

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Allgemeine Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>
1.1 Erklärung der Fa. Weiss .....	5
1.2 Sicherheitshinweise am Prüfschrank .....	6
<b>2 Zu Ihrer Orientierung</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Einleitung</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Beschreibung des Prüfschranks</b> .....	<b>15</b>
4.1 Aufbau .....	15
4.2 Bestandteile und ihre Funktion .....	16
<b>5 Aufstellort vorbereiten</b> .....	<b>19</b>
5.1 Technische Daten .....	20
<b>6 Prüfschrank transportieren</b> .....	<b>23</b>
6.1 Standardausführung .....	23
6.2 Fahrbare Ausführung .....	25
<b>7 Inbetriebnahme</b> .....	<b>27</b>
7.1 Vorbereitung .....	27
7.1.1 Kältekompressor entsichern .....	27
7.1.2 Spannungsversorgung herstellen .....	27
7.1.3 Drehfeld überprüfen .....	28
7.2 Wasserversorgung (nur SB-Typ) .....	29
7.2.1 Wasserbehälter füllen .....	29
7.2.2 Automatischer Wasserzulauf .....	30
7.2.3 Wasserverbrauch überwachen .....	30
7.2.4 Befeuchterbecken einrichten .....	31
7.2.5 Feuchtefühler vorbereiten .....	32
7.3 Kondenswasser abführen .....	33
7.3.1 Kondenswasser abführen (SB-Typ) .....	33
7.3.2 Kondenswasser abführen (DU-Typ) .....	33
7.4 Prüfgut vorbereiten .....	34
7.4.1 Prüfgut auswählen .....	34
7.4.2 Prüfgut-Gewicht beachten .....	35
7.4.3 Wärmeabgabe des Prüfguts beachten .....	36
7.4.4 Prüfgut einrichten .....	37
7.5 Durchführungen verschließen .....	37
7.6 Sicherheitsvorkehrungen .....	37
7.6.1 Prüfgutschutz einstellen .....	37
7.6.2 Zusatz-Wärmequellen absichern .....	39
7.7 Sicherheitseinrichtung .....	39
7.8 Checkliste für Inbetriebnahme .....	40
7.9 Hinweise für Betrieb beachten .....	41
<b>8 Regeln und Steuern</b> .....	<b>43</b>
8.1 Übersicht .....	43
8.2 Bedienfeld .....	44
8.3 Bedienprogramm starten .....	45

8.4 Aufbau des Bedienprogramms .....	47
8.4.1 Ablaufplan Bedienprogramm.....	49
8.5 Digitalkanäle .....	50
8.5.1 Digitalkanäle ein-/ausschalten.....	50
8.6 Regeleinrichtungen .....	52
8.6.1 Steuerung einschalten.....	52
8.6.2 Feuchte ausschalten (Klimabetrieb).....	52
8.6.3 Kondensat vermeiden (Betaungsschutz).....	52
8.6.4 Trockenklima erzeugen (Taupunkterweiterung) .....	53
8.6.5 Feuchte kapazitiv messen.....	55
8.6.6 Energie sparen .....	55
8.6.7 Drehzahl des Umluftventilators ändern .....	56
8.6.8 Haltezeit garantieren .....	56
8.7 Grenzwerte .....	58
8.7.1 Temperatur einstellen.....	58
8.7.2 Feuchte einstellen (SB-Typ) .....	59
8.8 Sollwerte .....	60
8.8.1 Temperatur einstellen.....	60
8.8.2 Feuchte einstellen (SB-Typ) .....	61
8.9 Prüfprogramm .....	62
8.9.1 Prüfprogramm wählen und starten.....	62
8.9.2 Prüfprogramm wiederholen .....	63
8.9.3 Prüfprogramm stoppen / unterbrechen .....	63
8.10 Meßdaten drucken .....	64
8.11 Prüfprogramm drucken.....	65
8.12 Bedienung sperren .....	66
8.13 Fehlermeldungen löschen .....	67
8.14 Adresse zuweisen.....	68
8.15 Sprache auswählen .....	68
8.16 Einstellungen speichern.....	69
8.17 Baud-Rate einstellen .....	70
8.18 Prüfprogramme löschen .....	71
8.19 Anzeigeebene .....	72
8.19.1 Fall 1: Digitalkanal 1 ON und Digitalkanal 2 ON .....	72
8.19.2 Fall 2: Digitalkanal 1 ON und Digitalkanal 2 OFF ...	74
8.19.3 Programmbetrieb .....	75
8.19.4 Freier Temperatur-Fühler .....	76
8.19.5 Anzeige bei Kaskaden-Regelung .....	76
<b>9 Leistungsdaten .....</b>	<b>77</b>
9.1 Toleranz der Versuchsparameter.....	78
<b>10 Störungen beseitigen .....</b>	<b>79</b>
10.1 Allgemeine Störungen.....	79
10.2 Fehlermeldungen beheben.....	80
<b>11 Wartung und Instandhaltung .....</b>	<b>83</b>
11.1 Wartung .....	83
11.2 Instandhaltung.....	84
11.2.1 Prüfraum reinigen.....	84
11.2.2 Lamellen vom Kondensator reinigen .....	84
11.2.3 Filter reinigen .....	85
11.2.4 Befeuchterschale reinigen (nur SB-Typ) .....	86

---

11.2.5 Befeuchterwasser erneuern (nur SB-Typ) .....	87
11.2.6 Baumwollschlauch erneuern (nur SB-Typ) .....	88
<b>12 Außer Betrieb setzen .....</b>	<b>89</b>
<b>13 Prüfschrank entsorgen .....</b>	<b>90</b>
<b>14 Anhang .....</b>	<b>91</b>
14.1 Zusatz-Einrichtungen anschließen .....	92
14.1.1 Freien Temperaturfühler anschließen .....	92
14.1.2 Erweiterungs-Module .....	94
14.1.3 Schnittstellen-Wandler für Drucker .....	96
14.1.4 Schreiber anschließen .....	98
14.2 Bestellnummern von Zusatz-Einrichtungen .....	99
14.3 Kommunikations-Protokoll .....	100
14.4 Konfigurationsdaten .....	107



# 1 Allgemeine Sicherheitshinweise

## 1.1 Erklärung der Fa. Weiss

---

Unsere Prüfschränke entsprechen in ihrer Konzipierung, Bauart und Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheitsanforderungen und Bestimmungen der EG-Richtlinien:

- 89/392/EWG
- 91/368/EWG
- 89/336/EWG.

### **Wichtig!**

1. Der Prüfschrank darf in der Ausführung, wie er von uns geliefert wurde, **nicht** verändert werden.

Wenn Sie Veränderungen am Prüfschrank vornehmen, kann dies Gesundheit und Leben von Personen gefährden, z.B. durch

- elektrischer Energie
- statische Elektrizität
- bewegliche Teile
- Emission von Stäuben und Gasen

➤ Verändern Sie **nichts** an dem Prüfschrank.

2. Arbeiten an elektrischen Einrichtungen und an der Kälteanlage dürfen nur von einer **Fachkraft** ausgeführt werden.

### **Definition einer Fachkraft**

Eine Fachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer

- Ausbildung
- Erfahrung
- Unterweisung

sowie ihrer *Kenntnisse* über

- einschlägige Normen
- Bestimmungen
- Unfallverhütungs-Vorschriften
- Betriebsverhältnisse

von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

## 1.2 Sicherheitshinweise am Prüfschrank

An dem Prüfschrank sind an einigen Stellen Gefahrensymbole angebracht, die Sie **unbedingt** beachten müssen.

### Gefahr für Leben!

An **elektrischen Einrichtungen** ist folgendes Symbol angebracht:



spannungsführende Teile

Wenn dieses Symbol an Einrichtungen des Prüfschranks erscheint, kann das Arbeiten an den Einrichtungen Ihr Leben bedrohen. Deshalb dürfen nur **Fachkräfte** an diesen Einrichtungen arbeiten.

In Verbindung mit dem Symbol für spannungsführende Teile müssen Sie auch folgendes Symbol beachten:



Netzstecker ziehen!

- Ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie an elektrischen Einrichtungen arbeiten.

### Gefahr für Gesundheit!

1. Apparaturen und Prüfraumlufte können sehr **heiß** oder **kalt** sein. Am Prüfschrank wird durch folgende Symbole darauf hingewiesen:



Warnung vor heißen Flächen!



Warnung vor kalten Flächen!

- Wenden Sie Ihr Gesicht von der Prüfraumlufte ab, wenn Sie den Prüfraum öffnen.
  - Ziehen Sie Handschuhe an, wenn Sie heiße beziehungsweise kalte Apparaturen oder das Prüfgut anfassen.
2. Für Klimabetrieb benötigen Sie demineralisiertes Wasser. Dieses Wasser dürfen Sie nicht trinken. Darauf wird durch folgendes Symbol hingewiesen:



**Kein Trinkwasser!**

3. Die Lamellen der Wärmetauscher sind scharfkantig.

- Beachten Sie folgendes Symbol.



**Warnung vor scharfen Kanten**

- Ziehen Sie Handschuhe an, damit Sie sich nicht an den Lamellen verletzen.



## 2 Zu Ihrer Orientierung

Um Ihnen die Benutzung dieser Betriebsanleitung zu erleichtern, werden im folgenden die verwendeten Symbole und Auszeichnungen sowie Gefahrenhinweise erklärt.

### **Symbole und Auszeichnungen**

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Symbole und Auszeichnungen verwendet:

- *Aufzählungen* sind durch einen Strich (–) gekennzeichnet.
- 1, 2,... Eine Aufzählung mit Zahlen sind *Postionsnummern*, die sich auf ein Bild beziehen.
- ⇨ *Querverweise* zu Bildern, Tabellen oder anderen Kapiteln sind durch ⇨ dargestellt.
- ⬆ und ⬇ Diese Pfeile geben an, welchen Knopf Sie drücken müssen, um im Bedienprogramm eine bestimmte Ebene zu erreichen.
- Drehen Sie... *Handlungs-Anweisungen* ist ein Pfeil vorangestellt.
- ➔ Die *Folge* einer Anweisung wird mit ➔ gekennzeichnet.
- ...➔ Bitte umblättern und Information auf der nächsten Seite beachten.
- Solltemperatur* Ein *kursiv* dargestelltes Wort soll das Wort *betonen*.
- darf **nicht** über... Wenn ein Wort *besonders wichtig* ist, dann ist es **fett** gedruckt.

... ➔

### **Gefahrenhinweise**

Besonders wichtige Hinweise werden in folgender Weise hervorgehoben. Der Text neben den Symbolen erklärt ihre Bedeutung.



#### **Gefahr!**

Arbeiten am Prüfschrank, die Gesundheit oder Leben von Menschen gefährden könnten, werden mit einem Gefahrensymbol (Dreieck mit Ausrufzeichen) und beistehendem Text gekennzeichnet. Der Text wird mit **Gefahr!** überschrieben und grau hinterlegt.



#### **Achtung!**

Wenn die Funktion des Prüfschrankes beeinträchtigt werden könnte, dann wird mit einem Gefahrensymbol (leeres Dreieck) und beistehendem Text darauf hingewiesen. Der Text wird mit **Achtung!** überschrieben und grau hinterlegt.



#### **Hinweis!**

*Arbeitsschritte, die das Arbeiten am Prüfschrank erleichtern, sind mit einer Hand gekennzeichnet. Der Text ist mit **Hinweis!** überschrieben.*





### 3 Einleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für *zwei* Prüfschranktypen, *DU*- und *SB*-Typ. Zusätzlich wird zwischen SB2 und SB22 unterschieden. Die Unterschiede liegen in der Ausstattung des Prüfschranks.

Mit *beiden* Typen (DU und SB) können Sie die Temperatur im Prüfraum regeln. Sie können die Temperatur konstant halten und somit unter reproduzierbaren Bedingungen Prüfgut hinsichtlich seines Materials und seiner Funktion testen. Ebenso können Sie die Temperatur während eines Versuchs verändern.

Die Prüfung mit der Temperatur als Versuchsparameter wird als Kälte-/Wärme-Prüfung bezeichnet. Der einstellbare Temperaturbereich hängt von der eingebauten Kälteanlage ab. Je nach Bauart liegt der Temperaturbereich zwischen  $-40$  und  $+180^{\circ}\text{C}$  oder zwischen  $-75$  und  $+180^{\circ}\text{C}$ .

Mit dem *SB*-Typ können Sie zusätzlich die Feuchte im Prüfraum regeln. Die einstellbare Feuchte liegt zwischen 10 und 98 %. Diese Prüfung wird als Klima-Prüfung bezeichnet. Klima-Prüfungen sind im Temperaturbereich  $+10\dots+95^{\circ}\text{C}$  möglich. Auch hier können reproduzierbare Bedingungen der Prüfraumlufte geschaffen werden.

#### **Prüfschrank-Bezeichnung**

*Beispiel:* DU22/300/40

DU22 Bei diesem Prüfschrank handelt es sich um einen DU-Typ. Sie können nur die Temperatur regeln.

300 Das Prüfraumvolumen beträgt 300 Liter.

40 Sie können Temperaturen bis  $-40^{\circ}\text{C}$  einstellen.

#### **Zu dieser Betriebsanleitung**

In dieser Betriebsanleitung erhalten Sie alle notwendigen Informationen, um mit dem Prüfschrank arbeiten zu können und ihn optimal zu nutzen. Die Anleitung wendet sich sowohl an Fachkräfte als auch an Aushilfskräfte.

... →

**Diese** Anleitung informiert Sie über...

- Aufbau des Prüfschranks
- erforderliche Bedingungen am Aufstellort
- Vorgehensweise beim Transport
- Inbetriebnahme
- Steuerung des Versuchsablaufs
- Leistungsdaten
- Wartung und Instandhaltung
- Entsorgung

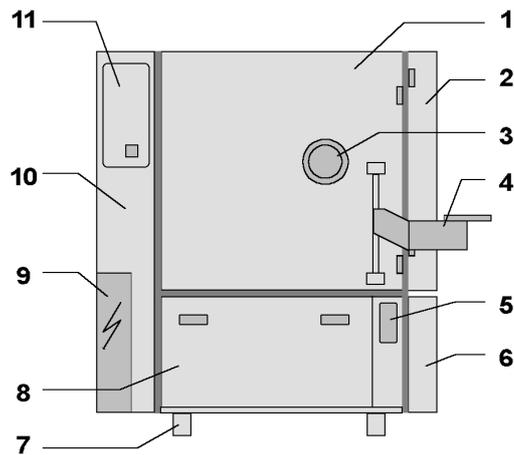
***Haben Sie Fragen oder Anregungen?***

Rufen Sie uns an. Die Adressen und Telefonnummern unserer Niederlassungen finden Sie vorn in der **Registerübersicht**. Auch Verbesserungsvorschläge nehmen wir gerne entgegen.

## 4 Beschreibung des Prüfschranks

### 4.1 Aufbau

In Bild 4.1 ist der Prüfschrank schematisch von der *linken* Seite dargestellt:



**Bild 4.1:**  
Prüfschrank in der Ansicht  
von links

- 1 Prüfraum
- 2 Prüfraumtür
- 3 Durchführung  $\varnothing$  100 mm
- 4 Schwenkarm
- 5 Anschlußfeld
- 6 Wasserbehälter (hinter der Klappe)  
→ nur beim SB-Typ
- 7 Standfüße
- 8 Maschinenraum
- 9 Schaltschrank
- 10 Oberer Maschinenraum
- 11 Hauptschalterfeld

## 4.2    Bestandteile und ihre Funktion

---

### **Prüfraum**

Im Prüfraum wird das Prüfgut unter eingestellten Umweltbedingungen (Temperatur und Feuchte) getestet.

Im Prüfraum befinden sich:

- Decken- und Bodenblech mit Zirkulationsschlitzen
- gegebenenfalls Einlegeböden
- Luftleitwand

*hinter* der Luftleitwand befinden sich

- Ventilator
- Verdampfer
- elektrische Heizungen
- Temperatur-Fühler
- Feuchte-Fühler (nur SB-Typ)
- Befeuchterbecken mit Heiz- und Kühlschlange (Heizschlange nur bei SB-Typ)
- Mulde zur Wasserversorgung des Feuchtefühlers
- Entfeuchterschlange zur Vermeidung von Kondensat am Prüfgut

### **Prüfraumtür**

Die Prüfraumtür

- verriegelt den Prüfraum und dichtet ihn durch zwei umlaufende Dichtungen ab.
- hat auf Wunsch ein Sichtfenster und eine Lampe im Innenraum. Für diesen Fall befindet sich an der Anschlagseite der Prüfraumtür ein Lichtschalter.

### **Durchführungen**

Der Prüfschrank ist mit zwei Durchführungen ausgestattet. Sie befinden sich auf beiden Seiten des Prüfschrankes und sind unterschiedlich groß:

- linke Seite:  $\varnothing$  100 mm
- rechte Seite:  $\varnothing$  50 mm

Zum Verschließen der Durchführungen werden Stopfen mitgeliefert:

- zwei Silikonstopfen (hell) für die Innenseite
- zwei Gummistopfen (dunkel) für die Außenseite

Die Durchführungen dienen zum *Verlegen von Kabeln* für...

- eine externe Spannungsversorgung des Prüfguts
- bauseitige oder optionale-Meßeinrichtungen.

### Schwenkarm

Der Schwenkarm ist *Sonderzubehör*. Am Schwenkarm ist eine Ablagefläche für ein Notebook montiert. Der Schwenkarm ist höhenverstellbar.



#### Hinweis!

Wenn Ihr Gerät keinen Schwenkarm besitzt, dann können Sie das Notebook auch auf einen separaten Tisch stellen. Beim SB2 sind Schwenkarm und Notebook serienmäßig vorhanden.

### Anschlußfeld

Im Anschlußfeld (⇨ Bild 4.2) befinden sich die Anschlüsse für:

- 1 Spannungsversorgung des Notebooks
- 2 Übertragung der Daten vom Notebook zur Regeleinrichtung (serielle Schnittstelle – RS 232 C)
- 3 Farbdrucker HP-Deskjet Color (serielle Schnittstelle – RS 232 C)

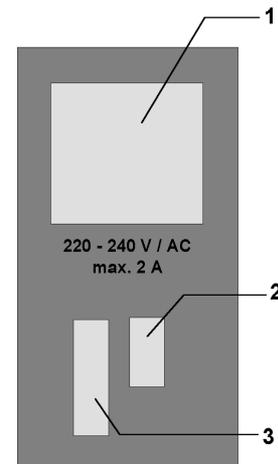


Bild 4.2:  
Anschlußfeld

### Wasserbehälter

Zur Regulierung der Feuchte wird Wasser benötigt. Hierfür ist beim SB-Typ hinter der Frontklappe ein Wasserbehälter (⇨ Bild 4.3) installiert:

- 1 Anschluß für automatischen Wasserzulauf
- 2 Auslaufstutzen für Kondenswasser
- 3 Auslaßventil zum Entleeren des Behälters

Beim **DU-Typ** gibt es unten rechts nur einen Auslaufstutzen für das Kondenswasser.

- 1
- 2
- 3

Bild 4.3:  
Wasserbehälter (SB-Typ)

### Standfüße

Die Standfüße haben zwei Funktionen:

- Schutz vor Bodenfeuchtigkeit
- leichter Transport des Prüfschranks durch Gabelstapler

### Maschinenraum

Hinter den seitlichen Einstellklappen befinden sich die Aggregate zur Erzeugung der Prüfbedingungen. Die Kälteanlage des Prüfschranks nimmt dabei den größten Raum ein.

### Schaltschrank

Auf der Rückseite des Prüfschranks befinden sich hinter den unteren Türen die elektrischen Schalteinrichtungen.



#### Gefahr!

Nur Fachkräfte dürfen an den elektrischen Einrichtungen arbeiten!

An der Innenseite der rechten Türe ist ein Lüfter montiert. Der Lüfter dient zum Kühlen der elektrischen Einrichtungen. Die Luft wird unten angesaugt und entweicht durch die obere Öffnung. Die Luft wird sowohl beim Eintritt als auch beim Austritt aus dem Schaltkasten gefiltert.

### Prüfeinrichtungen

Hinter den oberen Türen auf der Rückseite befinden sich (⇨ Bild 4.4):

- 1 Schaltkasten des Hauptschalterfeldes
- 2 Motor des Umluft-Ventilators
- 3 Einstellschraube zur Regulierung des Wasserstands im Befeuchterbecken (Befeuchterbecken befindet sich im Prüfraum)

**B1** Temperaturfühler

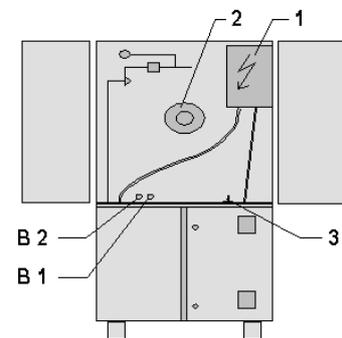
**B2** Feuchtefühler

Außerdem sind noch Rohrleitungen und Bauteile zu sehen.

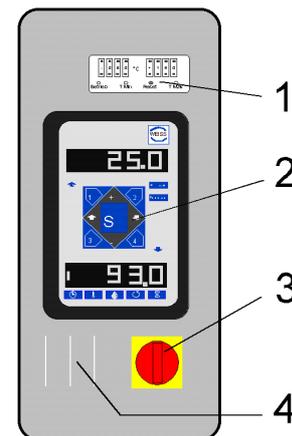
### Hauptschalterfeld

Im Hauptschalterfeld befinden sich (⇨ Bild 4.5):

- 1 Prüfgutschutz (Schutz vor Über-/Untertemperatur)
- 2 Bedienfeld zur Steuerung des Versuchsablaufs
- 3 Hauptschalter zum Ein-/Ausschalten des Prüfschranks
- 4 Raum für optionale Anschlußmöglichkeiten



**Bild 4.4:**  
Prüfeinrichtungen  
(hintere Ansicht des  
Prüfschranks; obere Türen  
geöffnet)



**Bild 4.5:**  
Hauptschalterfeld

## 5 Aufstellort vorbereiten

### **Fußboden**

Ist der Fußboden

- für das Gewicht des Prüfschranks inklusive Prüfgut geeignet? (☞ Tabelle 5.1, Seite 20)
  - eben?
- Wenn obige Kriterien nicht erfüllt sind, dann bereiten Sie den Aufstellort entsprechend vor.

### **Unmittelbare Umgebung des Prüfschranks**



#### **Gefahr!**

Lagern Sie keine brennbaren oder explosiven Stoffe in der Nähe des Prüfschranks.

zusätzliche Bedingungen:

- Umgebungstemperatur: 10 – 35°C
- trocken
- staubfrei
- belüftet



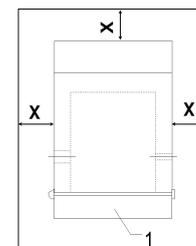
#### **Achtung!**

Der Prüfschrank darf keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.

### **Platzbedarf**

Der Platzbedarf richtet sich nach den Abmessungen des Prüfschranks (☞ Tabelle 5.1, Seite 20).

Der Abstand X zu Wänden oder nebenstehenden Geräten muß **mindestens** 50 cm betragen (☞ Bild 5.1).



**Bild 5.1:**  
Platzbedarf  
1 Prüfraumtür

## 5.1 Technische Daten

Tabelle 5.1: Außenabmessungen mit und ohne Scharniere sowie Masse des Prüfschranks;

H: Höhe  
B: Breite  
T: Tiefe  
M: Masse

Prüfschrank- Bezeichnung	Außenabmessungen						Gewicht
	mit Scharnieren und Türverschuß			ohne Scharniere und Türverschuß			ohne Prüfgut
	H <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	T	H	B	T	M
							kg
SB2		910					330
SB22	160/40	870	1135	1670	800	1135	320
DU22		870					310
SB2		910					390
SB22	160/80	870	1135	1670	800	1135	380
DU22		870					370
SB2		910					370
SB22	300/40	870	1535	1670	800	1535	360
DU22		870					350
SB2		910					430
SB22	300/80	870	1535	1670	800	1535	420
DU22		870					410
SB2		1265					650
SB22	500/40	1220	1365	1980	1120	1365	630
DU22		1220					620
SB2		1265					720
SB22	500/80	1220	1365	1980	1120	1365	700
DU22		1220					690
SB2		1515					800
SB22	1000/40	1470	1675	1980	1370	1675	780
DU22		1470					770
SB2		1515					900
SB22	1000/80	1470	1675	1980	1370	1675	880
DU22		1470					870
SB2		1515					1000
SB22	1500/40	1470	2195	1980	1370	2195	980
DU22		1470					970
SB2		1515					1180
SB22	1500/80	1470	2195	1980	1370	2195	1160
DU22		1470					1150

<sup>1</sup> Die Höhe kann für den Transport je nach Prüfschranksart um 30 bis 50 mm verringert werden, wenn Sie die Standfüße demontieren. Mutter zum Abschrauben befindet sich im Maschinenraum (hinter den seitlichen Einstellklappen).

<sup>2</sup> Die Breite kann verringert werden, wenn Sie den Schwenkarm demontieren.

**Tabelle 5.2:** Elektrischer Anschluß, Wärmeabgabe und Schalldruckpegel

Prüfschrank- Bezeichnung	Anschluß- wert	Steckertyp	abgegebene Wärmemenge an die Umgebung		Schall- druck- pegel <sup>3</sup>	
			mittlere	maximale		
	[kVA]		[kW]	[kW]	[dB(A)]	
SB2		CEE 16 A				
SB22	160/40		4,8	1,8	3,3	58
DU22			4,1			
SB2	160/80		5,8	2,5	4,2	59
SB22			5,8			
DU22			4,9			
SB2	300/40		4,8	1,8	3,3	58
SB22			4,8			
DU22			4,1			
SB2	300/80		5,8	2,5	4,2	59
SB22			5,8			
DU22			4,9			
SB2	500/40	8,6	3,5	5,0	63	
SB22		8,6				
DU22		7,9				
SB2	500/80	10,4	4,0	7,5	67	
SB22		10,4				
DU22		9,7				
SB2	1000/40	8,6	4,0	7,3	63	
SB22		8,6				
DU22		7,9				
SB2	1000/80	10,4	4,5	8,5	67	
SB22		10,4				
DU22		9,7				
SB2	1500/40	8,6	4,0	7,3	63	
SB22		8,6				
DU22		7,9				
SB2	1500/80	10,4	4,5	8,5	67	
SB22		10,4				
DU22		9,7				

**Achtung!**

Der Prüfschrank muß an ein Spannungsnetz mit folgenden Daten angeschlossen werden:

400 V / 3 Ph + N + PE / 50 Hz (+6% / -10%)

➤ Beachten Sie auch Kapitel 7.1.2 (Seite 27).

<sup>3</sup> Freifeldmessung: gemessen in 1 m Abstand vom Prüfschrank und 1 m über dem Boden.



## 6 Prüfschrank transportieren

### 6.1 Standardausführung

Um den Prüfschrank von einem Aufstellort zu einem anderen zu transportieren, benötigen Sie einen Gabelstapler oder ein vergleichbares Hubfahrzeug mit einstellbarer Gabelbreite.



#### **Achtung!**

Heben Sie den Prüfschrank auf keinen Fall mit Hebegurten an!

#### **Heben und Transportieren**

- Verwenden Sie einen Gabelstapler, dessen Gabellänge *mindestens* der Breite B des Prüfschranks entspricht (⇨ Bild 6.1 und Tabelle 5.1, Seite 20).
- Fahren Sie vor die linke oder rechte *Seite* des Prüfschranks.

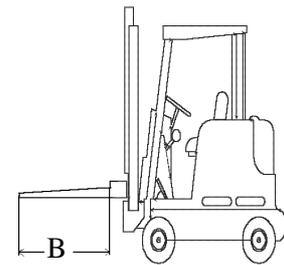
*Ausnahme:* Prüfschrank mit einem Prüfraumvolumen von *160 Litern*. Fahren Sie bei diesem Typ von der Vorderseite (Prüfraumtür) an den Prüfschrank heran. Gabellänge muß *mindestens* der Tiefe T des Prüfschranks entsprechen (⇨ Bild 6.2).

- Führen Sie die Gabeln des Gabelstaplers *zwischen* den Schrankfüßen unter den Prüfschrank.
- Verbreitern Sie anschließend den Gabelabstand, damit die Auflagepunkte möglichst weit voneinander entfernt sind und der Prüfschrank fester auf den Gabeln liegt.
- Heben Sie nun den Prüfschrank langsam an: etwa 30 - 50 mm.
- Achten Sie beim Fahren auf Bodenunebenheiten und fahren Sie vorsichtig, damit der Prüfschrank nicht kippt.

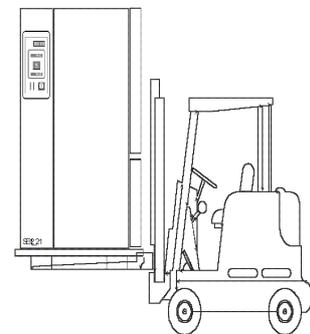
#### **Senken**

- Senken Sie den Prüfschrank langsam auf den Boden ab.
- Wenn der Prüfschrank auf seinen Standfüßen steht, verringern Sie den Gabelabstand.
- Fahren Sie vorsichtig zurück.

... →



**Bild 6.1:**  
Zum Transport  
Gabelstapler benutzen



**Bild 6.2:**  
Prüfschrank 160Ltr. von  
vorn mit Gabelstapler  
aufnehmen.

**Hinweis!**

Falls Sie den Prüfschrank nach der oben beschriebenen Vorgehensweise nicht exakt an der gewünschten Stelle absenken können, korrigieren Sie die Position wie folgt:

- Fahren Sie den Gabelstapler vor die Vorderseite des Prüfschranks und heben ihn etwa 30 – 50 mm an. Anschließend Prüfschrank in die gewünschte Position bringen und senken.

**Achtung!**

Falls der Prüfschrank später einmal an einen anderen Platz gestellt werden soll:

- Sichern Sie den Kompressor bei Prüfschränken mit einem Prüfraumvolumen ab 500 Litern (⇒ Kapitel 7.1.1, Seite 27).
- Entfernen Sie das Wasser aus dem Wasserkreislauf (nur SB-Typ).
- Transportieren Sie den Prüfschrank wie oben beschrieben.

## 6.2 Fahrbare Ausführung

Auf Wunsch wird der Prüfschrank mit Rollen geliefert. Dadurch kann der Prüfschrank auch ohne Hubfahrzeug bewegt werden.

- Beachten Sie das Kapitel „Standardausführung“ (Seite 23), wenn Sie den Prüfschrank trotzdem mit dem Gabelstapler transportieren möchten.



### Gefahr!

Niemals den Prüfschrank alleine von der Palette schieben. Der Prüfschrank könnte kippen und aufgrund des hohen Eigengewichts eine Person verletzen. Außerdem würde der Prüfschrank durch Umkippen erheblich beschädigt.

Falls der Prüfschrank bei Lieferung auf einer Palette steht (⇨ Bild 6.3):

- Legen Sie die beiliegenden Keile an die Palette.
- Lösen Sie die Netzkabel-Sicherung.
- Lösen Sie die Bremsen an den Rollen.
- Schieben Sie den Prüfschrank mindestens mit zwei Personen vorsichtig von der Palette.
- Schieben Sie den Prüfschrank an seinen Einsatzort.
- Setzen Sie die Rollen durch die Bremsen fest, sobald Sie den Prüfschrank an den gewünschten Platz gestellt haben.

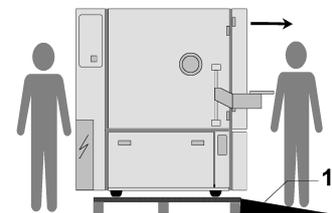


Bild 6.3:  
Prüfschrank; fahrbare  
Ausführung

1 Keil



### Achtung!

Falls der Prüfschrank später einmal an einen anderen Platz gestellt werden soll:

- Sichern Sie den Kompressor bei Prüfschränken mit einem Prüfraumvolumen ab 500 Litern (⇨ Kapitel 7.1.1, Seite 27).
- Entfernen Sie das Wasser aus dem Wasserkreislauf (nur SB-Typ).
- Transportieren Sie den Prüfschrank wie oben beschrieben.



## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Vorbereitung

#### 7.1.1 Kältekompressor entsichern

Während des Transports ist der Kompressor durch Holzblöcke oder Stahlklemmen gesichert (⇨ Bild 7.1). Dies gilt für Prüfschränke mit einem Prüfraum-Volumen ab 500 Litern.



#### **Achtung!**

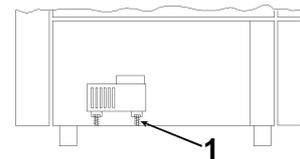
Der Kompressor muß frei schwingen.

➤ Lockern Sie die Schrauben an den vier Auflagepunkten des Kompressors, und entfernen Sie **alle** Transportsicherungen.

➔ Die Haltemuttern dürfen nicht entfernt werden.

Prüfschränke, die bis  $-75\text{ °C}$  kühlen können, besitzen *zwei* Kompressoren.

Falls der Prüfschrank umgestellt werden soll, muß die Transportsicherung wieder montiert werden.



**Bild 7.1:**

Kältekompressor mit Sicherung (1)

#### 7.1.2 Spannungsversorgung herstellen

Der Prüfschrank muß an ein Spannungsnetz mit folgenden Daten angeschlossen werden:  
400 V (+6/-10%) / 3 Ph + N + PE / 50 Hz.

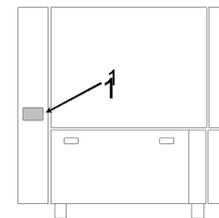


#### **Achtung!**

Die elektrische Spannungsversorgung am Aufstellungsort muß den Angaben auf dem Typenschild entsprechen (⇨ Bild 7.2).

➤ Prüfen Sie Spannung, Frequenz und elektrische Absicherung Ihres elektrischen Versorgungsnetzes.

➤ Die entsprechenden Informationen entnehmen Sie bitte dem Schaltplan (⇨ Register 4, Blatt 1).



**Bild 7.2:**

Typenschild (1) am Schaltkasten

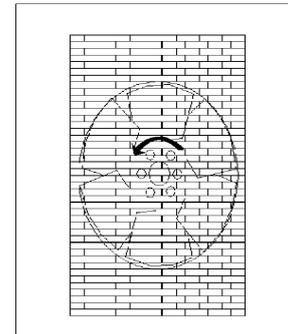
### 7.1.3 Drehfeld überprüfen

Die Antriebselemente sind auf ein rechtsdrehendes Drehfeld abgestimmt. Deshalb müssen Sie vor der Inbetriebnahme die Drehrichtung des Ventilators prüfen.

- Drehen Sie den Hauptschalter in Uhrzeigerichtung in die **1**-Stellung. (⇨ Bild 4.5, Seite 18).
  - Das Bedienprogramm startet.

Bevor Sie fortfahren, müssen Sie eine Kennnummer eingeben (⇨ Kapitel 8.3, Seite 45).

- Drücken Sie am Bedienfeld auf den mit **1** beschrifteten Knopf.
  - Die Steuerung ist eingeschaltet. Die Kontrollampe neben dem Knopf muß leuchten.
- Öffnen Sie die Prüfraumtür und schauen Sie, in welcher Richtung sich die Ventilatorblätter drehen. Die Ventilatorblätter müssen aus Ihrer Sicht *entgegen* dem Uhrzeigersinn drehen (⇨ Bild 7.3).



**Bild 7.3:**  
Drehrichtung des Ventilators ist entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn



#### Gefahr!

Wenn die Ventilatorblätter *nicht* entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, dann muß eine **Fachkraft** die Phasenfolge ändern.

- Tauschen Sie zwei Außenleiter, entweder
  1. an der Steckdose des *Versorgungsnetzes*
  - oder
  2. am CEE-Stecker des *Prüfschranks*.



#### Gefahr!

Wenn Sie die *zweite* Möglichkeit wählen oder durchführen müssen, dann:

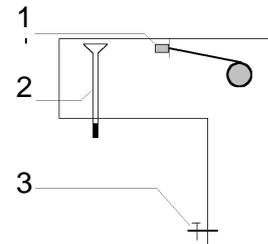
- Drehen Sie den Hauptschalter am Prüfschrank entgegen dem Uhrzeigersinn in die **0**-Stellung und sperren Sie den Hauptschalter, indem Sie in die untere Öffnung (am Schalter) ein Vorhängeschloß einhängen und es verschließen.
- Ziehen Sie den Netzstecker des Prüfschranks.

## 7.2 Wasserversorgung (nur SB-Typ)

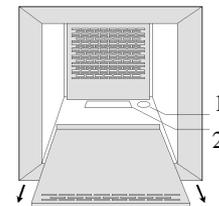
Mit den SB-Typen kann sowohl im Kälte-/Wärmebetrieb als auch im Klimabetrieb gefahren werden. Im Klimabetrieb (nur im Temperaturbereich von +10...+95°C möglich) wird zusätzlich die Feuchte im Prüfraum geregelt. Hierfür ist ein Wasserkreislauf installiert.

Zu dem Wasserkreislauf gehören:

- **Wasserbehälter** (befindet sich hinter der Frontklappe unterhalb der Prüfraumtür; ⇨ Bild 7.4)
  - 1 Anschluß für automatischen Wasserzulauf an Schwimmventil
  - 2 Auslaufstutzen für Kondenswasser
  - 3 Auslaßventil zum Entleeren des Behälters
- **Pumpe** (befindet sich im Maschinenraum)
- **Befeuchterschale** (befindet sich im Prüfraum, hinter dem Leitblech; ⇨ Bild 7.5)
- **Wasserstands-Regelvorrichtung** für Befeuchterschale (Die Regelvorrichtung wird durch eine Gewindestange eingestellt, ⇨ Bild 7.6)
- **Mulde** zur Wasserversorgung des Feuchtefühlers (⇨ Bild 7.5)



**Bild 7.4:**  
Wasserbehälter



**Bild 7.5:**  
Prüfraum  
1 Mulde  
2 Befeuchterschale

### 7.2.1 Wasserbehälter füllen



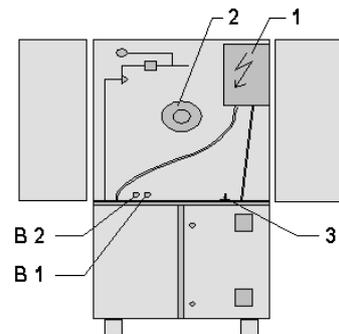
#### **Achtung!**

Verwenden Sie nur demineralisiertes<sup>1</sup> Wasser mit folgenden Eigenschaften:

pH-Wert: 6 - 7  
Leitfähigkeit: 5 – 20 µS/cm

Sie können den Wasserbehälter auf zweierlei Weise füllen:

1. *manuel*, mittels Schlauch oder Behältnis
2. *automatisch*, durch Anschluß an ein Demi<sup>1</sup>-Wassernetz (⇨ Kapitel 7.2.2, Seite 30)



**Bild 7.6:**  
Rückansicht des  
Prüfschranks;  
3 Gewindestange und  
Rändelmutter

<sup>1</sup> Demi: demineralisiert (= vollentsalzt)

## 7.2.2 Automatischer Wasserzulauf



### Achtung!

Der Druck in der Wasserleitung muß im Bereich **1,1 – 6 bar** liegen. **1,1**

- Schließen Sie einen druckfesten Schlauch mit Überwurfmutter (3/8"-Anschluß) und Flachdichtung an das Schwimmerventil an.



### Achtung!

Das Schwimmerventil kann undicht sein. Als Folge steigt der Wasserstand in dem Wasserbehälter und das Wasser fließt in den Auslaufstutzen.

- Schließen Sie einen Schlauch (R 3/4") an die Tülle des Auslaufstutzens.
- Fixieren Sie den Schlauch mit einer Schelle.
- Führen Sie den Schlauch in einen drucklosen Bodenablauf.

## 7.2.3 Wasserverbrauch überwachen

Beim Klimabetrieb des Prüfschranks verringert sich die Wassermenge im Wasserbehälter. Bei *automatischem* Wasserzulauf läuft Wasser nach Unterschreiten einer Mindestmarke selbsttätig nach.

Bei *Füllen mit Hand* muß der Wasserstand regelmäßig kontrolliert werden. Der Wasserverbrauch schwankt und richtet sich nach Feuchtegehalt und Prüfraum-Volumen. Als Richtwert dient ein Wasserverbrauch von etwa 2 Litern pro Tag.



### Hinweis!

*Durch häufiges Öffnen der Prüfraumtür erhöht sich der Wasserverbrauch.*

- Achten Sie auf den Wasserstand im Wasserbehälter.
- Füllen Sie *spätestens* Wasser nach, wenn der Wasserstand bis auf die **Min**-Marke gesunken ist.



### Achtung!

Wenn der Wasserstand bis **unter** die Min-Marke sinkt, schaltet der Prüfschrank in den Temperaturbetrieb.

## 7.2.4 Befeuchterbecken einrichten

Eine Pumpe befördert Wasser in das Befeuchterbecken. Eine Wasserstandsregelung bestimmt die Höhe des Wasserstands im Befeuchterbecken und hält den Wasserstand konstant.

**Kriterien** für den Wasserstand lauten:

- Das Wasser muß beide Rohrschlangen vollständig bedecken.
- Das Wasser darf **nicht** über den Rand des Befeuchterbeckens fließen.



*Hinweis!*

*Der Wasserstand ist werkseitig für den in Waage stehenden Prüfschrank eingestellt. Dennoch müssen Sie den Wasserstand überprüfen.*

- Öffnen Sie die Prüfraumtür.
- Ziehen Sie das Bodenblech aus dem Prüfraum heraus.
- Beurteilen Sie die Höhe des Wasserstands im Befeuchterbecken.

### **Korrektur des Wasserstands**

Sind obige Kriterien für den Wasserstand nicht erfüllt, so müssen Sie den Wasserstand korrigieren. Sie müssen entweder die Befestigungsstange der Wasserstands-Regelvorrichtung anheben (*wenn Wasserstand zu niedrig*) oder senken (*wenn Wasserstand zu hoch*).

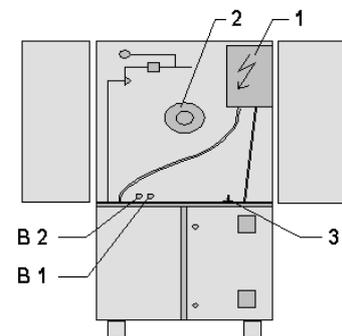
- Öffnen Sie auf der Rückseite des Prüfschranks die oberen Klappen.
  - Lösen Sie die Rändelmutter an der Gewindestange (⇨ Bild 7.7).
  - Lösen Sie die Mutter unterhalb des Befestigungsblechs.
  - Korrigieren Sie die Höhe der Gewindestange.
- wenn Wasserstand im Befeuchterbecken zu hoch:

Gewindestange *senken*

wenn Wasserstand zu niedrig:

Gewindestange *anheben*

- Drehen Sie die Mutter und die Rändelmutter fest.
- Überprüfen Sie nach etwa 5 Minuten nochmals den Wasserstand im Befeuchterbecken.
- Falls eine weitere Korrektur erforderlich ist, wiederholen Sie obige Anweisungen.



**Bild 7.7:**

Rückansicht des Prüfschranks;  
**3** Gewindestange und Rändelmutter  
**B1** Temperaturfühler

## 7.2.5 Feuchtefühler vorbereiten

Der Feuchtefühler befindet sich auf der Rückseite des Prüfschranks hinter den oberen Klappen (⇨ Bild 7.7). Er wird durch ein Rohr in den Prüfraum geführt.

Der Feuchtefühler besteht aus (⇨ Bild 7.8):

- 1 Temperaturfühler
- 2 O-Ring
- 3 Baumwollschlauch (13 cm lang)
- 4 Edelstahlschraube (M4) mit Sechskantmutter (M4)

Das Meßprinzip beruht darauf, daß der Temperaturfühler die Feucht-Temperatur mißt. Aus Feucht-Temperatur und Prüfraum-Temperatur wird die relative Feuchte der Prüfraumluft errechnet.

Die Feucht-Temperatur wird durch einen Baumwollschlauch erzeugt, der zum Teil in eine mit Wasser gefüllte Mulde ragt (⇨ Bild 7.9). Er saugt Wasser auf und leitet es infolge von Kapillarkräften zum Temperaturfühler.

Die Mulde füllt sich automatisch mit Wasser, wenn Sie die Befeuchterschale einrichten. Der Wasserstand in der Mulde ist abhängig vom Wasserstand in der Befeuchterschale und folglich genauso hoch.

### **Feuchtefühler vorbereiten**

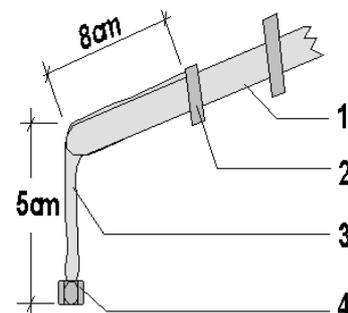
- Schneiden Sie ein 13 cm langes Stück von dem mitgelieferten Baumwollschlauch ab.
- Ziehen Sie das abgeschnittene Stück etwa 8 cm über den Temperaturfühler (⇨ Bild 7.8).
- Fixieren Sie den Baumwollschlauch mit dem O-Ring.
- Befestigen Sie am Ende des frei hängenden Teils die Edelstahlschraube mit Sechskantmutter.
- Schieben Sie den Temperaturfühler mit Baumwollschlauch in das linke, mit B2 gekennzeichnete Rohr.
- Überprüfen Sie, ob der Baumwollschlauch in die mit Wasser gefüllte Mulde hineinragt. Hierzu müssen Sie die Prüfraumtür öffnen und das Bodenblech etwas aus dem Prüfraum herausziehen.



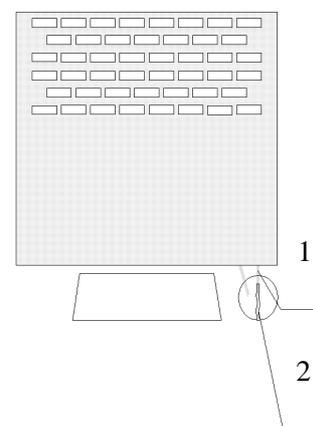
### **Achtung!**

Der Baumwollschlauch verbrennt bei hohen Temperaturen.

- Wenn die Temperatur  $> 95^{\circ}\text{C}$  ist, dann ziehen Sie den Feuchtefühler aus dem Rohr heraus.
- Verschließen Sie das Rohr mit temperaturbeständiger Dichtmasse.



**Bild 7.8:**  
Feuchtefühler



**Bild 7.9:**  
Leitblech im Prüfraum  
1 Temperaturfühler für Feuchtebestimmung  
2 Baumwollschlauch

## 7.3 Kondenswasser abführen

### 7.3.1 Kondenswasser abführen (SB-Typ)

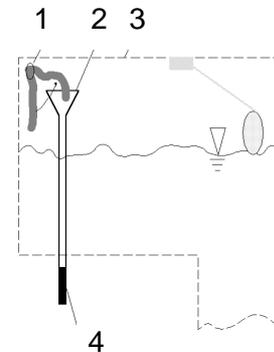
Im Prüfraum bildet sich Kondenswasser, welches sich am Prüfraumboden sammelt. Durch die Neigung des Bodens läuft das Wasser in einen Abfluß und weiter durch einen Kunststoffschlauch zurück in den Wasserbehälter. Der Schlauch ragt etwa 7 cm aus dem Prüfschrank heraus (⇨ Bild 7.10).



#### Achtung!

Wenn das Wasser im Prüfraum physikalisch und chemisch mit dem Prüfgut reagiert (Beispiel: Ausgasungsbestandteile bei Verbrennungsprozessen), **muß** das Kondenswasser abgeleitet werden.

- Legen Sie den Schlauch, der aus dem Prüfschrank herausragt, auf den Auslaufstutzen, damit das Kondenswasser in den Auslaufstutzen geleitet wird (⇨ Bild 7.10).
- Schließen Sie einen anderen Schlauch (R 3/4") an die Tülle des Auslaufstutzens.
- Fixieren Sie den Schlauch mit einer Schelle.
- Führen Sie den Schlauch drucklos in einen Bodenablauf.



**Bild 7.10:**

Kondenswasser-Rücklauf  
 1 Schlauch  
 2 Auslaufstutzen  
 3 Wasserbehälter  
 4 Tülle

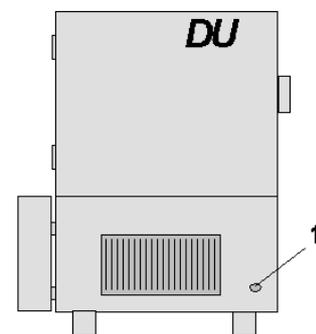
### 7.3.2 Kondenswasser abführen (DU-Typ)



#### Achtung!

Kondenswasser **muß** abgeführt werden. Die Austrittsstelle befindet sich auf der Vorderseite des Prüfschranks hinter der Frontklappe (⇨ Bild 7.11).

- Schließen Sie einen Schlauch (R 1/2") auf die Austrittsstelle.
- Fixieren Sie den Schlauch mit einer Schelle.
- Führen Sie den Schlauch drucklos in einen Bodenablauf.



**Bild 7.11:**

Austrittsstelle (1) für  
 Kondenswasser beim DU-  
 Typ (Vorderansicht)

## 7.4 Prüfgut vorbereiten

---

### 7.4.1 Prüfgut auswählen



#### **Gefahr!**

- Stellen Sie **kein** Prüfgut mit folgenden Eigenschaften in den Prüfschrank:
  - leicht entzündlich
  - explosiv
  - toxisch
  - ätzend
  - korrosiv



#### **Achtung!**

- Klären Sie **vor** Versuchsbeginn folgende Fragen!
  - In welchem Temperatur- und Feuchtebereich darf das Prüfgut getestet werden?
  - Ist das Prüfgut unempfindlich gegenüber Kondenswasser?
  - Wie empfindlich ist das Prüfgut gegenüber Temperaturänderungen?



#### **Achtung!**

Beachten Sie, daß Ausgasungen von Prüflingen, Anschlußleitungen und Einbauteilen zu Korrosion im Prüfschrank führen können.

Korrosionsverursacher sind z.B.

- Chlorverbindungen
- Essigsäure
- Ameisensäure

PVC-Kabel z.B. zersetzen sich bei Temperaturen  $> 70^{\circ}\text{C}$  und setzen Chlor frei. Dies führt zu starker Korrosion.

Bei Abspaltung von organischen Säuren (z.B. Essigsäure oder Ameisensäure) kann durch Frischluftspülung die Korrosion erheblich reduziert werden.

- Wenn Sie die Frischluftspülung nachrüsten möchten, rufen Sie unseren Kundendienst an (☞ Registerübersicht).

## 7.4.2 Prüfgut-Gewicht beachten

Das zulässige Prüfgut-Gewicht hängt von der Größe des Prüfschranks ab. In Prüfschränken bis 300 Liter Prüfraum-Volumen darf das Prüfgut bis zu 150 kg und bei größeren Prüfschränken bis zu 200 kg wiegen (→ Tabelle 7.1).



### Achtung!

Die Angaben in Tabelle 7.1 verstehen sich als **Flächenlasten**.

In Prüfschränken bis 300 Liter Prüfraum-Volumen darf das Bodenblech nur mit 35 kg belastet werden. Wenn Sie mehrere Prüfgegenstände mit einem Gewicht von 35 kg in den Prüfraum stellen möchten, dann müssen Sie Einlegeroste verwenden. Ein Einlegerost darf wiederum mit 35 kg belastet werden.

In Prüfschränken mit 500 Liter Prüfraum-Volumen darf das Bodenblech mit 120 kg belastet werden. Einlegeroste dürfen mit 40 kg belastet werden.

Das Gesamtgewicht für das Prüfgut darf *nicht* überschritten werden.

Einlegeroste sind Sonderzubehör.

➤ Wenn Sie nachträglich Einlegeroste benötigen, rufen Sie unseren Kundendienst an (→ Registerübersicht).

**Tabelle 7.1:**  
Zulässiges Prüfgut-Gewicht

Prüfschrank- Bezeichnung SB- und DU- Typ	Zulässiges Prüfgut-Gewicht		
	Gesamt	Bodenblech	Einlegerost
	[kg]		
160/40	150	35	35
80	150	35	35
300/40	150	35	35
80	150	35	35
500/40	200	120	40
/80	200	120	40
1000/40	200	200	40
/80	200	200	40
1500/40	200	200	40
/80	200	200	40

### 7.4.3 Wärmeabgabe des Prüfguts beachten

Damit die Kälteanlage die erwünschten Betriebsverhältnisse erreichen kann, darf die Wärmeabgabe des Prüfguts einen zulässigen Grenzwert nicht überschreiten. Der Grenzwert ist abhängig von der Temperatur im Prüfraum.

Bei Temperaturen *über* 0°C darf die Wärmeabgabe des Prüfguts 1000 W betragen. Bei einigen Prüfschränken liegt der zulässige Wert für die Wärmeabgabe etwas höher (⇨ Tabelle 7.2).

Bei Temperaturen *unter* 0°C ist die zulässige Wärmeabgabe stark abhängig von der Prüfraum-Temperatur. Je niedriger die Temperaturen, desto geringer ist die zulässige Wärmeabgabe des Prüfguts (⇨ Tabelle 7.2).

Die Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25°C.

**Tabelle 7.2:**  
Zulässige Wärmeabgabe  
des Prüfguts

Prüfschrank- Bezeichnung	max. zulässige Wärmeabgabe in W <sup>2</sup> bei			
	0°C <sup>3</sup>	-20°C	-30°C	-60°C
SB- und DU-Typ				
160/40	1000	500	300	---
/80	1000	700	500	200
300/40	1000	400	200	---
/80	1000	750	600	300
500/40	1200	500	300	---
/80	1000	900	800	300
1000/40	1400	900	400	---
/80	1200	900	800	300
1500/40	1200	700	300	---
/80	1000	800	700	200

#### *Hinweis!*



*Wenn das Prüfgut mehr Wärme abgibt als in der Tabelle angegeben, kann der eingestellte Sollwert nicht erreicht werden.*

<sup>2</sup> W = Watt

<sup>3</sup> Temperatur im Prüfraum

## 7.4.4 Prüfgut einrichten

Damit am Prüfgut immer die gleichen Prüfbedingungen vorherrschen, müssen Sie nachfolgende Regeln beachten.

- Stellen Sie das Prüfgut möglichst in die Mitte des Bodenblechs oder des Einlegerostes.
- Beachten Sie das Kapitel „Zusatz-Absicherung“, wenn das Prüfgut eine eigene Spannungsversorgung hat.

## 7.5 Durchführungen verschließen

- Verschließen Sie die Durchführungen mit den mitgelieferten Stopfen.

von *innen*: Silikonstopfen (hell)

von *außen*: Gummistopfen (*dunkel*)



**Hinweis!**

Wenn Sie Kabel durch die Durchführungen verlegen, dann können Sie die Öffnung mit den Stopfen nicht vollständig verschließen. In diesem Fall können Sie die entstehenden Lücken durch wärmebeständige Dichtmasse abdichten.

**Alternativ!** Sie können auf die Stopfen verzichten und die Durchführungen nur mit wärmebeständigem Kitt (=Dichtmasse) verschließen.

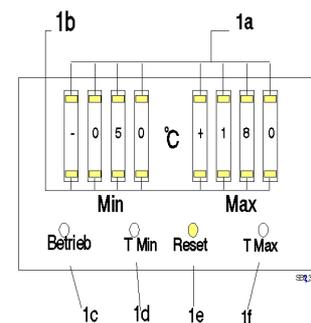
## 7.6 Sicherheitsvorkehrungen

### 7.6.1 Prüfgutschutz einstellen

Möglicherweise darf oder soll das Prüfgut nur in einem bestimmten Temperaturbereich getestet werden. Damit das Prüfgut nicht unzulässig thermisch belastet wird, besitzt der Prüfschrank einen Prüfgutschutz (⇨ Bild 7.12). Dieser befindet sich im Hauptschalterfeld.

Am Prüfgutschutz werden Grenzwerte eingestellt. Wenn diese Werte über- bzw. unterschritten werden, dann stellt sich die Steuerung aus. Zusätzlich erscheint im Bedienfeld eine Error-Meldung

- Die Grenzwerte werden über die Tastenreihen **1a** und **1b** eingestellt (⇨ Bild 7.12).
- **Min** kennzeichnet den *unteren* und **Max** den *oberen* Grenzwert für die Temperatur.
  - Min-Wert liegt unter dem niedrigen Sollwert.
  - Max-Wert liegt über dem oberen Sollwert.



**Bild 7.12:**  
Prüfgutschutz

**Hinweis!**

Der Temperatur-Fühler für den Prüfgutschutz befindet sich in der Nähe der Heiz- und Kühleinrichtung. Deshalb sollten die eingestellten Temperatur-Grenzwerte etwa 7 - 10°C über (MAX) bzw. unter (MIN) den Temperatur-Sollwerten liegen, damit nicht unbeabsichtigt eine Störmeldung angezeigt wird.

- Das **–**-Zeichen kann in ein **+**-Zeichen umgewandelt werden und umgekehrt, indem man die entsprechende Taste in der oberen oder unteren Tastenreihe drückt.
- **Kontrollampen** zeigen an, ob
  - Prüfschrank in Betrieb ist (1c)
  - Temperatur-Istwert *unter* dem Min-Wert liegt (1d)
  - Temperatur-Istwert *über* dem Max-Wert liegt (1f)
- Wenn Sie den **Reset**-Knopf drücken, dann wird eine Störmeldung aufgehoben (1e). Die jeweilige Kontrollampe leuchtet nicht mehr.

*Aber!* Wenn die Prüfraum-Temperatur noch nicht wieder im Sollbereich liegt, leuchtet die Kontrollampe erneut auf.

**Hinweis!**

Um die Prüfraum-Temperatur schnell wieder in den Sollbereich zu bringen, können Sie die Prüfraumtür öffnen.

**Gefahr!**

Entweichende Prüfraumlufte kann **heiß** oder **kalt** sein!

- Wenden Sie Ihr Gesicht vom Prüfraum ab, wenn Sie die Prüfraumtür öffnen.

**Neustart**

- Drehen Sie den Hauptschalter entgegen dem Uhrzeigersinn in die Stellung **0**.
- Warten Sie etwa 5 Sekunden.
- Drehen Sie den Hauptschalter wieder auf **1**.
  - ➔ Das Bedienprogramm startet und springt direkt in die Anzeigeebene.

## 7.6.2 Zusatz-Wärmequellen absichern

Prüfgut mit eigener Spannungsversorgung und anderes wärmeerzeugendes Prüfgut muß extra abgesichert werden.



### Achtung!

Die Temperatur kann unzulässig hoch ansteigen und sowohl das Prüfgut als auch den Prüfschrank zerstören.

➤ Sichern Sie das Prüfgut unbedingt über den potentialfreien Kontakt im Schaltschrank ab. Diese Arbeit muß von einer **Fachkraft** ausgeführt werden.

- Der potentialfreie Kontakt liegt an den Klemmen 148/149 (⇨ Bild 7.13 und Schaltplan, Register 4)
- Zulässige Belastung: max. 250 V ~ / 2 A Wechselstrom

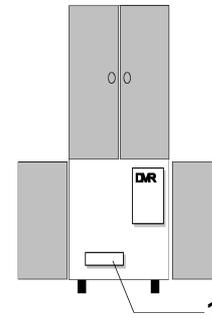


Bild 7.13: Rückseite des Prüfschranks; untere Türen sind geöffnet

1 Klemmleiste

## 7.7 Sicherheitseinrichtung

Für den Fall, daß die Temperatur der Prüfraumlufte oder des Befeuchterwassers bestimmte Werte überschreiten, befinden sich im Schaltkasten des Hauptschalterfeldes zwei Sicherheitsthermostate: ein Temperatur-Wächter und ein Temperatur-Begrenzer (⇨ Bild 7.14).

Der *Temperatur-Wächter* überwacht die Temperatur der Heizung für das Befeuchterwasser. Sobald die Heizung die höchst zulässige Temperatur überschreitet, schaltet die Anlage ab. Nachdem die Ursache für die Störung behoben ist, können Sie den Prüfschrank wieder einschalten.

Der *Temperatur-Begrenzer* überwacht die Temperatur der Prüfraum-Heizung. Sobald die Temperatur über die höchst zulässige Temperatur ansteigt, schaltet die Anlage ab. Außerdem schaltet sich der Schutzschalter des Temperatur-Begrenzers aus.



### Achtung!

Wenn sich der Schutzschalter am Temperatur-Begrenzer ausschaltet, dann müssen Sie diesen wieder einschalten (⇨ Seite 40).

### Ursachen für eine überhöhte Temperatur der Prüfraumlufte

- wärmeabgebendes Prüfgut, zum Beispiel: Prüfgut mit eigener Spannungsversorgung
- Defekt des Ventilators → Kühlung ist beeinträchtigt
- Last-Relais für die Heizung fällt aus.

... →



### Hinweis!

Beide Sicherheitsthermostate sind im Schaltkasten des Hauptschalterfeldes integriert (⇨ Bild 7.14). Der Zugang

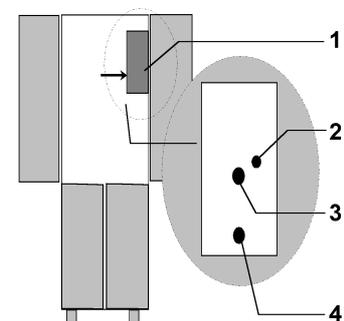


Bild 7.14: Rückseite des Prüfschranks; obere Klappen geöffnet

- 1 Schaltkasten des Hauptschalterfeldes
- 2 Schutzschalter
- 3 Temperatur-Begrenzer für Heizung der Prüfraumlufte
- 4 Temperatur-Wächter für Heizung des Befeuchterwassers

zum Schutzschalter und zu den Reglern ist mit einer aufgeklebten Folie **versiegelt**. Der Schutzschalter befindet sich hinter der oberen rechten Folie (2).



### Gefahr!

Wenn der Schutzschalter ausschaltet, dann dürfen Sie **nur** das Siegetikett über der Öffnung zum Schutzschalter entfernen.

- Entfernen Sie nicht das Siegetikett zu den Reglern und verändern Sie **unter keinen Umständen** die Einstellung an den Reglern.

### Schutzschalter wieder einschalten



#### Hinweis!

Bevor Sie den Schutzschalter wieder einschalten, müssen Sie die Ursache für das Ausschalten des Schutzschalters beheben.

- Entfernen Sie die Siegelfolie (Position 2 ⇨ Bild 7.14).
- Drücken Sie mit einem spitzen Gegenstand (z.B. Schraubendreher) gegen den Schutzschalter (= grüner Stift).
  - ➔ Wenn der Hebel einrastet, dann ist der Schutzschalter wieder eingeschaltet. Der grüne Hebel läßt sich danach leicht hin und her bewegen.

## 7.8 Checkliste für Inbetriebnahme

- Kältekompressor entsichert?
- Spannungsversorgung hergestellt?
- Drehfeld richtig?
- Wasserbehälter gefüllt?
- Befeuchterschale eingerichtet?
- Feuchtefühler vorbereitet?
- Anschluß an Auslaufstutzen? – wenn Kondenswasser abgeleitet werden soll.
- Anschluß an Auslaufstutzen? – unbedingt erforderlich bei automatischem Wasserzulauf.
- Darf das Prüfgut in dem Prüfschrank getestet werden?
- Zulässiges Prüfgut-Gewicht beachtet?
- Prüfgut korrekt positioniert?
- Seitliche Durchführungen verschlossen?

... ➔

- Prüfgutschutz eingestellt?
- Wärmeezeugendes Prüfgut über potentialfreien Kontakt abgesichert?

## 7.9 Hinweise für Betrieb beachten

---

### Allgemein



#### **Gefahr!**

Der Prüfschrank darf nur mit geschlossenen Türen und Klappen betrieben werden.

### Kältekompressor mit Ölumpfheizung

Prüfschränke mit einem Prüfraum-Volumen ab 500 Litern sind mit einer Ölumpfheizung ausgerüstet.



#### **Achtung!**

Damit der Prüfschrank einwandfrei arbeitet, muß er **vor** Versuchsbeginn bereits eine Stunde eingeschaltet sein.

- Drehen Sie den Hauptschalter in Uhrzeigerichtung in die Stellung **1** (⇨ Bild 4.5, Seite 18).

### Feuchtefühler



#### **Achtung!**

Der Baumwollschlauch verbrennt bei hohen Temperaturen.

- Wenn die Temperatur  $> 95^{\circ}\text{C}$  ist, dann ziehen Sie den Feuchtefühler aus dem Rohr heraus (⇨ Kapitel 7.2.5, Seite 32).
- Verschließen Sie das Rohr mit temperaturbeständiger Dichtmasse.

... →

---

## Konfigurationsdaten

Sie können die aktuellen Konfigurationsdaten ausdrucken.

- Schließen Sie einen Drucker an den Prüfschrank an.
  - ➔ Die entsprechende Schnittstelle befindet sich im Anschlußfeld (➔ Seite 17).
- Drehen Sie den Hauptschalter in die Stellung 1.



### *Hinweis!*

*Die Konfigurationsdaten umfassen Informationen über das digitale Meß- und Regelsystem, Systemparameter, Einstellungen von Grenzwerten und belegte Speicherplätze.*

- *Drucken Sie die Konfigurationsdaten aus, wenn Sie unseren Kundendienst anrufen.*

## 8 Regeln und Steuern

### 8.1 Übersicht

---

#### **Regler**

Der Prüfschrank besitzt ein digitales Meß- und Regelsystem (DMR). Das DMR steuert und regelt die Versuchsparameter im Prüfraum:

- Temperatur
- Feuchte (nur SB-Typ).

#### **Zusatz-Regelungen**

Je nach Programm und Ausstattung des Prüfschranks schaltet das DMR Zusatz-Regelungen ein:

##### *SB- und DU-Typ*

- Kondensat am Prüfgut vermeiden
- Haltezeit der Temperatur garantieren

##### *nur SB-Typ*

- Trockenklima erzeugen
- Energie sparen

##### *auf Wunsch*

- Feuchte kapazitiv messen (nur SB-Typ)
- Drehzahl des Ventilators variieren.
- speziell auf Wunsch installierte Einrichtungen

#### **Programmspeicher**

Das DMR besitzt einen internen Speicher, in den bis zu 100 programmierte Versuchsabläufe geladen werden können. Programme können Sie mit einem PC selbst erstellen und den Anforderungen des Prüfguts anpassen (☞ Software-Anleitung, Register 2).

#### **Grenzwert - Überwachung**

Das DMR überwacht Temperatur und Feuchte im Prüfraum, und zeigt an, wenn vorgegebene Grenzwerte über- bzw. unterschritten werden.

### **Eingabe von Parametern**

Bevor das DMR den Versuchsablauf steuern kann, müssen Sie Parameter vorgeben. Hierfür haben Sie drei Möglichkeiten:

- Bedienfeld am Prüfschrank
- PC (oder Notebook)
- Programm (mit PC erstellt)

Der Anschluß für einen PC oder ein Notebook befindet sich im Anschlußfeld (⇒ Kapitel 4.2, Seite 16). Wie Sie Parameter mit einem PC vorgeben und einen Versuchsablauf programmieren, erfahren Sie in der Software-Anleitung (⇒ Register 2).

In dieser Betriebsanleitung wird erklärt, wie Sie Temperatur, Feuchte und Regel-Einrichtungen mit dem *Bedienfeld* einstellen.

## 8.2 Bedienfeld

Das Bedienfeld befindet sich im Hauptschalterfeld (⇒ Kapitel 4.2, Seite 18).

Es besteht aus:

- A Anzeigefeld oben
- B Grüne Kontrolllampe für **ON**: Hauptschalter auf 1
- C Rote Kontrolllampe für **error**: Fehlermeldung
- D Eingabefeld
- E Schaltknopf mit Kontrolllampe; zum Einschalten der Digitalkanäle 1 bis 4
- F Anzeigefeld unten
- G Symbolleiste

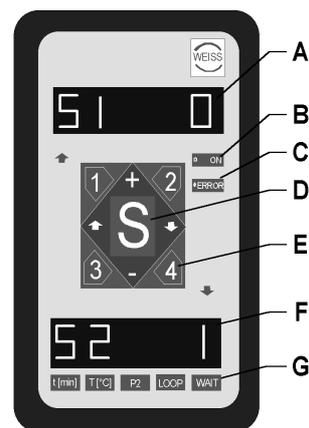


Bild 8.1:  
Bedienfeld

## 8.3 Bedienprogramm starten

Sobald Sie den Hauptschalter auf 1 gedreht haben, ist die Stromversorgung des Prüfschranks hergestellt. Die Startphase des Bedienprogramms beginnt.

Nach einigen Sekunden erscheinen im Bedienfeld nacheinander vier verschiedene Sequenzen von Anzeigen, die Sie *nicht* beeinflussen können.

In den einzelnen Sequenzen stehen folgende Anzeigen:

1. Sequenz:

In beiden Anzeigefeldern kreisen Lichtbänder.

2. Sequenz:

*unten:* START.

3. Sequenz:

Es erscheint der Geräteschlüssel

*oben:* **S1** kennzeichnet das Prüfraumvolumen des Prüfschranks

*unten:* **S2** kennzeichnet den Gerätetyp.

S1 und S2 sind Zahlen zugeordnet.

### Spezifikation

**Tabelle 8.1:**  
Spezifikation des  
Prüfschranks

	<b>S1</b> Prüfraumvolumen [Liter]	<b>S2</b> Gerätetyp	
<b>0</b>	160	SB	40
<b>1</b>	300	SB	80
<b>2</b>	500	DU	40
<b>3</b>	1000	DU	80
<b>4</b>	1500	–	–

... →

## 4. Sequenz:

- oben:*    **OFF**  
          OFF signalisiert, daß der Prüfschrank  
          betriebsbereit ist. *Aber!* Die Regelung und  
          Steuerung ist ausgeschaltet.
- unten:*    Versionsnummer der DMR-Software.

➤ Drücken Sie den **S**-Knopf

➔ Es erscheinen folgende Anzeigen

**Kennummer**

*oben:*       Platzhalter für Zugangskennnummer

*unten:*      **PASS**

Die Kennnummer muß eingegeben werden, damit Sie in die Grundebene des Bedienprogramms gelangen.

Es gibt **zwei** Kennnummern:

– User-Kennnummer:    **44**

mit der User-Kennnummer gelangen Sie nach unten bis zur Ebene 15 und nach oben bis zur Ebene 7

– Superuser-Kennnummer:    **12341**

Mit der Superuser-Kennnummer haben Sie einen erweiterten Zugang zu den Programmebenen des Bedienprogramms.

➤ Geben Sie eine Kennnummer ein.

➤ Drücken Sie erneut **S**.

➔ Nun befinden Sie sich in der **Grundebene** des Bedienprogramms.

## 8.4 Aufbau des Bedienprogramms

Das Bedienprogramm besteht aus 33 Ebenen, von denen 13 *oberhalb* und 19 *unterhalb* einer Grundebene liegen.

Die Grundebene stellt die **Basis** dar, von der die anderen Ebenen mit den Pfeilknöpfen (⬆️ und ⬇️) angesteuert werden (⇨ Tabelle 8.2).

Tabelle 8.2:  
Aufteilung der  
Programmebenen

Programmebenen		
	Anzahl	erreichbar durch
<b>oben</b>	<b>13 (12)</b>	<b>⬆️</b>
<b>Grundebene</b>	<b>1</b>	<b>Basis</b>
<b>unten</b>	<b>19 (17)</b>	<b>⬇️</b>



### *Hinweis!*

Beim *DU-Typ* entfallen die drei Ebenen, die für das Einstellen von Feuchtwerten vorgesehen sind.

<b>Ebene</b>	<b>Funktion</b>
<i>Grundebene</i>	
	Einschalten des 1. Digitalkanals (Mit diesem Digitalkanal wird der Prüfschrank eingeschaltet, das heißt: alle Geräte und Regler sind in Betrieb, um die Temperatur im Prüfraum einzustellen und zu regeln).
<i>unten</i>	
Ebene 1...15	Zugänge zu <i>Digitalkanälen</i> , mit denen Zusatzfunktionen ein- und ausgeschaltet werden können. (⇨ Kapitel 8.5.1 und 8.6, Seite 50 und 52)
Ebene 16...17	Einstellen der <i>Grenzwerte</i> für Temperatur
Ebene 18...19	Einstellen der <i>Grenzwerte</i> für Feuchte
<i>oben</i>	
Ebene 1	Einstellen des Temperatur- <i>Sollwerts</i>
Ebene 2	Einstellen des Feuchte- <i>Sollwerts</i>
Ebene 3 und 4	Steuern des Versuchsablaufs durch ein Programm

**von Grundebene**

**nach unten ⬇️**

**nach oben ⬆️**

Ebene 5	Drucken von Meßdaten, falls ein Drucker am Anschlußfeld des Prüf-schranks angeschlossen ist
Ebene 6	Programmausdruck möglich
Ebene 7	Sperren des Bedienprogramms
Ebene 8	Löschen von Fehlermeldungen
Ebene 9	Wenn mehrere Prüf-schränke mit einem PC (oder Notebook) verwaltet werden, dann können den einzelnen Prüf-schränken Adressen zugewiesen werden.
Ebene 10	Sprache, in der Text auf Ausdrucken erscheinen soll. 1 deutsch 2 englisch
Ebene 11	<b>Speichern</b> der Konfigurations- und Parameterdaten (keine Programm-daten)
Ebene 12	Baud-Rate: Geschwindigkeit, mit der Daten vom DMR zum PC (oder Notebook) übertragen werden.
Ebene 13	Bestimmte Programme aus dem Spei-cher löschen

In Kapitel 8.4.1 (Seite 49) sind alle Programmebenen noch einmal in einer Übersicht aufgeführt. Zwischen den einzelnen Ebenen bewegt man sich mit den Pfeilknöpfen (⬆️ und ⬇️).



*Hinweis!*

*Normalerweise ist die Anzeigeebene sichtbar  
(⇨ Kapitel 8.19, Seite 72)*

*➤ Drücken Sie S, um in die Grundebene zu gelangen*

## 8.4.1 Ablaufplan Bedienprogramm

	Programmebene	Anzeige	Funktion ausführen	Wie?	
	13.	dEL P	Programme löschen	mit +/-	
	12.	bAUd	Baud-Rate einstellen	mit +/-	1
	11.	SAVE	Einstellungen speichern	mit S <sup>2</sup>	↑
	10.	LAn	Sprache auswählen	mit +/-	
	9.	Adr	Adresse zuordnen	mit +/-	mit
	8.	<u>dEL E</u>	ERROR Meldungen löschen <sup>3</sup>	mit +/-	S
oben	7.	↑↓	PASS Bedienung sperren	mit +/-	
	6.	List	Programm drucken <sup>4</sup>	mit +/-	↓ <sup>5</sup>
	5.	Pr(int)	Meßdaten drucken	mit +/-	
	4.	LOOP	Programm wiederholen	mit +/- <sup>6</sup>	
	3.	Pro	Programm auswählen	mit +/-	
	2.	S 02	Feuchte Sollwert einstellen <sup>7</sup>	mit +/- <sup>8</sup>	
	1.	S 01	Temperatur Sollwert einstellen	mit +/- <sup>8</sup>	
Start		<b>Grundebene</b>	dCH 1 Steuerung on/off <sup>9</sup>		
	1.	dCH 2	Klima ausschalten on/off <sup>7</sup>		
	2.	dCH 3	Betauungsschutz on/off		
	3.	dCH 4	Taupunkterweiterung on/off <sup>7</sup>		
	4.	dCH 5	Feuchte kapazitiv on/off <sup>10</sup>		
	5.	dCH 6	Energie sparen on/off <sup>11</sup>		
	6.	dCH 7	Drehzahl regeln on/off <sup>10</sup>		5
	7.	dCH 8	Haltezeit garantieren on/off		↑
	8.	dCH 9	Digitalkanal 9 on/off <sup>12</sup>	mit +/-	
	9.	dCH10	Digitalkanal 10 on/off		mit
unten	10.	↑↓	dCH11 Digitalkanal 11 on/off		S
	11.	dCH12	Digitalkanal 12 on/off		
	12.	dCH13	Digitalkanal 13 on/off		
	13.	dCH14	Digitalkanal 14 on/off		↓ <sup>1</sup>
	14.	<u>dCH15</u>	Digitalkanal 15 on/off		
	15.	dCH16	Digitalkanal 16 on/off		
	16.	LL 01	unterer Temperatur-Grenzwert	mit +/- <sup>8</sup>	
	17.	LH 01	oberer Temperatur-Grenzwert	mit +/- <sup>8</sup>	
	18.	LL 02	unterer Feuchte-Grenzwert <sup>7</sup>	mit +/- <sup>8</sup>	
	19.	LH 02	oberer Feuchte-Grenzwert <sup>7</sup>	mit +/- <sup>8</sup>	

Start →

mit S

Anzeige-  
ebene

... →

- <sup>1</sup> zurück zum Start, wenn Digitalkanal 1 (dCH1) "OFF"
- <sup>2</sup> automatisch in Anzeigeebene oder zum Start
- <sup>3</sup> Ebenen 8-13 (oben) und 16-19 (unten) nur zugänglich mit der Kennnummer des Superusers
- <sup>4</sup> Menüpunkt ab Version 00-37 enthalten
- <sup>5</sup> zur Anzeigeebene, wenn Digitalkanal 1 (dCH1)"ON"
- <sup>6</sup> Programm kann sowohl in 3. als auch in 4. Ebene gestartet werden
- <sup>7</sup> nur SB-Typ
- <sup>8</sup> Zahlenstelle mit S verschieben
- <sup>9</sup> on/off steht für ein/aus
- <sup>10</sup> Sonder-Einrichtung (optional)
- <sup>11</sup> nur SB-Typ und nur bei bestimmten Voraussetzungen
- <sup>12</sup> Digitalkanäle 9 - 16 nur mit Relaiskarte

**Hinweis!**

Ab der DMR-Version 00.38 ist zwischen der 7. und 8. Ebene eine Edit-Funktion hinzugefügt worden.

➤ Beachten Sie die entsprechende Zusatz-Betriebsanleitung in Register 2.

## 8.5 Digitalkanäle

Digitalkanäle sind Schalter, die über das DMR programmiert werden können.

Das Bedienprogramm ist für 16 Digitalkanäle vorbereitet. **Acht** Kanäle sind reserviert für bestimmte Regel-Einrichtungen:

1. Steuerung ein-/ausschalten
2. Feuchte ausschalten (nur SB-Typ)
3. Kondensat am Prüfgut vermeiden (Betaungsschutz)
4. Trockenklima erzeugen (Taupunkterweiterung - nur SB-Typ)
5. Feuchte kapazitiv messen
6. Energie sparen (nur SB-Typ)
7. Drehzahl des Ventilators mit Hand regeln
8. Haltezeit der Temperatur garantieren

### Regel-Einrichtungen

Ob Sie diese Kanäle alle nutzen können, hängt vom Prüf-schranktyp (SB- oder DU-Typ) ab. Weiterhin ist die Ausstattung des Prüf-schranks maßgebend, da die Punkte 5, 7 und 8 Zusatz-Einrichtungen sind.

**Hinweis!**

Die Kanäle 9 – 16 sind über eine gesonderte Relaiskarte nutzbar.

➤ Wenn Sie diese Kanäle nachträglich mit Steuerungseinrichtungen verknüpfen wollen, dann wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

### 8.5.1 Digitalkanäle ein-/ausschalten

Von der **Grundebene** aus kann man die Anlage aus- und einschalten. Man befindet sich beim 1. Digitalkanal. Mit dem -Knopf werden die nächsten 15 Programmebenen (Digitalkanäle 2-16) angewählt.

Die ersten 8 Kanäle sind reserviert für bestimmte Regel-Einrichtungen(☞ Kapitel 8.4.1, Seite 49).

Die Kanäle 9 – 16 sind in der Grundausführung frei. Sie können über eine gesonderte Relaiskarte für weitere Regel-Einrichtungen nutzbar gemacht werden.

... ➔

**Hinweis!**

Wenn Sie in der Grundebene sind, können Sie die Digitalkanäle 1–4 auch durch Drücken der Schaltknöpfe 1–4 ein- oder ausschalten (⇨ Kapitel 8.2, Seite 44). Wenn der jeweilige Kanal eingeschaltet ist, leuchtet die Kontrolllampe unmittelbar neben dem Knopf. Nochmaliges Drücken desselben Knopfs schaltet den Kanal wieder aus.

**Beispiel**

Am Beispiel der ersten Ebene wird nun erklärt, wie Sie die Digitalkanäle ein- oder ausschalten. Basis ist die **Grundebene**.

**Hinweis!**

Normalerweise ist die Anzeigeebene sichtbar (⇨ Kapitel 8.19, Seite 72).

➤ Drücken Sie auf den **S**-Knopf, um in die Grundebene zu gelangen.

➔ Sie befinden sich nun in der **Grundebene**: Digitalkanal 1 für Steuerung des Prüfschranks (⇨ Bild 8.2).

dCH bedeutet „digital channel = Digitalkanal“

OFF bedeutet „Regelung ist ausgeschaltet“

➤ Um die Steuerung einzuschalten, drücken Sie den **+**-Knopf.

➔ Im oberen Anzeigefeld erscheint ON.

➤ Um den Temperatur-Regler (=Steuerung) auszuschalten, drücken Sie den **–**-Knopf.

➤ Wenn Sie in die nächste Ebene gelangen wollen, dann drücken Sie erneut den **↓**-Knopf und schalten Klima (=Feuchte-Regelung) ein oder aus, wie beschrieben

oder...

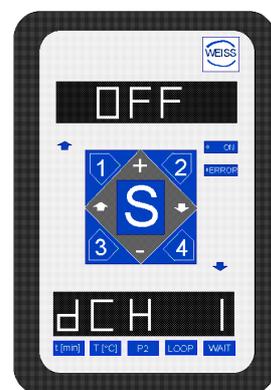
➤ drücken Sie auf den **S**-Knopf.

➔ Wenn Sie auf **S** drücken, gelangen Sie in die **Anzeigeebene** (⇨ Kapitel 8.19, Seite 72).

➤ Um wieder in die Grundebene zu gelangen, drücken Sie ein zweites Mal auf **S**.

**Hinweis!**

Nachdem Sie einen Digitalkanal eingestellt haben, müssen Sie nicht jedesmal zurück in die Grundebene springen. Sie können mit den Pfeilknöpfen **↓** **↑** direkt zur nächsthöheren oder -niedereren Ebene gehen.

**Bild 8.2:**

Anzeigen im Bedienfeld, wenn Digitalkanal 1 ausgeschaltet ist.

## 8.6 Regeleinrichtungen

### 8.6.1 Steuerung einschalten

Sobald der Digitalkanal 1 auf **ON** gestellt ist, ist die Steuerung des Prüfschranks eingeschaltet. Als Folge stellt sich im Prüfraum die Temperatur ein, die mit dem Bedienprogramm als Sollwert eingestellt ist.

**Digitalkanal 1**



#### **Achtung!**

Der Digitalkanal 1 muß auf **ON** gestellt sein. Andernfalls passiert im Prüfraum gar nichts!

### 8.6.2 Feuchte ausschalten (Klimabetrieb)

Wenn der Digitalkanal 2 auf **OFF** gestellt ist, wird im Prüfschrank der Klima-Sollwert geregelt.

**Digitalkanal 2**

Klima bedeutet, daß zusätzlich die Feuchte geregelt wird.



#### **Achtung!**

Der *Klimaarbeitsbereich* ist begrenzt auf den folgenden Temperaturbereich:

**+2°C ...+98°C**

Sobald die Prüfraumtemperatur

*kleiner* als +2°C oder

*größer* als +98°C

ist, schaltet sich die Feuchte-Regelung automatisch aus (das heißt: Digitalkanal 2 auf **ON**).

Wenn der Digitalkanal 2 auf **ON** gestellt ist, wird im Prüfschrank nur der Temperatur-Sollwert geregelt.

### 8.6.3 Kondensat vermeiden (Betauungsschutz)

Beim Aufheizen kann sich am Prüfgut Kondensat bilden. Wenn der Digitalkanal 3 auf **ON** gestellt ist, ist ein zusätzlicher Verdampfer in Betrieb. Der Verdampfer erzeugt an seiner Oberfläche eine Temperatur, die niedriger ist als die Temperatur am Prüfgut. Dadurch wird Kondensat am Prüfgut vermieden. Statt dessen kondensiert die Feuchte am Zusatzverdampfer. Dies ist bedeutsam, wenn am Prüfgut kein Kondensat entstehen darf.

**Digitalkanal 3**

Dieser Schutzmechanismus ist nur **aktiv, wenn**

- Digitalkanal **3** auf **ON**

... →

und zusätzlich

- Digitalkanal **2** auf **ON** (bei SB-Typ)

- Regler „Heizen“ fordert (Prüfraumlufte wird aufgeheizt).
- Temperatur im Prüfraum zwischen **-40** und **+60°C** liegt.

Der Zusatzverdampfer stellt sich selbsttätig aus, sobald *eine* der drei Bedingungen *nicht* erfüllt ist. Außerdem schaltet sich der Verdampfer aus, sobald der Temperaturregler 5 Minuten lang *kein* „Heizen“ gefordert hat. Der Verdampfer stellt sich erneut ein, sobald alle Bedingungen wieder erfüllt sind.

Die **Wirksamkeit** des Betauungsschutzes ist abhängig von

- Prüfraummasse
- Geometrie des Prüfguts
- Aufheizgeschwindigkeit der Prüfraum-Temperatur



#### **Achtung!**

Trotz des Zusatzverdampfers kann Kondensat am Prüfgut entstehen.

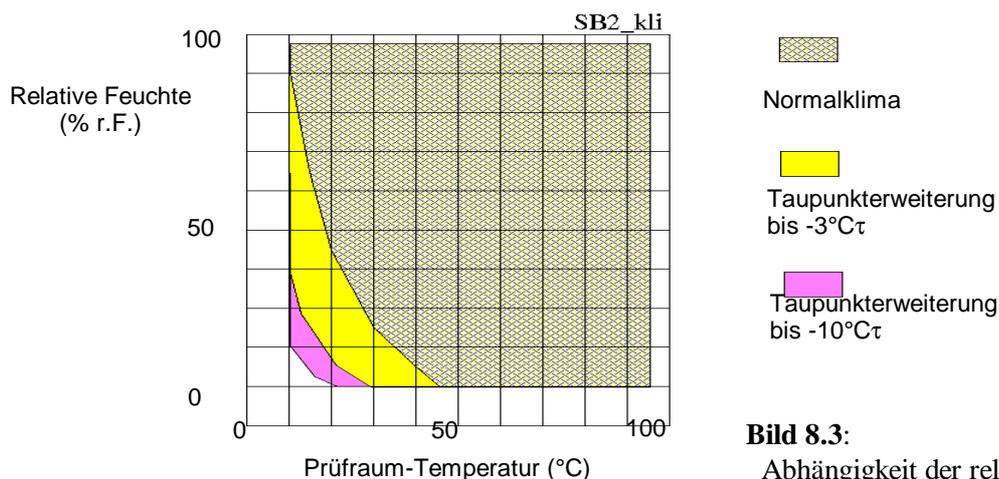
Kondensatbildung wird durch große Temperaturunterschiede zwischen Prüfgut und Luft unterstützt. Ein Temperaturunterschied entsteht, weil das Prüfgut die Temperatur langsamer annimmt als Luft. Der Temperaturunterschied wird größer, je schneller die Luft im Prüfraum erwärmt wird.

➤ Wenn Kondensatbildung am Prüfgut unbedingt vermieden werden soll, dann erhöhen Sie die Prüfraumtemperatur langsam.

### 8.6.4 Trockenklima erzeugen (Taupunkterweiterung)

Im Klimabetrieb (nur SB-Typ; Digitalkanal 2 auf OFF) wird zusätzlich Feuchte geregelt. Dabei wird zwischen zwei Klimabereichen unterschieden: *Normal-* und *Trockenklima* (⇨ Bild 8.3, Seite 54). Die beiden Bereiche sind durch die Taupunktlinie ( $\tau = 8^\circ\text{C}$ ) getrennt.

#### **Digitalkanal 4**



**Bild 8.3:**  
Abhängigkeit der relativen Feuchte von der Prüfraum-Temperatur

Betriebszustände *oberhalb* der Taupunktlinie gehören zum Normalklima und werden von den Serien-Prüfschränken in der Grundeinstellung erreicht.

Um Betriebszustände *unterhalb* der Taupunktlinie einzustellen (Trockenklima), muß ein Aggregat zugeschaltet werden. Alle Betriebszustände im Trockenklima können *nicht* durch ein einziges Aggregat erzeugt werden.

Im Trockenklima-Bereich werden **drei** Unterbereiche unterschieden:

- Bereich zwischen Taupunktlinie von  $+8^{\circ}\text{C}$  und  $-3^{\circ}\text{C}$
- Bereich zwischen Taupunktlinie von  $-3^{\circ}\text{C}$  und  $-10^{\circ}\text{C}$  oder  $-12^{\circ}\text{C}$ . Betriebszustände in diesem Bereich können nur mit einer Zusatz-Einrichtung (Druckluft-trocknung) erreicht werden.
- *Bereich unterhalb der Taupunktlinie von  $-10$  ( $-12$ )  $^{\circ}\text{C}$  (Betriebszustände in diesem Bereich können nur durch aufwendige Verfahren erzeugt werden)*

Wenn Sie beim Serien-Prüfschrank Betriebszustände im Bereich zwischen den Taupunktlinien von  $+8^{\circ}\text{C}$  und  $-3^{\circ}\text{C}$  erzeugen wollen, dann

➤ Stellen Sie den Digitalkanal **4** auf **ON**.

*Bedingung:* Digitalkanal **2** auf **OFF**



### Achtung!

1. Wenn Sie Betriebszustände im Normalklima erzeugen, dann

➤ stellen Sie den Digitalkanal 4 auf OFF.

Andernfalls kann die Feuchte im Prüfraum nicht konstant gehalten werden. Außerdem werden hohe Feuchten nicht mehr erreicht.

... ➔

2. Sie können höchstens **70 Stunden** Trockenklima erzeugen, weil sich danach Eis im Prüfraum bilden kann. Danach müssen Sie auf Normalklima umschalten oder den Prüfschrank ausschalten. Dies ist notwendig, damit das Eis an der Kühlschlang im ... → (Befeuchterbad) abtaut und sich kein Eis an den Wänden des Prüfraums bildet.

### 8.6.5 Feuchte kapazitiv messen

In der Standard-Ausführung wird die Feuchte aus zwei gemessenen Temperatur-Werten errechnet. Ein Wert ist die Temperatur im Prüfraum, der andere entspricht der Temperatur bei 100% Feuchte. Ein zusätzliches Kriterium: beide Temperaturen haben die gleiche Enthalpie (=Wärmeinhalt). Diese Methode bezeichnet man als *psychrometrische* Feuchte-Bestimmung.

Eine andere Methode ist die *kapazitive* Feuchte-Bestimmung. Hierbei handelt es sich um eine Zusatz-Einrichtung, die nur auf Wunsch installiert ist. Die kapazitive Feuchtebestimmung ist besonders für *Langzeitversuche* bei Feuchten bis zu 60% geeignet.

Wenn der Prüfschrank mit einem kapazitiven Sensor ausgerüstet ist und Sie die Feuchte kapazitiv messen möchten, dann

➤ stellen Sie den Digitalkanal 5 auf **ON**.



#### **Achtung!**

Bei Temperaturen größer als 130°C ist eine einwandfreie Funktion des kapazitiven Feuchtefühlers nicht mehr gewährleistet.

➤ Wenn Sie Prüfgut bei Temperaturen größer 130°C testen, dann nehmen Sie den kapazitiven Feuchtefühler aus dem Prüfraum heraus.

Der kapazitive Sensor muß alle 6 Monate kalibriert werden, damit eine korrekte Messung gewährleistet ist (⇨ Register 5).

### Digitalkanal 5

### 8.6.6 Energie sparen

Wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind, dann können Sie beim SB-Typ durch Abschalten der Kälteanlage Energie sparen.

*Beide* Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Temperatur: über 60 °C
- Feuchte: über 85 %

➤ Um die Kälteanlage abzustellen, stellen Sie den Digitalkanal 6 auf **ON**.

### Digitalkanal 6

---

### 8.6.7 Drehzahl des Umluftventilators ändern

Steht der Digitalkanal 7 auf **OFF** ist die Drehzahl des Ventilators auf 100% (maximale Drehzahl) eingestellt.

#### Digitalkanal 7

Durch eine Zusatzeinrichtung besteht die Möglichkeit auf eine zweite Drehzahl umzuschalten. Sie können diese Drehzahl zwischen 30% und 100% manuell einstellen.

Wenn Ihr Prüfschrank mit dieser Zusatzeinrichtung ausgestattet ist und Sie die Drehzahl ändern möchten, dann müssen Sie

- den Digitalkanal 7 auf **ON** stellen
- mit dem Drehknopf im Hauptschalterfeld die gewünschte Drehzahl einstellen.

Nun können Sie mit dem Digitalkanal 7 zwischen maximaler Drehzahl (Digitalkanal 7 auf **OFF**) und der manuell eingestellten Drehzahl (Digitalkanal 7 auf **ON**) wechseln.



#### *Hinweis!*

*Ein Verringern der Drehzahl ist sinnvoll, wenn die Luftbewegungen (Turbulenzen) im Prüfraum niedrig gehalten werden sollen.*

---

### 8.6.8 Haltezeit garantieren

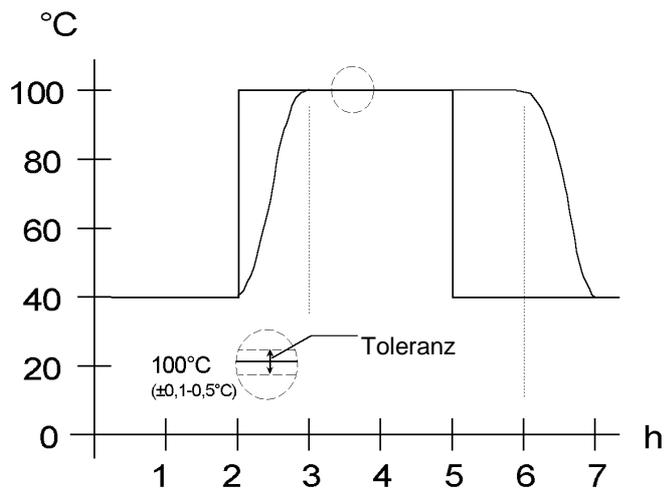
Durch die Funktion „Garantierte Haltezeit“ wird gewährleistet, daß eine vorgegebene Haltezeit genau eingehalten wird.

#### Digitalkanal 8

Bei großen Temperatur-Änderungen dauert es eine bestimmte Zeit, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Wenn nun gemäß dem Prüfprogramm eine Haltezeit von beispielsweise drei Stunden (☞ Beispiel) gefordert wird, ...

- ...muß die Regelung erkennen, wann die gewünschte Temperatur erreicht ist.
- Weiterhin darf eine erneute Temperatur-Änderung erst dann eintreten, wenn die Haltezeit von drei Stunden vorüber ist.

... →

**Beispiel**

Entspricht der Istwert erst nach einer Stunde dem gewünschten Sollwert, so verschiebt sich die Zeit des nächsten Sprungs ebenfalls um eine Stunde.

- Wenn der neue Sollwert garantiert über einen bestimmten Zeitraum gehalten werden soll, dann stellen Sie den Digitalkanal 8 auf **ON**.

Ab **Version 00.37** des DMR wird die Programmzeit nach einem Sollwertsprung angehalten. Voraussetzung ist, daß der Digitalkanal 8 auf **ON** gestellt ist. Die Zeit läuft weiter, sobald die Prüfraum-Temperatur das Toleranzband von  $\pm 1$  Kelvin um den gewünschten Sollwert erreicht hat.

**Hinweis!**

*Der Digitalkanal 8 kann nur bei Eingabe eines Sollwertsprungs im Programmbetrieb eingestellt werden.*

- *Lesen Sie zu dieser Funktion auch das entsprechende Kapitel in der Software-Anleitung (↔ Register 2)*

## 8.7 Grenzwerte

Hinter den Digitalkanälen gibt es **vier weitere Ebenen**. In diesen Ebenen werden die Grenzwerte für die Temperatur und beim SB-Typ zusätzlich die Feuchte eingestellt.

### 8.7.1 Temperatur einstellen

#### unterer Grenzwert

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↓**-Knopf bis **LL 01** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.4):
  - unten:* LL = Limit Low
  - 01 kennzeichnet die Temperatur
  - oben:* der 2. Zahlenwert von links blinkt.
- Drücken Sie den **+** - oder **-** -Knopf so oft, bis der gewünschte Zahlenwert eingestellt ist.
  - +** vergrößert Zahlenwert
  - verkleinert Zahlenwert
- Drücken Sie den **S**-Knopf, damit die blinkende Markierung zur nächsten Stelle springt.
- Stellen Sie den gewünschten Zahlenwert mit **+** oder **-** ein.
- Wiederholen Sie die letzten beiden Anweisungen bis die Temperatur eingestellt ist.
- Wenn Sie den letzten Zahlenwert eingestellt haben, drücken Sie den **↓**-Knopf.

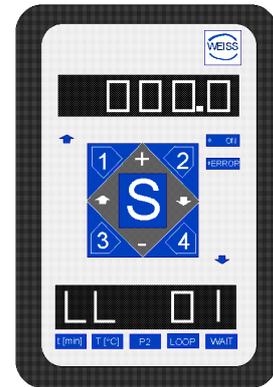


Bild 8.4:  
Unterer Grenzwert für  
Temperatur

#### oberer Grenzwert

- ➔ Sie sind nun in der Ebene **LH 01** und können den *oberen* Grenzwert für die Temperatur einstellen. Es erscheinen folgende Anzeigen:
  - unten:* **LH 01**
  - LH = Limit High
- Verfahren Sie genauso, wie beim Einstellen des unteren Grenzwerts.
- Wenn Sie die Grenzwerte für die Feuchte einstellen wollen, dann drücken Sie den **↓**-Knopf.
- oder...
- wenn Sie zurück zur Anzeigeebene möchten, drücken Sie den **S**-Knopf.

... ➔

**Achtung!**

Wenn der obere Grenzwert überschritten wird, schaltet sich die Steuerung (Digitalkanal 1) selbsttätig aus.

## 8.7.2 Feuchte einstellen (SB-Typ)

Die Grenzwerte für die Feuchte können Sie in den Ebenen **LL 02** und **LH 02** einstellen.

*Hinweis!*

*Beim Prüfschrank des DU-Typs gibt es diese Ebenen nicht.*

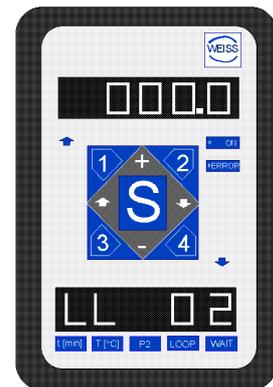
- Wenn Sie bereits in der **LH 01** Ebene (oberer Grenzwert für Temperatur) sind, dann drücken Sie den **↓**-Knopf.

### unterer Grenzwert

- Wenn die Anzeigeebene sichtbar ist, gehen Sie mit **S** in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↓**-Knopf bis **LL 02** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.5):
 

*unten:* LL = Limit Low  
02 kennzeichnet die Feuchte.

*oben:* der 3. Zahlenwert von links blinkt.
- Stellen Sie die Feuchte auf gleiche Weise ein, wie Sie die Temperatur eingestellt haben (⇨ Kapitel 8.7.1, Seite 58)
- Wenn Sie den unteren Grenzwert eingestellt haben, dann drücken Sie **↓**-Knopf.



**Bild 8.5:**  
unterer Grenzwert für Feuchte

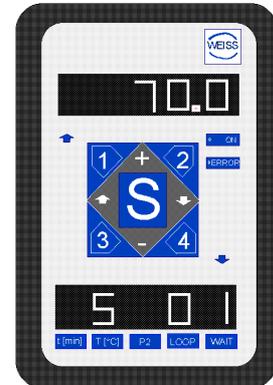
### oberer Grenzwert

- ➔ Sie sind nun in der letzten Ebene. In dieser Ebene können Sie den oberen Grenzwert für die Feuchte einstellen. Im unteren Anzeigefeld erscheint: **LH 02**  
LH = Limit High
- Verfahren Sie genauso, wie beim Einstellen des unteren Grenzwerts.
- Wenn Sie zurück zur Anzeigeebene möchten, drücken Sie den **S**-Knopf.  
oder...
- ...wenn Sie zurück zu einer niederen Ebene möchten, dann drücken Sie den **↑**-Knopf so oft, bis Sie die gewünschte Ebene erreicht haben.

## 8.8 Sollwerte

### 8.8.1 Temperatur einstellen

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **S 01** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.6):  
 unten: S = Sollwert  
       01 kennzeichnet die Temperatur  
 oben: der 2. Zahlenwert von links blinkt.
- Drücken Sie den **+** - oder **-**-Knopf so oft, bis der gewünschte Zahlenwert eingestellt ist.  
 + vergrößert Zahlenwert  
 - verkleinert Zahlenwert
- Drücken Sie den **S**-Knopf, damit die blinkende Markierung zur nächsten Stelle springt.
- Stellen Sie den gewünschten Zahlenwert mit **+** oder **-** ein.
- Wiederholen Sie die letzten beiden Anweisungen bis die Temperatur eingestellt ist.
- Wenn Sie den letzten Zahlenwert eingestellt haben, drücken Sie **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigebene zu gelangen.  
*oder...*
- ...drücken Sie den **↑**-Knopf, um in die nächst höhere Ebene (Feuchte-Sollwert einstellen; SB-Typ) zu gelangen.



**Bild 8.6:**  
Sollwert der Temperatur



#### **Achtung!**

Wenn die Temperatur mittels eines PC (⇨ Software-Anleitung, Register 2) eingestellt wird, kann die Temperatur nur mit dem PC verändert werden. Am Bedienfeld ist dies nicht möglich.

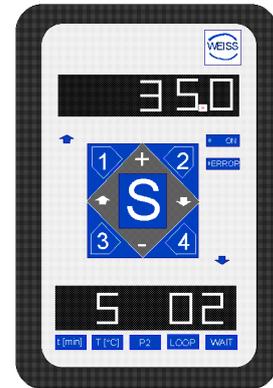
## 8.8.2 Feuchte einstellen (SB-Typ)



### Hinweis!

Beim Prüfschrank des DU-Typs gibt es diese Funktion nicht. Dadurch verringert sich die Anzahl der oberen Ebenen um eins.

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **S 02** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.7):  
 unten: **S** = Sollwert  
           **02** = Feuchte  
 oben: der 3. Zahlenwert von links blinkt.
- Drücken Sie den **+** - oder **-**-Knopf so oft, bis der gewünschte Zahlenwert eingestellt ist.  
 + vergrößert Zahlenwert  
 - verkleinert Zahlenwert
- Drücken Sie den **S**-Knopf, damit die blinkende Markierung zur nächsten Stelle springt.
- Stellen Sie den gewünschten Zahlenwert mit **+** oder **-** ein.
- Wiederholen Sie die letzten beiden Anweisungen bis die Feuchte eingestellt ist.
- Wenn Sie den letzten Zahlenwert eingestellt haben, drücken Sie den **S-Knopf**, um zurück in die Anzeigeebene zu gelangen.  
 oder...
- ...drücken Sie den **↑**-Knopf, um in die nächst höhere Ebene (Prüfprogramm wählen) zu gelangen.



**Bild 8.7:**  
Sollwert der Feuchte

## 8.9 Prüfprogramm

### 8.9.1 Prüfprogramm wählen und starten

Mit einem PC können Sie ein Programm für einen Versuchsablauf erstellen und anschließend das Programm in das DMR des Prüfschranks laden (⇨ Software-Anleitung, Register 2). Das DMR speichert bis zu 100 verschiedene Programme. Ein Programm können Sie mit dem Bedienprogramm anwählen und starten.

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den -Knopf bis **Pro** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.8):

unten: **Pro** (= Programm)

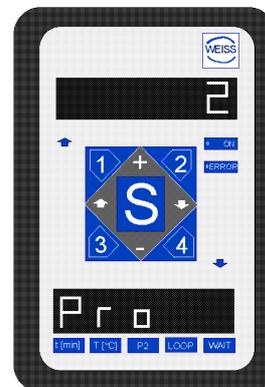
oben: **bis** DMR-Version 00-36 erscheint ein Zahlenwert zwischen 0 bis 100

**ab** DMR-Version 00-37 erscheint **OFF** oder ein Zahlenwert zwischen 1 bis 100 (es werden nur belegte Programmplätze angezeigt)

- Wählen Sie ein Programm, in dem Sie den **+** - oder **-** -Knopf drücken.
- Wenn Sie das Programm starten wollen, dann drücken Sie den **S**-Knopf.
  - ➔ Das Bedienprogramm springt automatisch in die Anzeigeebene.

oder...

- ...wenn das Programm mehrmals ablaufen soll, dann drücken Sie den -Knopf.
  - ➔ Sie gelangen in die Menüebene „Programm wiederholen“.



**Bild 8.8:**  
Programmwahl

## 8.9.2 Prüfprogramm wiederholen

Sie können das Programm mehrmals ablaufen lassen. Wie oft das Programm wiederholt werden kann, hängt von der DMR-Version ab. Mit welcher DMR-Version Ihr Prüfschrank ausgerüstet ist, wird angezeigt, wenn Sie den Prüfschrank einschalten (→ Kapitel 8.3, Seite 45).

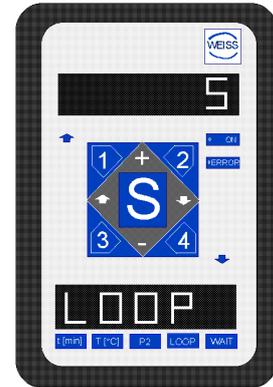
- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **S**-Knopf bis **LOOP** in der unteren Anzeige erscheint (→ Bild 8.9):

unten: **LOOP** (= Schleife)

oben: Zahlenwert zwischen 0...255 bzw.  
0...9999

Bis zur DMR-Version 00.36 können Sie ein Programm bis zu 255 Mal und ab der DMR-Version 00.37 bis zu 9999 Mal wiederholen.

- Drücken Sie den **+** - oder **-** -Knopf so oft, bis Sie die gewünschte Anzahl der Programm-Wiederholungen eingegeben haben.
- Wenn Sie den **+** - oder **-** -Knopf gedrückt halten, schaltet der Zähler nach einigen Sekunden in den Schnellvorlauf um.
- Starten Sie das Programm mit dem **S**-Knopf.
  - Das Bedienprogramm springt automatisch in die Anzeigeebene.



**Bild 8.9:**  
Programmwiederholung

## 8.9.3 Prüfprogramm stoppen / unterbrechen

Sie können ein Programm in jedem Fall stoppen. Ob Sie es unterbrechen und danach fortsetzen können, hängt von der DMR-Version ab.

bis DMR-Version  
00.36

Sie können das Programm stoppen, jedoch **nicht** unterbrechen und danach fortsetzen.

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den **S**-Knopf bis **Pro** in der unteren Anzeige erscheint (→ Bild 8.8):
  - unten: **Pro** (= Programm)
  - oben: laufende Programmnummer
- Um das Programm zu stoppen, drücken Sie den **-** -Knopf, bis 0 in der Anzeige erscheint.
- Dann drücken Sie den **S**-Knopf.
  - Das Bedienprogramm springt automatisch in die Anzeigeebene. Das Programm ist gestoppt. ... →

## ab DMR-Version 00.37

Sie können das Programm stoppen, aber **auch unterbrechen** und danach **fortsetzen**. Während der Pause können Sie andere Werte (z.B. Temperaturen oder Feuchten) einstellen; diese Werte haben keinen Einfluß auf das Programm, welches Sie unterbrechen. Nach der Pause können Sie das Programm fortsetzen.

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den -Knopf bis **Pro** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.8):
  - unten:      **Pro** (= Programm)
  - oben:      laufende Programmnummer
- Drücken Sie den **–**-Knopf.
  - Im unteren Anzeigefeld erscheint **PAUSE**. Das Programm ist *unterbrochen*. Sie können während der Pause manuell einen anderen Wert einstellen (z.B. die Temperatur von +20°C auf –20°C abkühlen).
- Wenn das unterbrochene Programm fortgesetzt werden soll, drücken Sie den **+**-Knopf.
- Um das Programm zu stoppen, drücken Sie nach der Programmunterbrechung ein zweites Mal den **–**-Knopf.
- Dann drücken Sie den **S**-Knopf.
  - Das Bedienprogramm springt automatisch in die Anzeigeebene. Das Programm ist gestoppt.

### Unterbrechen

### Stoppen



#### *Hinweis!*

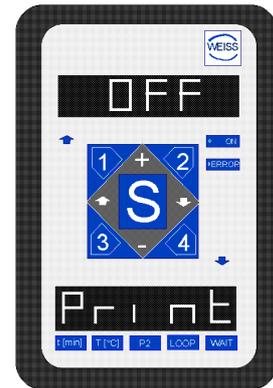
*Wenn das Prüfprogramm mit einem PC gestartet wird, kann es **nicht** am Bedienfeld gestoppt werden.*

## 8.10 Meßdaten drucken

Wenn Sie im Anschlußfeld einen Drucker angeschlossen haben, können Sie den Verlauf der Istwerte (Temperatur und Feuchte) kontinuierlich mit dem Drucker aufzeichnen. Voraussetzung ist, daß der Drucker eine Baud-Rate von 38400 bit/s hat (⇨ Bedienungsanleitung für Drucker). Den Druckvorgang starten Sie mit dem Bedienprogramm. Vorher müssen Sie den Drucker einschalten.

... →

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis...
  - Pr** (bis Version 00.36) bzw.
  - Print** (ab Version 00.37) in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.10):
  - unten: Pr / Print (= Printer)
  - oben: ON oder OFF
    - ON Druckvorgang ist gestartet.
    - OFF Druckvorgang ist beendet.
- Wenn Sie den Druckvorgang *starten* wollen, drücken Sie den **+**-Knopf, oder...
  - ...wenn Sie den Druckvorgang *beenden* wollen, dann drücken Sie den **-**-Knopf.
- Drücken Sie den **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigeebene zu gelangen.
- oder...*
- ...drücken Sie den **↑**-Knopf, um in die nächst höhere Ebene (Bedienprogramm sperren) zu gelangen.



**Bild 8.10:**  
Drucker ein-/ausschalten



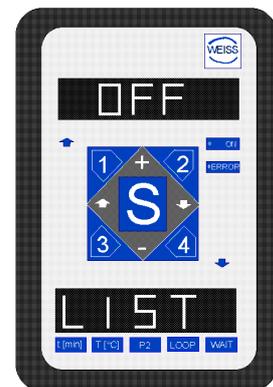
#### *Hinweis!*

Die Druckereinstellungen können Sie mit PCC-Win verändern. (⇨ Software-Anleitung, Register 2).

## 8.11 Prüfprogramm drucken

Ab der DMR-Version 00.37 können Sie Prüfprogramme drucken. Hinsichtlich des Druckers gelten die gleichen Voraussetzungen wie im vorangegangenen Kapitel.

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **LIST** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.11):
  - unten: LIST
  - oben: OFF
- Wählen Sie mit dem **+**- oder **-**-Knopf das Programm, welches Sie ausdrucken möchten.
- Um den Druckvorgang zu starten, drücken Sie auf den S-Knopf.
  - ➔ Das Bedienprogramm springt automatisch zurück zur Anzeigeebene.

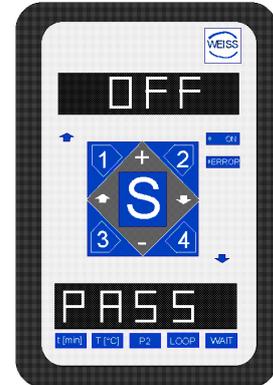


**Bild 8.11:**  
Programm drucken

## 8.12 Bedienung sperren

Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, können Sie das Bedienfeld vor Änderungen durch Unbefugte schützen.

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **+**-Knopf bis **PASS** in der unteren Anzeige erscheint (→ Bild 8.12):
  - unten: **PASS**
  - oben: **ON** oder **OFF**
    - ON** sperren
    - OFF** Sperre aufheben
- Drücken Sie den **+**-Knopf, wenn Sie das Bedienprogramm sperren wollen...
  - oder...*
  - drücken Sie den **-**-Knopf, um die Sperrung aufzuheben.
  - Drücken Sie den **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigeebene zu gelangen.



**Bild 8.12:**  
Bedienprogramm sperren



### *Hinweis!*

*Wenn Sie die Sperrung aufheben möchten, müssen Sie erneut die Kennnummer eingeben.*

- Drücken Sie den **S**-Knopf.
  - Es erscheint **PASS** (unteres Anzeigefeld).
- Geben Sie die User- oder Superuser-Kennnummer ein.
- Drücken Sie erneut **S**.
  - Sie befinden sich nun in der Grundebene und können wieder in allen Ebenen Einstellungen verändern.

## 8.13 Fehlermeldungen löschen

Wenn Fehler am Prüfschrank auftreten, werden sie am Bedienfeld – beziehungsweise am PC – angezeigt und im EE-Prom (löschrbarer Speicher im DMR) gespeichert.

Bei einigen Fehlern schaltet sich die Steuerung des Prüfschrankes aus; Programme zur Steuerung werden abgebrochen (→ Kapitel 10.2, Seite 80).



### Achtung!

Sie müssen zuerst den Fehler beheben. Danach können Sie die Fehlermeldung löschen

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **dEL E** in der unteren Anzeige erscheint. (→ Bild 8.13).
  - unten: dEL E
  - oben: ON oder OFF
    - ON löscht Fehlermeldungen
    - OFF Fehlermeldungen bleiben erhalten.
- Drücken Sie den **+**-Knopf, damit in der oberen Anzeige ON steht.
  - Die Fehlermeldung wird gelöscht.
- Drücken Sie auf den **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigeebene zu springen.

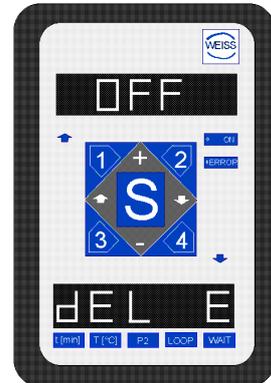
Danach läuft das Prüfprogramm automatisch weiter.



### Hinweis!

Sie haben noch eine weitere Möglichkeit Fehlermeldungen zu löschen. Dadurch wird allerdings das Programm abgebrochen, mit dem Sie den Prüfschrank gesteuert haben.

- Drehen Sie den Hauptschalter entgegen dem Uhrzeigersinn in die Stellung 0.

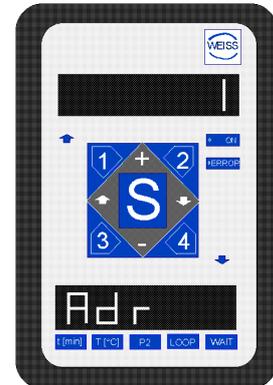


**Bild 8.13:**  
Fehlermeldungen löschen

## 8.14 Adresse zuweisen

Mit einem PC (oder Notebook) können Sie mehrere Prüfschränke (maximal 9) verwalten. Hierfür werden den einzelnen Prüfschränken Nummern (Adressen) zugewiesen. Das Zuweisen kann sowohl durch den PC als auch durch das Bedienprogramm am Prüfschrank erfolgen.

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↕**-Knopf bis **Adr** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.14).  
 unten: Adr (=Adresse)  
 oben: Zahlenwert (1...9)
- Drücken Sie auf den **+** - oder **-** -Knopf, um dem Prüfschrank eine Adresse zuzuweisen.
- Drücken Sie auf den **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigeebene zu gelangen  
*oder...*
- ...drücken Sie den **↕**-Knopf, um in die nächste Ebene (Sprache auswählen) zu gelangen.

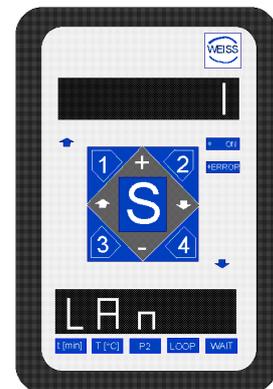


**Bild 8.14:**  
Adresse

## 8.15 Sprache auswählen

Der Text, der auf den Ausdrucken erscheint, kann entweder *englisch*- oder *deutschsprachig* ausgedruckt werden.

- Gehen Sie in die Grundebene
- Drücken Sie den **↕**-Knopf bis **LAn** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.15):  
 unten: LAn (= Language)  
 oben: 1 oder 2  
     1 deutsch  
     2 englisch
- Wählen Sie eine Sprache mit **+** oder **-**.
- Drücken Sie auf den **S**-Knopf, um zurück in die Anzeigeebene zu gelangen.  
*oder...*
- ...drücken Sie den **↕**-Knopf, um in die 9. Ebene (Einstellungen speichern) zu gelangen.



**Bild 8.15:**  
Sprache auswählen

## 8.16 Einstellungen speichern

Die Einstellungen, die Sie in den Ebenen 1 - 12 (oben) und den Ebenen 16 - 19 (unten) vorgenommen haben, können gespeichert werden. Dadurch bleiben die Einstellungen erhalten, wenn der Prüfschrank ausgeschaltet wird. Die Einstellungen der Digitalkanäle können *nicht* gespeichert werden.



### Achtung!

Wenn Sie den Prüfschrank von der Spannungsversorgung trennen, werden alle Einstellungen gelöscht.

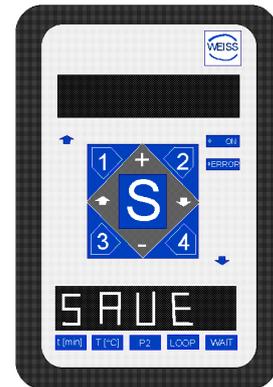
- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den -Knopf bis **SAVE** in der unteren Anzeige erscheint (⇨ Bild 8.16):
  - unten: **SAVE**
  - oben: kein Eintrag
- Drücken Sie auf den **S**-Knopf, um zu speichern.
  - ➔ Das Programm springt automatisch in die Anzeigebene zurück.



### Hinweis!

Die Baud-Rate ist voreingestellt. Sie können jedoch die Einstellung ändern und danach abspeichern.

- Lesen Sie auch das Kapitel „Baud-Rate einstellen“ (⇨ Seite 70).



**Bild 8.16:**  
Speichern

## 8.17 Baud-Rate einstellen

Die Baud-Rate gibt an, mit welcher Geschwindigkeit Daten vom DMR im Prüfschrank an den PC übertragen werden. Es können fünf verschiedene Geschwindigkeiten (bit/s) eingestellt werden:

- 19.200
- 9.600
- 4.800
- 2.400
- 1.200

Der einzustellende Wert hängt ab vom verwendeten PC (☞ Betriebsanleitung des PC).

 *Hinweis!*

*Die Baud-Rate ist voreingestellt. Sie können jedoch die Einstellung ändern und danach abspeichern.*

- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den -Knopf bis **bAUd** in der unteren Anzeige erscheint (☞ Bild 8.17):  
 unten: **bAUd**  
 oben: 9600 (oder ein anderer Wert)
- Stellen Sie die entsprechende Baud-Rate mit dem **+** - oder **-** -Knopf ein.
- Um die Baud-Rate zu speichern, gehen Sie mit dem -Knopf zurück zur **SAVE**-Ebene.
- Wenn Sie in der **SAVE**-Ebene sind, drücken Sie den **S**-Knopf, um zu speichern.  
 → Das Bedienprogramm springt automatisch zurück zur Anzeigeebene.



Bild 8.17:  
Baud-Rate

## 8.18 Prüfprogramme löschen

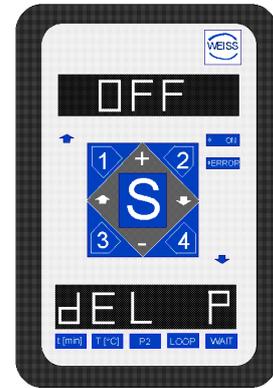
Was Sie mit dieser Funktion machen können hängt von der DMR-Version ab. Mit welcher DMR-Version Ihr Prüfschrank ausgerüstet ist, wird angezeigt, wenn Sie den Prüfschrank einschalten (→ Kapitel 8.3, Seite 45).

### bis Version 00.36

Sie können nur den gesamten Speicher löschen: das heißt, alle eingespeicherten Programme.

- Schalten Sie den Digitalkanal 1 (=Steuerung) aus, in dem Sie am Bedienfeld den **1**-Knopf drücken.
- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **dEL P** in der unteren Anzeige erscheint (→ Bild 8.18):
 

unten:	dEL P
oben:	ON oder OFF
	ON löscht alle Programme
	OFF läßt die Programme im Speicher
- Drücken Sie den **+**-Knopf, damit im oberen Anzeigefeld ON erscheint.
  - Alle Programme werden gelöscht.
- Drücken Sie **S**, um zurück in die Anzeigeebene zu springen.



**Bild 8.18:**  
Programme löschen

### ab Version 00.37

*Sie können einzelne Programme löschen.*

- Schalten Sie den Digitalkanal 1 (=Steuerung) aus, in dem Sie am Bedienfeld den **1**-Knopf drücken.
- Gehen Sie in die Grundebene.
- Drücken Sie den **↑**-Knopf bis **dEL P** im unteren Anzeigefeld erscheint (→ Bild 8.18):
 

unten:	dEL P
oben:	OFF
- Drücken Sie den **+**-Knopf so oft, bis im oberen Anzeigefeld die Nummer des zu löschenden Programms erscheint.
- Drücken Sie den **S**-Knopf, um das Programm zu löschen.
  - Das Bedienprogramm springt automatisch zur Anzeigeebene zurück.
- Wenn Sie mehrere Programme löschen möchten, wiederholen Sie die vorangegangenen Anweisungen.

## 8.19 Anzeigeebene

In der Anzeigeebene werden abwechselnd verschiedene Anzeigen sichtbar. Die Anzeigen sind abhängig von der Einstellung der Digitalkanäle 1 und 2.

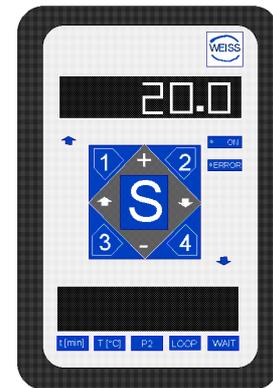
Beim SB-Typ wird zwischen zwei Fällen unterschieden. Beim DU-Typ gibt es nur den „Fall 1“:

### 8.19.1 Fall 1: Digitalkanal 1 ON und Digitalkanal 2 ON

→ Anzeige von Ist- und Sollwerten der Temperatur und zusätzlich die Betriebsstunden.

In Bild 8.19 – Bild 8.21 sind die verschiedenen Anzeigen des Istwerts dargestellt. Die Unterschiede der drei Anzeigen bestehen nur in der Markierung (*oberes* Anzeigefeld links).

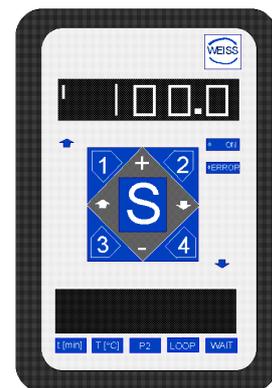
In Bild 8.22 und Bild 8.23 sind die Anzeigen des Sollwerts und der Betriebsstunden dargestellt.



**Bild 8.19:**  
Istwert der Temperatur

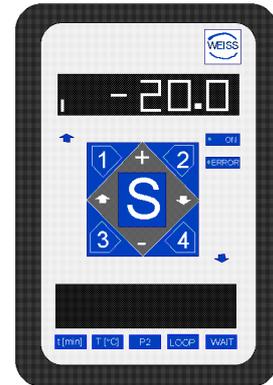
– *keine* Markierung: Regler greift nicht ein (⇨ Bild 8.19).

– Markierung *oben*: Prüfraumluft wird aufgeheizt (⇨ Bild 8.20).



**Bild 8.20:**  
Istwert der Temperatur;  
*heizen*

- Markierung *unten*: Prüfraumluft wird gekühlt (⇨ Bild 8.21).



**Bild 8.21:**  
Istwert der Temperatur;  
kühlen

Die Anzeige des *Temperatur-Sollwerts* ist in Bild 8.22 dargestellt.

*oben*: F = Festwert

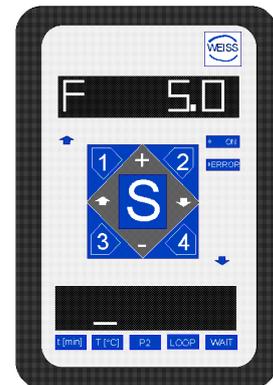


*Hinweis!*

Bei programmgesteuertem Betrieb steht in der oberen Anzeige ein A (=automatisch).

*unten*: Markierung leuchtet über dem Symbol für Thermometer bzw. „T [°C]“.

Welches Symbol für die Temperatur erscheint, ist abhängig von der DMR-Version.

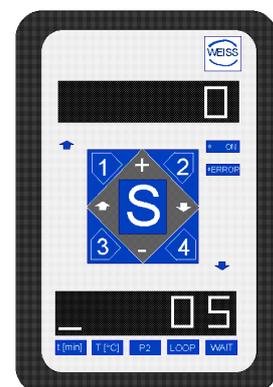


**Bild 8.22:**  
Sollwert der Temperatur

In einer weiteren Anzeigesequenz sind die *Betriebsstunden* und Minuten dargestellt (⇨ Bild 8.23).

*oben*: Angabe der Betriebsstunden

*unten*: Angabe von Minuten und Markierung über der Uhr bzw. „t [min]“.



**Bild 8.23:**  
Betriebsstunden

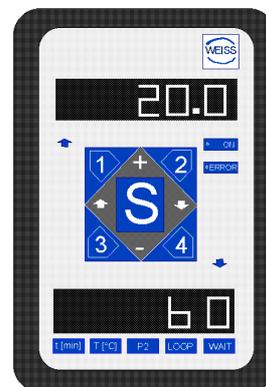
## 8.19.2 Fall 2: Digitalkanal 1 ON und Digitalkanal 2 OFF

→ Anzeige der Ist- und Sollwerte für Temperatur *und* Feuchte sowie Anzeige der Betriebsstunden.

In Bild 8.24 – Bild 8.26 sind die verschiedenen Anzeigen des Istwerts dargestellt. Die Unterschiede der drei Anzeigen bestehen nur in der Markierung (jeweils links im oberen *und* unteren Anzeigefeld).

In Bild 8.27 ist der Feuchte-Sollwert dargestellt. Der Temperatur-Sollwert und die Anzeige der Betriebsstunden werden dargestellt, wie im Fall 1 beschrieben.

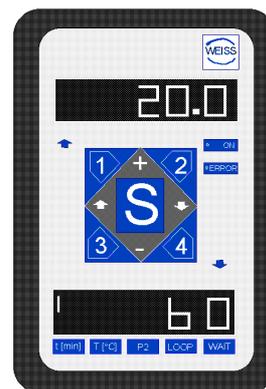
– *keine* Markierung      Regler greift nicht ein  
(⇨ Bild 8.24).



**Bild 8.24:**

Istwert der Temperatur und der Feuchte

– Markierung *oben*:      Prüfraumluft wird befeuchtet  
(⇨ Bild 8.25).

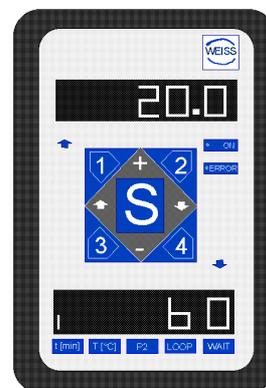


**Bild 8.25:**

Istwert der Feuchte;  
befeuchten

– Markierung *unten*:      Prüfraumluft wird entfeuchtet  
(⇨ Bild 8.26)

... →



**Bild 8.26:**

Istwert der Feuchte;  
*entfeuchten*

Die Anzeige des Feuchte-Sollwerts ist in Bild 8.27 dargestellt.

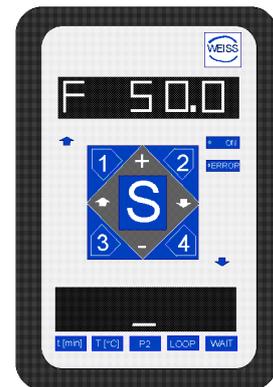
oben: F = Festwert



*Hinweis!*

Bei programmgesteuertem Betrieb steht in der oberen Anzeige ein A (=automatisch).

unten: Markierung leuchtet über dem Symbol für Tropfen bzw. „P2“.



**Bild 8.27:**  
Sollwert der Feuchte

### 8.19.3 Programmbetrieb

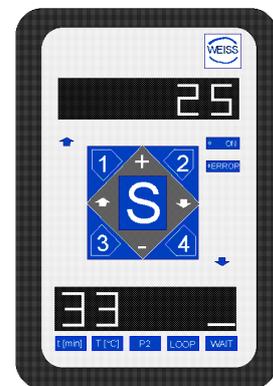
Wenn Sie den Versuchsablauf durch ein Programm steuern, wird die Programm $laufzeit$  und die Anzahl der Programm- $Wiederholungen$  angezeigt, die das Programm durchlaufen hat.

Die Anzeige der Programm $laufzeit$  ist in Bild 8.28 dargestellt:

oben: Stunden

unten: Minuten

Die Markierung leuchtet über dem Symbol für Sanduhr bzw. „WAIT“ auf.



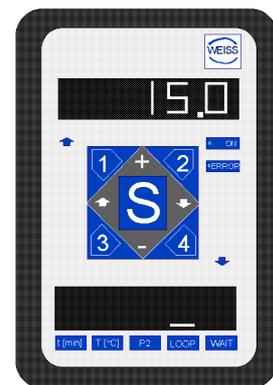
**Bild 8.28:**  
Programmlaufzeit

Die Anzeige der Programm- $Wiederholungen$  ist in Bild 8.29 dargestellt:

oben: Programm- $Wiederholungen$

unten: keine weitere Anzeige

Die Markierung leuchtet über dem Symbol für Zyklen bzw. „LOOP“ auf.



**Bild 8.29:**  
Programm- $Wiederholungen$

### 8.19.4 Freier Temperatur-Fühler

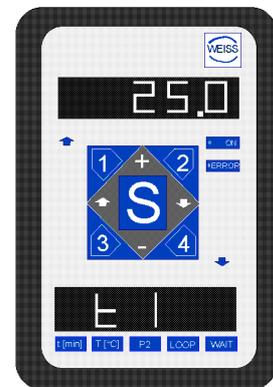
Der freie Temperatur-Fühler ist ein separater Fühler, der nicht zur Standard-Ausführung gehört. Der Fühler ist innerhalb des Prüfraums frei beweglich.

**Vorteil** des freien Temperatur-Fühlers:

- Sie können an verschiedenen Stellen im Prüfraum die Temperatur messen. Durch diese Temperatur haben Sie gegenüber der standardmäßigen Temperaturmessung eine Kontrolle.
- Sie können den freien Temperatur-Fühler auch in die Nähe eines Prüfgegenstandes legen – oder in den Prüfgegenstand hinein. Somit können Sie genau feststellen, wann der Prüfgegenstand die Temperatur der Prüfraumlufte erreicht hat.

Die Anzeige des Temperatur-Istwerts ist in Bild 8.30 dargestellt.

oben: Temperatur-Istwert in °C  
 unten: t 1



**Bild 8.30:**  
 Temperatur-Istwert am  
 freien Fühler

### 8.19.5 Anzeige bei Kaskaden-Regelung

Je nach Einsatzbereich wird der Prüfschrank mit einer Kaskaden-Regelung ausgerüstet. Kaskaden-Regelungen werden eingesetzt, wenn hohe Anforderungen an die Regelung gestellt werden.

*Anwendungsfälle:*

- Klimatisierung von Räumen außerhalb des Prüfraums
- Prüfung von wärmeabgebendem Prüfgut

Wenn Ihr Prüfschrank mit einer *Temperatur*-Kaskaden-Regelung und/oder *Feuchte*-Kaskaden-Regelung ausgerüstet ist, werden zwei weitere Temperaturen angezeigt: t 2 und t 3. Beide Temperaturen sind Hilfsregelgrößen.

- Bei einer Feuchte-Kaskaden-Regelung wird die Temperatur im *Wasserbad* gemessen. In der Anzeige erscheint:

oben: Temperatur-Istwert in °C  
 unten: t 2

- Bei einer Temperatur-Kaskaden-Regelung kann an unterschiedlichen Stellen die Temperatur gemessen werden (z.B. in der Nähe des Ventilators; Temperatur beim Ausblasen). In der Anzeige erscheint:

oben: Temperatur-Istwert in °C  
 unten: t 3

## 9 Leistungsdaten

In Tabelle 9.1 sind für alle Prüfschranks typen die Arbeitsbereiche für Temperatur und Feuchte, sowie die Temperaturänderung pro Zeit beim Abkühlen und Aufheizen der Prüfraum-Temperatur aufgeführt.

Die Daten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +25°C.



### Achtung!

Die Temperaturänderung pro Zeit wurde nach DIN 50 011 (Teil 12) ermittelt. Dabei war der Prüfraum leer. Wenn Prüfgut im Prüfraum steht, verringern sich die angegebenen Werte.

**Tabelle 9.1:** Arbeitsbereich für Temperatur und Feuchte bei verschiedenen Prüfschranks sowie Anhaltswerte für die Temperatur-änderung pro Zeit beim Aufheizen und Abkühlen.

Prüfschranks- Bezeichnung	Regelgröße			Temperaturänderung pro Zeit <sup>1</sup>		
	SB- und DU Typ	Kälte- / Wärme- Betrieb [°C]		Klima- <sup>2</sup> Betrieb		Abkühlen
		Min	Max	[°C]	[% r. F.] <sup>3</sup>	[K/min] ca.
160/40	-40				3,1	3,3
/80	-75				2,0	3,3
300/40	-40				2,7	3,0
/80	-75				1,6	3,0
500/40	-40	+180	10 – 95	10...98	2,5	2,5
/80	-75				1,4	2,5
1000/40	-40				1,7	1,9
/80	-75				1,3	1,9
1500/40	-40				1,2	1,5
/80	-75				1,1	1,5

<sup>1</sup> im Mittel nach DIN 50011, Teil 12 (im Kälte-/Wärmebetrieb)

<sup>2</sup> nur SB-Typ

<sup>3</sup> relative Feuchte

**Hinweis!**

Sie können nicht jede beliebige Kombination von Temperatur und Feuchte einstellen. Besonders ab Temperaturen unterhalb 45°C wird der einstellbare Feuchtebereich zunehmend kleiner. Dies hat nichts mit der Leistungsfähigkeit der verwendeten Aggregate zu tun sondern ist einzig und allein systembedingt. Mit der Standardausführung können Sie zwischen zwei Arbeitsbereichen umschalten, dem Normalklima und dem Trockenklima (Taupunkterweiterung bis -3°Cτ). Eine Taupunkterweiterung bis -10°Cτ ist nur mit einer Zusatz-Einrichtung möglich (⇨ Bild 9.1 und Kapitel 8.6.4, Seite 53).

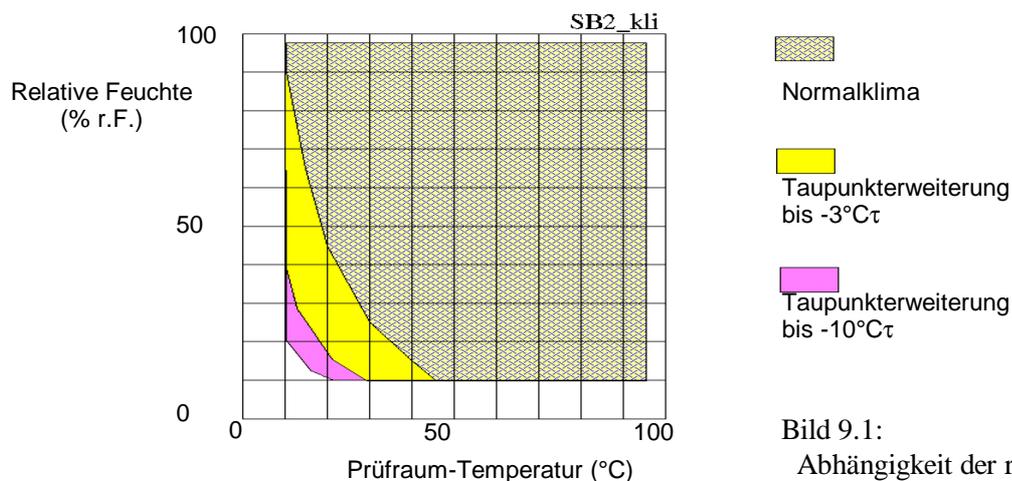


Bild 9.1:  
Abhängigkeit der relativen Feuchte von der Prüfraum-Temperatur

## 9.1 Toleranz der Versuchsparameter

Die Istwerte von Temperatur und Feuchte weichen geringfügig vom vorgegebenen Sollwert ab. In Tabelle 9.2 sind die entsprechenden zeitlichen Toleranzen für Kälte-/Wärmebetrieb und Klimabetrieb aufgeführt.

Tabelle 9.2:  
Toleranz der Versuchsparameter

Versuchsparameter	Einheit	Betriebsart	
		Kälte-/Wärme SB/DU	Klima SB
Temperatur	[K]	±0,2...0,5	±0,1...0,5
Feuchte	[% r.F.]	–	±1...3

**Hinweis!**

Die angegebenen Toleranzen gelten nur für die Standardausführung bei leerem Prüfraum. Prüfgut und Sondereinrichtungen können die Toleranzen beeinflussen.

## 10 Störungen beseitigen



### Achtung!

Arbeiten zum Beseitigen von Störungen und Fehlermeldungen dürfen nur von einer **Fachkraft** durchgeführt werden. (☞ Allgemeine Sicherheitshinweise, Seite 5)

### 10.1 Allgemeine Störungen

Störung	Ursache	Maßnahme
Temperatur und Feuchte schwanken	1. Ventilator dreht falsch.	➤ Außenleiter an der Steckdose der Spannungsversorgung tauschen oder ➤ Außenleiter am CEE-Stecker des Prüfschranks tauschen (☞ Kapitel 7.1.3, Seite 28)
	2. zu wenig Kältemittel in der Anlage	➤ Wenn Sie die Störung durch obige Maßnahme nicht beheben konnten, rufen Sie bitte unseren Kundendienst an (☞ Registerübersicht)
Soll- und Istwert der Feuchte weichen voneinander ab.	<b>Gesamter</b> Temperaturbereich (+10...+95°C):	
	1. <i>zu wenig oder kein Wasser im Wasserbehälter</i> ➔ kein Wasser in Befeuchterschale und Mulde zur Feuchtebestimmung ➔ Baumwollschlauch des Feuchtefühlers ist trocken	➤ Wasserbehälter füllen (☞ Kapitel 7.2, Seite 29) ➤ Warten Sie bis sich – Wasserstand in Befeuchterschale und Mulde eingestellt hat. – Baumwollschlauch mit Wasser vollgesogen hat.
	2. Wasser in Behälter, aber kein Wasser in Befeuchterschale und Mulde ➔ Pumpe defekt	➤ Kundendienst anrufen.
	3. Baumwollschlauch des Feuchtefühlers verkrustet	➤ Baumwollschlauch auswechseln (☞ Kapitel 11.2.6, Seite 88)
	<b>wenn <math>t &lt; 45^{\circ}\text{C}</math>:</b>	
– Feuchte-Sollwert im Trockenklima (☞ Kapitel 8.6.4, Seite 53)	➤ Digitalkanal 4 auf ON stellen.	
– Feuchte-Sollwert im Normalklima	➤ Digitalkanal 4 auf OFF stellen.	

## 10.2 Fehlermeldungen beheben

---

Fehlermeldungen werden im Bedienfeld angezeigt. Sie sehen folgende Anzeigen.

*unten:*        Error (=Fehler)

*oben:*        Nr. des Fehlers (1...19).

In Tabelle **10.1** (Seite 81) sind mögliche Fehlermeldungen aufgelistet.



*Hinweis!*

*Fehlermeldungen werden gespeichert. Sie können die Fehlermeldungen jedoch löschen.*

➤ *Lesen Sie das Kapitel „Fehlermeldungen löschen“ (Seite 67).*

**Tabelle 10.1:** Auflistung von möglichen Fehlern sowie Ursachen und Maßnahmen, um Fehler zu beheben.

Nr.	Fehlermeldung Benennung	Ursache	Maßnahme
1	Netzwiederkehr	Spannungsversorgung war unterbrochen	
2	Kommunikationsfehler mit MIO	Hardware-Fehler in der Steuerung	Überprüfung durch eine Fachkraft
3	Ventilator	Überlastung	Überprüfung durch eine Fachkraft
4	Temperatur-Fühler (B1)		
5	Feuchte-Fühler (B2)	Es liegt entweder ein	Fühleranschluß von
6	Fühler (B3)	Fühlerbruch oder ein	<b>Fachkraft</b> überprüfen
7	Fühler (B4)	Fühlerkurzschluß vor.	lassen
8	Fühler (B5)		
9	Kälteanlage: Vorstufe	Wärmeabgabe an Umgebung ist beeinträchtigt Maschinenraumtemperatur zu hoch	Lamellen von luftgekühltem Kondensator reinigen (☞ Kapitel 11.2.2, Seite 84) für ausreichende Maschinenraumbelüftung sorgen
10	Kälteanlage: Endstufe	☞ wie Nr. 9	☞ wie Nr. 9
11	Wasserbehälter (Hinweis)	Wasserstand bis auf <b>Min</b> -Marke gesunken.	Wasserbehälter füllen
12	Wasserbehälter (Warnung)	Wasserstand bis <b>unter</b> die Min-Marke gesunken	(☞ Kapitel 7.2.3, Seite 30)
13	oberer <b>Temperatur</b> -Grenzwert	Istwert ist <i>höher</i> als eingestellter Grenzwert	
14	unterer Temperatur-Grenzwert	Istwert ist <i>niedriger</i> als eingestellter Grenzwert	
15	oberer <b>Feuchte</b> -Grenzwert	Istwert ist <i>höher</i> als eingestellter Grenzwert	
16	unterer Feuchte-Grenzwert	Istwert ist <i>niedriger</i> als eingestellter Grenzwert	
17	Heizung für Befeuchterwasser	Sicherheitsthermostat: Temperatur-Wächter für die Heizung des Befeuchterwasser hat abgeschaltet	Heizung von Fachkraft überprüfen lassen
18	Heizung für Prüfraumlufte	Sicherheitsthermostat:: Temperatur-Begrenzer für Heizung der Prüfraumlufte hat abgeschaltet	Heizung von Fachkraft überprüfen lassen und... ...Schutzschalter wieder einschalten (☞ Seite 40)
19	kein Programmspeicher	Es wurde ein Programm gestartet, obwohl diese Möglichkeit nicht besteht	Programm stoppen und Fehlermeldung löschen



# 11 Wartung und Instandhaltung



## Gefahr!

Wenn Sie am Prüfschrank arbeiten, dann...

- ...drehen Sie den Hauptschalter entgegen dem Uhrzeigersinn in die Stellung **0** und sperren Sie den Hauptschalter, indem Sie in die untere Öffnung (am Schalter) ein Vorhängeschloß einhängen und dieses verschließen.
- ...ziehen Sie den CEE-Stecker aus der Steckdose.

## 11.1 Wartung

---

Damit der Prüfschrank einwandfrei arbeitet, müssen regelmäßig Wartungsarbeiten durchgeführt werden.



## Gefahr!

*Wartungsarbeiten* an der Kälteanlage und den elektrischen Einrichtungen dürfen nur von einer **Fachkraft** durchgeführt werden.

- Rufen Sie unseren Kundendienst an.  
(☞ Registerübersicht!)
  - ➔ Wir beauftragen eine Fachkraft, die Wartungsarbeiten durchführt,...
  - oder...*
  - ...wir nennen Ihnen Fachkräfte, die von uns autorisiert sind, Wartungsarbeiten durchzuführen.

---

### Wartungsintervalle

- Führen Sie jeweils nach **2.500** Betriebsstunden eine Wartung durch.

Die Anzahl der Betriebsstunden wird in der Anzeigeebene angezeigt (☞ Kapitel 8.19, Seite 72).

## 11.2 Instandhaltung



### Gefahr!

Wenn Sie am Prüfschrank arbeiten, dann...

- ...drehen Sie den Hauptschalter entgegen dem Uhrzeigersinn in die Stellung **0** und sperren Sie den Hauptschalter, indem Sie in die untere Öffnung (am Schalter) ein Vorhängeschloß einhängen und es verschließen.
- ...ziehen Sie Handschuhe an, damit Sie sich an scharfen Kanten nicht verletzen.

Zur *Instandhaltung* gehören

- *Reinigen* von Bestandteilen des Prüfschranks
- *Erneuern* von Verschleißteilen
- *Erneuern* des Befeuchter-Wassers (nur SB-Typ).

### 11.2.1 Prüfraum reinigen

- Wenn der Prüfschrank außer Betrieb ist, dann öffnen Sie die Prüfraumtür und lassen Sie die Tür offen. Dies ist wichtig, damit
  - der Prüfraum trocknet.
  - die Dichtungen der Tür entlastet werden.
- Wenn nach einem Versuchsdurchgang Rost oder Flugrost im Prüfraum auftreten, dann reinigen Sie den Prüfraum.
  - ➔ Verwenden Sie ein handelsübliches Reinigungsmittel für Edelstahl.
- Entfernen Sie die Rückstände des Reinigungsmittels.

### 11.2.2 Lamellen vom Kondensator reinigen

Wenn Ihr Prüfschrank mit einem luftgekühlten Kondensator arbeitet, dann müssen die Außenlamellen (hinter der Frontklappe) regelmäßig gereinigt werden. Dies ist erforderlich, damit die Kälteanlage einwandfrei arbeitet.



### Gefahr!

Die Lamellen des Kondensators können Schnittverletzungen verursachen.

- Ziehen Sie Handschuhe an!

... ➔

**Achtung!**

Ein verschmutzter Kondensator kann zum selbsttätigen Abschalten der Kälteanlage führen.

- Kontrollieren Sie den Kondensator *mindestens* einmal im Monat.
- Reinigen Sie die Außenlamellen des Kondensators, wenn sich an dem Kondensator Staub angesammelt hat.
  - Die Lamellen dürfen nicht beschädigt werden.

Zum Reinigen können Sie benutzen:

- Handbesen
- Staubsauger
- Druckluft

### 11.2.3 Filter reinigen

Die elektrischen Einrichtungen im Schaltschrank (Rückseite des Prüfschranks, untere Klappen) werden durch einen Lüfter gekühlt. Der Lüfter saugt Luft durch das untere Filter an und bläst sie durch das obere Filter aus dem Schaltschrank heraus.

**Achtung!**

Die Filter müssen regelmäßig gereinigt werden: wenn im Aufstellungsraum der Staubgehalt groß ist, dann muß *wöchentlich* gereinigt werden.

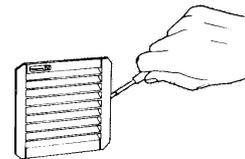
- Entfernen Sie die Abdeckkappen der Filter, indem Sie *zwei* kleine Schraubendreher in den seitlichen Nuten (links und rechts) ansetzen und die Abdeckung zu sich ziehen (⇨ Bild 11.1).

Sie können das Filter auf verschiedene Arten reinigen:

- Filter unter Wasser ausspülen.
- Filter ausklopfen.
- Filter mit Druckluft ausblasen

**Hinweis!**

- Wenn das Filter sehr stark verschmutzt oder beschädigt ist, dann ersetzen Sie das Filter.
- Wenn Sie kein Ersatzfilter haben, rufen Sie einfach unseren Kundendienst an (⇨ Registerübersicht).



**Bild 11.1:**  
Abdeckkappe für Filter

## 11.2.4 Befeuchterschale reinigen (nur SB-Typ)

Das Wasser in der Befeuchterschale nimmt Bestandteile aus der Prüfraumlufte auf. Wenn der Prüfschrank nicht in Betrieb ist, läuft das Wasser aus der Befeuchterschale ab, zurück in den Wasserbehälter. Einige der im Wasser verteilten Feststoffpartikel verbleiben in der Befeuchterschale.

Die Feststoffpartikel und/oder im Wasser gelöste Substanzen reagieren mit dem Material der Schale und schädigen die Oberfläche. Deshalb muß die Befeuchterschale *mindestens* zweimal jährlich gereinigt werden, bei stärkerer Verschmutzung öfters.



### Gefahr!

Die Lamellen des Wärmetausches (hinter dem Leitblech) können Schnittverletzungen verursachen.

- Ziehen Sie Handschuhe an.



### Achtung!

Ventilatorflügel dürfen nicht beschädigt werden.

### Leitblech ausbauen

- Öffnen Sie die Prüfraumtür.
- Ziehen Sie das Bodenblech aus dem Prüfraum heraus.
- Lösen Sie die Sicherungsschraube für das Deckenblech und ziehen Sie das Deckenblech aus dem Prüfraum heraus.
- Lösen Sie die Schrauben des Leitblechs und nehmen Sie das Leitblech *vorsichtig* aus dem Prüfraum heraus (⇒ Bild 11.2)

### Reinigen

- Reinigen Sie Befeuchterschale *und* Heiz- und Kühlrohre mit einem Tuch, so daß etwaige Bestandteile beseitigt werden.

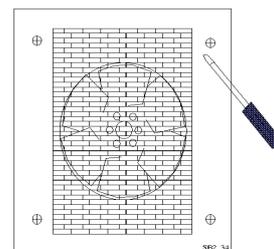
### Leitblech einbauen



### Achtung!

Achten Sie beim Einbauen des Leitblechs darauf, daß sich der Ventilator frei drehen kann.

- Montieren Sie das Leitblech.
- Schieben Sie das Bodenblech und Deckenblech in den Prüfraum hinein.
- Sichern Sie das Deckenblech mit der Sicherungsschraube.



**Bild 11.2:**  
Leitblech im Prüfraum

## 11.2.5 Befeuchterwasser erneuern (nur SB-Typ)

Die befeuchtete Luft nimmt im Prüfraum Staubpartikel und eventuell Ausgasungs-Bestandteile auf. Die Partikel werden mit dem Kondensat zurück in den Wasserbehälter transportiert und setzen sich im Wasserbehälter ab. Ein Teil davon wird wieder in den Kreislauf geführt.

Negative Auswirkungen von verunreinigtem Befeuchterwasser:

- Staubpartikel lagern sich an den Wänden der Leitungen an.  
→ *Fließverhalten des Wassers wird beeinträchtigt.*
- Ausgasungs-Bestandteile können Säuren bilden.  
→ *Korrosionserscheinungen*

Damit obige Einflüsse vermieden werden, muß das Befeuchterwasser regelmäßig gewechselt werden; *mindestens einmal im Monat.*

Dies gilt auch dann, wenn das verunreinigte Wasser in einen drucklosen Bodenablauf geleitet und kontinuierlich neues Wasser zugeführt wird. Durch diese Maßnahme vermindern sich zwar die negativen Auswirkungen, beseitigt sind sie dadurch jedoch nicht. Die Verunreinigungen können sich im Wasser der Befeuchterschale ansammeln.

### **Wasserbehälter entleeren**

- Schließen Sie einen Schlauch (R 1/2") an die Tülle des Entleerungshahns (⇨ Bild 11.3).
- Fixieren Sie den Schlauch mit einer Schelle.
- Führen Sie den Schlauch in einen drucklosen Bodenablauf.
- Drehen Sie den Entleerungshahn auf.
- Nachdem das Wasser abgelaufen ist, spülen Sie den Wasserbehälter und die Leitungen mit demineralisiertem Wasser.

*Hinweis!*



*Wenn der Wasserbehälter stark verschmutzt ist, können Sie ein mildes Reinigungsmittel benutzen.*



### **Achtung!**

- Wenn Sie Versuche fahren, bei denen viele Ausgasungs-Bestandteile vom Wasser aufgenommen werden, dann...  
...wechseln Sie das Wasser mehrmals im Monat.
- Diese Maßnahme ist notwendig, damit in der Befeuchterschale keine Korrosion am Schalenmaterial und an der Heiz- und Kühlschlange auftritt. ... →

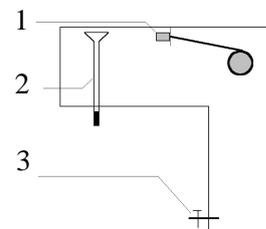


Bild 11.3:

Wasserbehälter

- 1 Wasserzulauf
- 2 Kondensatwasserablauf
- 3 Entleerungshahn

- Bevor Sie den Behälter erneut mit demineralisiertem Wasser füllen, versichern Sie sich, daß alle Rückstände des Reinigungsmittels entfernt sind.

### 11.2.6 Baumwollschlauch erneuern (nur SB-Typ)

Am Feuchtefühler befindet sich ein Baumwollschlauch. Dieser muß sauber und darf nicht verkrustet sein, da sonst die Feuchte nicht bestimmt werden kann.

- Überprüfen Sie wöchentlich, ob der Baumwollschlauch noch brauchbar ist:  
das heißt,
  - nicht verfärbt
  - nicht verölt
  - nicht verkrustet.
- Wenn der Baumwollschlauch erneuert werden muß, dann gehen Sie vor, wie im Kapitel „Feuchtefühler vorbereiten“ (Seite 32) beschrieben.



#### **Achtung!**

Der Baumwollschlauch verbrennt bei hohen Temperaturen.

- Wenn die Temperatur  $> 95^{\circ}\text{C}$  ist, dann ziehen Sie den Feuchtefühler aus dem Rohr heraus (→ Kapitel 7.2.5, Seite 32).
- Verschließen Sie das Rohr mit temperaturbeständiger Dichtmasse.

## 12 Außer Betrieb setzen

### **Wasserbehälter**

- Trennen Sie die Wasserversorgung zum Wasserbehälter, falls ein Schlauch zum automatischen Füllen angeschlossen ist.
- Entleeren Sie den Wasserbehälter wie in Kapitel 11.2.5 (Seite 87) beschrieben.
- Reinigen Sie den Behälter und spülen Sie die Leitungen.

### **Kondensator mit Wasser als Kühlmittel (Sonder-Ausführung)**

- Trennen Sie die Wasserversorgung zum Kondensator.
- Entleeren Sie den Kondensator, indem Sie ihn mit Druckluft ausblasen.

### **Stromversorgung**

- Drehen Sie den Hauptschalter am Prüfschrank auf **0** und sperren Sie den Hauptschalter, indem Sie in die untere Öffnung (am Schalter) ein Vorhängeschloß einhängen und es verschließen.
- Ziehen Sie den CEE-Stecker aus der Steckdose der Stromversorgung.

### **Prüfraum**

- Reinigen Sie den Prüfraum.
  - Wenn Sie ein Reinigungsmittel benutzen, dann beseitigen Sie nach der Reinigung alle Rückstände des Reinigungsmittels.
- Trocknen Sie den Prüfraum, damit das Metall nicht korrodiert.
- Lassen Sie die Prüfraumtür geöffnet, damit die Dichtungen nicht belastet werden.

### **Lagerung**

- Wenn Sie den Prüfschrank für längere Zeit nicht benötigen, dann lagern Sie den Prüfschrank unter folgenden Bedingungen:
  - trockene Luft
  - geschützt vor direkter Sonnenbestrahlung
  - Temperatur der Umgebung:  $-30...+50^{\circ}\text{C}$

## 13 Prüfschrank entsorgen

Der Prüfschrank trägt dazu bei, technische Produkte zu verbessern und unser Leben angenehmer zu gestalten. Doch irgendwann muß der Prüfschrank durch einen neuen ersetzt werden. In diesem Fall ist es unerlässlich, den alten Prüfschrank *fach-* und *umweltgerecht* zu entsorgen.



### Gefahr !

Kältemittel ist Sondermüll und darf **nicht** in den natürlichen Kreislauf von Wasser, Luft und Erde gelangen.

➤ Entsorgen Sie den Prüfschrank auf keinen Fall auf einer Hausmüll-Deponie.

➤ Wenn Sie den Prüfschrank entsorgen möchten, rufen Sie unseren Kundendienst an (☞ Registerübersicht).

➔ Wir werden uns um die fach- und umweltgerechte Entsorgung kümmern.

## 14 Anhang

- Zusatz-Einrichtungen anschließen  
(☞ Seite 92)
- Bestellnummern von Zusatz-Einrichtungen  
(☞ Seite 99)
- Kommunikations-Protokoll (☞ Seite 100)
- Konfigurationsdaten (☞ Seite 107)

## 14.1 Zusatz-Einrichtungen anschließen

Das digitale Meß- und Regelsystem (DMR) ist für einige Zusatz-Einrichtungen bereits vorbereitet. Deshalb können bestimmte Zusatz-Einrichtungen einfach nachgerüstet werden.

Zu den Zusatz-Einrichtungen gehören:

- Freier Temperaturfühler
- Erweiterungs-Modul für Störmeldung zum fernegelegenen PC
- Erweiterungs-Modul für das Nutzen der Digitalkanäle 9 - 16
- Schnittstellen-Wandler, für den Anschluß eines Druckers
- Anschluß eines Schreibers



*Hinweis!*

Wenn Sie Ihren Prüfschrank nachträglich mit einer der Zusatz-Einrichtungen ausrüsten möchten, ist das kein Problem.

➤ Rufen Sie uns an. (➔ Die entsprechenden **Artikelnummern** zum Bestellen finden Sie in Kapitel 14.2, Seite 99.



### Gefahr!

Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur von einer **Fachkraft** ausgeführt werden.

Bevor Sie den Schaltschrank öffnen, müssen Sie den Prüfschrank vom Spannungsnetz trennen:

➤ Drehen Sie den Hauptschalter entgegen dem Uhrzeigersinn in die Stellung **0** und sperren Sie den Hauptschalter, indem Sie in die untere Öffnung (am Schalter) ein Vorhängeschloß einhängen und dieses verschließen.

➤ Ziehen Sie den CEE-Stecker (vom Prüfschrank) aus der Steckdose.

### 14.1.1 Freien Temperaturfühler anschließen

Mit dem freien Temperaturfühler können Sie an verschiedenen Stellen im Prüfraum die Temperatur messen. Die Temperatur wird durch ein PT100-Widerstands-Thermometer ermittelt.

Der freie Temperaturfühler wird an das DMR angeschlossen. Das DMR befindet sich im Schaltschrank; auf der *Rückseite des Prüfschranks hinter den unteren Türen*. Das DMR ist mit „Digitales Meß- und Regelsystem“ beschriftet (➔ Bild 14.1, Seite 93).

**anschließen**

Im oberen Teil des DMR befinden sich zwei Klemmleisten. Die **obere** dient zum Ankleben von Temperaturfühlern. Der *freie Temperaturfühler* wird an die Klemmen **11** bis **15** angeschlossen. Diese Klemmen gehören zusammen und sind zusätzlich mit **B3** gekennzeichnet.



### Achtung!

Das Kabel des Temperaturfühlers besteht aus *fünf* Adern. Im Schaltplan (→ Register 5) ist angegeben, an welche Klemme Sie welche Ader anschließen müssen.

Neben der oberen Klemmleiste befindet sich ein kleiner Kasten mit *fünf* Dip-Schaltern. Mit den Dip-Schaltern aktivieren Sie die Temperaturfühler. Mit dem linken Schalter aktivieren Sie **B1**; mit dem rechten Schalter aktivieren Sie **B5**.

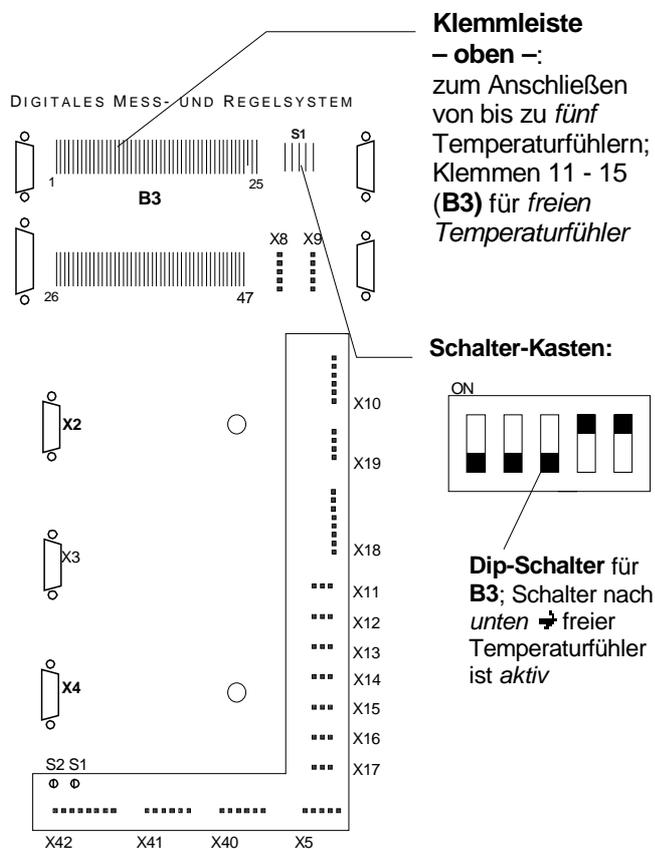
Schalter *oben*: Temperaturfühler ist **nicht aktiv**.

Schalter *unten*: Temperaturfühler ist **aktiv**.



### Achtung!

Wenn an einer der Klemmen **B1** – **B5** ein Temperaturfühler angeklemmt ist, müssen Sie den entsprechenden Schalter nach *unten* schalten.



**Bild 14.1:**  
DMR (digitales Meß- und  
Regelsystem)

 *Hinweis!*  
*Die Temperatur wird in der Anzeigeebene angezeigt (⇨ Kapitel 8.19, Seite 72).*

## 14.1.2 Erweiterungs-Module

Erweiterungsmodule werden an das DMR angeschlossen. Das DMR befindet sich im Schaltschrank; auf der Rückseite des Prüfschranks hinter den unteren Türen. Das DMR ist mit „Digitales Meß- und Regelsystem“ beschriftet.

An dem DMR sind drei Steckplätze für Erweiterungsmodule vorgesehen: X2, X3 und X4 (⇨ Bild 14.2, Seite 95).

X3 ist reserviert. Die anderen beiden Steckplätze sind vorbereitet für...

**X2:** ...Modul zur Störmeldung an fernegelegenen PC

**X4:** ...Modul zum Nutzen der Digitalkanäle 9 - 16

*Einbau des Erweiterungs-Moduls....*

- Stecken Sie das Modul auf den entsprechenden Steckplatz für X2 oder X4.
- Verschrauben Sie das Modul mit dem Stift (⇨ Bild 14.2, Seite 95).
- Schließen Sie Ihre zusätzlichen Mess- und Regleinrichtungen an die Stecker K1 beziehungsweise K2 (⇨ Bild 14.3, Seite 95 und Schaltplan ⇨ Register 5).

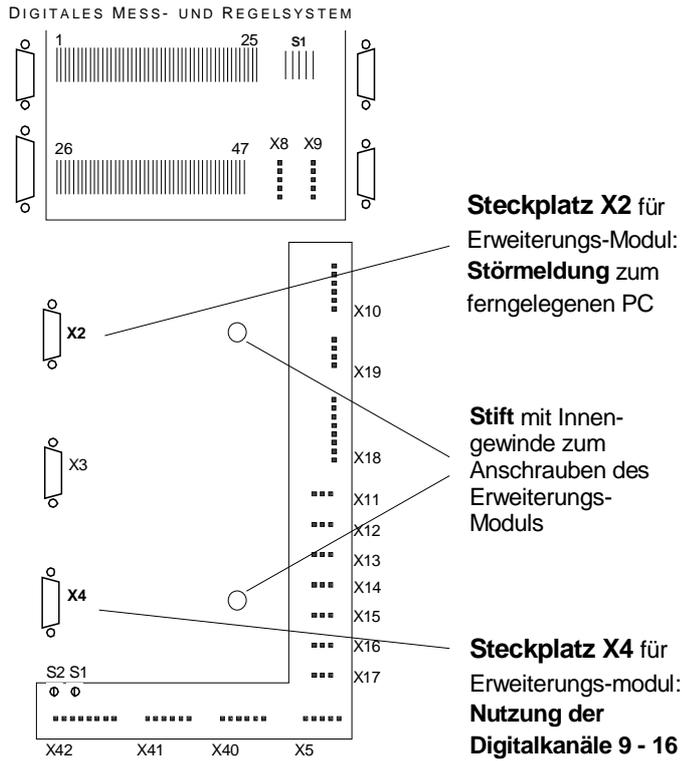
 *Hinweis!*  
*Um Ihre Geräte an das Modul anschließen zu können, benötigen Sie einen speziellen Stecker. Diesen Stecker können Sie bei uns bestellen (⇨ Kapitel 14.2, Seite 99).*



### **Achtung!**

Die Relaiskontakte in den Erweiterungs-Modulen sind potentialfrei. Sie können nur belastet werden bis: **1A / 24V DC.**

... →



**Bild 14.2:**  
DMR; Anschluß von Erweiterungs-Modulen

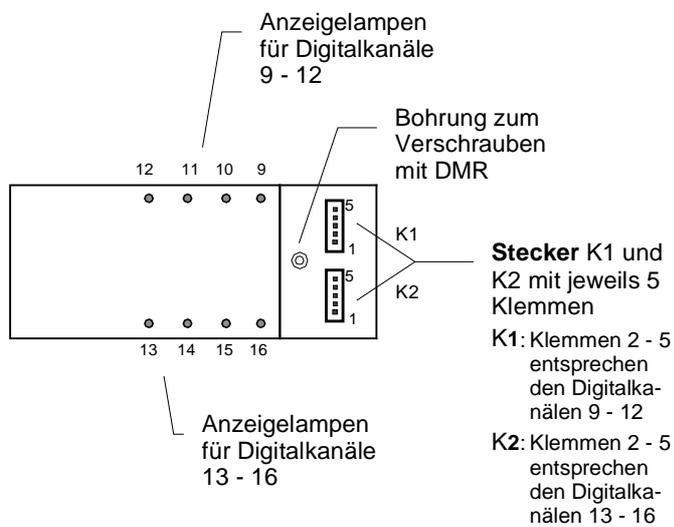


Bild 14.3:  
Erweiterungs-Modul

### 14.1.3 Schnittstellen-Wandler für Drucker

Unsere Prüfschränke sind mit einer RS232C-Schnittstelle ausgestattet, so daß Sie Ihre Versuchsdaten ausdrucken können. Drucker haben allerdings eine Centronics-Schnittstelle. Deshalb benötigen Sie einen Schnittstellen-Wandler. Dieses Gerät wandelt die Signale vom DMR des Prüfschranks um – in das Centronics-Format eines Druckers.



#### *Hinweis!*

*Das DMR des Prüfschranks ist speziell auf HP Deskjet-Drucker abgestimmt. Deshalb empfehlen wir Ihnen folgende Drucker: HP Deskjet 550C / 660C / 690C oder 850C.*

*➤ Falls Sie einen anderen Drucker verwenden möchten, rufen Sie uns an. ➔ Wir sagen Ihnen, ob Ihr Drucker mit dem DMR des Prüfschranks zu 100% kompatibel ist.*

Wenn Sie bei uns einen Schnittstellen-Wandler bestellen, liefern wir Ihnen entweder das Modell SXP-320 **oder** SP-1000. Sie erhalten dasjenige Modell, welches zum Zeitpunkt der Bestellung verfügbar ist. Die Funktion ist bei beiden Modellen gewährleistet. Unterschiede bestehen hauptsächlich in der Anzahl der Dip-Schalter und ihrer Position.



#### **Achtung!**

Um den Schnittstellen-Wandler an die Anschlußbuchse am Prüfschrank anzuschließen, benötigen Sie ein **Schnittstellen-Kabel** RS232 (25pol./25pol., 1:1). Dieses Kabel können Sie ebenfalls bei uns bestellen (☞ Kapitel 14.2 Seite 99)

#### Modell SXP-320

Für dieses Modell benötigen Sie einen **Adapter:**  
9V / AC 200mA:



#### **Achtung!**

Damit der Drucker die Daten vom DMR des Prüfschranks fehlerfrei empfangen kann, müssen Sie die Dip-Schalter so schalten, wie es in Bild **14.4** (Seite 97) dargestellt ist.

#### *Info für Insider*

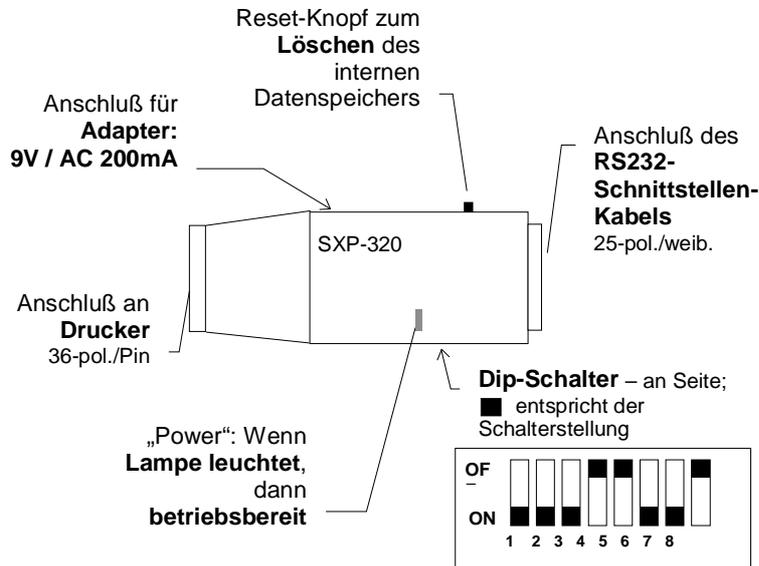
Für die Datenübertragung vom DMR des Prüfschranks zum Drucker gelten folgende Eigenschaften:

- 38400 Baud
- Handshake H/W
- 8 Datenbit
- keine Parität

## – Wandlung S-P

Die in Bild 14.4 dargestellte Stellung der Dip-Schalter entspricht diesen Eigenschaften.

... →



**Bild 14.4:**  
Schnittstellen-Wandler;  
Modell SXP-320

---

### Modell SP-1000

An diesen Schnittstellen-Wandler können Sie ebenfalls einen Adapter anschließen. Alternativ können Sie auch eine 9V-Blockbatterie verwenden.



#### **Achtung!**

Damit der Drucker die Daten vom DMR des Prüfschranks fehlerfrei empfangen kann, müssen Sie die Dip-Schalter so schalten, wie es in Bild 14.5 (Seite 98) dargestellt ist. Der Datenswitcher muß auf DCE gestellt werden.

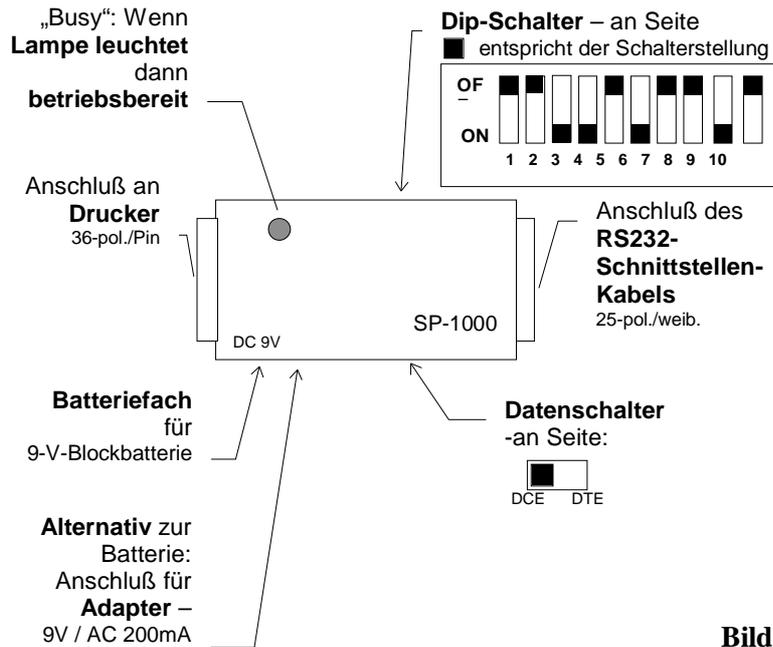
#### *Info für Insider*

Für die Datenübertragung vom DMR des Prüfschranks zum Drucker gelten folgende Eigenschaften:

- 38400 Baud
- kein Handshake
- 8 Datenbit
- keine Parität
- Wandlung S-P

Die in Bild 14.5 (Seite 98) dargestellte Stellung der Dip-Schalter entspricht diesen Eigenschaften.

... →



**Bild 14.5:**  
Schnittstellen-Wandler;  
Modell SP-1000

#### 14.1.4 Schreiber anschließen

Mit einem Schreiber können Sie die Temperatur- und Feuchteverlauf während des Versuchs aufzeichnen. Die aufgezeichneten Werte sind Istwerte im Prüfraum.

Der Schreiber wird an das DMR angeschlossen. Das DMR befindet sich im Schaltschrank; *auf der Rückseite des Prüfschranks hinter den unteren Türen*. Das DMR ist mit „Digitales Meß- und Regelsystem“ beschriftet.

Im oberen Teil des DMR befinden sich zwei Klemmleisten (☞ Bild 14.6, Seite 99). Die Klemmen für den Anschluß des Schreibers befinden sich an der **unteren Klemmleiste**.

- Wenn Sie die **Temperatur** aufzeichnen möchten, klemmen Sie die Leitungen vom Schreiber an die Klemmen **39** und **40**:

Klemme 39: Minus (–) - Pol.

Klemme 40: Plus (+) - Pol.

- Wenn Sie die **Feuchte** aufzeichnen möchten, klemmen Sie die Leitungen vom Schreiber an die Klemmen **42** und **43**:

Klemme 42: Minus (–) - Pol.

Klemme 43: Plus (+) - Pol.

 **Hinweis!**

Sie können selbstverständlich beides anschließen und aufzeichnen – Temperatur **und** Feuchte.

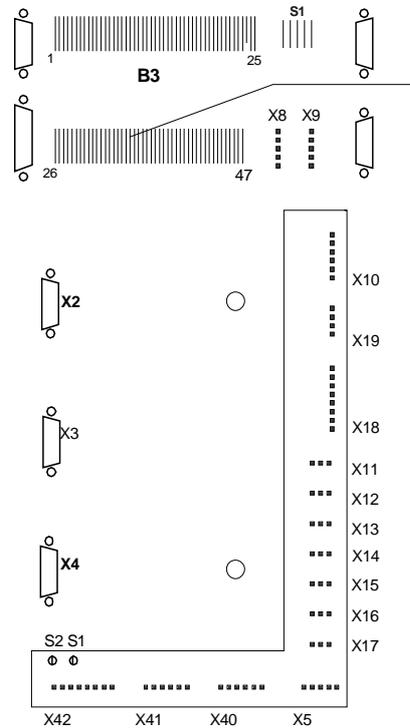
... ➔

Bei den Klemmen handelt es sich um Analogausgänge, bei denen Spannungssignale an den Schreiber geleitet werden:

**50 mV** entsprechen

- *einem* Grad Celsius (°C) beziehungsweise
- *einem* Prozent relativer Feuchte (% r.F.)

DIGITALES MESS- UND REGELSYSTEM



**Klemmleiste**

– unten –:  
Anschluß für

- **Temperatur** an  
Klemmen 39 (–)  
und 40 (+)
- **Feuchte** an  
Klemmen 42 (–)  
und 43 (+)

**Bild 14.6:**

DMR (digitales Meß- und Regelsystem); Anschluß eines Schreibers

## 14.2 Bestellnummern von Zusatz-Einrichtungen

In Tabelle 14.1 sind die Bestellnummern der beschriebenen Zusatz-Einrichtungen zusammengefaßt:

**Tabelle 14.1:**

Bestellnummern von Zusatz-Einrichtungen

Zusatz-Einrichtung	Bestellnummer
Freier Temperaturfühler .....	3832/045
Modul für Störmeldung.....	3851/039
Modul für Digitalkanäle 9 - 16 .....	3851/039
Federleiste für Module (5-polig).....	3212/015
Schnittstellen-Wandler.....	3823/096
RS232-Schnittstellen-Kabel.....	3143/025

## 14.3 Kommunikations-Protokoll



### **Achtung!**

Dieses Kommunikations-Protokoll gilt ab der DMR-Version 00.37.

Wenn Sie unsere Bedienungssoftware für den PC nicht nutzen möchten, können Sie den Prüfschrank trotzdem mit Ihrem PC steuern. Hierfür benötigen Sie jedoch *Programmierkenntnisse*.

Das DMR des Prüfschranks ist mit einer RS232C-Schnittstelle ausgestattet. Für die Datenübertragung vom DMR zum PC gelten folgende Eigenschaften:

- 9600 / 19200 Baud
- 1 Startbit
- 8 Datenbit
- 1 Stopbit
- keine Parität
- kein Handshaking

### **Wie funktioniert die Kommunikation zwischen PC und DMR des Prüfschranks?**

Sie müssen ein Steuerungsprogramm schreiben.

- Verwenden Sie eine gebräuchliche Programmiersprache (z.B. TurboPascal oder C++)



### *Hinweis!*

Für TurboPascal und C++ können wir Ihnen die entsprechenden Treiber liefern.



### **Achtung!**

Die Kommunikation zwischen PC und dem DMR des Prüfschranks funktioniert nur, wenn Sie den Programmteil „Prüfsumme“ mit Ihrem Steuerungsprogramm verknüpfen.

- Verknüpfen Sie den Programmteil „Prüfsumme“ mit Ihrem Steuerungsprogramm (⇨ Seite 106).

### **Funktionsweise des Programms**

Das Programm sendet einen String an das DMR. Durch diesen Sende-String fragt das Programm Daten ab. Das DMR antwortet auf diesen String, indem er einen Antwort-String an den PC zurücksendet.

... →

Ein String enthält eine Folge von ASCII-Zeichen (z.B. T45H/3&). Jeder String *beginnt* mit dem Code für „start of text (=STX)“ und *endet* mit dem Code für „end of text (=ETX)“. Für diese Codes werden ASCII-Zeichen verwendet:

{STX} = ASCII-Code 02

{ETX} = ASCII-Code 03

- Setzen Sie bei Ihrem Programm den ASCII-Code 02 *vor* einen String und den ASCII-Code 03 *hinter* einen String.

Die Antwort-Strings enthalten zwei weitere Zeichen: ACK (acknowledged) *oder* NAK (not acknowledged). Acknowledged bedeutet, daß das DMR den Sender-String vom PC erkannt und akzeptiert hat. Not acknowledged bedeutet, daß der String *nicht* erkannt und demzufolge auch nicht akzeptiert wurde; im zweiten Fall muß das Kommando wiederholt werden. Die ASCII-Codes lauten:

{ACK} = ASCII-Code 06

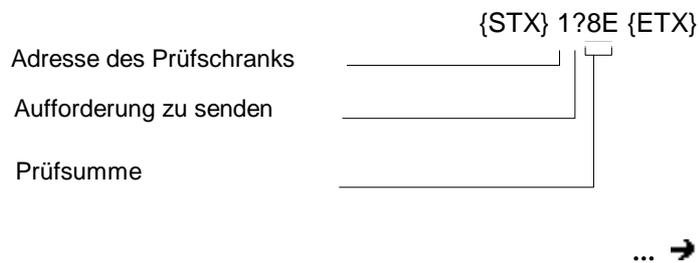
{NCK} = ASCII-Code 15

---

### Beispiel für...

...einen Sende-String und entsprechenden Antwort-String:

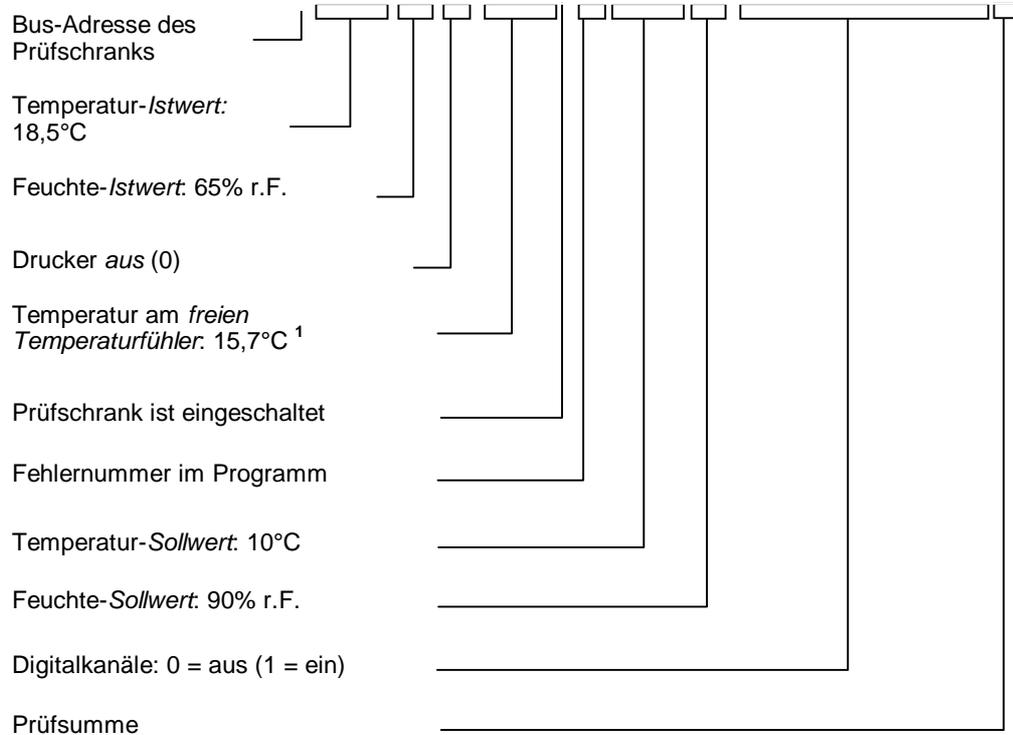
#### **Sende-String (PC → DMR)**



**Antwort-String (DMR → PC)**

Der folgende String enthält Informationen über Ist- und Sollwert von Temperatur und Feuchte sowie weitere Einstellwerte. Die Werte beziehen sich auf den momentanen Zeitpunkt:

{STX} 1T018.5F65POT015.7#11T010.0F90R10000000000000014 {ETX}



<sup>1</sup> Wenn Sie keinen freien Temperaturfühler haben, steht an dieser Stelle: T-99.9



{STX} z{ACK}CC {ETX}

Wenn das DMR den Sende-String nicht erkennt, sendet das DMR:

{STX} z{NAK}CC {ETX}

(z = Adresse des Prüfschranks; CC = *Platzhalter* für Prüfsumme)

... →

## Antwort-String auf Sende-String 2:

### Beispiel

```
{STX} z:Get:P_Var:xx: 20.4:CC{ETX}
```



### Hinweis!

Die Prüfsumme ist eine Art Quersumme über die ASCII-Werte eines Strings, einschließlich des-ASCII-Werts für STX (↔ Seite 106). Der ASCII-Wert für den „ETX“ und die Prüfsumme werden nicht addiert. Die Prüfsumme wird in Großbuchstaben angegeben, z.B. 8E.

## Bedingungen an das Steuerungsprogramm

- Alle Sende-Strings müssen die Prüfsumme enthalten.
- Bevor das DMR einen Antwort-String sendet, synchronisiert das DMR den empfangenen Sende-String auf die Zeichen STX und ETX.
- Zusätzlich kontrolliert das DMR die Prüfsumme des Sende-Strings, um Übertragungsfehler zu vermeiden.
- Wenn eine Einstellung gültig ist (z.B. Sollwert ist richtig), wird der Sende-String akzeptiert. Der Antwort-String lautet:

```
{STX} z{ACK}CC {ETX}.
```

Wenn eine Einstellung ungültig ist (z.B. Sollwert ist falsch), sendet das DMR:

```
{STX} z{NAK}CC {ETX}
```

- Wenn der gleiche Sende-String mehrmals nicht erkannt wird, erscheint am PC eine Fehlermeldung.



### Achtung!

Das DMR verarbeitet Daten langsamer als ein PC. Deshalb dürfen nicht mehrere Strings in kurzen Zeitabständen zum DMR gesendet werden, weil sonst die internen Abläufe im DMR (Steuern und Regeln) gestört werden können.

- Senden Sie nicht mehr als einen String pro fünf Sekunden.

**Ausnahme:** Wenn ein Sende-String nicht akzeptiert wird und wiederholt zum DMR gesendet wird, dann können mehr als ein Kommando pro fünf Sekunden gesendet werden.

---

## Programmteil „Prüfsumme“

Bei der Prüfsumme handelt es sich um das 256-Komplement des Modulo-256-Divisionsrestes über die ASCII-Werte aller Zeichen im String; die Werte für ETX und die Prüfsumme selbst werden nicht addiert.

### **Beispiel**

#### *Programmiersprache: Turbo Pascal 5.0*

```
FUNCTION PRUEFSUMME
(P RUEFSTR: STRING): STRING;

VAR L, I      : INTEGER;
    B, J, K   : BYTE;
    CH        : STRING[1];
BEGIN
    L := LENGTH(P RUEFSTR);
    B := 0;
    FOR I:= 1 TO L DO BEGIN
        CH := COPY(P RUEFSTR, I, 1);
        J := ORD(CH[1]);
        B := B - J;
    END;
    J := B DIV 16;
    IF J<10
    THEN J:= J+48
    ELSE J:= J+55;
    K := B MOD 16;
    IF K<10
    THEN K:= K + 48
    ELSE K:= K + 55;
    PRUEFSUMME:= CHR(J) + CHR(K);
END;
```



#### *Hinweis!*

*Damit Sie kontrollieren können, ob die Prüfsumme richtig berechnet wird, sollten Sie den Sende-String des Beispiels auf Seite 101 durchführen. Für die Prüfsumme müssen Sie "14" erhalten (⇔ Antwort-String auf Seite 102).*

## 14.4 Konfigurationsdaten

---

Die Konfigurationsdaten umfassen Informationen über das digitale Meß- und Regelsystem, Systemparameter, Einstellungen von Grenzwerten und belegte Speicherplätze.

Als Beispiel sind auf Seite 108 Konfigurationsdaten eines Prüfschranks ausgedruckt. Die Daten können von Ihren Daten abweichen.



### *Hinweis!*

*Die Konfigurationsdaten können Sie ausdrucken.*

- *Drucken Sie die Konfigurationsdaten aus, wenn Sie unseren Kundendienst anrufen.*
- *Beachten Sie das Kapitel „Hinweise für Betrieb beachten“ (↔ Seite 41).*

### **Was bedeutet was?**

- 1** Im Prüfschrank wird die Steuer- und Regeleinheit mit der Versionsnummer **3-37** eingesetzt.  
Die Daten wurden am 9.9.1997 um 14:58 ausgedruckt.
- 2** Dem Prüfschrank wurde die Adresse **1** zugewiesen.  
Die eingestellte Sprache ist Englisch (= 2).
- 3** Betriebsstunden:  
Gesamtzeit – Vorstufe der Kälteanlage – Endstufe der Kälteanlage
- 4** Grenzwerte (oberste und unterste Grenze) für Temperatur (=1) und Feuchte (=2)
- 5** Informationen über die gespeicherten Prüfprogramme:
  - Die Zahl hinter „Simulationsprogramm“ kennzeichnet den Speicherplatz im DMR (z.B. 2);
  - „Size“ gibt an, wie umfangreich das Programm ist (z.B. 15 Programmabschnitte) und wieviel Abschnitte im DMR belegt sind (z.B. 001 - 015).Im DMR können bis zu 1000 Abschnitte gespeichert werden.

**Beispiel eines Konfigurationsblatts**

LOADING DMR R3-37 -- Controller

```

Check_Sys_Init: [-----]
Check_Sys_Init: [-----]
Check_Sys_Init: [-----]
Check_Sys_Init: [-----]
Check_Sys_Init: [-----]

```

**Warmstart**

```

-----
1 → --
INFO DMR Version: R3-37   09.09.1997 - 14:58:10
-----
--
2 → Hardware:   DMR-CPU 1.00   16 MHz   256 Byte EEPROM   HW-Version 1.0
-----
--
Interface-Adr: 1   Language: 2
-----
--
ID: 222/19085
HEX: 0/15   -   S15-0117.ST5/09.07.1997   -   15:41/   S00-0117.ST5   /   V1.17
/270618/1/0001 / 02.07.97
-----
--
3 → 65:30   19:23   5:11   SPS-Opt.: 00000000   Konfig:00000000
-----
--
4 → Limits [1]: -100.0 / 200.0   Limits [2]: 0.0 / 99.0   dewp.: 4.0 / 94.0
-----
--
REG C[0,0] C[0,1] C[1,0] C[1,1] C[2,0] C[2,1] Y_Min Y_Max E_Min E_Max
1)  40.00  30.00  1.00  1.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
2)  40.00  20.00  1.50  1.50  0.00  0.00  -500.0  250.0 -1000.0 1000.0
3)  40.00  30.00  1.50  1.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
4)  40.00  40.00  0.50  0.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
5)  40.00  40.00  0.50  0.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
6)  40.00  40.00  0.50  0.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
7)  40.00  40.00  0.50  0.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
8)  40.00  40.00  0.50  0.50  0.00  0.00  -500.0  500.0 -1000.0 1000.0
-----
--
Delta-E
-----
--
1)    1.0
2)    5.0
3)    1.0
4)    1.0
5)    1.0
6)    1.0
7)    1.0
8)   10.0
-----
5 → -
Simulationprogramm: 2   Size: 15 (001-015)
Simulationprogramm: 6   Size: 37 (016-052)
Simulationprogramm: 7   Size: 16 (053-068)
Simulationprogramm: 1   Size: 16 (069-084)
Simulationprogramm: 3   Size: 5 (085-089)
Simulationprogramm: 4   Size: 11 (090-100)
Simulationprogramm: 5   Size: 4 (101-104)
Simulationprogramm: 10  Size: 4 (105-108)

```

Simulationprogramm: 8            Size: 16 (109-124)

-----

--

Manual mode