

KURZBEDIENUNGSANLEITUNG

für SIGMA 3-15

Bitte beachten Sie unbedingt die Hinweise in der ausführlichen Bedienungsanleitung

1. _____
Evtl. vorhandende Transportsicherung lösen (3.1.1).

2. _____
Zentrifuge an das Netz anschließen (3.2).
(Netzspannung und Frequenz müssen mit Typenschildangabe übereinstimmen.)

3. _____
Netzschalter an der rechten Seite vorn unten bzw. an der Rückwand bei der Kabeleinführung einschalten (3.4.1). Deckel schließen.

Folgende Anzeigen leuchten auf (Grundprogramm, wenn noch nicht programmiert wurde):

- Drehzahlfeld **2000** LED **Drehzahl**
- Zeit/Temperaturfeld **2** LED **Zeit**
- Programmfeld - -
- LED **Deckel**
- LED **Start**
- LED **Kurz**

Die Zentrifuge kann mit diesen Werten gestartet werden, wenn der Rotor eingesetzt und der Deckel geschlossen ist.

3.1 _____
Deckel öffnen, Rotor einsetzen gemäß Bedienungsanleitung (3.4.2 und 3.4.3) und Deckel wieder schließen.

4. _____
Gewünschte Betriebsparameter eingeben (3.4 sowie 4.2):

Edit-Taste betätigen,

LED Aktiv leuchtet (4.2).

a) Parametertaste im Drehzahlfeld mehrmals betätigen bis LED **Rotor** leuchtet (3.4.4).

Mit den Änderungstasten $\Delta\nabla$ die Bestell-Nr. des eingesetzten Rotors anwählen.
Die Angabe erscheint in der Drehzahlanzeige.

b) Parametertaste im Drehzahlfeld mehrmals betätigen bis LED **Drehzahl** leuchtet.
Durch Betätigen der Änderungstasten $\Delta\nabla$ kann die gewünschte Drehzahl ausgewählt werden.
Aus Rotornummer und Drehzahl wird das zugehörige Schwerefeld in RZB errechnet.

c) Parametertaste im Drehzahlfeld mehrmals betätigen bis LED **RZB** leuchtet.
Schwerefeld des eingesetzten Rotors bei der vorgewählten Drehzahl wird angezeigt.
Evtl. gewünschte andere Schwerefeldwerte durch Betätigen der Änderungstasten $\Delta\nabla$ anwählen.
Die zugehörige Drehzahl wird errechnet.

d) Parametertaste im Drehzahlfeld mehrmals betätigen bis LED **Beschleunigung** leuchtet.
Gewünschte Beschleunigungskurve mit Änderungstasten $\Delta\nabla$ anwählen, z.B. 9 (0-19 möglich).

e) Parametertaste im Drehzahlfeld mehrmals betätigen bis LED **Bremmung** leuchtet.
Gewünschte Bremskurve mit Änderungstasten $\Delta\nabla$ anwählen, z.B. 19 (0-19 möglich).

f) Parametertaste im Zeit/Temperaturfeld einmal betätigen. LED **Zeit** leuchtet, die letzte Stelle blinkt.
Gewünschte Laufzeit mit Änderungstasten $\Delta\nabla$ anwählen, die Zeit wird in Stunden und Minuten angezeigt.
Bei Erreichen von 9 h 59 min oder 1 und nochmaligem Betätigen der Änderungstaste wird auf Dauerlauf geschaltet.
LED ∞ leuchtet auf.

LED Temperatur im Zeit/Temperaturfeld kann nicht aktiviert werden (Option der Kühlzentrifugen).

g) Parametertaste im Programmfeld 1x betätigen. Gewünschte Programm-Nr. mit Änderungstasten $\Delta \nabla$ anwählen. 10 Programme Nr. 0 - 9 sind anwählbar.

Eingaben mit der Enter-Taste speichern.

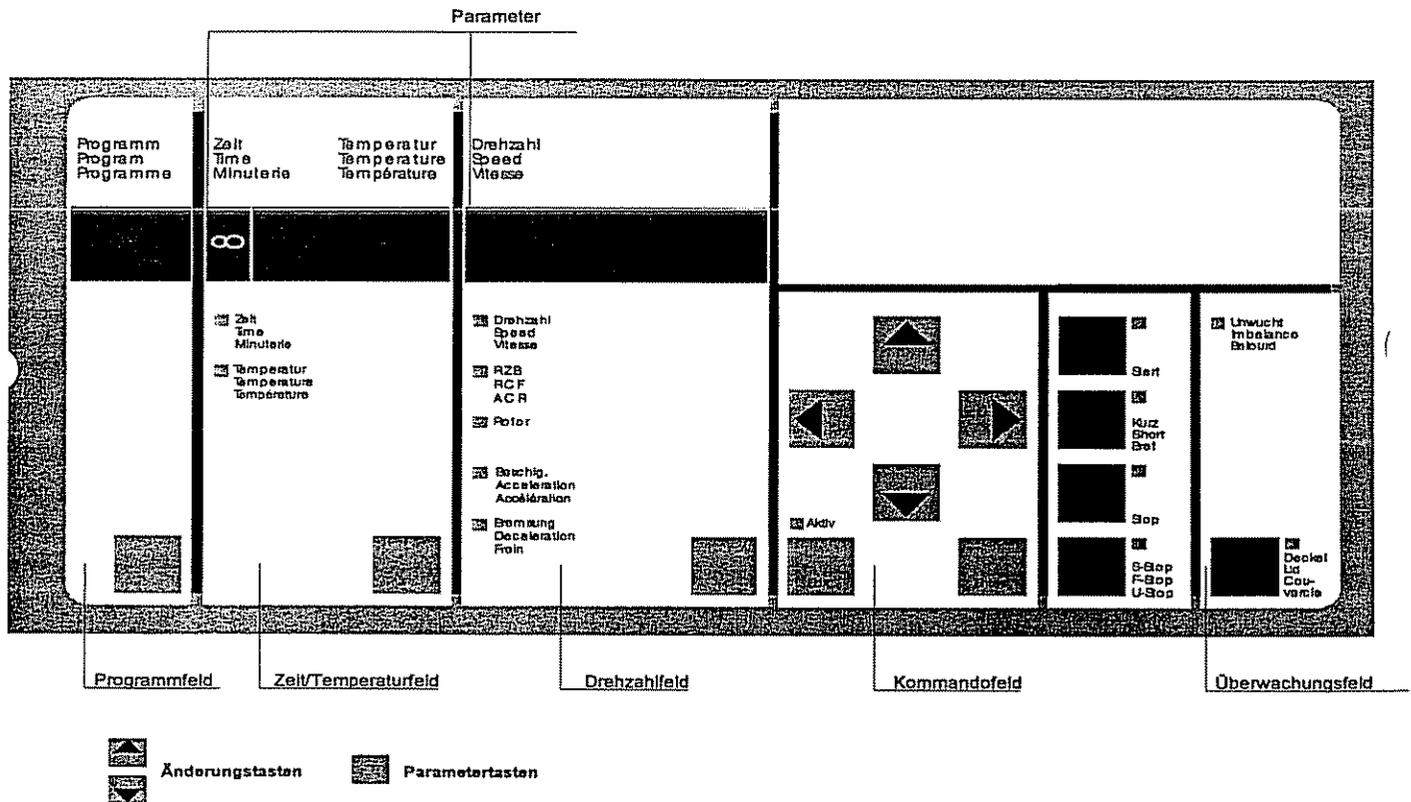
5. _____
Programm durch Betätigen der Starttaste starten.

Programm ändern (während des Zentrifugierlaufs; 5.6):

- a) Betätigen der Edit-Taste.
- b) Durch Betätigen der Parametertaste das gewünschte Feld anwählen. Die zu ändernde Zahl der Anzeige blinkt.
- c) Durch Betätigen der Änderungstasten $\Delta \nabla$ den Wert ändern.
- d) Durch Betätigen der Enter-Taste werden die geänderten Parameter in den aktuellen Lauf übernommen.

7. _____
Der Zentrifugierlauf kann jederzeit durch Betätigen der Stop- oder Schnellstoptaste unterbrochen werden.

6. _____
Bedienfeld



(Technische Änderungen vorbehalten)

Konformitätserklärung

(73/23/EWG; 89/336/EWG; 98/37/EWG)

Statement of Conformity

(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)

Déclaration de conformité

(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)

Die nachfolgend bezeichnete Maschine wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 73/23/EWG; 89/336/EWG und 98/37/EWG hergestellt und geprüft.

The following machine is manufactured and tested in compliance with directions 73/23/CEE; 89/336/CEE and 98/37/CEE.

La machine désignée ci-dessous est produit et examiné conforme aux directives 73/23/CEE; 89/336/CEE et 98/37/CEE

Bezeichnung der Maschine: Laborzentrifuge
Machine: Laboratory Centrifuge
Désignation de la machine: Centrifugeuse de laboratoire

Maschinentyp : 3 - 15
Type:
Type de la machine:

Bestell Nr. : 10704, 10705
Part No.:
Réf. usine:

Normen: EN 61010-2-020
Standards: EN 61000-3-2 ; EN 61000-3-3
Normes : EN 61326

Sigma Laborzentrifugen

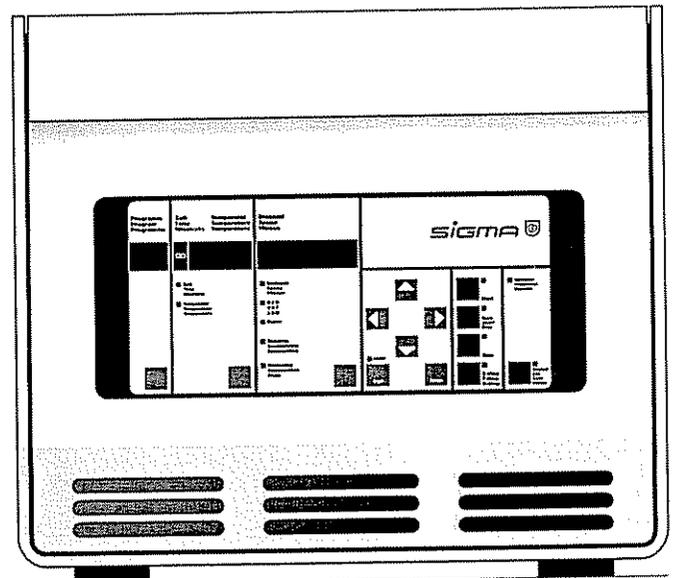
An der Unteren Söse 50

D-37520 Osterode

01.02.2002



Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant



Tischzentrifuge

3-15

BEDIENUNGSANLEITUNG

Sehr geehrter Kunde,

wir beglückwünschen Sie zur Anschaffung dieser SIGMA-Zentrifuge. Ihre Wahl fiel auf eine Zentrifuge, die viele Vorteile in sich vereinigt.

Ein breites Spektrum an Programmierungsmöglichkeiten und eine elektronische Laufüberwachung sorgen für einen reibungslosen Zentrifugierbetrieb. Der wartungsfreie Drehstromantrieb ist Garant für einen leisen Lauf ohne Kohlenstaubbelastung.

Die Zentrifuge ist mit anwenderfreundlichen Eigenschaften ausgestattet, die Ihnen die Handhabung erleichtern und die Standardeinstellung abnehmen. Interne Fehlerkontrollen schützen vor fehlerhaften Eingaben und überprüfen den gesamten Lauf.

Ein besonderer Vorteil liegt in der Speicherfähigkeit Ihrer Zentrifuge. Neben einem Programmspeicher, der bis zu 10 verschiedene Datensätze fassen kann, ist die Zentrifuge in der Lage, das zuletzt gestartete Programm unbegrenzt startbereit zu halten; dies gilt auch, wenn die Zentrifuge zwischenzeitlich abgeschaltet wurde.

Sämtliche Einstellungen nehmen Sie über die Bedienungsstafel vor, deren beschichtete Oberfläche ebenso übersichtlich wie unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Staub ist. Der Innenraum ist leicht zu reinigen. Damit ist es uns gelungen, Ihnen eine Zentrifuge anbieten zu können, die Funktionsvielfalt mit praktischer Anwendung verbindet.

Wir bedanken uns für Ihr Vertrauen und wünschen Ihnen eine erfolgreiche Arbeit mit Ihrer Zentrifuge.

SIGMA Laborzentrifugen GmbH
Postfach 1713 - D-37507 Osterode
Tel. 05522/5007-0 - Telefax 05522/500712

Internet : www.sigma-zentrifugen.de
eMail : info@sigma-zentrifugen.de

1. Allgemeine Information

- 1.1 Technische Daten
- 1.2 Einsetzbares Zubehör
- 1.3 Lieferumfang
- 1.4 Normen und Vorschriften
- 1.5 Wichtiger Hinweis

2. Zentrifugenbeschreibung

- 2.1 Übersicht
- 2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen
- 2.3 Antrieb
- 2.4 Ein- und Ausgabe von Daten
- 2.5 Elektronik
- 2.6 Sicherheitseinrichtungen
 - 2.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung
 - 2.6.2 Unwuchtüberwachungssystem
 - 2.6.3 Rotorüberwachung
 - 2.6.4 Stillstandsüberwachung
 - 2.6.5 Systemkontrolle
 - 2.6.6 Schutzleiterprüfung

3. Aufstellung und Inbetriebnahme

- 3.1 Entfernen der Verpackung
 - 3.1.1 Transportsicherung
- 3.2 Installation
 - 3.2.1 Aufstellungsort
 - 3.2.2 Anschlußart
 - 3.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits
 - 3.2.4 Tischbefestigung
- 3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör
 - 3.3.1 Rotorbefestigung für Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel
- 3.4 Erste Inbetriebnahme
 - 3.4.1 Einschalten der Zentrifuge
 - 3.4.2 Öffnen des Deckels
 - 3.4.3 Einsetzen des Rotors
 - 3.4.4 Auswahl der Rotor- bzw. Becherbestellnummer
 - 3.4.5 Starten und Stoppen der Zentrifuge

4. Bedienelemente

- 4.1 Bedientafel (ausklappbare Abbildung)
- 4.2 Anzeigen und Tasten
- 4.3 Kommandofeld (K)
- 4.4 Anzeigefelder
 - 4.4.1 Drehzahlfeld (D)
 - 4.4.2 Zeitfeld (Z)
 - 4.4.3 Programmfeld (P)
 - 4.4.4 Überwachungsfeld (Ü)

5. Programmierung

- 5.1 Auswahl, Anzeigen und Ändern von Daten
- 5.2 Programme ändern und speichern
- 5.3 Programmänderung während des Zentrifugierlaufs
- 5.4 Programmierung von relativer Zentrifugalbeschleunigung
 - 5.4.1 Vorgabe der relativen Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
- 5.5 Spezielle Zeitvorwahl
 - 5.5.1 Dauerlauf
 - 5.5.2 Kurzzeitbetrieb

6. Zentrifugationshinweise

- 6.1 Praktische Zentrifugationshinweise
- 6.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

7. Pflege und Instandhaltung

- 7.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge
- 7.2 Pflege und Reinigung von Zubehör
- 7.3 Schwenklager
- 7.4 Glasbruch
- 7.5 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör
 - 7.5.1 Autoklavieren
- 7.6 Prüfung der Arbeitssicherheit gem. UVV VBG 7z
- 7.7 Prüfungen durch den Benutzer

8. Anhang

- 8.1 Verlauf der fixen Kurven, lineare Kurven
- 8.2 Quadratische Kurven
- 8.3 Grenzen in der Eingabe
- 8.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang
 - 8.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
 - 8.4.2 Dichte
- 8.5 Fehlerbehebung
 - 8.5.1 Zentrifuge lässt sich nicht starten
 - 8.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab
 - 8.5.3 Deckel lässt sich nicht öffnen / schließen
 - 8.5.4 Notentriegelung des Deckels
- 8.6 Fehlertabelle
- 8.7 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm
- 8.8 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung
- 8.9 Programmdatenformblatt
- 8.10 Prospekt

1. Allgemeine Information:

1.1 Technische Daten	
Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Typenbezeichnung:	3-15
Elektr. Anschluß:	230 V, 50/60 Hz
Anschlußleistung (kVA):	0,7
Leistungsaufnahme (kW):	0,45
Max. Stromaufnahme (A):	3,8
Leistungsdaten:	
Max. Drehzahl (min ⁻¹):	14 500
Max. Kapazität (ltr):	0,8
Max. Schwerefeld (x g):	20 685
Max. kin. Energie (Nm):	9 530
Sonstige Einstellparameter	
Zeitbereich:	9 h, 59 min/Dauerlauf
Programme:	10 Nr. 0 - 9
Beschleunigungskurven:	10 linear Nr. 0 - 9
	10 quadratisch Nr. 10 - 19
Bremskurven:	9 linear Nr. 1 - 9
	1 freier Auslauf Nr. 0
	10 quadratisch Nr. 10 - 19
Rotor- und Becherbestellnummer:	s. 1.2
Phys. Daten:	
Tiefe (mm):	550
Breite (mm):	410
Höhe (mm):	380
Gewicht (kg):	37
Funkentstört gem. EN 55011:	Klasse B
Geräuschpegel (dBA):	< 60
Prüfpflicht gem. UVV VBG 7z	nein
Anwendernotiz:	
Seriennummer:
Lieferdatum:
Inventarnummer:
Aufstellungsort:
Verantwortungsbereich:

Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von 23 °C +/- 2 °C und 230 Volt +/- 5 %.
(Zulässige Umgebungstemperatur 4 °C - 40 °C; max. Luftfeuchte 80 %.)

1. Allgemeine Information:

1.2 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 3-15

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
11133	Ausschwingender Arbeitskopf für 4 Rundbecher, für das nachstehende Zubehör	5 000	4 472
13130	Rundbecher, Aluminium, mit Gewinde, geeignet zur Aufnahme von 3 Falcon-Röhrchen 15 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17111, einschl. Dichtring 16251	5 000	4 472
13104	Rundbecher, Aluminium, mit Gewinde, geeignet zur Aufnahme der nachstehenden Rundgestelle und der 200 ml Flaschen 15202 und 15203	5 000	4 332
17109	Runde Verschlußkappe aus Aluminium, zum hermetischen Verschließen der Becher 13104 und 13130		
17111	Runde Verschlußkappe aus Polykarbonat, durchsichtig, zum hermetischen Verschließen der Becher 13104 und 13130, autoklavierbar		
13117	Rundbecher, Aluminium, geeignet zur Aufnahme der nachstehenden Rundgestelle und der 200 ml Flaschen 15202 und 15203	5 000	4 332
17000	Rundgestell, 2 teilig, ungebohrt, Polyallomer, autoklavierbar		
17006	Rundgestell für 12 Röhrchen 5 ml, z.B. Hämolysen- oder RIA-Röhrchen, Ø 12,5 x 55 bis 75 mm, z. B. Nr. 15060, Polyallomer, autoklavierbar		
17007	Rundgestell für 12 Gefäße 7 ml, Ø 12 x 100 mm, Polyallomer, autoklavierbar		
17008	Rundgestell für z.B. 12 Eppendorffreaktionsgefäße 1,5 bis 2,2 ml, Polypropylen, autoklavierbar		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
17012	Rundgestell für 6 Becher mit Schraubkappe 10 ml Nr. 15000, 15010 und 15019, Polyallomer, autoklavierbar		
17013	Rundgestell für 9 Hämolyseröhrchen, max. Ø 12,9 x 85 mm, Polypropylen, auto- klavierbar		
17015	Rundgestell für 7 Gefäße 15 ml, max. Ø 17 x 112 mm, Polyallomer, autoklavierbar		
17018	Rundgestell für 4 Röhrchen mit Verschluss- kappe, Ø 17/19,4 x 107 mm, (z.B. Mono- vette), Polyallomer, autoklavierbar		
17019	Rundgestell für 3 Falconröhrchen 15 ml, Polypropylen, autoklavierbar, in 13104 ohne Verschlusskappe 17111 verwenden		
17025	Rundgestell für 2 Gefäße 25 ml, Ø 24 x 100 mm, Polyallomer, autoklavierbar		
17027	Rundgestell für 7 Vacutainerröhrchen, Ø 12/16 x 75/80 mm, Polypropylen, autokla- vierbar		
17030	Rundgestell für 2 Becher mit Schraubkappe 30 ml Nr. 15029, 15030, 15032 , 15034, Polypropylen, autoklavierbar		
17049	Rundgestell für 1 Falconröhrchen 50 ml, Polypropylen, autoklavierbar		
17050	Rundgestell für 1 Gefäß 50 ml, Ø 34 x 100 mm, Polyallomer, autoklavierbar		
17052	Rundgestell für 1 Becher mit Schraubkappe 50 ml Nr. 15051, 15052, 15054, Polyallomer, autoklavierbar		
17085	Rundgestell für 1 Becher mit Schraubkappe 80/85 ml Nr. 15074, 15075, 15076, 15080, Polyallomer, autoklavierbar		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-dreh-zahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
17100	Rundgestell für 1 Gefäß 100 ml, Ø 45 x 100 mm, Polyallomer, autoklavierbar		
17101	Rundgestell für 1 Polypropylenbecher 100 ml Nr. 15102, Polypropylen, autoklavierbar		
17125	Reduziereinsatz für 1 Becher mit Schraubkappe 125 ml Nr. 15125, Polypropylen, autoklavierbar		
11132	Ausschwingender Arbeitskopf 28 x 15 ml komplett, bestehend aus Arbeitskopf 11133, 4 Rundbechern 13117, 4 Gestellen 17015 und 28 PS-Röhrchen 15020, max. Radius 14,9 cm, min. Radius 5,2 cm	5 000	4 165
11130	Ausschwingender Arbeitskopf mit Becher-ringen für 150 ml Edelstahlbecher 13100	6 000	6 118
13100	Edelstahlbecher 150 ml, es kann 1 Gefäß 100 ml Nr. 15100,15102,15103 mit Gummi-polster 16100 eingesetzt werden. Achtung: bei Glasgefäßen besteht ab ca. 5000 min ⁻¹ erhöhte Bruchgefahr		
11131	Ausschwingender Arbeitskopf 4 x 150 ml komplett, bestehend aus Arbeitskopf 11130, 4 Edelstahlbechern 13100, 4 Gum-mipolstern 16100 und 4 Gläsern 15100, max. Radius 13,8 cm, min. Radius 5,2 cm. Achtung: bei Glasgefäßen besteht ab ca. 5000 min ⁻¹ erhöhte Bruchgefahr	6 000	5 555
11136	Trommelrotor für Mikrogefäße (max. 60/120 Stück) einschl. Deckel für Einsätze 14000 und 14002, max. Radius 7,1 cm, min. Radius 3 cm. Achtung: bei Drehzahlen über 13 000 min ⁻¹ kann es zu Beschädigungen der Gefäße kommen	13 000	13 415
14000	Zentrifugiereinsatz für 20 Reaktionsgefäße 0,25/0,4 ml, passend in 11136, Polyallomer, autoklavierbar		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-dreh- zahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
14002	Zentrifugiereinsatz für 10 Reaktionsgefäße 1,5 bis 2,2 ml, passend in 11136, Polyallomer, autoklavierbar		
11224	Ausschwingender Rotor für die Zytologie komplett mit 4 feststellbaren Bechern und Einsätzen für unterschiedliche Objektträ- ger. Die Becher und damit die Objektträger können im Stillstand bereits in 90° Position fest verriegelt werden, max. Radius 11,3 cm	3 000	1 140
11222	Ausschwingender Arbeitskopf einschl. 2 Träger für 2 - 6 Mikrotiterplatten 86 x 130 mm, Radius Ecke 12,1 cm, Radius max. 10,5 cm, Radius min. 6,5 cm	3 000	1 218 1 057 654
11223	Ausschwingender Arbeitskopf einschl. 2 Träger für 2 - 6 Mikrotiterplatten 86 x 130 mm, Radius Ecke 11,9 cm Radius max. 10 cm, Radius min. 6,5 cm	4 000	2 129 1 789 1 163
12110	Winkelrotor 12 x 1,5 bis 2,2 ml für z.B. Eppendorfreaktionsgefäße, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 6,4 cm, min. Radius 3,1 cm, Winkel 45°	14 500	15 044
12111	Winkelrotor 10 x 10 ml für verschließbare Becher 15000, 15010, 15019, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,6 cm, min. Radius 2,8 cm, Winkel 35°	14 500	17 865
12112	Winkelrotor 12 x 15 ml für Greinerröhrchen 15065, Ø 17/22 x 79/100 mm, max. Radius 9,98 cm, min. Radius 4,76 cm	8 000	7 141

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
12150	Winkelrotor 6 x 50 ml für verschließbare Becher 15051, 15052, 15054, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,4 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 25°	10 000	9 391
12153	Winkelrotor 36 x 1,5 bis 2,2 ml für z.B. Eppendorfreaktionsgefäße, 2 Reihen, max. Radien 8,8/7,7 cm, min. Radien 5,6/4,6 cm, Winkel 45°	14 500	20 685/18 100
12154	Winkelrotor 24 x 1,5 bis 2,2 ml für z.B. Eppendorfreaktionsgefäße, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5 cm, Winkel 45°	14 500	19 275
12131	Winkelrotor 30 x 1,5 bis 2,2 ml für z.B. Eppendorfreaktionsgefäße, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 10,0 cm, min. Radius 6,7 cm, Winkel 45°	13 200	19 480
12155	Winkelrotor 4 x 80/85 ml für verschließbare Becher 15074, 15075, 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 30°	10 000	10 062
12156	Winkelrotor 8 x 50 ml für verschließbare Becher 15051, 15052, 15054, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,4 cm, min. Radius 3,3 cm, Winkel 25°	9 000	8 512
12157	Winkelrotor 20 x 10 ml für verschließbare Becher 15000, 15010, 15019, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 5,9 cm, Winkel 25°	9 000	8 875

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-dreh- zahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
12158	Winkelrotor 6 x 30 ml für verschließbare Becher 15029, 15030, 15032, 15034, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,8 cm, min. Radius 2,3 cm, Winkel 30°	14 500	18 335
12159	Winkelrotor 6 x 80/85 ml für verschließbare Becher 15074, 15075, 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,7 cm, min. Radius 2,5 cm, Winkel 25°	8 000	6 941
19776	Winkelrotor für 6 Falconröhrchen 50 ml, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,3 cm, min. Radius 3,1 cm, Winkel 25°	9 000	8 424
19777	Winkelrotor für 10 Falconröhrchen 15 ml, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,3 cm, min. Radius 3,7 cm, Winkel 25°	9 000	8 424
Adaptoren	Kunststoffgefäße	Stahlgefäße	
13000	Adapter, POM, für Reaktionsgefäße 0,25/0,4 ml, passend in 12110, 12131, 12153, 12154, 14002, 17008		
13002	Adapter, POM, für Reaktionsgefäße 0,5/0,75 ml (Eppendorfsystem) Ø 7,9/10 x 28/31 mm, passend in 12110, 12131, 12153, 12154, 14002, 17008		
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, Ø 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, passend in 12110, 12131, 12153, 12154, 14002, 17008		
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml (Eppendorfsystem), Ø 7,9/10 x 28/31 mm, Packung mit 100 Stück, passend in 13002		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
15008	Reaktionsgefäße 1,5 ml (Eppendorfsystem), Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12153, 12154, 14002, 17008
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml (Eppendorfsystem), Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12153, 12154, 14002, 17008
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml (Beckmansystem), Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 13000, 14000
15000	Teflonbecher mit Schraubkappe 12 ml, Ø 16,1 x 81,1 mm, passend in 12111, 12157, 17012, autoklavierbar
15010	dito, Polykarbonat, autoklavierbar
15019	dito, Polyallomer, autoklavierbar
15039	dito, Polypropylen, autoklavierbar
15020	Polystyrolbecher 15 ml, Ø 17 x 100 mm, passend in 17015
15021	Polypropylenstopfen für 15020, 15023
15023	Polypropylenbecher 15 ml, Ø 17 x 100 mm, passend in 17015
15065	Greinerröhrchen mit Kappe 15 ml, Ø 17/22 x 79/100 mm (Greiner Nr. 187261), passend in 12112
15029	Teflonbecher mit Schraubkappe 28 ml, Ø 25,3 x 92 mm, passend in 12158, 17030, autoklavierbar
15030	Polykarbonatbecher mit Schraubkappe 32 ml, Ø 25,3 x 92 mm, passend in 12158, 17030, autoklavierbar
15032	Polypropylenbecher mit Schraubkappe 28 ml, Ø 25,3 x 92 mm, passend in 12158, 17030, autoklavierbar

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
15034	Polyallomerbecher mit Schraubkappe 30 ml, Ø 25,3 x 92 mm, passend in 12158, 17030, autoklavierbar
13055	Edelstahlbecher 50 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17054, Ø 28/34,5 x 101,5/104,5 mm, passend in 12150, 12156, 17052
17054	Edelstahlverschlußkappe für 13055
15049	Polykarbonatbecher 50 ml, graduiert, Ø 34 x 100 mm, passend in 17050
15051	Teflonbecher mit Schraubkappe 42 ml, Ø 28,5 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 17052, autoklavierbar
15052	Polypropylenbecher mit Schraubkappe 42 ml, Ø 28,5 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 17052, autoklavierbar
15054	Polykarbonatbecher mit Schraubkappe 40 ml, Ø 28,5 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 17052, autoklavierbar
13085	Edelstahlbecher 85 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17185, Ø 38,2/40 x 100/107, passend in 12155, 12159, 17085
17185	Edelstahlverschlußkappe für 13085
15074	Polykarbonatbecher mit Schraubkappe aus Aluminium für hohe Drehzahlen 73 ml, Ø 38 x 108 mm, passend in 12155, 12159, 17085, autoklavierbar
15075	Polykarbonatbecher mit Schraubkappe 73 ml, Ø 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, autoklavierbar
15076	Polypropylenbecher mit Schraubkappe 72 ml, Ø 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, autoklavierbar

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
15080	Polyflorbecher mit Schraubkappe 74 ml, Ø 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, autoklavierbar
15102	Polypropylenbecher 100 ml, Ø 45 x 100 mm, passend in 17101, 13100
15103	dito, Polykarbonat, passend in 13100, 17100, 17101, graduiert
15125	Polypropylenbecher 125 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 50,5 x 99 mm, passend in 17125
15202	Polypropylenflasche 200 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 56,5 x 113 mm, passend in 13104, 13117
15203	dito, Polykarbonat

Gläser

15007	Zentrifugenglas 7 ml, Ø 12 x 100 mm, pas- send in 17007
15027	dito, graduiert
15015	Zentrifugenglas 15 ml, Ø 16 x 100 mm, passend in 17015
15024	dito, graduiert
15022	Hochfestes Zentrifugenglas 15 ml, Ø 17 x 105 mm, passend in 12150, 12156 mit 16018 und in 12155, 12159 mit 16019, max. erlaubte Drehzahl 7000 min ⁻¹
15025	Zentrifugenglas 25 ml, Ø 24 x 100 mm, passend in 17025
15026	dito, graduiert

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
15033	Hochfestes Zentrifugenglas 30 ml, \varnothing 24 x 105 mm, passend in 12150,12156 mit 16030 und in 12155,12159 mit 16031, max. erlaubte Drehzahl 7000 min ⁻¹
15050	Zentrifugenglas 50 ml, \varnothing 34 x 100 mm, passend in 17050
15056	dito, graduiert
15100	Zentrifugenglas 100 ml, \varnothing 44 x 100 mm, passend in 13100 17100, 17101,
15106	dito, graduiert
<hr/> Sonstiges Zubehör <hr/>	
16018	Gummiadapter für 15 ml Glas 15022, passend in 12150, 12156
16019	Gummiadapter für 15 ml Glas 15022, passend in 12155,12159
16030	Gummiadapter für 30 ml Glas 15033, passend in 12150, 12156
16031	Gummiadapter für 30 ml Glas 15033, passend in 12155,12159
16100	Gummipolster für Edelstahlbecher 13100
16910	Gummiplatte für Rundgestelle 17006, 17007, 17012, 17015, 17025
16911	Gummiplatte für Rundgestelle 17050, 17100
17111	Runde Verschlusskappe aus Polykarbonat, durchsichtig, für Becher 13104, 13130
16251	Dichtring 57 x 2 x 3 mm für Becher 13104, 13130
17971	Entnahmewerkzeug für Rotoren 11222, 11223

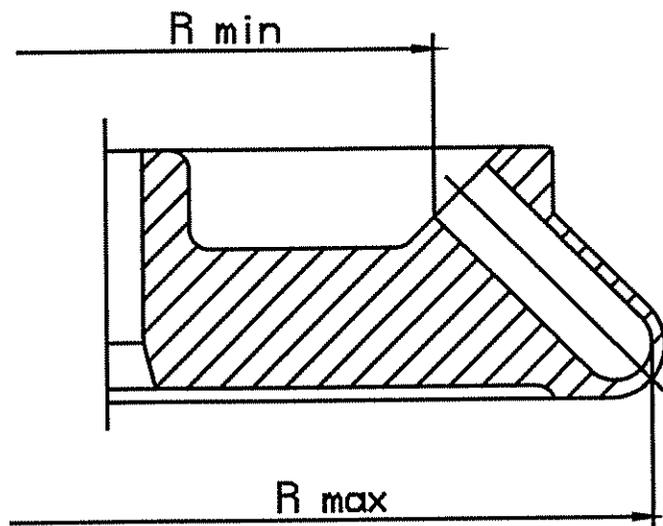
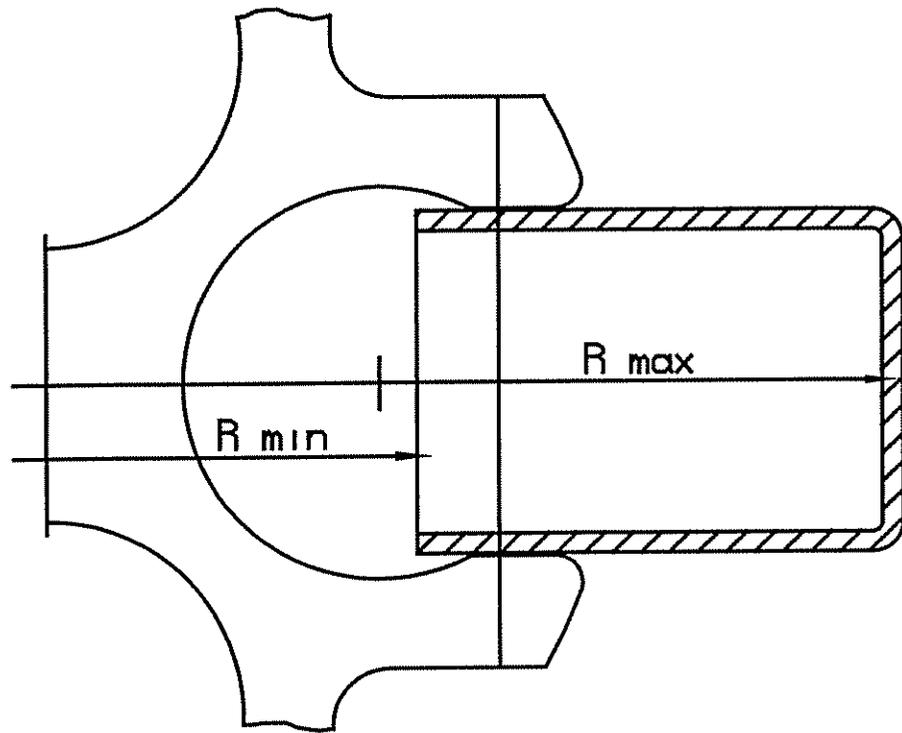
1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
17914	Zentrifugentisch aus beschichteten Spanplatten mit 2 Türen und Platz für Zubehör, fahrbar auf feststellbaren Rollen, Abmessungen: B 650, T 680, H 470 mm Die Gummifüße der Zentrifuge müssen gegen andere ausgetauscht werden.
17913	Befestigungssatz für Tisch 17914

Mögliche Höchstdrehzahlen von Gefäßen

Einige Gefäße wie z.B. Zentrifugengläser, Mikrogefäße, Falcon-Röhrchen, Teflonröhrchen und insbesondere Gefäße mit großem Fassungsvermögen können in unseren Rotoren, Bechern und Adaptoren mit höheren Drehzahlen als deren Bruchgrenze gefahren werden. Wir empfehlen, die Gefäße grundsätzlich voll zu füllen und die Empfehlungen der Gefäßhersteller zu beachten.

1. Allgemeine Information:



1. Allgemeine Information:

1.3 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

1 Rotorbefestigungsschlüssel SW 10	Bestell-Nr. 930 100
1 Tube Tragbolzenfett	Bestell-Nr. 70 284
20 ml Korrosionsschutzöl	Bestell-Nr. 70 104

Dokumentation:

- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Kurzbedienungsanleitung
- 1 Bedienungshinweise Rotor und Zubehör
- 1 EG-Konformitätserklärung
- 1 Unbedenklichkeitsbescheinigung

Zubehör gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

Rotorbestell-Nr.	Rotor-Nr.
------------------	-----------

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1. Allgemeine Information:

1.4 Normen und Vorschriften

Beachten Sie bitte die beiliegende EG-Konformitätserklärung.

1. Allgemeine Information:

1.5 Wichtiger Hinweis/Gefahrenhinweis

zum Betrieb von Zentrifugen mit Rotoren unterschiedlicher max. Drehzahlen, wie z.B. Winkelrotoren und ausschwingende Rotoren.

Der Unternehmer (Betreiber) ist laut der Unfallverhütungsvorschrift UVV-VBG 7z verpflichtet, für nachfolgend aufgeführte Punkte zu sorgen:

1. Laut § 19 der UVV-VBG 7z hat der Unternehmer (Betreiber) unter Berücksichtigung der Betriebs- oder Gebrauchsanleitung des Herstellers eine Betriebsanweisung aufzustellen und den Beschäftigten zur Kenntnis zu bringen.
2. Aus Sicherheitsgründen muß in dieser Betriebsanweisung eindeutig darauf hingewiesen werden, daß die eingestempelte max. Drehzahl der im Einsatz befindlichen Rotoren/Becher sowie die zulässige Füllmenge nicht überschritten werden dürfen.
3. Liegt die Dichte des Zentrifugats über $1,2 \text{ g/cm}^3$, muß die Höchstdrehzahl der Zentrifuge reduziert werden, bzw. reduziert sich die Höchstdrehzahl automatisch durch Eingabe der Dichte.
4. Der Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen ist unzulässig.
5. Während des Betriebes darf die Zentrifuge nicht angestoßen oder bewegt werden. Anlehnen oder Abstützen an der Zentrifuge sind unzulässig.
6. Explosive oder leicht brennbare Substanzen dürfen nicht zentrifugiert werden.
7. Substanzen, die das Material der Zentrifuge, der Rotoren oder der Becher in irgendeiner Weise beschädigen können, dürfen nicht oder nur unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen dürfen nur in dafür geeigneten Rotoren zentrifugiert werden.
8. Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis der Zentrifuge frei. Gefahrenstoffe jeglicher Art dürfen in dem Bereich nicht abgestellt oder bevorratet werden.
9. Achtung!
Defekte Deckelentlastungen ermöglichen das Herunterfallen des Zentrifugendeckels (ggf. Service verständigen). Quetschgefahr!

2. Zentrifugenbeschreibung:

2.1 Übersicht

Die neue Generation der Laborzentrifugen von SIGMA ist mikroprozessorgesteuert und mit kollektorlosen, geräuscharmen und langlebigen Asynchronmotoren ausgestattet.

Das Problem des Bürstenwechsels entfällt, und da kein Kohlenstaub entsteht, ist eine Aufstellung in Reinräumen möglich, wenn entsprechendes Zubehör verwendet wird.

2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen

Die Zentrifuge ist in einem Aluminiumblechgehäuse eingebaut. Die Öffnung in der Tischplatte zur Rotorkammer ist im Durchmesser wesentlich kleiner als der Durchmesser der eigentlichen Rotorkammer. Diese Tatsache bietet im Crashfall zusätzliche Sicherheit. Der Zentrifugendeckel besteht ebenfalls aus stabilem Aluminiumblech. Der Deckel wird hinten von stabilen Gelenkwellen und vorn von einem motorisch Deckelschloß gesichert.

Der Boden der Panzerkammer ist ein eingeschraubtes, mehrteiliges Stahlblech, so daß sich um den Rotorraum herum eine stabile Sicherheitskapsel befindet. Die Zentrifuge steht auf geräuschabsorbierenden, elastischen Füßen. Sie ist außerdem mit einer Vorrichtung zur Befestigung am Aufstellungsort ausgerüstet.

2.3 Antrieb

Als Antriebsmotor kommt ein großzügig dimensionierter Asynchronmotor zum Einsatz.

Wegen der fehlenden Kommutierungseinrichtung entfallen lästige Kohlenwechsel, es gelangt kein Kohlenstaub in die Umgebung und die Geräuschentwicklung ist gering.

2.4 Ein- und Ausgabe von Daten

Die Ein- und Ausgabeeinheit ist eine hermetisch geschlossene Folientastatur mit deutlich ausgeprägtem Druckpunkt. Gut ablesbare Displays und LED's signalisieren Betriebszustände und führen den Benutzer durch den weiten Bereich der Anwendungsmöglichkeiten.

2. Zentrifugenbeschreibung:

Option:

Der Anschluß für eine serielle Schnittstelle ist möglich, so daß für Steuerungs- oder auch Registraturzwecke ein externer Personalcomputer mit Drucker angeschlossen werden kann.

2.5 Elektronik

Die von einem Mikroprozessor kontrollierte Elektronik erlaubt umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Zentrifuge an die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen. Folgende Parameter sind u. a. programmierbar oder abrufbar:

- Drehzahlvorwahl in Schritten von 1 Umdrehung/min
- RZB in Schritten von 1 x g
- Dauer- und Zeitbetrieb (9 h, 59 min) in Schritten von 1 min
- Kurzzeitbetrieb
- Fixe Brems- und Beschleunigungskurven
- Störmeldungen, die vom System erkannt werden und deren Speicherung für den Servicetechniker

2.6 Sicherheitseinrichtungen

Neben den bereits erwähnten passiven Sicherheitseinrichtungen in der Panzerung gibt es noch nachstehende aktive Vorsorge für Ihre Sicherheit:

2.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Die elektrische Verriegelung muß eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb allpolig vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich (s. Punkt 8.5.4 "Notentriegelung des Deckels").

2.6.2 Unwuchtüberwachungssystem

Bei ungleichmäßiger Beladung des Rotors wird der Antrieb in der Beschleunigungsphase oder während des Laufes abgeschaltet.

2. Zentrifugenbeschreibung:

2.6.3 Rotorüberwachung

Bei dem Erstellen von Programmen ist die Rotorbestellnummer und, falls notwendig, die Becherbestellnummer auszuwählen. Der Rechner prüft, ob die eingegebene Drehzahl oder das Schwerfeld für den Rotor zulässig sind. Fehleingaben sind nicht möglich (s. Punkt 8.3 "Grenzen in der Eingabe"). Nach dem Start, während der Anlaufphase, wird vom Rechner die Identität des Rotors zusätzlich geprüft. **Achtung: Bitte achten Sie unbedingt darauf, daß die korrekte Becherbestellnummer eingegeben wird, da bei Anwahl eines falschen Bechers die max. zulässige Drehzahl überschritten werden kann. Dies ist nicht zulässig.** Entspricht der Rotor nicht der im Programm genannten Rotorbestellnummer, erfolgt STOP und eine Fehlermeldung wird ausgegeben. Ein Neustart der Zentrifuge ist erst möglich, wenn eine Korrektur der Rotorbestellnummer durchgeführt wurde.

2.6.4 Stillstandsüberwachung

Der Zentrifugendeckel darf sich nur bei stillstehendem Rotor öffnen lassen. Überprüft wird der Stillstand sowohl vom Rechner als auch von einer zweiten zusätzlichen Hardwareschaltung. Beide Überwachungseinrichtungen müssen unabhängig voneinander erkannt haben, daß der Rotor stillsteht, bevor sich der Deckel öffnen läßt.

2.6.5 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Die vielfältigsten Störungen werden mit äußerster Sensibilität erkannt, als Errormeldung zusammen mit einer Identnummer angezeigt und für den Kundendienst gespeichert.

2.6.6 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückwand der Zentrifuge eine Potentialausgleichsschraube. Mit entsprechendem Meßgerät kann eine Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

3.1 Entfernen der Verpackung

Karton öffnen. Zubehörkarton entnehmen. Oberes Schaumstoffformstück herausnehmen. Zentrifuge mit 2 Personen nach oben hin herausnehmen. Beim Heben und Tragen grundsätzlich seitlich unter die Zentrifuge greifen.

Bitte bewahren Sie die Verpackung für evtl. späteren Versand der Zentrifuge auf.

3.1.1 Transportsicherung

Die SIGMA 3-15 hat eine Transportsicherung. Bitte entfernen Sie die Kunststoffkappe aus dem Rotorraum und bewahren Sie diese für einen evtl. Transport der Zentrifuge auf.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

3.2 Installation

3.2.1 Aufstellungsort

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben. Aus diesem Grunde muß auf ausreichende Belüftung geachtet werden. Damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben, muß ein ausreichender Abstand zur Wand eingehalten werden. Weiterhin sollte die Zentrifuge nicht in der Nähe von Wärmezeugern aufgestellt werden und eine direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden.

Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis der Zentrifuge frei.

Für den normalen Betrieb sollte die Umgebungstemperatur 4 °C nicht unter- und 40 °C nicht überschreiten. Die max. Luftfeuchte beträgt 80 %. Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Es muß darauf geachtet werden, daß genügend Zeit zum Trocknen gegeben ist, bevor die Zentrifuge wieder in Betrieb genommen werden kann.

3.2.2 Anschlußart

Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muß mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

SIGMA Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I, DIN VDE 0700, und haben ein dreiadriges Anschlußkabel von 2,5 m Länge mit Schutzkontakt-Winkelstecker.

3.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits

Die Zentrifugen sind typisch mit jeweils mindestens 16 Amp G abzusichern.

Ein Notschalter zum Trennen vom Netz bei einer Fehlfunktion ist bauseits erforderlich. Dieser Schalter soll von der Zentrifuge entfernt angebracht sein, vorzugsweise außerhalb des Raumes, in dem die Zentrifuge steht, oder am Ausgang aus diesem Raum.

3.2.4 Tischbefestigung

Auf Wunsch ist eine entsprechende Tischbefestigung lieferbar.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

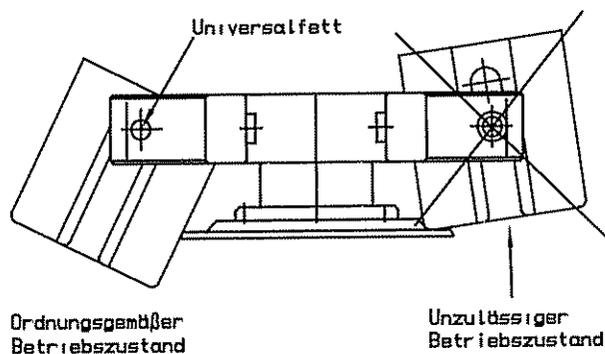
3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

1. Zentrifugendeckel mit Deckeltaste K5 öffnen.
2. Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herausschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
3. Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
4. Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Rotor Schlüssel so anziehen, daß das Tellerfederpaket, falls vorhanden, fest zusammengedrückt wird:

Anzugsmoment:	110/112/113/203/204/1K 15/2-15/2K 15:	ca. 5 Nm
	3-15/3K 15/3K 18/3K 30:	ca. 7,5 Nm
	4-10/4K 10/6-10/6K 10:	ca. 10 Nm

Nach häufiger Benutzung ist die Rotorbefestigungsschraube um einige Umdrehungen zu lösen und erneut anzuziehen. **Dies sollte einmal täglich oder nach ca. 20 Zyklen geschehen.** Somit ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet (s. auch Punkt 7.2 "Pflege und Reinigung von Zubehör").

5. Ausschwingende Rotoren müssen grundsätzlich in allen Positionen bestückt sein. Dabei ist ein korrektes Einsetzen der Becher zu gewährleisten.
6. Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden, (s. auch Punkt 1.2 "Einsetzbare Zubehör").



7. Gefäße außerhalb der Zentrifuge füllen.
8. Deckel der Gefäße aufsetzen bzw. aufschrauben.
9. Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen.
10. In den Winkelrotoren müssen die Kunststoffgefäße immer voll gefüllt sein, um zu verhindern, daß sich bei Teilfüllung die Gefäße verformen, Undichtigkeiten am Verschuß entstehen und daß sich die Verschlüsse lösen. **Achtung**, die speziellen Hinweise unter Punkt 1.5. beachten.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

11. Achtung: Die Zentrifuge absorbiert kleinere Gewichtsunterschiede bei der Beladung der Rotoren. Es empfiehlt sich jedoch, die Gefäße möglichst genau auszutariieren, um einen vibrationsarmen Lauf zu gewährleisten. Sollte die Zentrifuge mit zu ungleicher Beladung gestartet werden, schaltet die Unwuchtsicherung den Antrieb ab, und es erfolgt eine Fehlerdiagnose. Die LED Unwucht/Imbalance (Ü3) im Überwachungsfeld des Schaltpultes blinkt auf (siehe 4.1 ausklappbare Abbildung).
12. Rotoren mit Deckel sollten grundsätzlich mit diesem betrieben werden. Der Rotordeckel wird, genau wie der Rotor, mit dem Rotorbefestigungsschlüssel festgeschraubt. Auf festen Sitz ist zu achten. **Achtung! Die Deckelschraube dient nur zur Befestigung des Deckels auf dem Rotor, nicht zum Festziehen des Rotors auf der Spannzange.** Vor Aufsetzen des Deckels ist immer der feste Sitz der Rotorbefestigungsschraube mittels Schlüssel zu überprüfen.

3.3.1 Rotorbefestigung für Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel

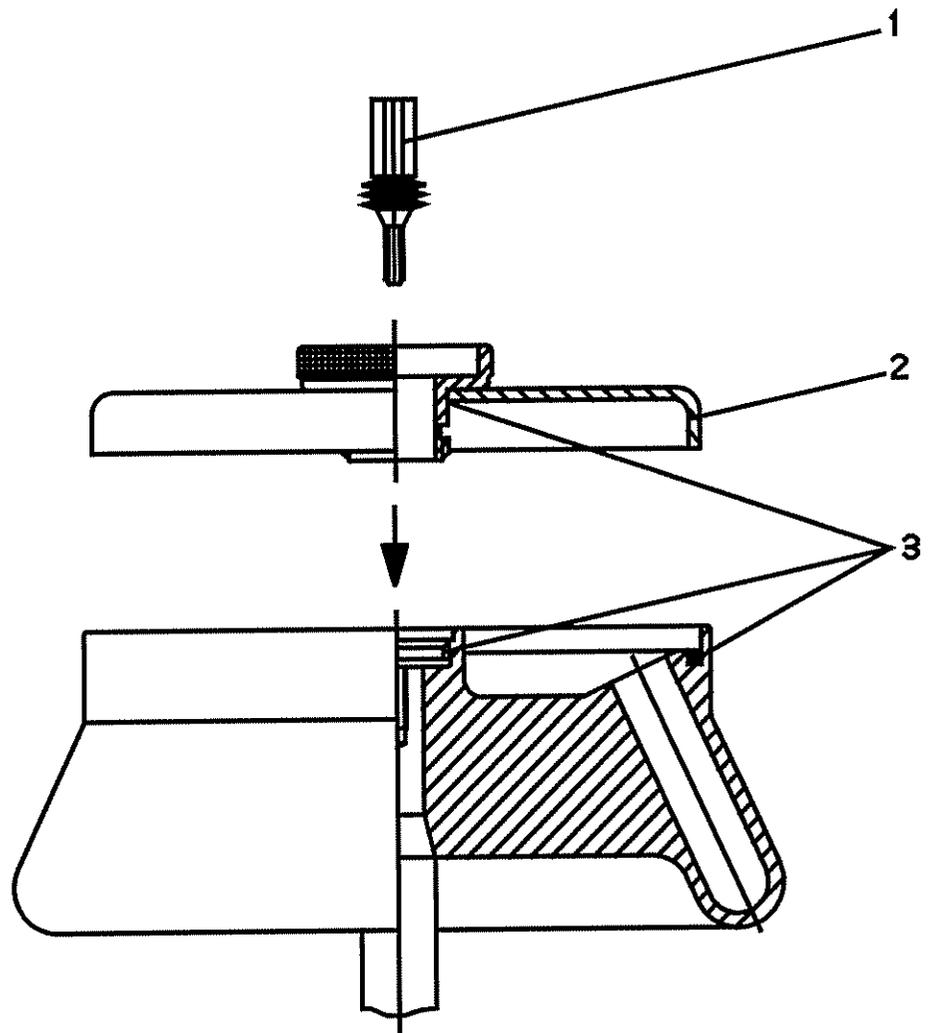
1. Rotordeckel (2) auf Rotor schrauben und handfest anziehen.
2. Rotor mit Deckel (2) auf die Motorwelle setzen.
3. Spannzangenschraube (1) in die Motorwelle setzen und mit Steckschlüssel fest anziehen.
4. Der Rotor kann auch ohne Deckel (2) betrieben werden.
5. Die Rotor- bzw. Deckeldichtungen (3) müssen nach dem Reinigen leicht eingefettet werden.
6. Besondere Hinweise zum Umgang mit hermetisch dichten Rotoren:

Alle Rotoren können nach Lösen der Spannzangenschraube ohne Öffnen des Deckels eingesetzt bzw. entnommen werden. Alle Rotoren sind autoklavierbar (s. Punkt 7.6 "Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör"). Um die Lebensdauer der Rotoren und Dichtungen zu erhöhen, sind die Rotoren nach dem Reinigen mit Korrosionsschutzöl und die Dichtungen und Gewindebereiche mit Vaseline oder Fett leicht einzureiben.

Achtung!

Bitte die speziellen Hinweise unter Punkt 1.5 beachten.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:



3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

3.4 Erste Inbetriebnahme

Achtung!

Sorgen Sie vor der ersten Inbetriebnahme dafür, daß Ihre Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (s. Punkt 3.2 "Installation").

3.4.1 Einschalten der Zentrifuge:

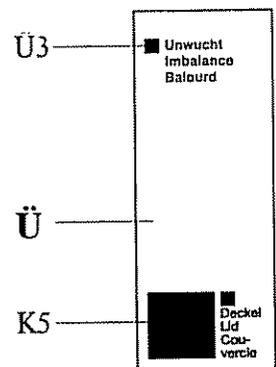
Betätigen Sie den Netzschalter (vorn rechts)

- Die Anzeigen (PD, ZD, DD) leuchten auf.
- im Drehzahlfeld (DD) erscheint eine "2000",
- im Zeitfeld (ZD) erscheint eine "2",
- im Programmfeld (PD) erscheint "-", d.h.
 - die Zentrifuge soll auf 2000 min^{-1} mit Kurve 9 beschleunigen,
 - der Zentrifugierlauf wird nach 2 Minuten beendet,
 - die Zentrifuge wird mit Kurve 9 abgebremst,
 - es wurde noch keine Programmnummer vergeben.

3.4.2 Öffnen des Deckels

Drücken Sie die Deckeltaste (K5)

- Der Deckel öffnet sich.
- Es erscheinen die Sollwerte in der Anzeige.



3.4.3 Einsetzen des Rotors

Setzen Sie einen Rotor auf die Welle und befestigen Sie ihn durch Eindrehen der Rotorbefestigungsschraube auf der Welle. Benutzen Sie dazu den mitgelieferten Rotorschlüssel und halten Sie den Rotor dabei am äußersten Rand fest. Beachten Sie, daß sich beim Festschrauben das Tellerfederpaket der Rotorbefestigungsschraube zusammendrückt. Hierzu die Schraube bis zum Anschlag eindrehen (s. Punkt 3.3 "Einsetzen von Rotor und Zubehör").

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

3.4.4 Auswahl der Rotor- bzw. Becherbestellnummer

Durch Drücken der Parametertaste (DP) im Drehzahlfeld LED "Rotor" (D3) anwählen.

- LED "Rotor" (D3) leuchtet auf,
- im Drehzahldisplay erscheint eine Rotorbestellnummer.

Durch Drücken der Edit-Taste im Eingabefeld erfolgt die Umschaltung in den Änderungsmodus (Edit-Aktiv-LED leuchtet).

- Wählen Sie mit den Änderungstasten die Bestellnummer des eingesetzten Rotors an, bis diese in der Drehzahlanzeige erscheint.
- Falls ein Ausschwingrotor mit mehreren möglichen Bechern angewählt wurde, wird man nach Drücken der Enter-Taste oder Parametertaste durch Blinken der Rotor-LED und Anzeige von "buc" im Zeitfeld dazu aufgefordert, den eingesetzten Becher einzugeben.
- Durch Drücken der Enter-Taste die Eingabe abschließen.
- Mit der neuen Rotorbestellnummer bzw. Becherbestellnummer werden ggf. auch neue Sollwerte in die Anzeigen geschrieben.

3.4.5. Starten und Stoppen der Zentrifuge

Schließen Sie den Deckel,

- die Leuchtdioden in der Starttaste (K1) und der Kurztaste (K2) leuchten auf und signalisieren, daß ein Lauf gestartet werden kann.

Voraussetzungen

- Die Eingaben müssen abgeschlossen sein.
- Es darf kein Schnellstop aktiv sein.

Drücken Sie die Starttaste (K1) (zusätzliche Startmöglichkeiten s. Punkt 4.3.1 "Taste Kurz" (K2)),

- die Leuchtdiode der Starttaste (K1) verlischt,
- die Leuchtdioden der Stop- und Schnellstoptasten (K3, K4) leuchten auf,
- der Motor beschleunigt auf die vorgewählte Drehzahl, Leuchtdiode K5 verlischt,
- in der Drehzahlanzeige (DD) erscheint die aktuelle Rotordrehzahl.

Der Lauf soll vorzeitig beendet werden

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

Betätigen Sie die Stoptaste (K3),

- die Leuchtdiode der Starttaste leuchtet wieder auf und signalisiert, daß der Lauf durch Drücken der Starttaste neu gestartet werden kann,
- der Motor bremst mit der eingestellten Bremskurve bis zum Stillstand,
- es werden weiterhin die aktuellen Laufdaten angezeigt.

Oder:

Betätigen Sie die Schnellstoptaste (K4),

- die Leuchtdiode der Starttaste leuchtet nicht wieder auf,
- der Lauf kann nicht mit der Starttaste fortgesetzt werden,
- der Motor bremst mit maximaler Verzögerung bis zum Stillstand ab,
- es werden weiterhin die aktuellen Laufdaten angezeigt.

Zum Neustart Deckel öffnen und schließen.

Die Zentrifugierzeit ist abgelaufen,

- die Zeitanzeige (ZD) geht auf "0",
- die Leuchtdiode der Starttaste leuchtet auf und signalisiert, daß durch Drücken der Starttaste der Lauf erneut gestartet werden kann,
- der Motor bremst mit der eingestellten Bremskurve bis zum Stillstand,
- es werden weiterhin die aktuellen Laufdaten angezeigt.

Drücken Sie die Deckeltaste (K5),

- der Deckel öffnet sich,
- der Zentrifugierlauf ist hiermit beendet,
- es erscheinen die Sollwerte des gewählten Programms, wie vor Beginn des Zentrifugierlaufes.

Hinweis!

Bei Problemen schlagen Sie bitte Punkt 8.5 "Fehlerbehebung" auf.

4. Bedienelemente:

4.1 Bedientafel (ausklappbare Abbildung am Schluß der Bedienungsanleitung)

Sämtliche Einstellungen der Zentrifuge werden über die Bedientafel vorgenommen. Die Tafel untergliedert sich in die Anzeigefelder und die Bedienfelder.

4.2 Anzeigen und Tasten

- Drehzahlfeld (D)
- Zeitfeld (Z)
- Programmfeld (P)

Folgende Bedienungs- und Anzeigeelemente befinden sich auf diesen Feldern:

Anzeigen (Displays)

(Diese sind mit zwei Buchstaben mit einem D an zweiter Stelle gekennzeichnet: DD, ZD, PD). Die Anzeigen befinden sich jeweils am Kopf der Anzeigefelder. Ihre Darstellung ist sehr kontrastreich und leicht abzulesen. Sie ermöglichen die gleichzeitige Darstellung wichtiger Daten über einen Zentrifugierlauf, wie z.B. Drehzahl, Laufzeit etc.

Leuchtdioden (LED)

(Diese tragen den Buchstaben ihres Feldes und sind durchnummeriert: z.B. D1, D2,...). Unter der Zeit- und Drehzahlanzeige sind senkrecht Leuchtdioden angeordnet. Eine dieser Leuchtdioden ist ständig aktiv. Sie kennzeichnet den Wert, der auf dem Anzeigefeld dargestellt ist.

Parametertasten

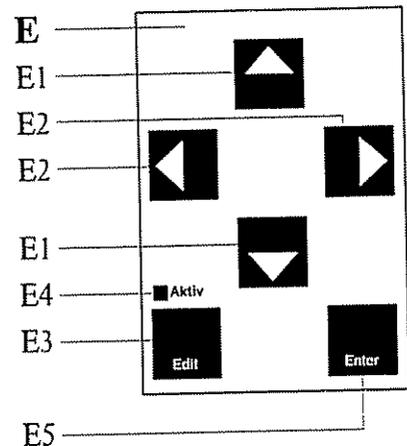
(Diese sind mit zwei Buchstaben mit einem P an zweiter Stelle gekennzeichnet: PP, ZP, DP). Die Parametertaste befindet sich rechts unten in jedem Anzeigefeld. Das Drücken einer Parametertaste in einem Feld, in dem der Cursor steht, bewirkt, daß der Cursor zum nächsten Parameter in dieser Feldgruppe schaltet. Das Drücken einer Parametertaste in einem anderen Feld bewirkt einen Cursorsprung in dieses Feld. Im Änderungsmodus wird der Cursor aktiviert.

4. Bedienelemente:

Eingabetasten

Die Eingabetasten untergliedern sich in

- Änderungstasten
- Cursortasten
- Edit-Taste
- Enter-Taste



Änderungstasten

Die Änderungstasten sind gekennzeichnet durch ▲▼.

Mit Hilfe dieser Tasten können in den Anzeigen stehende Werte hoch-▲ bzw. heruntergezählt ▼ werden, indem die ▲ oder die ▼ gedrückt wird.

Kurzes Antippen bewirkt einen einzelnen Zähler Schritt, Festhalten der Taste bewirkt fortlaufende Zähler Schritte, wobei sich die Zählgeschwindigkeit zunehmend erhöht. Beim Über- bzw. Unterlauf des jeweils möglichen Wertebereiches wird der Zähllauf gestoppt, kann dann jedoch durch einen erneuten Druck auf die Zähl taste fortgesetzt werden, wodurch ein entsprechender Überlauf erfolgt.

Cursortasten

Die Cursortasten sind gekennzeichnet mit ◀▶.

Die Cursorposition kann mit den Cursortasten ◀▶ gewählt werden. Wird dabei die niedrigste Stelle in der Anzeige mit der ▶ Taste verlassen, blinkt die höchste Stelle des benachbarten Parameterfeldes auf der rechten Seite bzw. des linken Parameterfeldes. Entsprechendes gilt für die ◀ Taste.

Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn große Wertänderungen durchzuführen sind. Weiterhin kann auf diese Weise die Drehzahl auch in der Zehner- und Einerstelle verändert werden.

Edit-Taste

Die Edit-Taste ist gekennzeichnet mit "Edit".

Mit der Edit-Taste erfolgt die Umschaltung in den Änderungsmodus (Edit-Aktiv-LED leuchtet).

4. Bedienelemente:

Die Anzeige wechselt von der Istwertdarstellung zur Sollwertdarstellung. Bei nochmaligem Drücken der Edit-Taste wird der Änderungsmodus wieder verlassen, ohne daß die evtl. geänderten Parameter übernommen werden.

Enter-Taste

Die Enter-Taste ist gekennzeichnet mit "Enter".

Mit der Enter-Taste werden die Parameterwerte übernommen und gespeichert. Sie sind auch nach zwischenzeitlicher Abschaltung verfügbar. Der Änderungsmodus wird bis zum Drücken der Enter-Taste beibehalten.

4. Bedienelemente:

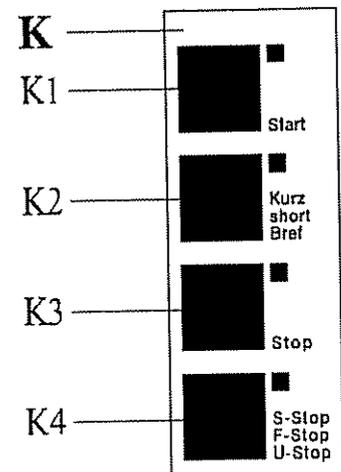
4.3 Kommandofeld (K)

Über das Kommandofeld wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Die Betriebsbereitschaft der Tasten wird durch eingebaute Leuchtdioden signalisiert.

Taste Start (K1)

Mit dieser Taste können Sie

- die Zentrifuge starten
- einen zuvor eingeleiteten Bremsvorgang unterbrechen und die Zentrifuge erneut starten
- in den Kurzlauf mit der vorgewählten Drehzahl wechseln. Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten. Die Zentrifuge beschleunigt **mit der vorgewählten Beschleunigungskurve** bis max. auf den eingestellten Drehzahlwert bzw. bremst nach Loslassen **mit der vorgewählten Bremskurve**. Der Kurzlauf wird bis max. 9 Min. 59 Sek. hochgezählt.



Die Zentrifuge kann starten, wenn

- der Deckel geschlossen ist,
- keine falschen Eingaben gemacht worden sind,
- keine Leuchtdioden blinken (ausgenommen die Rotor-LED),
- die Start-Leuchtdiode aufleuchtet,
- nicht zuvor die Schnellstoptaste betätigt worden ist,
- die Eingaben abgeschlossen sind.

Taste Kurz (K2)

Mit dieser Taste können Sie die Zentrifuge **mit der max. Beschleunigung** auf die max. mögliche Drehzahl des Rotors beschleunigen und nach Loslassen **mit der max. Bremskurve** abbremsen. Der Kurzlauf wird bis max. 9 Min. 59 Sek. hochgezählt.

Taste Stop (K3)

Mit dieser Taste können Sie den Zentrifugierlauf vorzeitig beenden. Die Zentrifuge bremst mit der vorgewählten Kurve bis zum Stillstand ab. Durch Betätigen der Starttaste kann der Bremsvorgang wieder abgebrochen werden.

4. Bedienelemente:

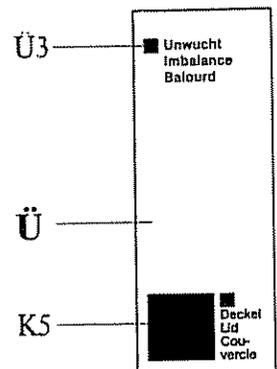
Taste Schnellstop (K4)

Mit dieser Taste können Sie die Zentrifuge schnellstmöglich abbremsen. Dieser Bremsvorgang kann nicht abgebrochen werden, die Zentrifuge kommt in jedem Fall zum Stillstand. Ein Neustart ist erst nach Öffnen und Schließen des Deckels möglich.

Taste Deckel (K5)

Mit dieser Taste können Sie den Deckel öffnen. Dies ist nur möglich, wenn

- die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist,
- die Deckel-Leuchtdiode aufleuchtet.



4. Bedienelemente:

4.4 Anzeigefelder

4.4.1 Drehzahlfeld (D)

Drehzahl (D1)

Mit der Eingabe einer Drehzahl wird die Soll-drehzahl der Zentrifuge vorgegeben. Nach dem Starten wird die tatsächliche Istdrehzahl des Rotors angezeigt.

RZB (D2)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung, kurz RZB, ist die Beschleunigung, der die Probe ausgesetzt ist. Dieser Parameter läßt sich vorgeben. Die daraus resultierende Drehzahl wird automatisch berechnet und angezeigt. Nach dem Starten wird die tatsächliche relative Zentrifugalbeschleunigung der Probe angezeigt.

Wird während eines Laufs der Parameter RZB angewählt, erscheint der aktuelle Wert in der Anzeige.

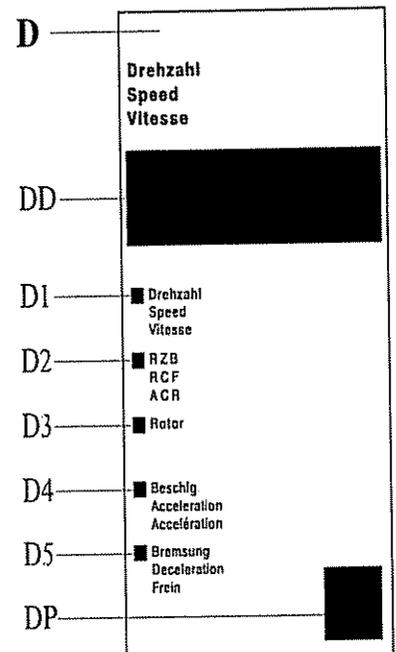
Rotoren/Becher (D3)

Rotor-LED leuchtet:

Mit den Änderungstasten wird der gewünschte Rotor angewählt. Durch Drücken dieser Tasten werden nacheinander sämtliche verfügbaren Rotortypen in der Anzeige angeboten. Nach Einstellung des gewünschten Rotors mit der entsprechenden Anzeige im Drehzahlfeld wird die Eingabe durch Betätigen der Enter-Taste beendet. Auf die max. zulässige Höchstdrehzahl ist zu achten.

Die Rotor-LED blinkt nach Betätigen der Enter-Taste bzw. Parametertaste, wenn der eingegebene Rotor unterschiedliche Becher zuläßt. Nach Einstellung des gewünschten Bechers mit der entsprechenden Anzeige im Drehzahlfeld wird die Eingabe durch Betätigen der Enter-Taste beendet.

Achtung: Bitte achten Sie unbedingt darauf, daß die korrekte Becherbestellnummer eingegeben wird, da bei Anwahl eines falschen Bechers die max. zulässige Drehzahl überschritten werden kann. Dies ist nicht zulässig.



4. Bedienelemente:

Beschleunigung (D4)

Die Beschleunigungs-Nr. wählt eine Beschleunigungskurve aus, auf der die Zentrifuge bis zur Enddrehzahl hochläuft. Zwei unterschiedliche Anstiegsvarianten stehen zur Auswahl:

- 0 - 9 linearer Anstieg
- 10 - 19 quadratischer Anstieg im Drehzahlbereich bis $1\,000\text{ min}^{-1}$

Die Kurven 0 bis 19 sind vom Hersteller fest vorgegeben und vom Anwender nicht veränderbar. Ihr Verlauf ist in den Punkten 8.1 "Verlauf der fixen Kurven" und 8.2 "Quadratische Kurven" nachzulesen. Die Kurven 0 bis 9 verlaufen linear, die Kurven 10 bis 19 quadratisch im Drehzahlbereich bis $1\,000\text{ min}^{-1}$. Im Drehzahlbereich über $1\,000\text{ min}^{-1}$ ist der Beschleunigungsverlauf linear.

Das Beschleunigungsverhalten wird durch die Steilheit der Kurven ausgedrückt. Beispiel: Kurve 8 ist steiler als Kurve 7, d.h. die Zentrifuge erreicht in kürzerer Zeit die Enddrehzahl.

Kurven 9 und 19 beschleunigen die Zentrifuge maximal. Diese Kurven stellen gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Bremmung (D5)

Die Brems-Nr. wählt eine Bremskurve aus, auf der die Zentrifuge bis zum Stillstand abbremst. Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit gleichen Nummern beziffert. Dabei hat die Bremskurve Nr. 0 einen freien Auslauf.

4. Bedienelemente:

4.4.2 Zeitfeld (Z)

Zeit (Z1)

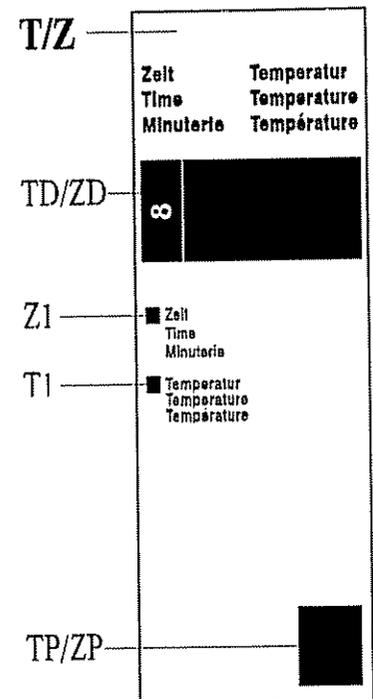
(Temperaturanzeige bei ungekühlten Zentrifugen nicht aktiv)

Im Grundzustand zeigt diese Anzeige die programmierte Zentrifugierzeit an. Während des Betriebs der Zentrifuge wird die noch abzulaufende Zeit (Restlaufzeit) in Stunden und Minuten angezeigt.

Die Eingabe neuer Laufzeiten erfolgt in Stunden und Minuten. Minutenwerte über 59 werden automatisch in Stunden umgerechnet. Es ist maximal eine Laufzeit von 9 h 59 min programmierbar. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt.

Wird mittels der Änderungstaste der mögliche Zeitbereich von 9 h 59 min überschritten oder die kleinstmögliche Zeit 1 unterschritten, wird in den Dauerlauf geschaltet. Die Zeitanzeige wird unterdrückt und die Dauerlaufanzeige (∞) links neben dem Display leuchtet auf. Durch Eingabe einer konkreten Laufzeit wird der Dauerlaufmodus wieder ausgeschaltet. Durch Betätigung der Enter-Taste werden die Parameter gespeichert und der Änderungsmodus wird verlassen.

Nach dem Start eines Dauerlaufs wird die abgelaufene Laufzeit angezeigt. Der Zentrifugenlauf wird nur durch Betätigen der Stop- bzw. Schnellstop-Taste beendet.



4.4.3 Programmfeld (P)

Programme laden

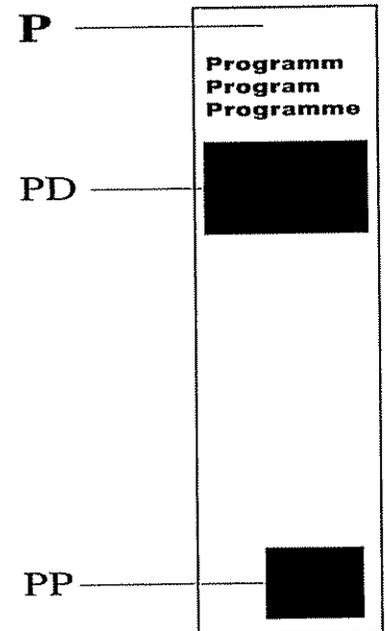
Nach Aktivierung des Änderungsmodus mittels der Edit-Taste erfolgt die Auswahl der zu ladenden Programme.

Die Programmnummer mit den Änderungstasten anwählen. Nicht belegte Programme werden durch "--" im Temperatur-, Zeit- und Drehzahlfeld angezeigt. Das Programm "--" kann jederzeit während des Stillstands geladen werden. Es enthält die zuletzt geänderten Parameter. Das Programm wird geladen, wenn die Edit-Taste erneut gedrückt wird. Das zuletzt geladene Programm wird nach dem Wiedereinschalten automatisch geladen.

Soll auf ein bereits bestehendes Programm zurückgegriffen werden (z.B. Programm Nr. 6), die gewünschte Programmnummer im Änderungsmodus anwählen und mit der Edit-Taste laden.

10 Programme Nr. 0 - 9 sind möglich.

Weitere Erläuterungen hierzu finden Sie unter Punkt 5. "Programmierung".

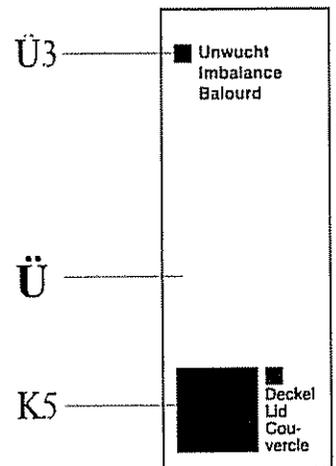


4. Bedienelemente:

4.4.4 Überwachungsfeld (Ü)

Die Aufgabe dieses Feldes besteht darin, eventuell auftretende Warnschwellen beim Gebrauch der Zentrifuge anzuzeigen. Die Überwachungs- und Warnungs-LED weist durch Blinken bzw. Leuchten auf die Warnschwelle hin:

- "Unwucht" (Ü3)** - Die Unwucht-LED bietet zwei Kontrollfunktionen:
- leuchtet:** - Warnung bei geringer Unwucht (Warnschwelle < Unwucht < Abschaltchwelle). Der Lauf kann fortgesetzt werden.
- blinkt:** - Der Lauf kann wegen unzulässiger Unwucht nicht mehr fortgesetzt werden (Unwucht > Abschaltchwelle). Die Zentrifuge wird mit max. Bremsleistung gestoppt.



Ursache:

Die Zentrifuge wurde unsachgemäß beladen oder es trat während des Betriebes eine Störung (z.B. Glasbruch) auf, so daß ein gleichmäßiges Rotieren nicht gegeben war.

Hinweis!

Weitere Erläuterungen und genaue Fehlerbeschreibungen und deren Behebung finden Sie um Punkt 8.5 "Fehlerbehebung".

5. Programmierung:

Was ist ein Programm?

In einem Programm sind alle für den Ablauf eines Zentrifugenlaufs benötigten und einstellbaren Werte zusammengefaßt.

Anders ausgedrückt, in einem Programm wird eine Folge von Handgriffen bzw. Tastenbetätigungen in einem Speicher abgelegt. Diese Folge von Tastenbetätigungen kann einfach wieder aufgerufen werden und auch ablaufen. Ein Programm ist also immer dann nützlich, wenn ein bestimmter Zentrifugenlauf mehr als einmal unter den gleichen Bedingungen ablaufen soll, weil die eigentlichen Laufparameter nur einmal eingestellt bzw. vorgewählt werden müssen.

Ein Programm spart aber nicht nur Arbeit, es vermeidet auch Tippfehler, die häufig bei sich wiederholenden Eingaben auftreten können.

Programme können geladen, ausgeführt, gespeichert und verändert werden.

5. Programmierung:

5.1 Auswahl, Anzeigen und Ändern von Daten

Sollwerte

Im Stillstand der Zentrifuge und bei geöffnetem Deckel zeigen die Anzeigen (PD, ZD, DD) des Programm-, Zeit- und Drehzahlfeldes die zuletzt eingegebenen Sollwerte an, die die Zentrifuge während des Laufs erreichen soll.

Istwerte

Während des Laufs zeigen die Anzeigen Istwerte an. Diese Werte sind aktuell ermittelt und bezeichnen die Drehzahl, die relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB), die Zeit, usw..

Die Leuchtdioden (Z1, D1-5) unter den Anzeigen kennzeichnen den Wert, der auf der Anzeige dargestellt ist. Im Grundzustand sind jeweils die oberen Leuchtdioden aktiv. Es werden die Drehzahl im Drehzahlfeld, die Laufzeit im Zeitfeld und das Programm im Programmfeld dargestellt.

Den Wert eines jeden mit einer Leuchtdiode versehenen Parameters können Sie vor dem Zentrifugenstart ändern:

Drücken Sie die Edit-Taste; die Edit-Aktiv-LED leuchtet. Die dritte Ziffer der Drehzahlanzeige blinkt.

Sie befinden sich jetzt im Änderungsmodus.

Wählen Sie Ihren Parameter.

- Dies geschieht durch Drücken der Parametertaste. Nacheinander werden die Parameter eines Feldes von oben nach unten in der Anzeige dargestellt.
- Die Leuchtdiode des angewählten Parameters leuchtet auf.
- Die zu ändernde Zahl in der Anzeige blinkt und signalisiert, daß Sie sich weiterhin im Änderungsmodus befinden.

Geben Sie die neuen Daten über die Änderungstasten ein und speichern Sie durch Betätigen der Enter-Taste bzw. greifen Sie auf die alten Daten durch erneutes Betätigen der Edit-Taste zurück.

5. Programmierung:

5.2 Programme ändern und speichern

Jede Änderung eines Parameters wie z.B. Zeit, Beschleunigungskurve etc. ist automatisch eine Programmänderung. In der Programmfeldanzeige (PD) wird anstelle der Programmnummer "-" angezeigt. Das Speichern der Parameter als Programm ist nur im Stillstand möglich.

1. Edit-Taste drücken.
2. Cursor auf Programmnummer positionieren:
 - Auswahl der gewünschten Programmnummer mit den Änderungstasten.
3. Enter-Taste drücken:
 - Speichern des Programms, wenn noch kein Programm unter der gewählten Nummer vorhanden war.
 - Anzeige von "quit" im Drehzahlfeld, wenn Programm unter der gewählten Nummer bereits existiert mit den Alternativen:
 - Enter-Taste überschreibt das vorhandene Programm.
 - Edit-Taste bricht den Speichervorgang ab.

Hinweis!

Eingaben außerhalb erlaubter Grenzen oder falsche Eingaben werden nicht akzeptiert (s. Punkt 8.3 "Grenzen in der Eingabe").

5. Programmierung:

5.3 Programmänderung während des Zentrifugierlaufs

Während die Zentrifuge läuft, können folgende Parameter geändert werden:

- Drehzahl
- RZB
- Laufzeit
- Umschaltung in den Dauerlaufmodus/Zeitlaufmodus
- Bremskurve, während die Zentrifuge nicht bremst
- Beschleunigungskurve, während die Zentrifuge nicht beschleunigt

Wählen Sie über die Parametertasten (ZP, DP) den zu ändernden Parameter aus.

- In der Anzeige erscheinen die Istwerte.

Ändern Sie den Wert auf gewohnte Weise mit den Änderungstasten (s. Punkt 5.2 "Programme ändern und speichern").

- In der Anzeige erscheinen die Sollwerte.

Drücken Sie die Enter-Taste und danach die Start-Taste.

- In den Anzeigen werden die Istwerte angezeigt.

5. Programmierung:

5.4 Programmierung von relativer Zentrifugalbeschleunigung

Änderungen dieser Werte führen automatisch zur Berechnung und Änderung weiterer Parameter, weil zwischen ihnen ein direkter mathematischer Zusammenhang besteht (s. Punkt 8.4 "Formeln - mathematischer Zusammenhang").

Eine Bereichsüberschreitung über die Änderungstasten ist nicht möglich.

5.4.1 Vorgabe der relativen Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung, kurz RZB, ist die Beschleunigung, der die Probe ausgesetzt ist. Die Größe ist abhängig vom Schleuderradius und der Drehzahl (s. Punkt 8.4.1 "Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)").

Während des Betriebes wird der RZB-Wert (Ist-Wert) laufend berechnet und kann durch Aufruf des Parameters in die Anzeige geholt werden. So ist jederzeit eine Kontrolle über das tatsächlich herrschende Schwerfeld möglich.

Im Stillstand wird der RZB-Wert (Soll-Wert) bei Eingabe einer Drehzahl oder eines neuen Rotors berechnet. Es ist auch eine Vorgabe der RZB möglich, in diesem Fall wird die daraus resultierende Enddrehzahl berechnet und angezeigt.

Beispiel:

- Gehen Sie in das Drehzahlfeld, aktivieren Sie die RZB und geben Sie einen neuen RZB-Wert vor (z.B. einen etwas niedrigeren Wert, als den derzeit aus der Drehzahl berechneten).
- Gehen Sie zurück in das Drehzahlfeld.

Die Enddrehzahl ist neu berechnet worden.

5. Programmierung:

5.5 Spezielle Zeitvorwahl

5.5.1 Dauerlauf

Bei eingeschaltetem Dauerlauf ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muß manuell abgebrochen werden. Der Sollwert im Zeitfeld wird unterdrückt, "∞" leuchtet.

Die seit dem Start abgelaufene Zeit (Laufzeit) wird im Gegensatz zum normalen Laufmodus hochgezählt.

In den Dauerlaufmodus läßt sich sowohl bei laufender Zentrifuge (s. Punkt 5.3 "Programmänderung während des Zentrifugierlaufs") als auch im Stillstand umschalten.

Die Umschaltung in den Dauerlauf erfolgt mit Hilfe der Änderungstasten nach Überschreiten von 9 Stunden und 59 Minuten bzw. nach Unterschreiten von Eins.

Ausschalten

Durch Eingabe einer konkreten Laufzeit wird der Dauerlaufmodus wieder verlassen; die Laufzeit richtet sich wieder nach dem eingegebenen Sollwert.

Ein sofortiger Abbruch des Laufs wird durch Drücken der Stop- oder Schnellstoptaste erzielt.

5.5.2 Kurzzeitbetrieb

Es bestehen zwei Optionen des Kurzzeitbetriebes:

Kurz: Die Zentrifuge beschleunigt bis zum Loslassen der Kurzeittaste mit der max. Beschleunigungskurve auf die max. zulässige Drehzahl des eingestellten Rotors und bremst dann **mit der max. Bremskurve** ab.

Kurzlauf: Festhalten der Starttaste länger als 1 Sekunde wechselt in den Kurzlauf. Im Zeitfeld wird die Laufzeit in Sekunden angezeigt. Die Zentrifuge beschleunigt bis zum Loslassen der Starttaste mit der vorgewählten Kurve auf den eingestellten Drehzahlwert und bremst dann **mit der vorgewählten Kurve** ab.

Die Anzeige der Laufzeiten erfolgt in Minuten und Sekunden und wird bis zum Loslassen der Start-Taste bzw. Kurz-Taste hochgezählt.

6. Zentrifugationshinweise:

6.1 Praktische Zentrifugationshinweise (allgemeingültige Hinweise)

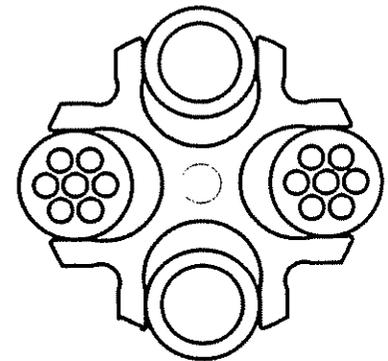
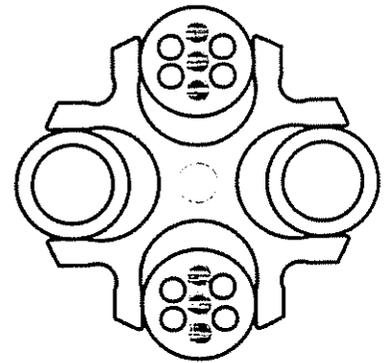
1. Zentrifuge waagrecht auf einen festen Standort stellen.
2. Sicheren Standort gewährleisten.
3. Mindestens 30 cm Freiraum um die Zentrifuge einhalten.
4. Für ausreichende Belüftung sorgen.
5. Rotor auf Rotoraufnahme setzen und befestigen.
6. Unwucht vermeiden.
7. Gegenüberliegende Rotorplätze mit gleichem Zubehör beschicken.

8. Zentrifugieren mit geringerer Kapazität:

Die Aufteilung der Probengefäße soll nur symmetrisch erfolgen, so daß die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden. Ein Beschicken der Gestelle nur an einem äußeren Platz ist nicht erlaubt (s. nebenstehendes Beispiel). Gewichtsgleiche und symmetrische Beladung gilt auch für Winkelrotoren.

Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gläsergrößen:

Prinzipiell ist auch ein Arbeiten mit unterschiedlichen Gläsergrößen möglich. Dabei ist es aber unbedingt erforderlich, daß die gegenüberliegenden Einsätze gleich sind (s. nebenstehendes Beispiel).



9. In Schwenkbecherrotoren alle Plätze besetzen.
10. Beladung der Gefäße außerhalb der Zentrifuge vornehmen.
11. Bei Zentrifugengläsern ist die maximale Drehzahl zu beachten:
Bei Drehzahlen über $4\,000\text{ min}^{-1}$ besteht erhöhte Glasbruchgefahr
12. Gefäße sorgfältig gewichtsgleich füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwuchten entsteht erhöhter Lagerverschleiß.

6. Zentrifugationshinweise:

13. Bei Schwenkbecherrotoren Gelenkstellen der Becher und der Rotorbolzen fetten.
14. Nur einwandfreies Zubehör verwenden.
15. Korrosion an Zubehör durch sorgfältige Pflege vermeiden.
16. Infektiöses Material nur in geschlossenen Rotoren und Bechern zentrifugieren.
17. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.
18. Alle erstellten Programmdateien dokumentieren, siehe Formblatt im Anhang Punkt 8.8.
19. Beim Zentrifugieren von Substanzen mit Dichte $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ muß die zulässige Höchstdrehzahl reduziert werden (s. Punkt 8.4.2 "Dichte").

6. Zentrifugationshinweise:

6.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

1. Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge.
2. Betrieb der Zentrifuge mit abgenommener Verkleidung.
3. Betrieb der Zentrifuge durch nicht autorisiertes Personal.
4. Betrieb der Zentrifuge mit nicht ordnungsgemäß eingesetztem Rotor (siehe 3.3).
5. Betrieb der Zentrifuge mit nicht voll bestücktem Schwenkbecherrotor oder Winkelrotor mit austauschbaren Tragbechern.

Ein Rotor muß immer voll besetzt sein, leere Rotorplätze sind nicht zugelassen! Gegenüberliegende Gehänge oder Tragbecher dürfen jedoch leer mitlaufen. Eine gemischte Beladung des Rotors ist zulässig, wenn gegenüberliegend die gleichen, gleich schweren Gehänge eingesetzt werden.

6. Betrieb der Zentrifuge mit Überladung des Rotors.

Die vom Hersteller festgesetzte Beladung des Rotors sowie die höchstzulässige Drehzahl (siehe Gravur im Rotor bzw. Becher) dürfen nicht überschritten werden. Die Rotoren sind für Flüssigkeiten bemessen, die eine durchschnittliche homogene Dichte von $1,2 \text{ g/cm}^3$ oder weniger besitzen, wenn sie mit der Höchstgeschwindigkeit gefahren werden. Sollen Flüssigkeiten mit höherer Dichte zur Anwendung kommen, so muß die Drehzahl für diese Zentrifugation reduziert werden. (s. Punkt 8.4 "Formeln -mathematischer Zusammenhang").

7. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Gehängen, die bereits Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
8. Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Substanzen, die Materialschäden verursachen und die mechanische Festigkeit von Rotor und Gehängen beeinträchtigen können.
9. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Zubehörteilen, die nicht vom Hersteller zugelassen sind, mit Ausnahme handelsüblicher Zentrifugiergefäße aus Glas oder Kunststoff. Vor der Benutzung minderwertiger Handelsware wird ausdrücklich gewarnt. Glasbruch oder platzende Gefäße können bei hohen Drehzahlen gefährliche Unwucht erzeugen.
10. Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen.
11. Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen.
12. Zentrifugation von Fremdkörpern.

6. Zentrifugationshinweise:

13. Betrieb der Zentrifuge mit nicht vollgefüllten Kunststoffgefäßen in hochtourigen Winkelrotoren.
14. Während des Betriebes darf die Zentrifuge nicht angestoßen oder bewegt werden. Anlehnen oder Abstützen an der Zentrifuge ist unzulässig.
15. Kein potentiell gefährliches Material, z.B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten, in der Nähe der Zentrifuge abstellen.
16. Achtung: Nicht bei laufendem Rotor den Deckel öffnen und/oder in den Rotorraum greifen.
17. Zentrifugat, das unter Zuführung hoher Energie während des Zentrifugierens reagieren könnte, darf nicht sedimentiert werden.
18. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.
19. Substanzen, die das Material der Becher, Rotoren und Zentrifuge in irgendeiner Weise beschädigen können, dürfen nicht oder nur unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in dafür geeigneten Rotoren und Gefäßen zentrifugiert werden.

7. Pflege und Instandhaltung:

7.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge

Zur Reinigung der Zentrifuge Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel verwenden. Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden. Keine Laugen oder scharfen Lösungsmittel, keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden. Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.

Produktrückstände im Schleuderraum mit einem Tuch entfernen. Es empfiehlt sich, den Zentrifugendeckel bei Nichtgebrauch der Zentrifuge zu öffnen, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann. Ein erhöhter Verschleiß der Motorlager ist somit vermeidbar. **Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**

7.2 Pflege und Reinigung von Zubehör

Bei der Pflege des Zubehörs müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden, da es sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit handelt.

Nutgehänge, Zapfengehänge und auch Kunststoffbecher sind mit höchster Präzision gefertigt, um den ständigen hohen Belastungen ihres Einsatzbereiches bei hohen Schwerefeldern widerstehen zu können.

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen. Bei Feststellung einer sichtbaren Gefügezerstörung an der Oberfläche, einer Rißbildung, einer Druckstelle oder einer sonstigen Veränderung, wie auch Korrosionserscheinungen, ist das betreffende Teil (Rotor, Becher, etc.) im Interesse der eigenen Sicherheit, unverzüglich auszutauschen.

Um Korrosionsschäden vorzubeugen sind Rotor einschl. Befestigungsschraube und Deckeldichtung, Becher, Vielfachträger, Gestelle und Einsätze regelmäßig zu reinigen und mit dem mitgelieferten Korrosionsschutzmittel zu behandeln. (Best.-Nr. 70104 für 20 ml Korrosionsschutzöl). Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.

Die Rotorbefestigungsschraube ist mit dem Tragbolzenfett einzufetten (Best.-Nr. 70284).

Die Reinigung des Zubehörs sollte außerhalb der Zentrifuge einmal wöchentlich, oder besser nach jedem Gebrauch erfolgen. Dabei sollten auch die Gummipolster aus Bechern und Einsätzen entnommen werden. Danach mit einem weichen

7. Pflege und Instandhaltung:

Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C trocknen. **Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet. Für die Reinigung dieser Teile sollte daher besonders neutrales Reinigungsmittel benutzt werden, dessen pH-Wert zwischen 6 und 8 liegt. Alkalische Reinigungsmittel (pH > 8) sind zu vermeiden. Gerade die Aluminiumzubehöerteile müssen regelmäßig mit Korrosionsschutzöl eingerieben werden. Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit wesentlich vermindert.

Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall des Rotors. Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch geltend gemacht werden.

7.3 Schwenklager

Tragzapfen am Rotor sollten immer eingefettet sein, denn nur gefettete Tragzapfen gewährleisten gleichmäßiges Ausschwingen der Gehänge und damit einen ruhigen Lauf der Zentrifuge. Rotortragbolzen sind regelmäßig mit dem Tragbolzenfett einzufetten (Best.-Nr. 70284).

7.4 Glasbruch

Bei Glasbruch sind sämtliche Splitter sofort und vollständig zu entfernen. Gummieinlagen sind sorgfältig zu reinigen und gegebenenfalls zu erneuern. Wird dies unterlassen, so ist bei weiterer Benutzung zu beachten:

Splitter in der Gummieinlage verursachen weiteren Glasbruch.

Splitter in Schwenklagern verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und Träger, es entsteht Unwucht.

Splitter im Schleuderraum verursachen durch die starke Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur den Schleuderraum, den Rotor, die Becher und Träger sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehöerteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

Um die feinen Glassplitter und den Metallstaub restlos aus der Rotorkammer zu entfernen empfiehlt es sich, den Schleuderraum im oberen Teil dick mit Vaseline oder dergleichen in einem etwa handtellergroßen Bereich einzufetten. Anschließend sollte der Rotor für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl rotieren. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden und können anschließend mit einem Lappen gemeinsam mit dem Fett ausgewischt werden. Ggf. muß dieser Vorgang wiederholt werden.

7. Pflege und Instandhaltung:

7.5 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

Es können handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan, Buraton oder Terralin verwendet werden (in Apotheken oder Drogerien erhältlich). Die Zentrifugen und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien, eine evtl. Unverträglichkeit muß beachtet werden. Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt. Beim Autoklavieren muß die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachtet werden (s. Punkt 7.5.1 "Autoklavieren"). Bitte fragen Sie von Fall zu Fall bei uns an. **Bei Verwendung von Gefahrenstoffen besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.**

Grundsätzlich möchten wir darauf hinweisen, daß beim Zentrifugieren von z. B. infektiösem Material hermetisch verschließbare Becher eingesetzt werden sollten, um zu verhindern, daß dieses in die Zentrifuge gelangt.

7. Pflege und Instandhaltung:

7.5.1 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab. Bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen bzw. Undichtigkeiten etc. ist das entsprechende Zubehör auszutauschen.

Es ist beim Autoklavieren unbedingt darauf zu achten, daß die Verschußdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden.

Autoklavieren:

Zubehör	max. Temp. °C	min. Zeit min	max. Zeit min	max. Zyklen
Glasgefäße	134-138	3	5	-
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polypropylengefäße	115-118	30	40	30
Teflongefäße	126-129	10	15	-
Aluminiumrotoren	126-129	10	15	-
Polypropylenrotor 12034	115-118	30	40	20
Polypropylenrotor 12124	115-118	30	40	20
Polykarbonat/Polyallomer- Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Aluminiumbecher	126-129	10	15	-
Polykarbonatdeckel für Becher	115-118	30	40	50
Polypropylendeckel für Becher	115-118	30	40	50
Gummiadapter	115-118	30	40	-
Gummipolster	115-118	30	40	-
Rundgestelle für 13104/ 13117 aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-
Rundgestelle für 13350/ 13550 aus Polypropylen	115-118	30	40	-
Rechteckgestelle aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-

7. Pflege und Instandhaltung:

7.6 Prüfung der Arbeitssicherheit gem. UVV VBG 7z

Zentrifugen mit einer kinetischen Energie über 10 000 Nm oder einer Motorleistungsaufnahme über 500 Watt müssen im Betriebszustand jährlich mindestens einmal und zusätzlich im zerlegten Zustand bei Bedarf, mindestens jedoch alle drei Jahre, durch einen Sachkundigen, auf ihre Arbeitssicherheit geprüft werden. Ein Bedarfsfall für eine kürzere Prüffrist als drei Jahre kann beispielsweise häufiges Auftreten von Unwucht oder korrosive Umgebung sein.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind in ein Prüfbuch einzutragen. Das Prüfbuch ist am Betriebsort der Zentrifuge aufzubewahren (UVV VBG 7z, § 15 und 16).

Für die Durchführung der Prüfungen empfehlen wir den Abschluß eines Wartungsdienstvertrages. Somit sind eine max. Arbeitssicherheit und lange Lebensdauer gewährleistet. Für nähere Angaben wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung (Deutschland) bzw. an unseren Vertreter (Ausland).

7.7 Prüfungen durch den Benutzer

Der Benutzer hat darauf zu achten, daß zur Sicherheit beitragende, wichtige Teile der Zentrifuge nicht beschädigt sind.

Dies gilt besonders für:

1. Motorlagerung
2. Rundlauf der Motorwelle
3. Befestigung der Tragzapfen im Rotor
4. Zubehör, wobei besonderes Augenmerk zu richten ist auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc.
5. Verschraubungen

Außerdem ist eine regelmäßige Schutzleiterprüfung durchzuführen.

8.1 Verlauf der fixen Kurven, lineare Kurven

- Die Steilheit der fixen Beschleunigungskurven wird als die Zeit definiert, die benötigt wird, um den Rotor um 1000 min^{-1} zu beschleunigen.
- Die Kurvennummerierung erfolgt sowohl beim linearen, als auch beim quadratischen Anstieg in Richtung steigender Beschleunigung (von rechts nach links).
- Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit denselben Nummern beziffert (Ausnahme: Kurve 0).
- Kurve 0 gewährleistet einen freien Auslauf.

Bemerkung: Grundsätzlich ist die Hochlaufzeit vom Trägheitsmoment des jeweiligen Rotors abhängig.

Linearer Anstieg (Kurven 0 - 9)

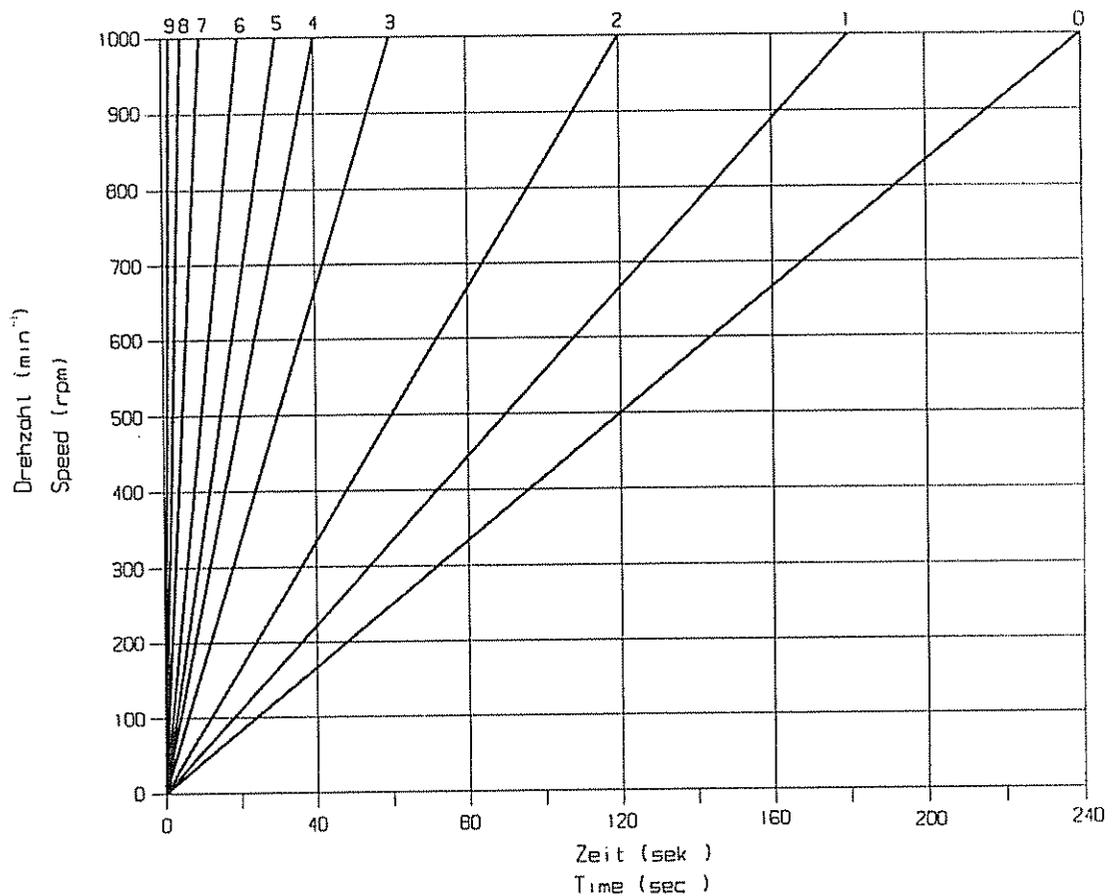


Bild 2

8. Anhang:

Die Kurve 9 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Lineare Kurve Nr.	Steigung	
0	240	sec./1.000 min ⁻¹
1	180	sec./1.000 min ⁻¹
2	120	sec./1.000 min ⁻¹
3	60	sec./1.000 min ⁻¹
4	40	sec./1.000 min ⁻¹
5	30	sec./1.000 min ⁻¹
6	20	sec./1.000 min ⁻¹
7	10	sec./1.000 min ⁻¹
8	5	sec./1.000 min ⁻¹
9	0,9	sec./1.000 min ⁻¹

8.2 Quadratische Kurven

- Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit denselben Nummern beziffert.

Quadratischer Anstieg (Kurven 10 - 19)

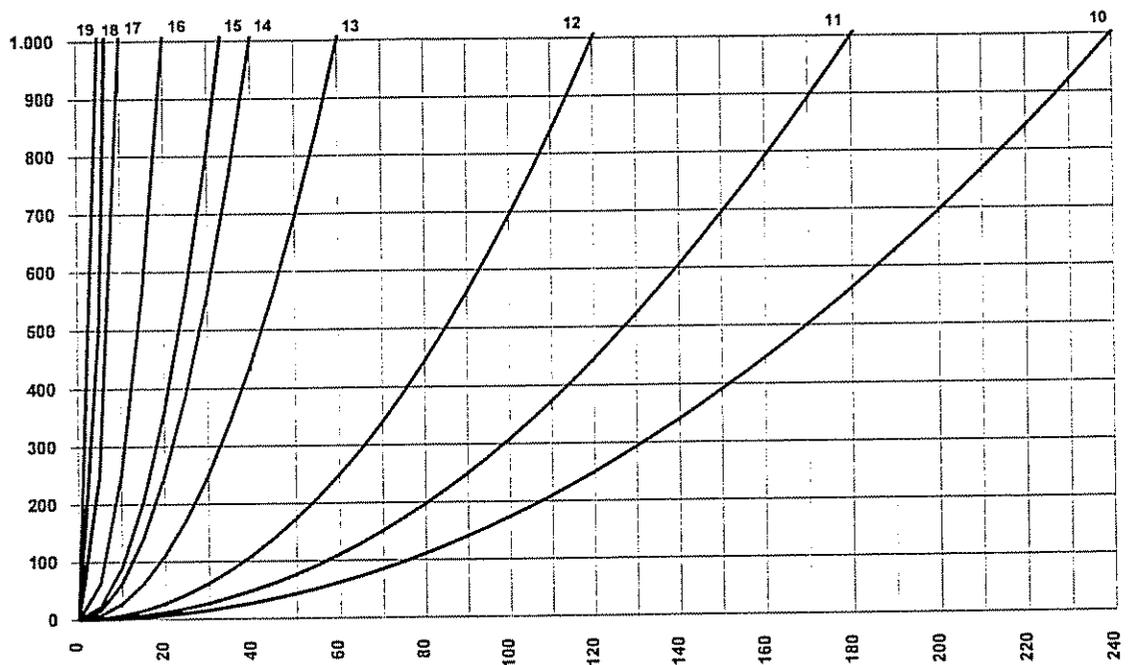


Bild 3

Die Kurve 19 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

8. Anhang:

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1 000 min ⁻¹	Steigung ab 1 000 min ⁻¹ linear
10	240	120 sec./1.000 min ⁻¹
11	180	90 sec./1.000 min ⁻¹
12	120	60 sec./1.000 min ⁻¹
13	60	30 sec./1.000 min ⁻¹
14	40	20 sec./1.000 min ⁻¹
15	30	15 sec./1.000 min ⁻¹
16	20	10 sec./1.000 min ⁻¹
17	10	5 sec./1.000 min ⁻¹
18	5	2,5 sec./1.000 min ⁻¹
19	0,9	0,5 sec./1.000 min ⁻¹

8.3 Grenzen in der Eingabe

Gültige Eingaben bzw. Bereichsgrenzen können abhängig sein von:

- Zentrifugentyp
- Rotor
- voneinander abhängige Parameter

Die Einhaltung von Bereichsgrenzen ist jederzeit gewährleistet. Beim Erreichen einer Grenze wird der Zähllauf gestoppt. Durch nochmaliges Drücken der entsprechenden Änderungstaste wird bei der ersten Über- bzw. Unterschreitung durch eine beliebige Stelle eine Begrenzung auf den Maximal- bzw. Minimalwert vorgenommen, beim nächsten Unterlauf wird der Maximalwert und bei Überlauf der Minimalwert angezeigt.

Bei voneinander abhängigen Parametern kann bei Änderung eines Parameters sein Wertebereich durch die anderen Parameter weiter eingeschränkt werden. Eine Bereichsüberschreitung über die Änderungstasten ist nicht möglich. Bei Änderung eines Parameters werden von ihm abhängige Parameter neu berechnet. Die neu berechneten Parameter werden durch blinkende Parameter-LED gekennzeichnet. Ist der angepaßte Parameter zur Anzeige ausgewählt, wird der neu berechnete Wert angezeigt.

8.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang

8.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die Parameter Drehzahl, RZB und die Gruppe Rotor, Becher und Radius können nicht unabhängig voneinander vorgegeben werden. Sie sind verknüpft über die Formel:

$$\text{RZB} = 11,18 * 10^{-6} * r * n^2$$

Bei Eingabe von zwei Werten ist der dritte über die angegebene Gleichung festgelegt. Wird danach die Drehzahl oder der Schleuderradius verändert, wird die daraus resultierende RZB neu errechnet. Wird die RZB geändert, wird die Drehzahl unter Verwendung des Radius entsprechend angepaßt.

r = Radius in cm
n = Drehzahl in min⁻¹
RZB einheitenlos

8.4.2 Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm³, verringert sich die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel:

$$n = n_{\text{max}} * \sqrt{(1 / \text{Gamma})}$$

Gamma = Dichte in g/cm³

8.5 Fehlerbehebung

Die meisten Fehler lassen sich durch Aus-/Einschalten beheben. Bei einem kurzen Netzausfall während des Laufes wird dieser unterbrochen und kann durch Drücken der Start-Taste wieder gestartet werden.

Keine Anzeige auf dem Display: Maßnahmen:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Spannung in der Steckdose?- Netzstecker steckt und Spannung vorhanden?- Sicherung in Ordnung?- Netzschalter eingeschaltet? | <ul style="list-style-type: none">• Netzsicherung überprüfen.• Netzstecker fest einstecken.
• Sicherung austauschen (s. Typenschild).• Netzschalter ein. |
|---|---|

8.5.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten

a) LED der Starttaste leuchtet nicht:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Edit-Aktiv-LED leuchtet.
- Deckelüberwachungs LED (Ü1) leuchtet nicht. | <ul style="list-style-type: none">• Verlassen des Edit-Aktiv-Modus durch Drücken der Enter-Taste oder Edit-Taste.• Deckel schließen. Deckelschloß muß schließen. |
|---|---|

b) LED der Starttaste leuchtet:

- Netz aus/ein. Falls der Fehler sich wiederholt, Service verständigen.

8.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab.

Unwucht-Überwachungs-LED (Ü3) blinkt:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Rotor ist ungleichmäßig beladen.- Zentrifuge steht schief.- Störung im Antrieb (mech. Schaden).- Zentrifuge wurde während des Laufes bewegt.
- Zentrifuge zeigt nach dem Einschalten einen Fehler aus der Gruppe 73 bis 75 an. | <ul style="list-style-type: none">• Gleichmäßig beladen.• Ausrichten.• Service benachrichtigen.
• Neustart nach Öffnen und Schließen des Deckels.
• Diese Fehlermeldungen weisen auf einen Fehler in der internen Permanent-Speicherung hin. Der Fehler kann z.B. auftreten, wenn während eines Speichervorganges der Strom ausfällt. |
|--|---|

8.5.3 Deckel läßt sich nicht öffnen/schließen.

Beim ersten Versuch, den Deckel zu öffnen, hat das Schloß nicht entriegelt. Mit beiden Händen auf den Deckel drücken, bis die gelbe LED neben der Deckeltaste (K5) aufleuchtet.

8.5.4 Notentriegelung des Deckels

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell zu öffnen:

An der linken Seite vorn oben befindet sich ein Stopfen, der mit z.B. einem Schraubendreher ausgehebelt werden kann. Durch Ziehen an der sichtbar gewordenen Schnur kann der Deckel entriegelt werden.

Hinweis!

Der Deckel darf nur bei stehendem Rotor entriegelt und geöffnet werden.

8. Anhang:

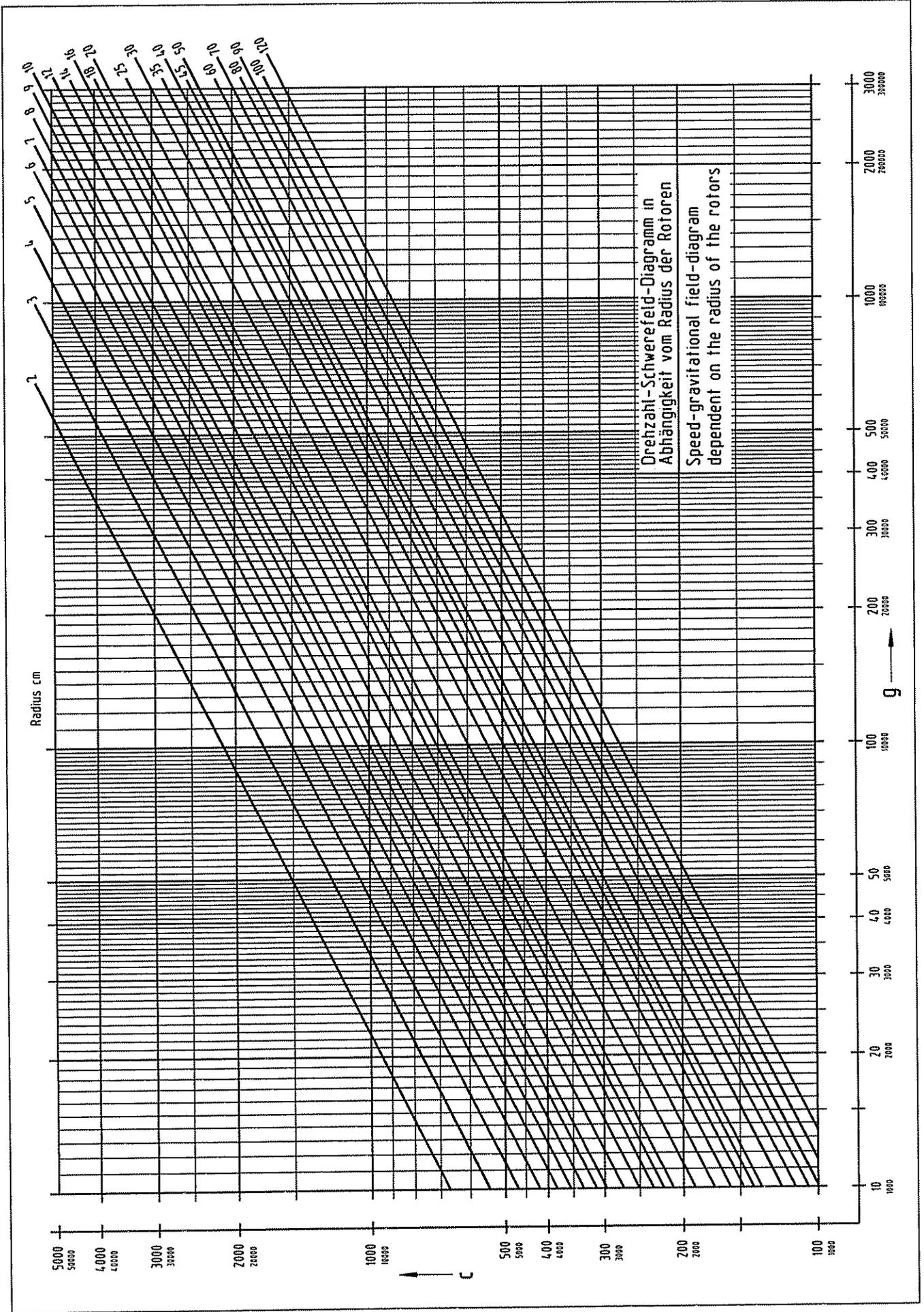
8.6 Fehlertabelle

Fehlernr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-62	Interner Fehler	<ul style="list-style-type: none">• auslaufen lassen• Netz aus/ein	
69-77	Fehler im EEPROM	<ul style="list-style-type: none">• auslaufen lassen• Netz aus/ein	VORSICHT: gespeicherte Kurven und Programme können gelöscht worden sein.
78	Deckel schließt nicht	<ul style="list-style-type: none">• Netz aus/ein• Fremdkörper entfernen	
79	Fehlerhafte Klobenerkennung	<ul style="list-style-type: none">• Deckeltaste drücken• Deckel zügig schließen• Fremdkörper aus der Öffnung für Kloben entfernen	
80	Deckelelektronik defekt	<ul style="list-style-type: none">• Service benachrichtigen	
81	Rotor dreht bei offenem Deckel	<ul style="list-style-type: none">• auslaufen lassen• Deckel schließen• Netz aus/ein	
82-83	Deckel öffnet nicht	<ul style="list-style-type: none">• Netz aus• Notentriegelung betätigen	
84	Übertemperatur Kühlkörper	<ul style="list-style-type: none">• abkühlen lassen• für bessere Belüftung sorgen• Netz aus/ein	
85	Übertemperatur Kessel (> 50 °C)	<ul style="list-style-type: none">• abkühlen lassen• für bessere Belüftung sorgen• Netz aus/ein	
87	Isttemperatur > 45 °C bzw. < -20 °C	<ul style="list-style-type: none">• für bessere Belüftung sorgen	
88	Übertemperaturschalter hat ausgelöst (Temp. > 70 °C)	<ul style="list-style-type: none">• für bessere Belüftung sorgen• Kühlmaschine defekt	
90-96	Sensor defekt	<ul style="list-style-type: none">• Netz aus/ein	
98	Fehlerhafte Rotorerkennung	<ul style="list-style-type: none">• Rotor überprüfen	
99	Falscher Rotor	<ul style="list-style-type: none">• Rotor und eingestellte Rotorerkennung bzw. Bechererkennung überprüfen	

Sollte der Fehler sich nicht beheben lassen: Service verständigen

8.7 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das beiliegende Drehzahl-Schwerefeld Diagramm.



Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm in
 Abhängigkeit vom Radius der Rotoren

Speed-gravitational field-diagram
 dependent on the radius of the rotors

g

8.8 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung

Beiliegende Erklärungen dienen der Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung unserer Angestellten. Fügen Sie die Formblätter ausgefüllt bei Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen und Zubehör bei. Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß wir die Arbeiten nur beginnen können, wenn die Erklärungen vorliegen. **(Wir empfehlen, diese Seiten mehrfach zu kopieren.)**



!!! Achtung - Dieses Formular muß von außen an die Verpackung geklebt werden !!!

Rücksendeerklärung

	JA	NEIN
Dekontaminationserklärung liegt bei :		
Anlage / Komponente verunreinigt :		
Anlage / Komponente ungebraucht :		

!!! Achtung - Dieses Formular muß von außen an die Verpackung geklebt werden !!!



Vor Entnahme bitte kopieren!

Programmdaten:

8.9 Programm Nr.:

Einsatz für
.....
.....
.....

Änderungsvermerke:
.....

durch:

Änderung am:
.....
.....
.....
.....
.....

Drehzahl
.....
.....
.....
.....

Schwerefeld
.....
.....
.....
.....

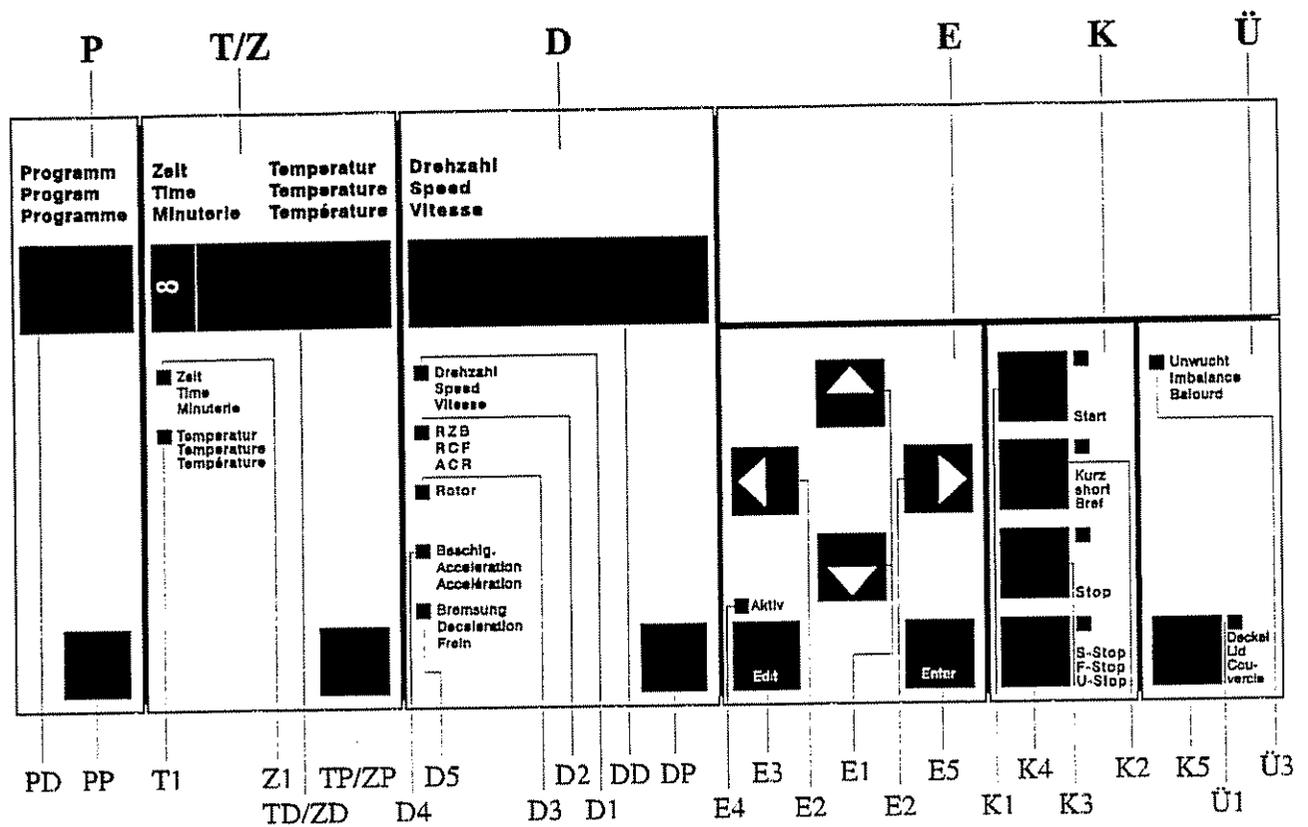
Rotor
.....
.....
.....
.....

Becher
.....
.....
.....
.....

Erstellt am:

Erstellt von:

4.1 Bedientafel



P	Programmfeld	E	Eingabefeld
PP	Programmparametertaste	E1	Änderungstasten
PD	Programmfelddisplay	E2	Cursortasten
		E3	Edit-Taste
Z	Zeitfeld	E4	Edit-Aktiv-LED
ZP	Zeitparametertaste	E5	Enter-Taste
Z1	Zeit-LED		
ZD	Zeitdisplay	K	Kommandofeld
		K1	Start-Taste
D	Drehzahlfeld	K2	Kurz-Taste
DD	Drehzahlfelddisplay	K3	Stop-Taste
DP	Drehzahlparametertaste	K4	Schnellstop-Taste
D1	Drehzahl-LED		
D2	RZB-LED	Ü	Überwachungsfeld
D3	Rotor-LED	Ü3	Überwachungs-LED Unwucht
D4	Beschleunigungs-LED	Ü1	Überwachungs-LED Deckel
D5	Brems-LED	K5	Deckeltaste

Bei ungekühlten Zentrifugen ist das Temperaturfeld nicht aktiv.