

RUMMEID®

Apparatebau für
die Forschung in
Wissenschaft und
Industrie

Telefon: 0511/824015
0511/824016
Telefax: 0511/824017

Rubarth Apparate GmbH

Mergenthalerstraße 8, D-30880 Laatzen, Germany

Bedienungs- und
Wartungsanleitung
für
Klima-Prüfschränke
Typ 4000 bis 4500

Version D/40-45/12-94

CE



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Übersicht	4
2 Allgemeines	5
3 Transport und Lagerung	5
4 Aufstellung	5
5 Elektroanschluß	6
6 Bedienung	6
7 Temperaturregelung	8
7.1 Temperaturregler	8
7.2 Festwertregelung	8
7.3 Programmregelung	8
7.4 Beispiel eines Wechseltemperatur-Tages-Profiles	9
7.5 Programmuhr für Wechseltemperatur	11
7.6 Beispiel eines Wechseltemperatur-Wochen-Profiles	14
8 Temperaturschutz	17
8.1 Gutschutz	17
8.2 Geräteschutz	18
9 Befeuchtung	18
9.1 Ultraschallbefeuchtung	18
9.2 Entfeuchtung	21
10 Pflege und Wartung	22

Für die Grundausstattung lesen Sie bitte die **fett** unterlegten Kapitel.

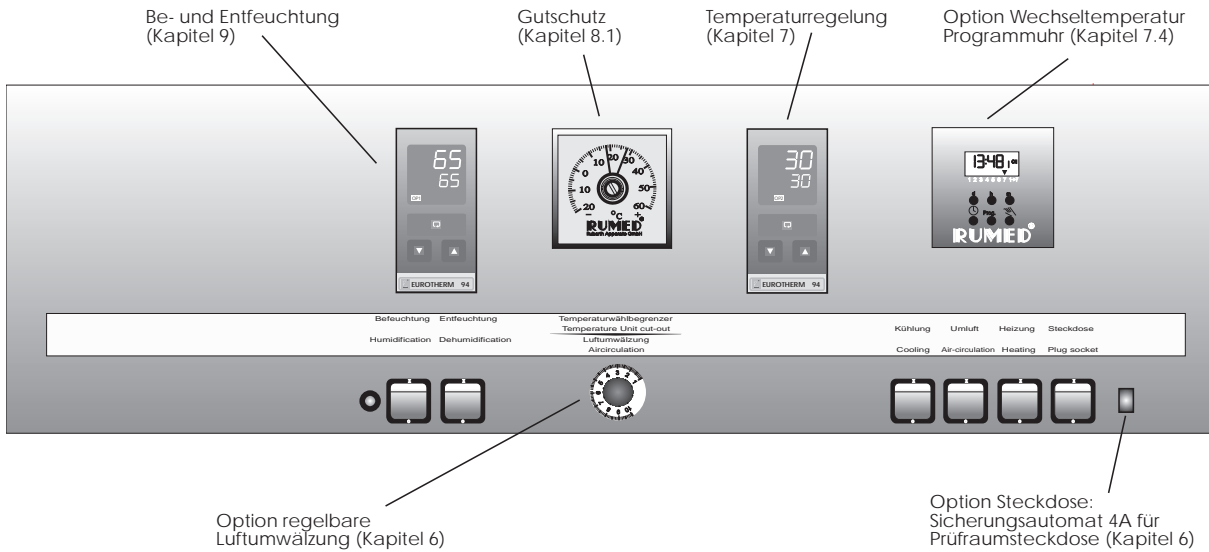
Alle weiteren Kapitel beziehen sich auf Optionen.

English This Operating Manual is available in English. Version E/40-45/12-94

Français Ce mode d'emploi est disponible en Français. Sur demande!

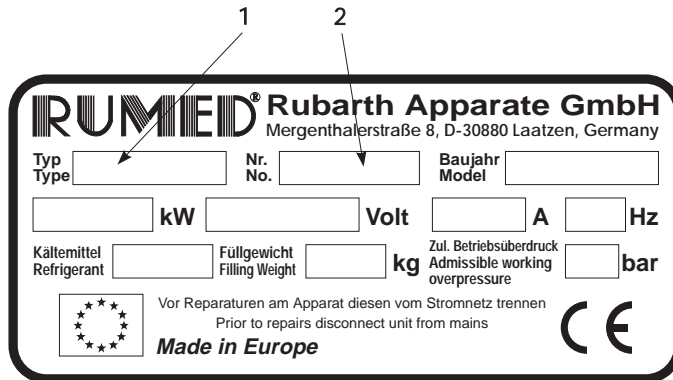
1 Übersicht

Bedienfeld



Typenschild

Das Typenschild befindet sich oben links in der Türzarge. Bei Störungen oder Ersatzteilbestellungen geben Sie bitte den Gerätetyp (1) und die Gerätenummer (2) an.



2 Allgemeines

RUMED Klima-Prüfschränke schaffen ideale klimatische Bedingungen für die Qualitätskontrolle, Forschung sowie Entwicklung in Wissenschaft und Industrie. Eine Erfahrung von nahezu 50 Jahren steht für eine wartungsfreundliche Konstruktion und die damit verbundene lange Lebensdauer.

Klima-Prüfschränke werden für zwei verschiedene Temperaturbereiche gefertigt, es stehen jeweils drei Gerätegrößen zur Auswahl. Normklimate nach DIN 50014 und konstante Prüfkimate nach DIN 50015 können mit der Standardausführung gefahren werden. Für die Klimabeanspruchung im Feucht-Wechselklima nach DIN 50016 sind die Optionen Temperatur- und Feuchte-Programmregelung konzipiert. Normklimate ermöglichen das Erzielen und Aufrechterhalten eines definierten Zustandes von temperatur- und feuchteempfindlichen Objekten. Konstante Prüfkimate erlauben ausgewählte Beanspruchungen im Bereich des gemäßigten, feuchtwarmen oder trockenwarmen Klimas zum Prüfen des Verhaltens von temperatur- und feuchteempfindlichen Objekten. Das Feucht-Wechselklima dient vorwiegend zur Erprobung von Geräten, Bauelementen und feuchteschützenden Verpackungen auf ihre Verwendungsfähigkeit bei höherer Luftfeuchte und bei Temperaturwechseln, die Schwitzwasser bzw. Tau hervorrufen. Alle Modelle haben künstliche Luftumwälzung, auf Wunsch auch steuerbar. Dadurch wird eine hohe räumliche und zeitliche Temperaturkonstanz entsprechend der DIN-Norm 58945 erzielt.

3 Transport und Lagerung

Der Geräteversand erfolgt im Inland standardmäßig unverpackt im Möbelwagen. Das Gerät ist stehend und vorsichtig zu transportieren. Sollte ein kurzfristiges Kippen zum Passieren von z.B. Türen erforderlich sein, kann Öl aus der Kältemaschine in den Verdampfer gelangen. Dieses Öl muß in die Kältemaschine zurücklaufen. Daher ist nach Transporten das Gerät erst nach 4 Stunden wieder in Betrieb zu nehmen.

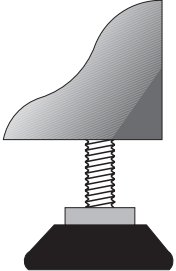
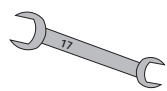
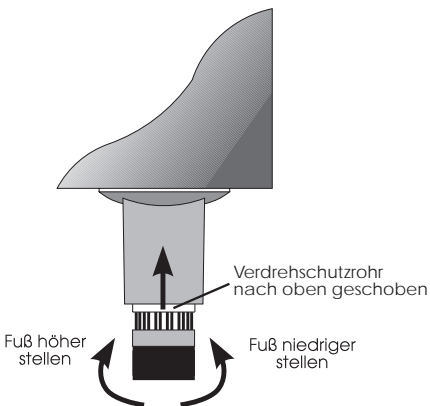
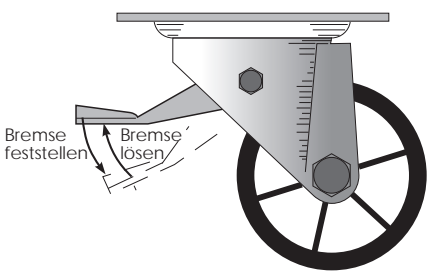
Die Geräte sind in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen +10 und +30°C zu lagern. Im europäischen Ausland erfolgt der Versand zumeist in stabilen Kartons auf Palette. Seemäßige und luftfrachtmäßige Kistenverpackungen sind generell für 12 Monate konserviert und die Geräte sind in einer Alu-Hülle verschweißt. Gegen Betauung sind beim Durchfahren unterschiedlicher Klimazonen Trockenmittelbeutel eingebracht, die vor Inbetriebnahme herauszunehmen sind.



4 Aufstellung

Modell	Inhalt [l]	Außenmaße [mm]			Maximalbelastung pro Einlegeboden (kg)
		Höhe	Breite	Tiefe	
4000	170	1000	760	980	25
4100	260	1920	690	970	25
4200	500	2160	790	1000	25
4300	170	1000	760	980	25
4400	260	1920	690	970	25
4500	500	2160	790	1000	25

- Standorte im Bereich direkter Sonnenbestrahlung, Heizkörper und Wärmequellen vermeiden. Ungeeignet sind auch schlecht durchlüftete Räume und Umgebungstemperaturen über +25°C.
- Ein Wandabstand von 10 cm zur Geräterückseite darf nicht unterschritten werden. Die Lüftungsöffnungen sind freizuhalten; auch ein teilweises Abdecken kann zu einem Wärmestau führen. Dies ist wichtig für eine einwandfreie Funktion der Kältemaschine!
- Der Boden am Aufstellort soll eben und waagrecht sein. Kleine Unebenheiten können durch höhenverstellbare Füße ausgeglichen werden.
- Das Gerät muß so ausgerichtet werden, daß sich der Prüfraumboden in Waage befindet und ein einwandfreier Wasserablauf gewährleistet ist.

Modell	Art der Stellfüße	Werkzeug zur Höhenverstellung
<p>4000/4100 4300/4400</p>	<p>4 Stellfüße</p> 	<p>Gabelschlüssel SW17</p> 
<p>4200/4500</p>	<p>4 Stellfüße</p> 	<p>Verdrehschutzrohr nach oben schieben und Fuß von Hand um ein Vielfaches von 90° drehen</p>
<p>Sonderanfertigung: fahrbare Ausführung</p>		<p>nicht höhenverstellbar</p>

5 Elektroanschluß

- Stromart (Wechselstrom) und Spannung am Aufstellungsort müssen mit den Angaben auf dem Typenschild des Gerätes übereinstimmen. Das Typenschild befindet sich oben links in der Türzarge.
- Der Anschluß muß über eine vorschriftsmäßig geerdete Steckdose erfolgen (Empfehlenswert ist eine separat abgesicherte Steckdose). Eine Vielzahl von Geräten ist mit kombinierten Universalsteckern nach deutscher und französischer Norm ausgestattet.

6 Bedienung

Das Gerät darf nur von fachkundigen Personen bedient werden, die die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.

Das Gerät erfüllt *gemäß Maschinen-Richtlinie 93/68 EWG vom 22.7.1993* die Forderungen der **DIN EN 294 08/92 "Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen" Tab.4 "Regelmäßige Öffnungen für Personen ab 14 Jahre" und darf deshalb nur durch Personen, die das 14. Lebensjahr vollendet haben bedient werden!**

Es empfiehlt sich den Innenraum des Gerätes vor Inbetriebnahme zu reinigen. Näheres unter "Abtauen und Reinigen" (siehe Kapitel 12).

Zum Herausnehmen der Einlegeböden - Tür weit öffnen. Die Einlegeböden müssen so beschickt werden, daß eine Luftzirkulation gegeben ist.

Das Gerät ist nicht explosionsgeschützt!

*Explosive oder leicht entflammbare Stoffe dürfen **nicht** im Prüfraum gelagert werden!*

Durch den weißen Wippenschalter "Umluft" wird der Ventilator und gleichzeitig das Gerät eingeschaltet. Die Kühlmaschine und Heizung sind über diesen Schalter verriegelt und werden erst dann zugeschaltet, wenn der Ventilator in Betrieb ist. Nach dem Einschalten des Ventilators leuchtet die weiße Kontrollampe. Ist ein optionaler Drehzahlregler (Potentiometer) für den Ventilator eingebaut, kann die Luftmenge durch Linksdrehen des Drehknopfes verringert werden.

Der rote Wippenschalter "Heizung" und der blaue Wippenschalter "Kühlung" sind einzuschalten.

Die Kühlmaschine läuft nur bei Kühlleistungsanforderung an. Der Temperaturregler schaltet durch ein Magnetventil in den Kühlkreislauf, wenn Kühlleistung gefordert wird und in den Bypass-Kreislauf, wenn keine Kühlleistung gefordert wird. Wird länger als 3 Minuten keine Kühlleistung gefordert, so wird die Kühlmaschine wieder abgeschaltet. Die blaue Kontrollampe leuchtet nur bei Kühlleistungsanforderung (Kühlkreislauf geschaltet), die Kontrollampe "Heizung" nur bei Heizleistungsanforderung.

Bei der Option Prüfraumsteckdose wird mit dem gelben Wippenschalter "Steckdose" die Prüfraumsteckdose eingeschaltet und es leuchtet die gelbe Kontrollampe. Die Prüfraumsteckdose darf mit max. 4 A belastet werden. Bei Überlastung oder Defekt des angeschlossenen Gerätes löst der rechts neben dem Schalter angeordnete Sicherheitsautomat aus. Nach Beseitigung der Störung muß der Stift des Automaten wieder eingedrückt werden.

7 Temperaturregelung

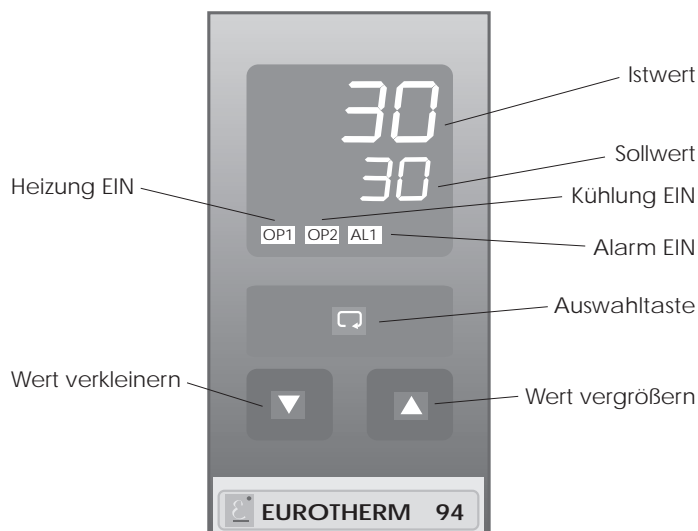
7.1 Temperaturregler

Funktionsbeschreibung

Der digitale Temperaturregler kann als Festwertregler oder bei optionaler Zusatzausstattung auch als Programmregler betrieben werden. Als Temperatursensor ist ein Widerstandsthermometer Pt100, Klasse A montiert.

Nähere technische Details entnehmen Sie bitte der Eurotherm Bedienungsanleitung:

Nr. 94/94c, Ausgabe 11/94D, Drucknummer 150532



7.2 Festwertregelung

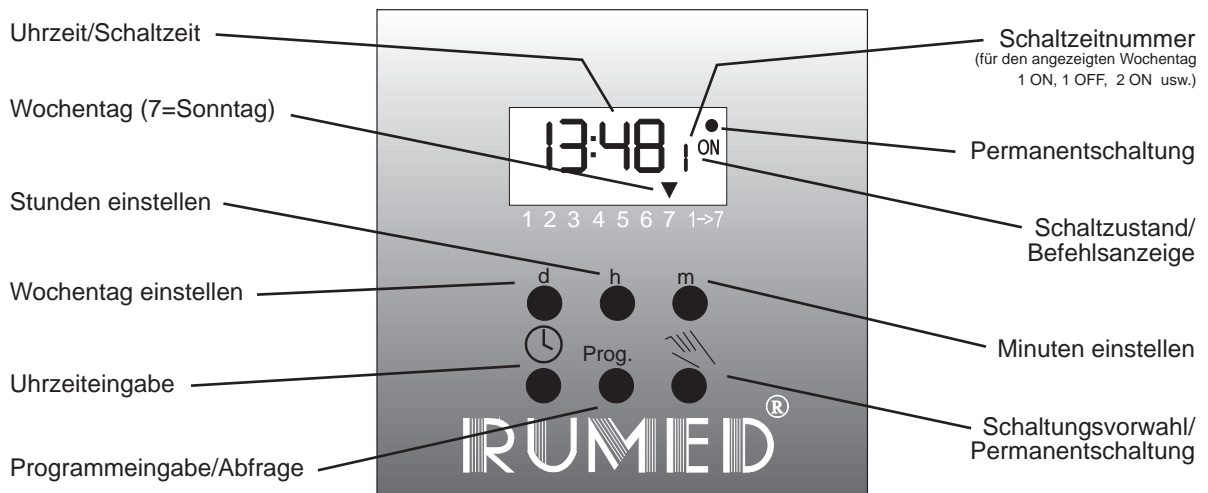
Der Temperaturregler hält die Prüfraumtemperatur auf einem fest eingestellten Wert konstant. Istwert und Sollwert werden gleichzeitig in zwei übereinander liegenden Digitalanzeigen dargestellt. Die obere Zeile gibt den Istwert an, die untere Zeile den Sollwert. Bei den Bedienelementen handelt es sich um ein sogenanntes "Touch Display", d.h. die Bedienelemente werden erst nach Berühren des Anzeigefeldes sichtbar und dem Zugriff durch den Benutzer freigegeben. Durch Drücken der ▼ oder ▲ Taste wird der Sollwert verkleinert bzw. vergrößert. Wird einige Sekunden keine Taste betätigt, verlischt die Tastenbeleuchtung wieder.

7.3 Programmregelung

Bei der Option Wechseltemperatur ist der Temperaturregler als Programregler mit zwei Sollwerten konfiguriert. Er ermöglicht einen Temperaturwechsel zwischen zwei Temperaturen. Die Temperaturänderungsgeschwindigkeit (Rampe) ist werksseitig auf 1°C/min eingestellt. Der Programmstart wird zum gewünschten Zeitpunkt durch den Einschaltbefehl der Uhr (1 ON) ausgelöst. Dadurch wird der zweite Sollwert aktiv, der mit einer Rampensteigung von 1°C/min angesteuert wird. "SP.r" blinkt in der Anzeige ("Sp.r" blinkt wenn eine Rampe konfiguriert ist, sonst blinkt "SP2") und der Wert des zweiten Sollwertes kann nun mit den Tasten ▼ oder ▲ verändert werden. Der Ausschaltbefehl der Uhr (1 OFF) beendet die Programmausführung und es wird wieder der erste Sollwert aktiv. Die Temperaturänderungsgeschwindigkeit beträgt 1°C/min bis zum Erreichen des ersten Sollwertes. Es kann nun wieder der erste Sollwert verändert werden.

Zusammengefaßt gilt also: Status der Uhr="OFF" -> SP1 kann verändert werden
Status der Uhr="ON" -> SP2 kann verändert werden

7.4 Programmuhr für Wechseltemperatur








Allgemeines

Die Digitaluhr kann in den Betriebsarten "Tagesprogramm" und "Wochenprogramm" betrieben werden. Der sich täglich wiederholende Tag/Nacht-Temperaturwechsel wird in der Betriebsart "Tagesprogramm" realisiert (Es muß das kleine Dreieck im Display auf 1->7 zeigen, sonst ist die Uhr in der Betriebsart "Wochenprogramm"). Die Betriebsart kann nur durch ein Reset der Uhr geändert werden.

Reset der Uhr und Inbetriebnahme in der Betriebsart "Tagesprogramm"		
Die Uhr wird in der Betriebsart Tagesprogramm gestartet, wenn man die folgenden vier Schritte genauso wie beschrieben durchführt ...		
		alle vier Tasten gleichzeitig drücken, um einen Reset der Uhr auszulösen (am Displaytest erkennbar)
- keine -		Tasten loslassen, der Displaytest wird beendet
		die Taste mit der Uhr gedrückt halten und mit der mit h bezeichneten Taste die aktuelle Stunde einstellen <i>(Hier z.B. 13)</i>
		die Taste mit der Uhr gedrückt halten und mit der mit m bezeichneten Taste die aktuelle Minute einstellen <i>(Hier z.B. 48)</i>
nach Beendigung des Einstellvorganges der aktuellen Uhrzeit die Taste mit der Uhr loslassen - Uhr läuft -		













Sommer- bzw- Winterzeitumstellung	
	gleichzeitig drücken, Uhrzeit wird um eine Stunde vorgestellt (Sommerzeit)
	gleichzeitig drücken, Uhrzeit wird um eine Stunde zurückgestellt (Winterzeit)

Wechseln des Schaltzustandes		
		Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit (<i>Hier z.B. 13.⁴⁸ Uhr</i>) Schaltzustand ist "Automatik/OFF"
		die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand -Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt zu "Permanent-ON" (Im Display erscheint ein Punkt über ON)
		die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand -Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt zu "Permanent-OFF" (Im Display erscheint ein Punkt über OFF)
		die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand -Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt wieder zu "Automatik" (Punkt verschwindet wieder)







Tagesprogramm







In der Betriebsart Tagesprogramm können maximal 6 ON- und 6 OFF-Befehle programmiert werden. Für einen Programmzyklus werden allerdings nur jeweils 1 ON- und 1 OFF-Befehl benötigt. Der ON-Befehl startet das Programm und der OFF-Befehl beendet das Programm. Gleichzeitig wird im Temperaturregler ein Programmreset durchgeführt. Erst durch diesen Reset ist ein erneuter Programmstart möglich. Somit ergibt sich, daß zwischen einem OFF-Befehl und dem nächsten ON-Befehl mindestens 1 Minute liegen muß, da sonst der Programmreset nicht durchgeführt wird und der Regler nicht den nächsten Programmzyklus fahren kann (Im Betriebsmodus "Tagesprogramm" kann man somit max. einen 4 stündigen Programmzyklus 6 mal pro Tag fahren).

In folgender Tabelle wird die Programmierung der Schaltzeiten für unser Wechseltemperatur-Programmbeispiel erklärt.

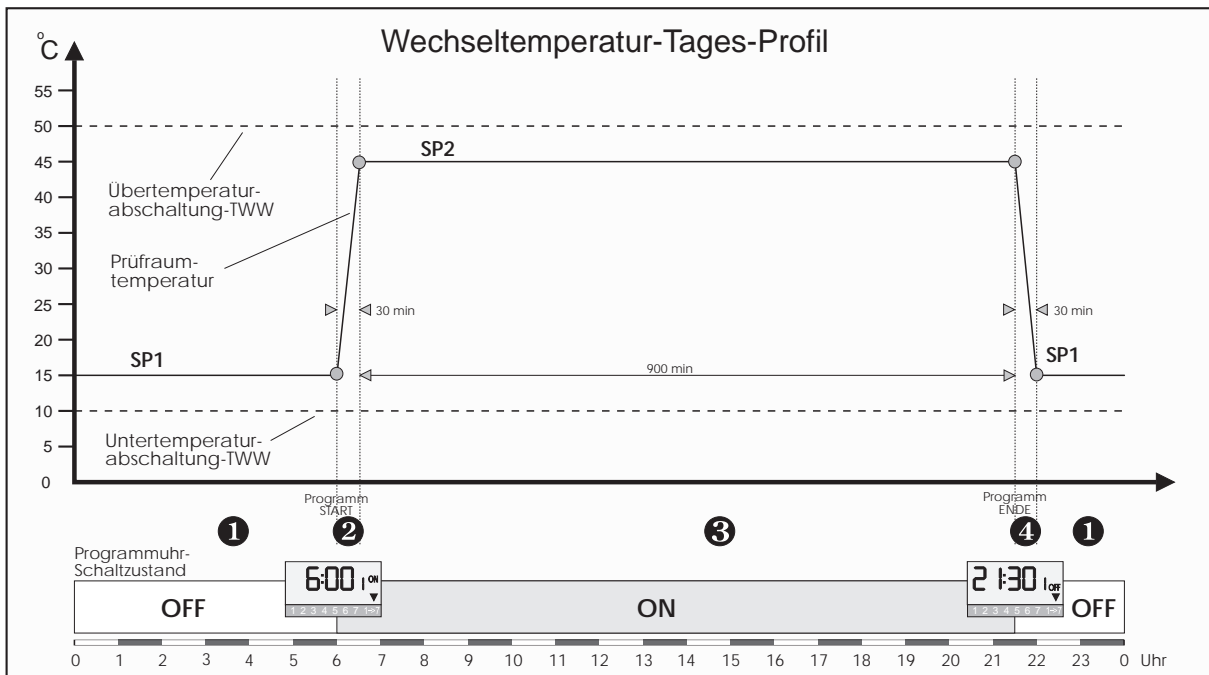
Programmieren der ON- und OFF-Befehle (Betriebsart "Tagesprogramm")		
		Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit (<i>Hier z.B. 13.⁴⁸ Uhr</i>)
Prog. 		einmal drücken, um in den Programmiermodus zu gelangen (<i>Hier z.B. noch nicht programmiert</i>)
h bzw. m 		Uhrzeit für den 1 ON-Befehl mit den mit h und m bezeichneten Tasten eingeben (<i>Hier z.B. 6.⁰⁰ Uhr</i>)
Prog. 		einmal drücken um zum 1 OFF-Befehl zu gelangen (<i>Hier z.B. noch nicht programmiert</i>)
h bzw. m 		Uhrzeit für den 1 OFF-Befehl mit den mit h und m bezeichneten Tasten eingeben (<i>Hier z.B. 21.⁰⁰ Uhr</i>)
Prog. 	Für unser Beispielprogramm werden keine weiteren Schaltbefehle benötigt! Bei Bedarf gelangt man jedoch mit der Prog. -Taste der Reihe nach zu den übrigen Schaltbefehlen. (2 OFF, 3 ON 3 OFF, 4 ON, 4 OFF, 5 ON, 5 OFF, 6 ON, 6 OFF → Nach 6 OFF folgt dann wieder 1 ON, 1 OFF u.s.w.)	
		einmal drücken, um Programmeingabe zu beenden (erfolgt länger als 30 Sekunden keine Eingabe, schaltet die Uhr automatisch wieder auf die Uhrzeitanzeige zurück)


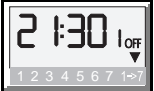
Für einen korrekten Programmablauf ist es wichtig, das wirklich nur die benötigten ON-/OFF-Befehle programmiert worden sind. Sollte man sich nicht sicher sein, ob nicht benötigte Schaltbefehle (z.B. 2 ON, 2 OFF usw..) unbeabsichtigter Weise programmiert worden sind und eventuell den Programmablauf stören, so kann man sich zur Kontrolle die Schaltbefehle anzeigen lassen.

Anzeigen der programmierten ON-/OFF-Befehle		
		Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit (Hier z.B. 13. ⁴⁸ Uhr)
Prog. ●		einmal drücken, um in den Programmiermodus zu gelangen, es wird der 1 ON-Befehl angezeigt (Hier z.B. auf 6. ⁰⁰ Uhr programmiert)
Prog. ●		einmal drücken, um zum 1 OFF-Befehl zu gelangen (Hier z.B. auf 21. ⁰⁰ Uhr programmiert)
Prog. ●		einmal drücken, um zum 2 ON-Befehl zu gelangen (Hier z.B. nicht programmiert)
Prog. ●	Bei Bedarf gelangt man mit der Prog. -Taste der Reihe nach zu den übrigen Schaltbefehlen. (2 OFF, 3 ON 3 OFF, 4 ON, 4 OFF, 5 ON, 5 OFF, 6 ON, 6 OFF ➡ Nach 6 OFF folgt dann wieder 1 ON, 1 OFF u.s.w.)	
 ●		einmal drücken, um Programmeingabe zu beenden (erfolgt länger als 30 Sekunden keine Eingabe, schaltet die Uhr automatisch wieder auf die Uhrzeitanzeige zurück)

Ändern bzw. löschen von programmierten ON-/OFF-Befehlen		
		Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit (Hier z.B. 13. ⁴⁸ Uhr)
Prog. ●		die mit Prog. bezeichnete Taste so oft drücken, bis man zu dem zu ändernden Schaltbefehl gelangt (Hier z.B. 3 mal drücken um zu 2 ON zu gelangen)
h ● bzw. m ●	 <hr/> 	mit den mit h und m bezeichneten Tasten den 2 ON-Befehl auf die Gewünschte Uhrzeit umprogrammieren (Hier z.B. auf 22. ⁴⁵ Uhr umprogrammieren) oder aber den 2 ON-Befehl durch gleichzeitiges drücken der mit h und m bezeichneten Tasten ganz löschen
Prog. ●	Bei Bedarf mit der Prog. -Taste weitere zu ändernde bzw. zu löschende Schaltbefehle anwählen und diese dann wie oben beschrieben ändern bzw löschen.	
 ●		einmal drücken, um Programmeingabe zu beenden (erfolgt länger als 30 Sekunden keine Eingabe, schaltet die Uhr automatisch wieder auf die Uhrzeitanzeige zurück)

7.5 Beispiel eines Wechseltemperatur-Tages-Profiles



Segment	①	②	③	④	①
Funktion	Nachttemperatur	Aufheizen	Tagestemperatur	Abkühlen	Nachttemperatur
SP (°C)	SP1 = 15 °C	SP.r = 1 °C/min	SP2 = 45 °C	SP.r = 1 °C/min	SP1 = 15 °C
Uhr-Schaltbefehl					
Uhr-Schaltzustand	OFF	ON		OFF	

Die Zeit für den 1 OFF-Befehl errechnet sich als:

Endzeit = Startzeit + (SP2 - SP1) / Rampensteigung + gewünschte Dauer bei SP2

In unserem Beispiel also: 6.⁰⁰ Uhr + (30 °C / (1 °C/min)) + 900 min = 6.⁰⁰ Uhr + 30 min + 15 h = 21.³⁰ Uhr










Vorgehen bei der Programmierung:

Durch Drücken der ▼ oder ▲ Taste wird der Sollwert (SP1) wie unter Festwertregelung beschrieben eingestellt. Dann an der Uhr die Taste "HAND" betätigen und die Uhr in den Schaltzustand "ON" bringen (ON erscheint im Display). Nun muß im Display des Reglers "SP.r" blinken. Den zweiten Sollwert (SP2) ebenfalls durch Drücken der ▼ oder ▲ Taste auf den gewünschten Wert einstellen.

Danach die ON und OFF Befehle der Uhr programmieren.

7.6 Beispiel eines Wechseltemperatur-Wochen-Profiles

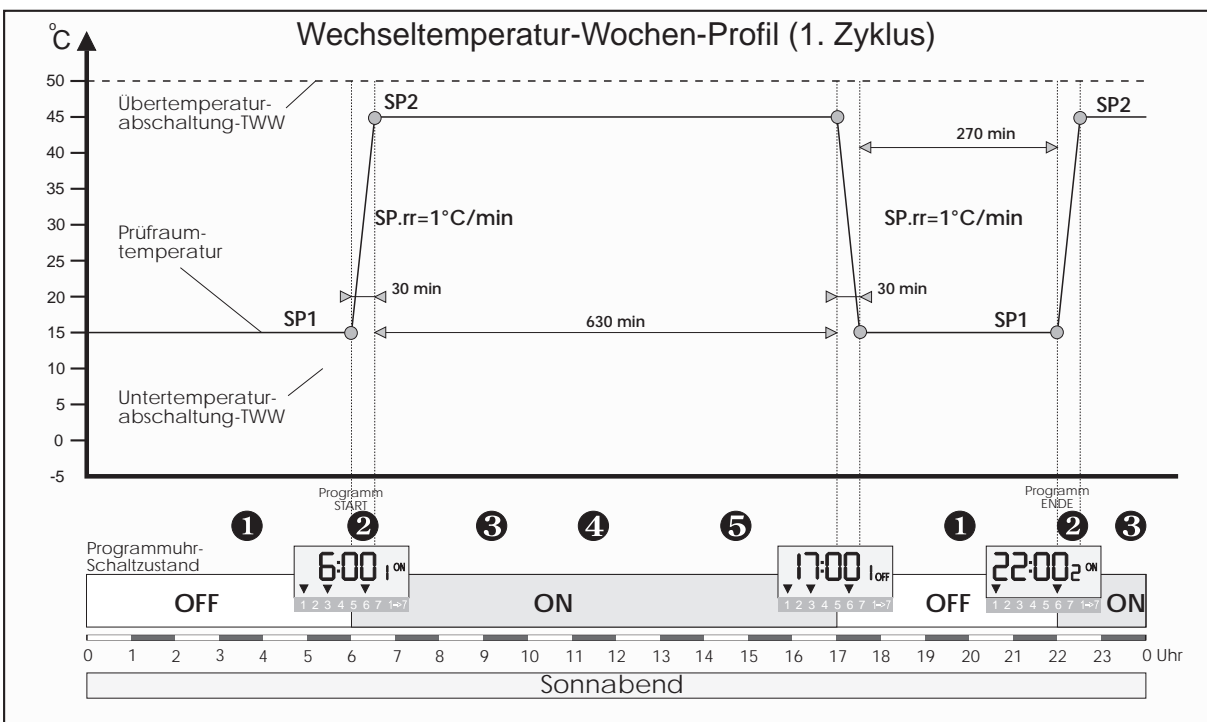
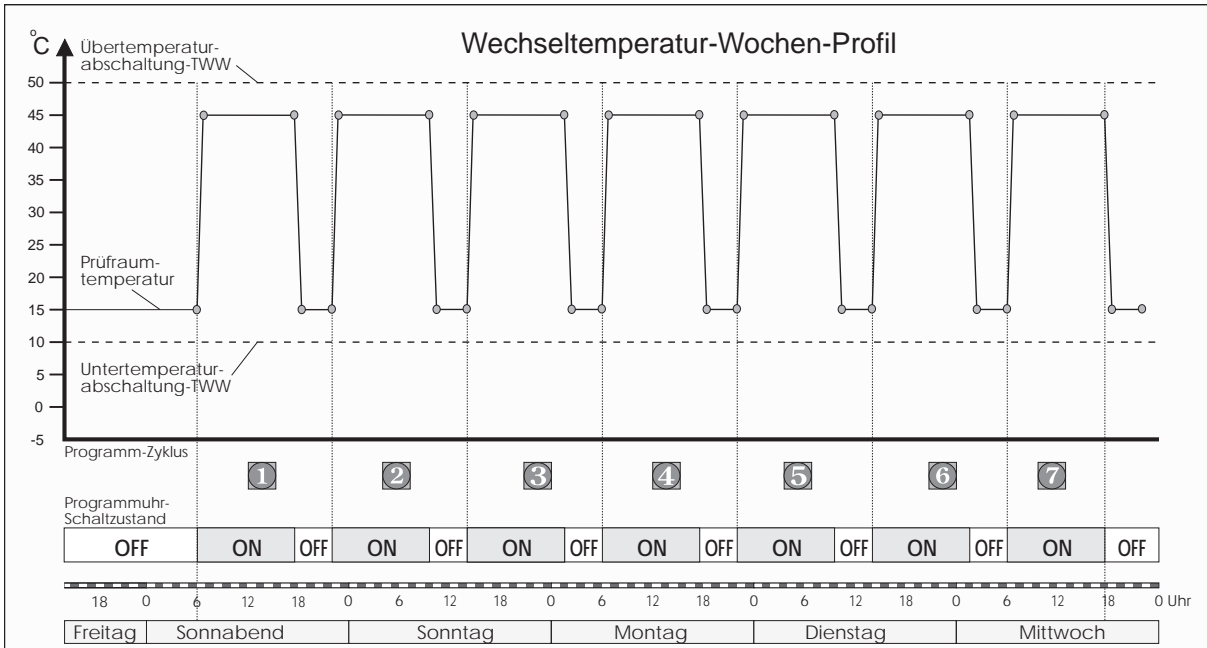
Die meisten Temperatur-Profile, die weniger als 24h dauern, lassen sich mit der Betriebsart "Tagesprogramm" realisieren. Ist aber gewünscht, z.B. ein 36h-Profil, einen sich wiederholenden 16h-Zyklus oder aber ein Profil nur an bestimmten Wochentagen auszuführen, so ist dieses nur in der Betriebsart "Wochenprogramm" möglich. Die Betriebsart der Uhr kann nur über einen Reset der Uhr geändert werden.

Reset der Uhr und Inbetriebnahme in der Betriebsart "Wochenprogramm"		
Die Uhr wird in der Betriebsart Wochenprogramm gestartet, wenn man die folgenden fünf Schritte genauso wie beschrieben durchführt ...		
		alle vier Tasten gleichzeitig drücken, um einen Reset der Uhr auszulösen (am Displaytest erkennbar)
- keine-		Tasten loslassen, der Displaytest wird beendet
		die Taste mit der Uhr gedrückt halten und mit der mit d bezeichneten Taste den aktuellen Tag einstellen 1=Montag, 2=Dienstag usw. (Hier z.B. 5 für Freitag)
		die Taste mit der Uhr gedrückt halten und mit der mit h bezeichneten Taste die aktuelle Stunde einstellen (Hier z.B. 13)
		die Taste mit der Uhr gedrückt halten und mit der mit m bezeichneten Taste die aktuelle Minute einstellen (Hier z.B. 48)
nach Beendigung des Einstellvorganges der aktuellen Uhrzeit die Taste mit der Uhr loslassen - Uhr läuft in der Betriebsart "Wochenprogramm"-		

In der Betriebsart "Wochenprogramm" lassen sich jeweils 4 ON und 4 OFF-Befehle programmieren. Für jeden dieser Schaltbefehle muß man zusätzlich angeben, an welchen Tagen er ausgeführt werden soll (diese Auswahl ist völlig wahlfrei, d.h. man kann jede beliebige Wochentags-Kombination wählen).

Die Bedienung der Uhr, wie z.B. Sommer-/Winterzeitschaltung, das Abfragen bzw. Löschen der Schaltbefehle erfolgt wie im Kapitel "Programmuhr für Wechseltemperatur" beschrieben. Zusätzlich müssen beim Programmieren der On- und OFF-Befehle zusätzlich die Wochentage, an denen die Befehle ausgeführt werden sollen, eingegeben werden.

Im Folgenden soll die Programmierung eines etwas komplizierteren Wochen-Programmes beschrieben werden. Bei diesem Beispiel handelt es sich um einen 16h-Zyklus, der 7 mal hintereinander ausgeführt werden soll. Die Eingabe der Temperaturreglerparameter erfolgt analog zum Beispiel "Wechseltemperatur-Tages-Profil". Die Eingabe der Uhr-Schaltbefehle wird im Anschluß an das Beispiel erklärt. Genauso wie in der Betriebsart "Tagesprogramm" werden die Uhr-Schaltbefehle nicht rückwirkend ausgeführt!



Segment	①	②	③	⑤	①
Funktion	Normaltemperatur	Aufheizen	Wärmebelastung	Kältebelastung	Normaltemperatur
SP (°C)	SP1 = 15 °C	SP.rr = 1 °C/min	SP2 = 45 °C	SP.rr = 1 °C/min	SP1 = 15 °C
Uhr-Schaltbefehl:					
Uhr-Schaltzustand	OFF	ON		OFF	














Erst die Zusammenfassung von Schaltbefehlen (sogenannte Blockbildung) macht es möglich, daß mit nur jeweils 4 verschiedenen ON- und OFF-Schaltzeiten 7 Zyklen ausgeführt werden können. In unserem Beispiel werden sogar nur jeweils 3 ON- und OFF-Schaltzeiten benötigt, denn das Profil ist 48h-symmetrisch (3*16h=48h).

Die benötigten ON-Schaltzeiten: (Sonnabend 6.⁰⁰ Uhr, Montag 6.⁰⁰ Uhr und Mittwoch 6.⁰⁰ Uhr) werden z.B. zu einem Uhr-Schaltbefehl **1-ON** zusammengefaßt.

Durch Nutzung dieser Blockbildung (gleiche Uhrzeit an verschiedenen Wochentagen ← nur 1 Schaltbefehl) werden recht komplexe Profile möglich.

Hat man nun ein recht kompliziertes Programm eingegeben oder ist noch dabei und will einen verfrühten bzw. teilweisen Programmstart verhindern, so kann man die Uhr auf Handbetrieb schalten.

Wechseln des Schaltzustandes	
	<p>Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit (<i>Hier z.B. 13.⁴⁸ Uhr</i>) Schaltzustand ist "Automatik/OFF"</p>
+ m	<p>die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand-Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt zu "Permanent-ON" (Im Display erscheint ein Punkt über ON)</p>
	<p>die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand-Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt zu "Permanent-OFF" (Im Display erscheint ein Punkt über OFF)</p>
	<p>die mit m bezeichnete Taste gedrückt halten, und die Hand-Taste einmal kurz drücken: der Schaltzustand wechselt wieder zu "Automatik" (Punkt verschwindet wieder)</p>

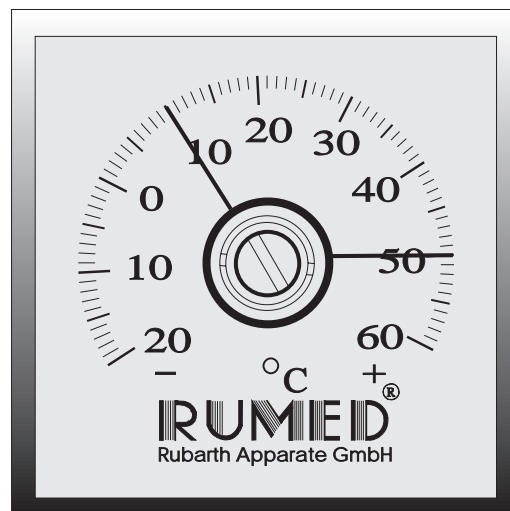
Programmieren, ändern bzw. löschen von ON-/OFF-Befehlen (Wochenprogramm)		
		Uhr zeigt die aktuelle Uhrzeit <i>(Hier z.B. 13.⁴⁸ Uhr)</i>
Prog. 		die mit Prog. bezeichnete Taste so oft drücken, bis man zu dem zu ändernden Schaltbefehl gelangt <i>(Hier z.B. 1 mal drücken um zu 1 ON zu gelangen)</i>
d  bzw. 		Die mit d bezeichnete Taste einmal drücken, über der 1 erscheint ein blinkender Pfeil. Diesen Pfeil nun mit der mit d bezeichneten Taste über dem gewünschten Wochentag, an dem der Schaltbefehl ausgeführt werden soll, positionieren und mit der Hand -Taste bestätigen. Der Pfeil blinkt nicht mehr. Mit der d -Taste weitere Wochentage ansteuern, an denen der Schaltbefehl ausgeführt werden soll, und jeweils mit der Hand -Taste bestätigen. Wird der blinkende Pfeil über einen bereits gesetzten Pfeil gesteuert, so wird dieser automatisch gelöscht. Wenn dies nicht erwünscht ist, muß man durch Betätigen der Hand -Taste diesen Wochentag erneut bestätigen. Zum Schluß müssen alle Wochentage, an denen der Schaltbefehl ausgeführt werden soll mit einem nicht blinkenden Pfeil markiert sein.
h  bzw. m 		mit den mit h und m bezeichneten Tasten den 1 ON-Befehl auf die gewünschte Uhrzeit programmieren <i>(Hier z.B. auf 6.⁰⁰ Uhr)</i>
		oder aber den 1 ON-Befehl durch gleichzeitiges Drücken der mit h und m bezeichneten Tasten ganz löschen und gegebenenfalls mit der Wochentageeingabe erneut beginnen
Prog. 	Bei Bedarf mit der Prog. -Taste weitere zu programmierende bzw. zu löschende Schaltbefehle anwählen und diese dann wie oben beschrieben ändern bzw löschen.	
		einmal drücken, um Programmeingabe zu beenden (erfolgt länger als 30 Sekunden keine Eingabe, schaltet die Uhr automatisch wieder auf die Uhrzeitanzeige zurück)

Die Programmausführung erfolgt nur, wenn die Uhr im Schaltzustand "Automatik" ist. Sollte man also die Uhr für die Programmeingabe in den Schaltzustand "Permanent-OFF" gebracht haben, so muß man erst wieder auf "Automatik" schalten.

8 Temperaturschutz

8.1 Gutschutz

Zum Schutz des eingebrachten Prüfgutes ist das Gerät mit einem frei einstellbaren Temperatur-Wählwächter (TWW) ausgerüstet. Dieser soll bei einer Funktionsstörung verhindern, daß der vorgegebene Temperaturbereich verlassen wird. Der TWW schaltet bei Unter- bzw. Über-temperatur die Kältemaschine und alle Wärmequellen ab (Umluftgebläse, Beleuchtung, Befeuchtung und Steckdose). Solange eine Unter- bzw. Übertemperatur im Prüfraum besteht, warnt zusätzlich ein akustisches Signal vor Unterkühlung bzw. Überhitzung. Eine Wiedereinschaltung erfolgt selbsttätig, wenn die Prüfraumtemperatur den vorgewählten Temperaturbereich erreicht. Der akustische Alarm kann durch Ausschalten des Hauptschalters oder durch Verringerung des Wertes der Untertemperaturbegrenzung bzw. Erhöhung des Wertes der Übertemperaturbegrenzung ausgeschaltet werden.



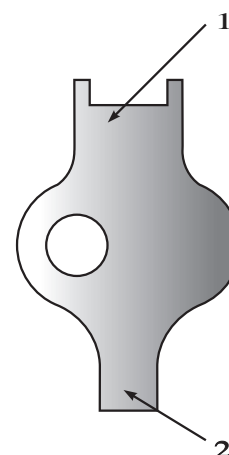
Die Grenzen des am TWW eingestellten Temperaturbereiches sollten jeweils um 5°C unter- bzw. oberhalb der am Temperaturregler eingestellten Temperaturen liegen.

Beispiel:

Temperaturbereich	blauer Zeiger	roter Zeiger
Festwertregelung +23°C	+18°C	+28°C
Programmregelung +15°C/+45°C	+10°C	+50°C

Einstellen des Temperaturbereiches:

- Abschrauben der Abdeckkappe gegen den Uhrzeigersinn
- blauen Zeiger mit der Schlüsselseite (1) durch Drehen des grünen Ringes auf den gewünschten Wert der Untertemperaturabschaltung stellen
- roten Zeiger mit der Schlüsselseite (2) durch Drehen der Messingschraube auf den gewünschten Wert der Übertemperaturabschaltung stellen
- Abdeckkappe nach Einstellarbeiten wieder aufschrauben.

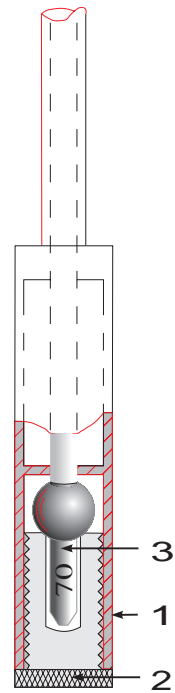


8.2 Geräteschutz

Gegen Übertemperatur ist ein Geräteschutz eingebaut. Die Meßsonde befindet sich im Prüfraum hinten links unterhalb der Decke. Bei Übertemperatur zerplatzt die Sicherung (3). Der Apparat wird bleibend abgeschaltet und es wird zusätzlich ein akustischer Alarm ausgelöst.

Auswechseln der Sicherung:

- Schaft (1) festhalten, Rändelschraube (2) herausdrehen
- Glassplitter sorgfältig aus Rändelschraube (2) durch klopfen entfernen
- Ersatzsicherung mit gleicher Auslösetemperatur entsprechend nebenstehender Abbildung in Rändelschraube (2) einsetzen
(Auslösetemperatur siehe Aufdruck auf dem Schaft der Sicherung (3))
- Schaft (1) festhalten, Rändelschraube (2) gegen Federdruck so weit hineindrücken bis das Gewinde faßt und dann festdrehen



Nach Ansprechen des Geräteschutzes ist vor Wiederinbetriebnahme nach möglichen Fehlern zu suchen.

Eine Manipulation an diesem Schutzorgan oder der Einbau einer Sicherung mit einer höheren Auslösetemperatur als:

+70°C bei den Modellen 4000-4200

+90°C bei den Modellen 4300-4500

kann zur Zerstörung des Gerätes und zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen!

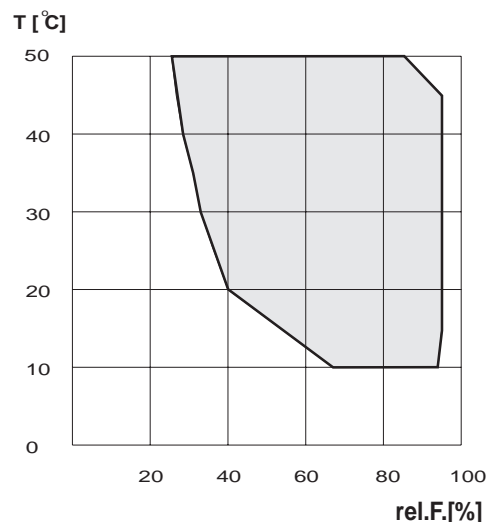
9 Befeuchtung

9.1 Ultraschallbefeuchtung

Allgemeines

Die Ultraschallbefeuchtung erzeugt durch Einwirkung von Ultraschallwellen aus demineralisiertem Wasser Nebel und befeuchtet damit die Luft. Das nebenstehende Temperatur-Feuchte-Diagramm zeigt den Arbeitsbereich in Kombination mit der Funktion Entfeuchtung.

Der Befeuchter muß mit dem mitgelieferten Schlauch an eine Wasserversorgung mit einer spezifischen Leitfähigkeit bis zu 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und einem Leitungsdruck von 0,2-5,0 bar angeschlossen werden. Steht kein Leitungsanschluß an demineralisiertes Wasser zur Verfügung, so kann über einen ca. 1m über dem Wasserstand des Befeuchters aufgehängenen Vorratsbehälter mit Belüftungsventil demineralisiertes Wasser eingespeist werden. Das Wasserniveau im Befeuchter wird über einen Schwimmerschalter überwacht und über ein Magnetventil strömt bei Niveauunterschreitung Wasser nach.

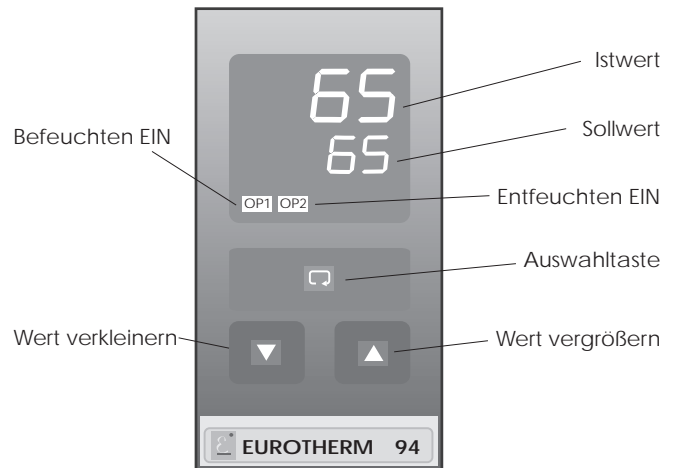


Ein kleiner Teil des Umluftstromes wird kontinuierlich durch die Verneblerkammer des Befeuchters geleitet, um bei Anforderung des Reglers dem Prüfraum Feuchte zuzuführen.

Bei Geräten mit Temperaturen unter 0 °C wird der Befeuchter über ein Zusatzgebläse mit Raumluft versorgt, um ein Einfrieren des Befeuchters zu verhindern. Die Befeuchtung wird bei Temperaturen über 52 °C mittels Alarm des Temperaturreglers abgeschaltet (AL1 leuchtet im Temperaturregler), weil die über die Wasserfüllung gekühlte Elektronik des Befeuchters sonst überhitzt. Die max. Vernebelungsleistung beträgt ca. 0,5 Liter pro Stunde.

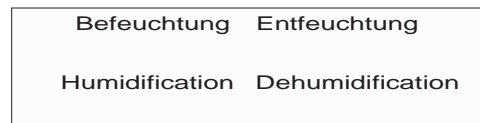
Feuchteregler

Der elektronische Digitalregler hält die eingestellte Feuchte konstant. Der kapazitive Feuchtesensor besteht aus einem Dielektrikum, dessen Dielektrizitätskonstante sich proportional zur rel.Feuchte ändert. Diese elektrische Größe wird vom Feuchteregler in Werte der rel.Feuchte umgesetzt und angezeigt. Der Feuchtesensor ist nahezu wartungsfrei und langzeitstabil. Eine Eichvorrichtung kann erworben oder geliehen werden.



Festwertregelung

Istwert und Sollwert werden gleichzeitig in zwei übereinander liegenden Digitalanzeigen dargestellt. Die obere Zeile gibt den Istwert an, die untere Zeile den Sollwert. Durch drücken der ▼ und ▲ Tasten wird der Sollwert verkleinert bzw. vergrößert.



Programmregelung

Bei der Option Wechselfeuchte erfolgt die Programmierung des Feuchtereglers sowie der Programmuhr analog zum Kapitel 7.3 Programmregelung.

Wasserversorgung

Art der Wasserversorgung	Anschluß	Druck	spez. Leitfähigkeit
Anschluß an hauseigenes Leitungsnetz mit demineralisiertem Wasser	3/4"	0,2 bis 5,0 bar	5 µS/cm
Anschluß an Trinkwasserleitungsnetz mit vorgeschaltetem Ionenaustauscher	3/4"	0,2 bis 5,0 bar	
Anschluß an belüfteten Vorratsbehälter mit demineralisiertem Wasser	3/4"	mind. 1 m stat. Wasserdruck	5 µS/cm

Inbetriebnahme für die unterschiedlichen Wasserversorgungsarten:

☛ **Betrieb mit demineralisiertem Leitungswasser**

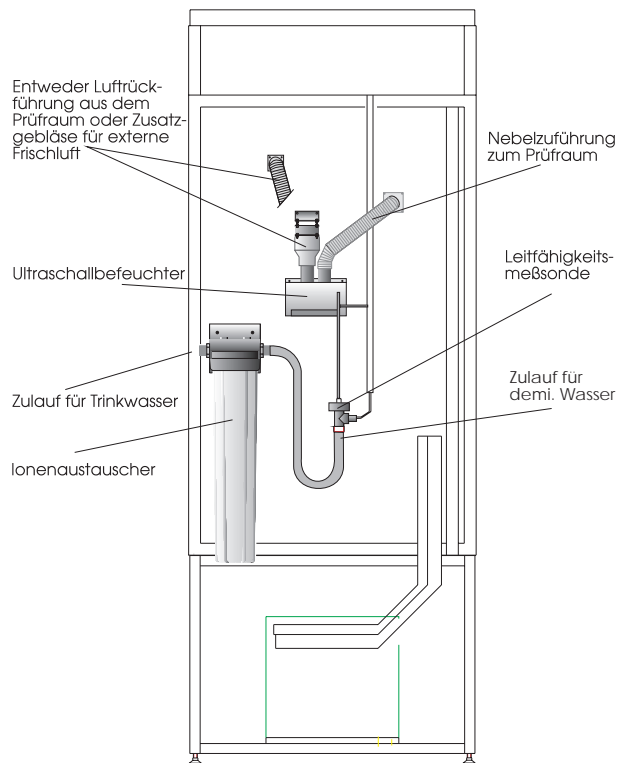
Wasserzulauf des Befeuchters mit beiliegendem Schlauch an eine absperrbare DVGW gerechte Versorgung mit **demineralisiertem** Wasser anschließen.

☛ **Betrieb mit demineralisiertem Wasser aus Vorratsgefäß**

Belüfteten Wasservorratsbehälter (empfohlenes Fassungsvermögen 10 Liter) mind. 1m über dem Niveau des Befeuchters aufhängen und mit dem beiliegendem Schlauch an den Wasserzulauf des Befeuchters anschließen.

☛ **Betrieb mit Trinkwasser**

Der Befeuchter kann nicht direkt mit Trinkwasser betrieben werden, deshalb muß für den Fall, daß nur Trinkwasser zur Verfügung steht, das Wasser über einen vorgeschalteten Ionenaustauscher eingespeist werden. Wasserzulauf des Ionenaustauschers mit beiliegendem Schlauch an eine absperrbare DVGW gerechte (**Rückflußverhinderung!**) Trinkwasserversorgung anschließen.



Betrieb

Beim Einschalten der Befeuchtung durch den grünen Schalter führt der Feuchteregler einen Selbsttest durch. Die Wasserqualität wird über eine Leitfähigkeitssonde überwacht und über die LED links neben dem grünen Schalter angezeigt.

Farbe der LED	Betriebszustand	Wasserqualität (Leitfähigkeit)
Weiß (LED aus)	Normalzustand	kleiner als 5 µS/cm
Grün	Voralarm	zwischen 5 und 20 µS/cm
Rot	Alarmzustand und automatische Abschaltung	größer als 20 µS/cm

Bei einer Leitfähigkeit größer als 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ wird der Befeuchter automatisch ausgeschaltet, um den Schwinger nicht zu beschädigen und den Prüfraum nicht mit Mineralienablagerungen zu verschmutzen. Leuchtet bei der Erstinbetriebnahme die LED rot, so müssen die Schläuche, Verteiler und das Befeuchterbecken gespült werden, da sich dort produktionsbedingt noch Ablagerungen befinden können.

Spülen des Befeuchters und der Schläuche bei Erstinbetriebnahme oder nach versehentlichem Betrieb mit Trinkwasser

- Das Spülen erfolgt bei eingeschaltetem Gerät
- am rechten Schlauch am Befeuchter ("OUT") Schlauchschelle lösen und Schlauch abziehen
- durch diese Öffnung Wasser aus dem Wasserbehälter absaugen
- das Gerät füllt automatisch demineralisiertes Wasser nach
- Vorgang solange wiederholen, bis LED grün leuchtet (nur noch Voralarm)
- Schlauch wieder aufstecken und mit Schlauchschelle befestigen

Nach einigen Tagen (abhängig vom Wasserverbrauch und der damit verbundenen Verdünnung erlischt dann die grüne LED.

Kerzenwechsel des Ionenaustauschers

Ist die Kerze des Ionenaustauschers verbraucht (spätestens, wenn die rote LED leuchtet besser jedoch früher), so ist ein Kerzenwechsel fällig.

- Den Absperrhahn der Wasserversorgung des Befeuchters schließen und der Schlauch vom Hahn lösen, um den Überdruck abzubauen
- Schale oder Eimer als Wasserauffanggefäß unter den Ionenaustauscher stellen, da beim Kerzenwechsel ein wenig Restwasser austreten kann
- den unteren, blauen Wasserbehälter des Ionenaustauschers im Uhrzeigersinn losdrehen (☞ Wasser kann austreten)
- Wasserbehälter entleeren und Kerze aus dem Wasserbehälter entnehmen
- neue Kerze in der gleichen Position einsetzen (☞ das Ende mit dem Dichtungsring zeigt nach oben)
- Blauen Wasserbehälter vorsichtig (ohne Gewalt!) und ohne zu verkanten wieder festschrauben (Handfest),
- Wasserversorgungsschlauch wieder anschließen
- Absperrhahn öffnen und kontrollieren, ob die Verschraubung des Wasserbehälters dicht ist (☞ bei Undichtigkeit ev. O-Ring im Gewinde des blauen Wasserbehälters wechseln)
- Ersatzfilterkerze bestellen! Die verbrauchten Filterkerzen werden im Werk Laatzten, sofern sie frachtfrei angeliefert werden, kostenlos zurück genommen, um sie einem geordneten Recycling zuzuführen.



9.2 Entfeuchtung

Die Entfeuchtung erfolgt nach dem Prinzip der Taupunktunterschreitung. Wird vom Feuchteregler Entfeuchtungsleistung gefordert, so wird der Wärmetauscher mit Kältemittel beaufschlagt. Durch die Taupunktunterschreitung kondensiert der in der Luft enthaltene Wasserdampf. Das so ausgeschiedene Wasser tropft an den Wärmetauscherlamellen ab und verläßt über den Kondensatablauf den Prüfraum. Die Entfeuchtung wird durch den unter dem Feuchteregler angeordneten orangen Schalter betriebs-

bereit geschaltet. Es leuchtet die orange Kontrolllampe im Schalter. Wird der am Feuchteregler eingestellte Wert um mehr als die Schalthysterese überschritten, so schaltet das Entfeuchtungssystem ein und es leuchtet die Kontrolllampe "Entfeuchten Ein" im Regler.

10 Pflege und Wartung

Abtauung

- Unter den Bodenablauf ist eine Kondensatauffangschale zu stellen, die nach Tauwasseranfall zu leeren ist.
- Bei längerem Betrieb in kältester Thermostateinstellung kann sich am Verdampfer eine Reif- oder Eisschicht bilden. Das Gerät sollte dann regelmäßig abgetaut werden. Dazu Temperaturregler auf +20°C stellen und Prüfgut herausnehmen.

Nach dem Abtauen Gerät reinigen und Temperaturregler wieder auf gewünschte Temperatur stellen.

Reif- oder Eisschicht nicht mit scharfen Gegenständen entfernen, sonst Beschädigungsgefahr des Verdampfers!

Reinigung

Wir empfehlen das Gerät regelmäßig zu reinigen.

Zur Trennung vom Netz - Netzstecker aus der Steckdose ziehen oder die vorgeschalteten Sicherungen ausschalten bzw. herausdrehen!

Prüfraum und Außengehäuse mit lauwarmen Wasser, dem ein Spülmittel beigegeben ist, reinigen. Mit klarem Wasser nachwaschen und gut trocknen.

Auf keinen Fall sand- oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.

Kältemaschine

Um hohe Leistung bei niedrigem Energieverbrauch zu erreichen, muß der Wärmetauscher ab und zu vom Staub gereinigt werden. In wenig staubigen Räumen genügt es ein- bis zweimal im Jahr.

- Netzstecker aus Steckdose ziehen!
- Wärmetauscher (schwarzes Drahtgitter) an der Geräterückseite mit Pinsel, Handfeger oder Staubsauger reinigen. Darauf achten, daß keine Kabel abreißen, Rohre geknickt oder verbogen werden.

Außer Betrieb setzen

Soll das Gerät längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden, muß der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden oder die vorgeschalteten Sicherungen ausgeschaltet bzw. herausgedreht werden.

Bei Option Befeuchtung und automatischer Befüllung ist die Wasserzufuhr abzusperren.

Weiterhin muß während der Außerbetriebsetzung die Tür offenstehen, um Geruchsbildung zu vermeiden.