

Tischzentrifuge

2-5

BEDIENUNGSANLEITUNG

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 : 2 - 5
Type:
Type de la machine:

Bestell Nr. : 10130, 10131
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

.....
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de fabrication

Sehr geehrter Kunde,

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

Die elektronische Laufüberwachung sorgt für einen reibungslosen Zentrifugierbetrieb, und 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 Kontrollen schützen vor fehlerhaften Eingaben und überprüfen den gesamten Lauf.

Sämtliche Einstellungen nehmen Sie über das Bedienfeld vor, dessen beschichtete Oberfläche 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
- 1.6 Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation

2. Zentrifugenbeschreibung

- 2.1 Übersicht
- 2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen
- 2.3 Antrieb
- 2.4 Bedienung und Anzeige
- 2.5 Elektronik
- 2.6 Sicherheitseinrichtungen
 - 2.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung
 - 2.6.2 Stillstandsüberwachung
 - 2.6.3 Systemkontrolle
 - 2.6.4 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
- 3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör
- 3.4 Erste Inbetriebnahme
 - 3.4.1 Einschalten der Zentrifuge
 - 3.4.2 Öffnen des Deckels
 - 3.4.3 Einsetzen des Winkelrotors und des Ausschwingrotors

4. Bedienelemente

- 4.1 Bedienfeld
 - 4.1.1 Taste Start
 - 4.1.2 Taste Stop mit Soft – und Softstop Funktion
 - 4.1.3 Taste Deckel
 - 4.1.4 Drehknöpfe

- 4.2 Anzeigefelder
 - 4.2.1 Drehzahl/RZB (Relative Zentrifugalbeschleunigung)
 - 4.2.1.1 Drehzahl
 - 4.2.1.2 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
 - 4.2.2 Zeit
 - 4.2.3 Normaler Laufmodus
 - 4.2.3.1 Kontinuierlicher Laufmodus
 - 4.2.3.2 Kurzzeitbetrieb
 - 4.2.3.2.1 Kurzlauf 1
 - 4.2.3.2.2 Kurzlauf 2

- 5. Zentrifugationshinweise
 - 5.1 Praktische Zentrifugationshinweise
 - 5.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

- 6. Pflege und Instandhaltung
 - 6.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge
 - 6.2 Pflege und Reinigung von Zubehör
 - 6.2.1 Besondere Wartungshinweise
 - 6.3 Schwenklager
 - 6.4 Glasbruch
 - 6.5 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör
 - 6.5.1 Autoklavieren
 - 6.6 Prüfungen durch den Benutzer
 - 6.7 Wartungsdienst-Vertrag

- 7. Anhang
 - 7.1 Formeln - mathematischer Zusammenhang
 - 7.1.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
 - 7.1.2 Dichte
 - 7.2 Fehlerbehebung
 - 7.2.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten
 - 7.2.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab
 - 7.2.3 Deckel läßt sich nicht öffnen / schließen
 - 7.2.4 Notentriegelung des Deckels
 - 7.2.5 Servicefall - was tun?
 - 7.3 Fehlermodus
 - 7.3.1 Fehlertabelle
 - 7.4 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm
 - 7.5 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung
 - 7.6 Prospekt

1. Allgemeine Information:

1.1 Technische Daten	
Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Typenbezeichnung:	2-5
Elektr. Anschluß: Schutzklasse:	siehe Typenschild I
Anschlußleistung (kVA): Leistungsaufnahme (kW): Max. Stromaufnahme (A):	0,17 0,12 0,8 (bei 230 V/50 Hz) bzw. 1,6 (bei 120 V/60 Hz)
Leistungsdaten:	
Max. Drehzahl (min ⁻¹): Max. Kapazität (ml): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	3 900 400 2 310 1 300
Sonstige Einstellparameter	
Zeitbereich:	0 - 30 min/Dauerlauf/Kurzzeitbetrieb
Phys. Daten:	
Tiefe (mm): Breite (mm): Höhe (mm): Gewicht (kg): Funkentstört gem. EN 55011: Geräuschpegel (dBA):	452 365 300 21 Klasse B < 58
Prüfpflicht gem. UVV VBG 7z	nein
Anwendernotiz:	
Seriennummer:
Lieferdatum:
Inventarnummer:
Aufstellungsort:
Verantwortungsbereich:

Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von 23 °C +/- 2 °C und Nennspannung +/- 5 %.

(Zulässige Umgebungstemperatur +4 °C - +40 °C; max. Luftfeuchte 80 %.)

Technische Änderungen vorbehalten.

1. Allgemeine Information:

1.2 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 2-5

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
11031	Ausschwingender Rotor 16 x 15 ml, komplett, bestehend aus Rotor 11030, 4 Vielfachträgern 13020 und 16 Polystyrolgefäßen 15020, max. Radius 13,6 cm, min. Radius 5 cm	3 900	2 310
11032	Ausschwingender Rotor 4 x 100 ml, komplett, bestehend aus Rotor 11030, 4 Bechern 13099 und 4 Gläsern 15100, max. Radius 13,4 cm, min. Radius 5 cm	3 900	2 280
11030	Ausschwingender Rotor für 4 Becher bzw. Vielfachträger 13020, 13031, 13032, 13033, 13034, 13035, 13099		
11035	Ausschwingender Rotor 8 x 15 ml, komplett, bestehend aus Rotor 11036, 2 Vielfachträgern 13020 und 8 Polystyrolgefäßen 15020, für Röhrchen max. Ø 17 x 100 mm, z.B. Monovetten, max. Radius 13,4 cm, min. Radius 3,7 cm	3 900	2 310
11036	Ausschwingender Rotor für 2 Becher bzw. Vielfachträger 13020, 13031, 13032, 13035, 13099		
13020	Kunststoffvielfachträger für 4 runde oder konische Gefäße 15 ml, max. Ø 17 x 90 - 110 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Monovetten, passend in 11030, 11032, 11036, Polyallomer		
17907	Reduzierring für 1 Glas 7 ml 15007, 15027 oder 1 Monovette 4,5 ml Ø 11 x 108 mm, passend in 13020		
13035	Kunststoffvielfachträger für 4 runde oder konische Gefäße 5–15 ml, max. Ø 17 x 80 - 110 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Monovetten, passend in 11030, 11031, 11032, 11035, 11036, Polyallomer		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
13099	Kunststofftragbecher für 1 Gefäß 100 ml, z.B. 15100, 15102, 15103, 15106, passend in 11030, 11031, 11035, 11036, Polyallomer		
17950	Reduzierring für 1 Gefäß 50 ml, z.B. 15049, 15050, 15056, passend in 13099		
17925	Reduzierring für 1 Glas 25 ml, z.B. 15025, 15026, passend in 13099		
13033	Vielfachträger, Aluminium, für 5 Gefäße max. Ø 12,5/16,5 x 65 - 85 mm, Rund- oder Flachboden, z.B. RIA-Röhrchen 15060 oder Vacutainer-Röhrchen, einschl. Gummipolster, passend in 11030		
13034	Verschließbarer Tragbecher, Aluminium, einschl. Schraubkappe aus Polysulfon 17130, für Rundgestelle 14029, 14030, 14031, 14032, 14033, 14034, 14035, passend in 11030 (ab Baujahr 2003), 11031, 11032		
14029	Rundgestell für 5 Gläser 5-7 ml, max. Ø 12,5/15 x 65 - 105 mm, z.B. 15007, 15027, 15060, Polypropylen, passend in 13034		
14030	Rundgestell für 4 Gefäße 10-12 ml, max. Ø 16,2/17,5 x 80 - 110 mm, z.B. 15015, 15024, Polyethylen, passend in 13034		
14031	Rundgestell für 1 Glas 25 ml, max. Ø 25/30 x 70 - 105 mm, z.B. 15025, 15026, Polypropylen, passend in 13034		
14035	Rundgestell für 1 Sterilinröhrchen 30 ml, graduiert bis 20 ml, mit Stehrand, einschl. Kappe, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, Polypropylen, passend in 13034, siehe www.bibby-sterilin.co.uk , Nr. 03008		
14032	Rundgestell 1 Gefäß 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, z.B. 15049, 15050, 15056, Polypropylen, passend in 13034		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
14033	Rundgestell für 4 Gefäße, max. Ø 13,5/17,5 x 70 - 110 mm, z.B. Vacutainer-Röhrchen, Polypropylen, passend in 13034		
14034	Rundgestell für 3 Gefäße 10-15 ml, max. Ø 17,3/19 x 80 - 110 mm, z.B. 15020, 15022, 15023 und Monovetten 9 und 10 ml, Polyethylen, passend in 13034		
13031	Verschließbarer Tragbecher, Aluminium, einschl. Schraubkappe aus Polysulfon 17151, für 1 Kulturröhrchen 50 ml 15151, passend in 11030, 11031, 11032		
13060	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml 15115, passend in 13031		
13032	Verschließbarer Tragbecher, Aluminium, einschl. Schraubkappe aus Polysulfon 17140, für Rundgestelle 17205, 17215, 17225, 17250, passend in 11030, 11031, 11032		
17205	Rundgestell für 4 Gefäße, max. Ø 13,5/16,5 x 70 - 90 mm, z.B. Vacutainer-Röhrchen, Polypropylen, passend in 13032		
17215	Rundgestell für 3 Gefäße 10-15 ml, max. Ø 17 x 90 - 100 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Polypropylen, passend in 13032		
17225	Rundgestell für 1 Gefäß 25-30 ml, max. Ø 25,4/28 x 70 - 105 mm, z.B. 15025, 15026, 15029, 15030, 15032, 15033, Polypropylen, passend in 13032		
17222	Rundgestell für 1 Sterilinröhrchen 30 ml, graduiert bis 20 ml, mit Stehrand, einschl. Kappe, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, Polypropylen, passend in 13032, siehe www.bibby-sterilin.co.uk , Nr. 03008		

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
17250	Rundgestell für 1 Gefäß 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, z.B. 15049, 15050, 15056, Polyethylen, passend in 13032		
11121	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 2 Becher 13223, Radius Ecke 11,9 cm, Radius max. 10 cm, Radius min. 6,5 cm, max. Plattenhöhe 50 mm	3 900	2 024 1 700 1 105
12011	Winkelrotor 6 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. Ø 17 x 130 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024 sowie für 6 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, z.B. 15008, 15040, max. Radius 9,6 cm, min. Radius 3 cm (bei 100 mm Röhrchenlänge), Winkel 35°	3 900	1 632
12012	Winkelrotor 8 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. Ø 17 x 115 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024 sowie für 8 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, z.B. 15008, 15040, max. Radius 9,6 cm, min. Radius 3 cm (bei 100 mm Röhrchenlänge), Winkel 35°	3 900	1 632
12061	Winkelrotor 30 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. Ø 17 x 120 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten und Kulturröhrchen 15 ml 15115, 2reihig, Winkel 33° max. Radius 13,6 cm, min. Radius 7,5 cm, max. Radius 11,6 cm, min. Radius 5,4 cm	3 900 3 900	2 313 1 973
12062	Winkelrotor 20 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. Ø 17 x 120 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten und Kulturröhrchen 15 ml 15115, max. Radius 13,6 cm, min. Radius 7,5 cm, Winkel 33°	3 900	2 313

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr. Beschreibung

Adaptoren, Kunststoffgefäße und Zentrifugengläser

13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25-0,4 ml 15014, passend in 12011, 12012, Polyallomer
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5-0,75 ml 15005, \varnothing 7,9/10 x 28/31 mm, passend in 12011, 12012, Polyallomer
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, \varnothing 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, passend in 12011, 12012, Polyallomer
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml, \varnothing 7,9/10 x 28/31 mm, Packung mit 100 Stück, passend in 13002
15008	Reaktionsgefäße 1,5 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12011, 12012
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12011, 12012
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml (Beckmansystem), Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 13000
15060	Polystyrolgefäß 5 ml (RIA-Gefäß), \varnothing 12 x 75 mm, passend in 13033, 14033
15007	Zentrifugenglas 7 ml, \varnothing 12 x 100 mm, passend in 14029, 17907
15027	dito, graduiert, 0 - 5,5 ml in 0,1 ml Schritten
15015	Zentrifugenglas 10-15 ml, \varnothing 16 x 100 mm, passend in 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14030, 17215
15024	dito, graduiert, 0 - 10 ml in 0,1 ml Schritten
15020	Polystyrolgefäß 15 ml, \varnothing 17 x 100 mm, passend in 11031, 11035, 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14034, 17215
15021	Polypropylenstopfen für 15020, 15023

1. Allgemeine Information:

Bestell-Nr.	Beschreibung
15023	Polypropylengefäß 15 ml, Ø 17 x 100 mm, passend in 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14034, 17215
15025	Zentrifugenglas 25 ml, Ø 24 x 100 mm passend in 14031, 17225, 17925
15026	dito, graduiert, 5 - 25 ml in 1 ml Schritten
15050	Zentrifugenglas 50 ml, Ø 34 x 100 mm, passend in 14032, 17250, 17950
15056	dito, graduiert, 4 - 50 ml in 1 ml Schritten
15049	Polykarbonatgefäß 50 ml, Ø 34 x 100 mm, graduiert 0 - 50 ml in 1 ml Schritten, passend in 14032, 17250, 17950
15100	Zentrifugenglas 100 ml, Ø 44 x 100 mm, passend in 11032, 13099
15106	dito, graduiert, 1 - 100 ml in 1 ml Schritten
15102	Polypropylengefäß 100 ml, Ø 45 x 100 mm, passend in 13099
15103	Polykarbonatgefäß 100 ml, Ø 45 x 100 mm, graduiert 2 - 100 ml in 2 ml Schritten, passend in 13099
15115	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 15 ml, spitzer Boden, passend in 12061, 12062, 13060, Polypropylen
15151	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 50 ml, spitzer Boden, passend in 13031, Polypropylen

Ersatzteile

13011	Nylonbecher für 1 Gefäß 15 ml, für 12011, 12012, 12061, 12062
17130	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, für 13034

1. Allgemeine Information:

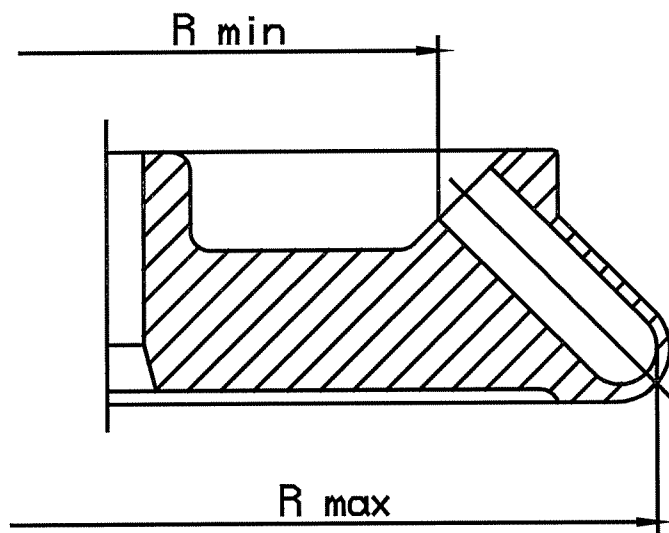
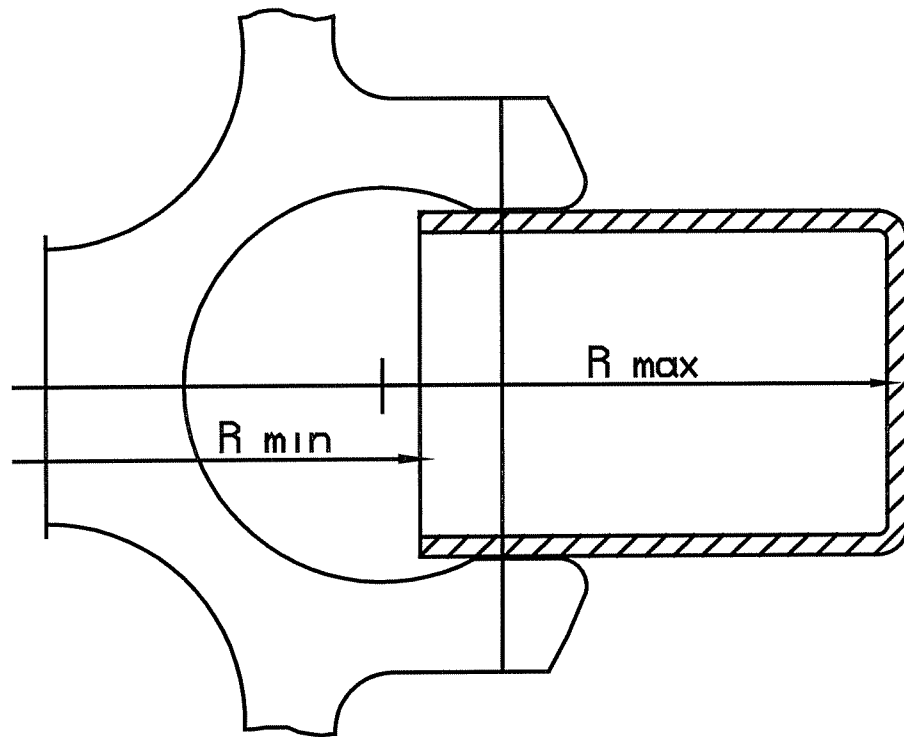
Bestell-Nr.	Beschreibung
17140	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, für 13032
17151	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, für 13031

Weiteres Zubehör auf Anfrage lieferbar.

Mögliche Höchstdrehzahlen von Gefäßen

Einige Gefäße wie z.B. Zentrifugengläser, Mikrogefäße, Kulturröhrchen, 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:

Anschlußkabel	Bestell-Nr. 269 010
Rotorbefestigungsschlüssel	Bestell-Nr. 930 050
20 ml Korrosionsschutzöl	Bestell-Nr. 70 104
1 Tube Tragbolzenfett	Bestell-Nr. 70 284
Ersatzsicherungen	Bestell-Nr. 70149 bei 230 V
	Bestell-Nr. 70102 bei 100-120 V

Dokumentation:

Bedienungsanleitung
Bedienungshinweise Rotor und Zubehör
EG-Konformitätserklärung
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











Dem Unternehmer (Betreiber) wird gemäß Berufsgenossenschaftlichen Regeln BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 empfohlen, für nachfolgend aufgeführte Punkte zu sorgen:

1. Laut BGR500 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 des im Einsatz befindlichen Rotors sowie die zulässige Füllmenge nicht überschritten werden darf.
3. Liegt die Dichte des Zentrifugats über $1,2 \text{ g/cm}^3$, muß die Höchstdrehzahl der Zentrifuge reduziert werden (s. Formel Punkt 7.1.2).
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 zertifizierten 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!

1. Allgemeine Information:

1.6 Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation

Für die Zentrifuge verwendete internationale Symbole:

Symbol	Titel
	Gefährliche elektrische Spannung Dangerous voltage Courant haute tension
	Achtung, Bedienungsanleitung beachten Attention, consult accompanying documents Attention, consulter les documents joints
	Ein (Netzverbindung) On (Power) Marche (mise sous tension)
	Aus (Netzverbindung) Off (Power) Arrêt (mise hors tension)
	Schutzleiteranschluß Protective earth (ground) Liaison à la terre
	Erde Earth (ground) Terre
	Netzstecker ziehen Unplug mains plug Tirer la fiche de prise
	Vorsicht Quetschgefahr Caution! Risk of bruising Attention! Danger de blessure
	Drehrichtungspfeil Arrow direction of rotation Flèche sens de rotation
	Heiße Oberfläche Hot surface Surface chaude

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 einer soliden Stahlkonstruktion eingebaut. Der Zentrifugendeckel besteht ebenfalls aus stabilem Stahl und ist mit Kunststoffteilen verkleidet. Der Deckel wird hinten von stabilen Scharnieren und vorn von zwei separaten Deckelschlössern gesichert.

2.3 Antrieb

Als Antriebsmotor kommt ein großzügig dimensionierter Asynchronmotor zum Einsatz.

2.4 Bedienung und Anzeige

Die Anzeige besteht aus einem hermetisch geschlossenen LCD-Grafik-Display, die Bedienung erfolgt mit zwei Drehknöpfen. Betriebszustände werden signalisiert.

2.5 Elektronik

Die von einem Mikroprozessor kontrollierte Elektronik erlaubt umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Zentrifuge an die unterschiedlichsten Aufgabensstellungen. Folgende Parameter sind einstellbar:

- Drehzahlvorwahl in Schritten von 100 Umdrehungen/min
- RZB in Schritten von 250 x g
- Zeitvorwahl in Schritten von 1 min (max. 30 min)
- Dauerbetrieb
- Kurzzeitbetrieb

2. Zentrifugenbeschreibung:

2.6 Sicherheitseinrichtungen

Neben den bereits erwähnten passiven Sicherheitseinrichtungen durch die solide Konstruktion 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 elektrischen Verriegelungen müssen eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notverriegelung 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 7.2.4 "Notverriegelung des Deckels").

2.6.2 Stillstandsüberwachung

Der Zentrifugendeckel läßt sich nur bei stillstehendem Rotor öffnen. Der Stillstand wird vom Rechner überprüft.

2.6.3 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Die vielfältigsten Störungen werden mit äußerster Sensibilität erkannt und als Fehlermeldung mit einer Nummer im Zeit-Display angezeigt.

2.6.4 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückseite 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 einer Hubeinrichtung oder mit mehreren Personen nach oben hin herausnehmen. Beim Heben und Tragen grundsätzlich seitlich unter die Zentrifuge greifen.

Achtung: Die Zentrifuge ist schwer!

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

3.1.1 Transportsicherung

Die SIGMA 2-5 ist mit einer Transportsicherung ausgestattet, die unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme zu entfernen ist.

Vorgehensweise:

Schaumstoffring aus der Rotorkammer entfernen.

Für eventuelle Rücklieferungen (Service, Reparatur) sollte die Transportsicherung aufbewahrt werden.

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 Wärmeerzeugern aufgestellt werden und eine direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden.

Der Tisch sollte standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen. Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis der Zentrifuge frei.

Für den normalen Betrieb sollte die Umgebungstemperatur 10 °C nicht unter- und 35 °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.

An der Rückseite, neben dem Netzeingang, befindet sich ein zusätzlicher Schutzleiteranschluß, an den ein separater Schutzleiter fest angeschlossen werden kann. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß bei einem Defekt im Schutzleitersystem der zulässige Ableitstrom nicht über den Menschen fließen kann. Der Ableitstrom an sich ist ungefährlich, es kann jedoch zu sekundären Gefahren kommen.

3.2.3 Sicherungen bauseits

Die Zentrifugen sind typisch mit jeweils 16 Amp Klasse "B" oder "L" abzusichern.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör



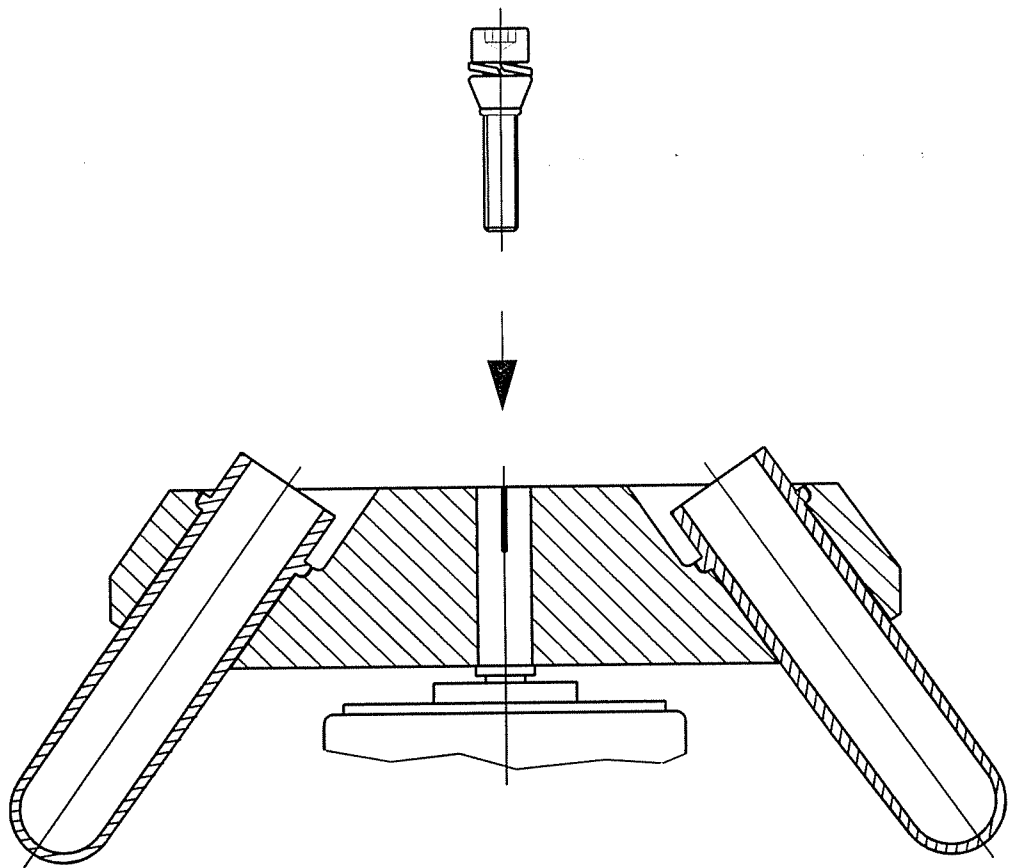
1. Zentrifugendeckel mit Deckeltaste öffnen.
2. Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herausschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
3. Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
4. Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Rotor Schlüssel mit ca. 5 Nm anziehen.

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 6.2 "Pflege und Reinigung von Zubehör").

5. Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden, (s. auch Punkt 1.2. "Einsetzbares Zubehör").
6. Gefäße außerhalb der Zentrifuge füllen.
7. Deckel der Gefäße aufsetzen bzw. aufschrauben.
8. Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen.
9. In den Winkelrotoren müssen die Kunststoffgefäße immer voll gefüllt sein, um zu verhindern, daß sich bei Teilfüllung die Gefäße verformen, Undichtigkeiten am Verschluß entstehen und daß sich die Verschlüsse lösen. **Achtung**, die speziellen Hinweise unter Punkt 1.5 beachten.
10. **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.
11. Die Rotorbefestigungsschraube darf nur mit eingesetztem Rotor festgezogen werden, um ein Aufweiten der Spannzange zu verhindern.

3. Aufstellung, Inbetriebnahme:

12. Rotoren mit Deckel sollten grundsätzlich mit diesem betrieben werden. Der Rotordeckel wird, genau wie der Rotor, mit dem Rotorbefestigungsschlüssel festgeschraubt. Bei Deckelausführung mit Rändelschraube den Deckel mit der Hand festschrauben. 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. 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 (seitlich vorn rechts):

- Das Zentrifugendisplay leuchtet auf.

3.4.2 Öffnen des Deckels

Drücken Sie die Deckel-Taste



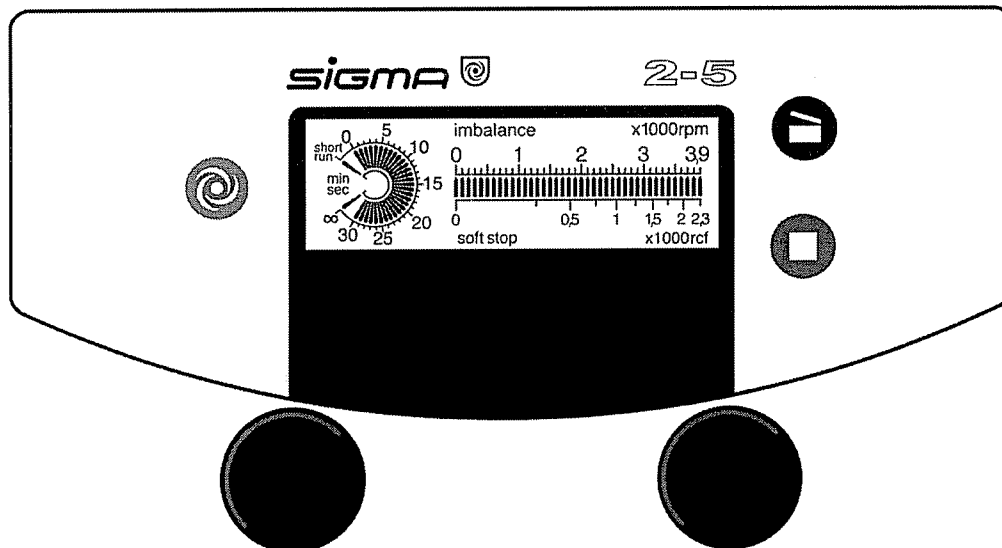
- Der Deckel öffnet sich.

3.4.3 Einsetzen des Winkelrotors und des Ausschwingrotors

Setzen Sie einen Rotor auf die Welle und befestigen Sie ihn durch Eindrehen der Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn auf der Welle. Benutzen Sie dazu den mitgelieferten Rotorschlüssel und halten Sie den Rotor dabei am äußersten Rand fest (s. Punkt 3.3 "Einsetzen von Rotoren und Zubehör").

4. Bedienelemente:

4.1 Bedienfeld



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

Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Bedientasten und das Display. Dies ist vollständig dargestellt.

4. Bedienelemente:

4.1.1 Taste Start



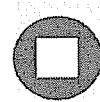
Mit dieser Taste können Sie

- die Zentrifuge starten,
- einen zuvor eingeleiteten Bremsvorgang unterbrechen und die Zentrifuge erneut starten,
- in den Kurzlauf wechseln (s. Punkt 4.2.3.2.1, 4.2.3.2.2).
- Programm sichern. Die Parameter Drehzahl und Zeitvorwahl können gesperrt werden und sind damit nicht mehr veränderbar. Das Starten und Stoppen der Zentrifuge sowie "Deckel auf" ist unverändert möglich.
Zentrifugendeckel öffnen. Taste Start 3 x kurz drücken, beim dritten Mal für ca. 2 Sekunden halten. Es erscheint ein blinkender Balken im Zeitfeld und/oder im Drehzahlfeld. Die Aufhebung der Programmsicherung erfolgt ebenso.

Die Zentrifuge kann starten, wenn

- der Deckel geschlossen ist,
- die Start-Taste aufleuchtet.

4.1.2 Taste Stop mit Soft – und Softstop Funktion



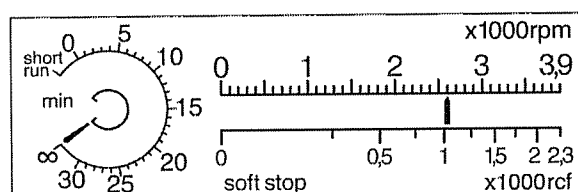
Mit dieser Taste können Sie

- den Zentrifugierlauf vorzeitig beenden,
- die Softstop-Funktion aktivieren, das bedeutet eine Verdoppelung der Bremszeit,
- die Soft-Funktion aktivieren, das bedeutet eine Verdoppelung der Brems- und Startzeit.

Eine einzelne Funktion Softstart ist nicht möglich.

Dies ist möglich, wenn

- Zentrifuge steht:
Durch Drücken der Stop-Taste "soft stop" oder "soft" aktivieren bzw. deaktivieren.
- Zentrifuge läuft, Stop-Taste leuchtet:
Stop-Taste drücken. Während des Bremsvorganges kann durch erneutes Drücken der Stop-Taste "soft stop" oder "soft" aktiviert bzw. deaktiviert werden. "soft stop" bzw. "soft" wird bei der Aktivierung im Display angezeigt.



4. Bedienelemente:

Die Zentrifuge bremst bis zum Stillstand ab, durch Betätigen der Start-Taste kann der Bremsvorgang abgebrochen und die Zentrifuge erneut gestartet werden.

4.1.3 Taste Deckel



Mit dieser Taste können Sie den Deckel öffnen.

Dies ist nur möglich, wenn

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

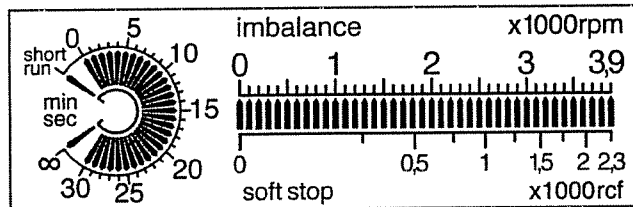
4.1.4 Drehknöpfe

Durch Drehen der Drehknöpfe können Sie die Zentrifugierwerte eingeben.

Mit dem linken Drehknopf verändern Sie die Zeit-Einstellung, mit dem rechten die Drehzahl/RZB-Einstellung.

4. Bedienelemente:

4.2 Anzeigefelder



Das Zentrifugendisplay besteht aus zwei Anzeigefeldern:

Auf der linken Seite befindet sich das Zeit-Feld, auf der rechten Seite das Drehzahl/RZB-Feld.

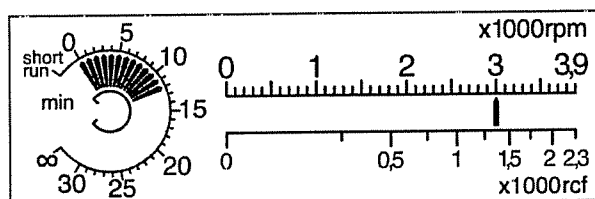
4.2.1 Drehzahl/RZB (Relative Zentrifugalbeschleunigung)

Der RZB-Wert ergibt sich aus der Rotorgeometrie und der Drehzahl, weshalb die RZB- und Drehzahl-Werte voneinander abhängig sind. Die Eingabe eines der beiden Werte legt automatisch den anderen Wert fest.

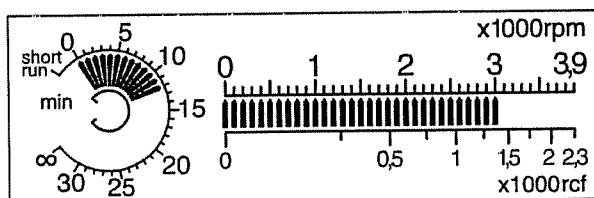
4.2.1.1 Drehzahl

Die obere Skala des rechten Anzeigefeldes gibt die Umdrehungen pro Minute x1000 an. Dieser Wert kann durch Drehen des rechten Drehknopfes eingestellt werden.

Nach der Eingabe einer Drehzahl markiert ein einzelner Balken in der Anzeige die Solldrehzahl.



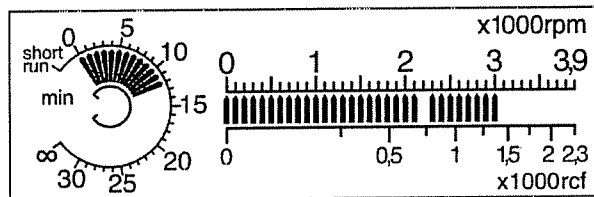
Eine Balken-Reihe kennzeichnet während des Zentrifugenlaufs die Ist-Drehzahl.



4. Bedienelemente:

Der Drehzahlwert kann während des Zentrifugenlaufs durch Drehen des rechten Drehknopfes geändert werden.

Wenn bei Neueinstellungen während des Zentrifugenlaufs die Solldrehzahl kurzzeitig die Istdrehzahl unterschreitet, wird die Solldrehzahl durch einen blinkenden Balken in der Balken-Reihe dargestellt.

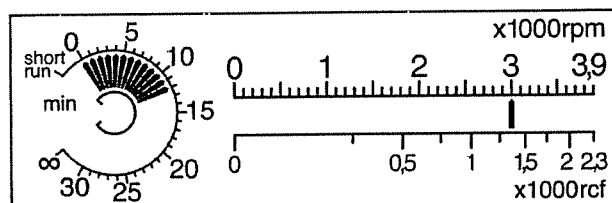


4.2.1.2 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

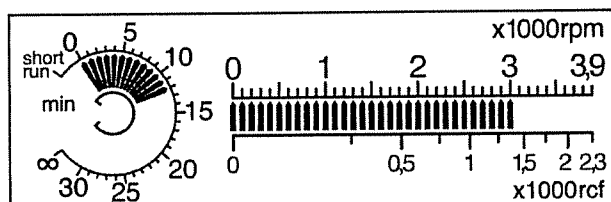
Die relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) ist die Beschleunigung, der die Probe ausgesetzt ist.

Die untere Skala des rechten Anzeigefeldes gibt den RZB-Wert x1000 an. Dieser kann durch Drehen des rechten Drehknopfes eingestellt werden.

Nach Eingabe eines RZB-Wertes markiert ein einzelner Balken in der Anzeige den Sollwert.



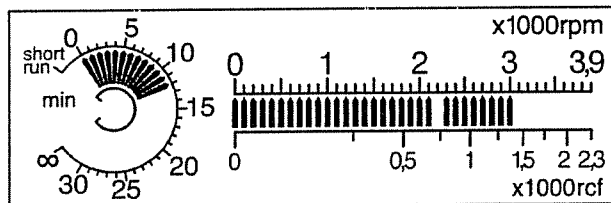
Eine Balken-Reihe kennzeichnet während des Zentrifugenlaufs den Ist-RZB-Wert.



4. Bedienelemente:

Der RZB-Wert kann während des Zentrifugenlaufs durch Drehen des rechten Drehknopfes geändert werden.

Wenn bei Neueinstellungen während des Zentrifugenlaufs der Soll-RZB-Wert kurzzeitig den Ist-RZB-Wert unterschreitet, wird der Soll-Wert durch einen blinkenden Balken in der Balken-Reihe dargestellt.



Die max. Werte für die jeweilige Rotorkombination entnehmen Sie bitte dem Punkt 1.2 „Einsetzbares Zubehör“. Hier dienen die Rotorkombinationen 11035 und 11032 als Beispiel.

4.2.2 Zeit

Dieses Feld zeigt je nach Laufmodus die eingegebene Gesamtlaufzeit (Sollzeit), die noch abzulaufende Zeit (Restlaufzeit) oder die bereits abgelaufene Zeit (Laufzeit) an.

Sowohl der Zeit-Wert als auch die verschiedenen Laufmodi können durch Drehen des linken Drehknopfes eingestellt werden. Dieses kann auch während des Zentrifugenlaufs geschehen.

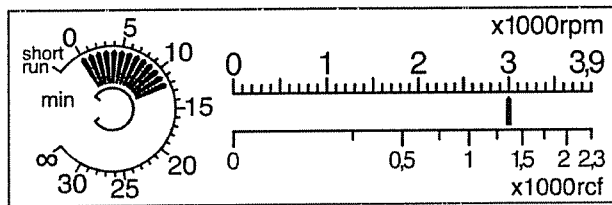
Wenn während des Laufs die Zentrifugierzeit geändert wird, läuft die Zentrifuge die gesamte neu eingegebene Zeit hindurch, ohne die bisher abgelaufene Laufzeit zu berücksichtigen.

4.2.3 Normaler Laufmodus

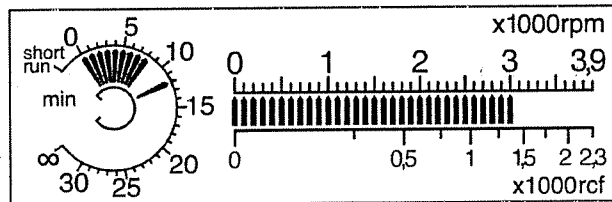
Im normalen Laufmodus wird die Zentrifugierzeit in Minuten durch Drehen des linken Drehknopfes eingegeben (in der Anzeige erscheint „min“).

Diese Gesamtlaufzeit (maximal 30 Minuten) wird vor dem Start der Zentrifuge durch eine Balken-Reihe in der Anzeige dargestellt.

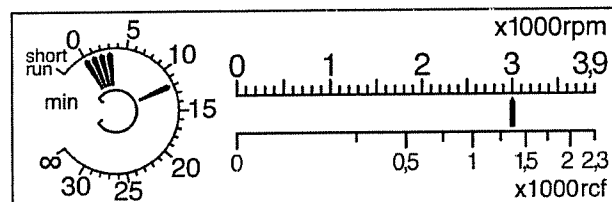
4. Bedienelemente:



Während des Zentrifugenlaufs wird die Zeit heruntergezählt, die Balken-Reihe markiert dann die Restlaufzeit. Die eingestellte Gesamtlaufzeit (Sollzeit) wird durch einen einzelnen Balken in der Anzeige dargestellt.



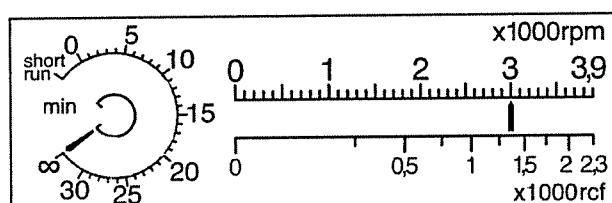
Der Zentrifugenlauf kann durch Betätigen der Stop-Taste vorzeitig unterbrochen werden. Auf dem Display bleiben dann die Werte der eingestellten Gesamtlaufzeit und der Restlaufzeit erhalten.



4.2.3.1 Kontinuierlicher Laufmodus

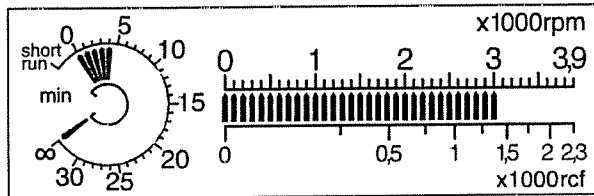
Beim kontinuierlichen Lauf ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muß manuell abgebrochen werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Laufs bis zur eingestellten Drehzahl.

Wählen Sie mittels des linken Drehknopfes das Zeichen ∞ , und betätigen Sie die Start-Taste, um den kontinuierlichen Lauf zu starten.



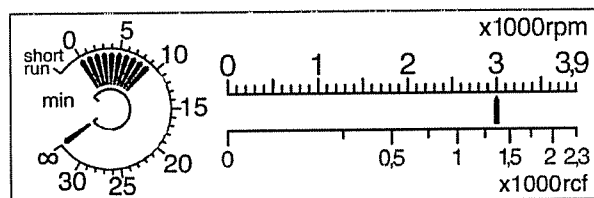
4. Bedienelemente:

Im Gegensatz zum normalen Laufmodus werden die Minuten hochgezählt. Eine Balken-Reihe zeigt die bereits abgelaufene Zentrifugierzeit (Laufzeit) an. Ein einzelner Balken bei ∞ zeigt Ihnen, daß sich die Zentrifuge im kontinuierlichen Laufmodus befindet.



Nach 30 Minuten wird die weitere Laufzeit nicht mehr im Display angezeigt, der Zentrifugenlauf wird jedoch fortgesetzt.

Nach Betätigen der Stop-Taste wird der kontinuierliche Lauf abgebrochen, und die Zentrifuge bremst bis zum Stillstand ab. Die bereits abgelaufene Zentrifugierzeit in Minuten wird weiterhin angezeigt.



Der kontinuierliche Laufmodus kann ebenso durch die Eingabe eines konkreten Sollwertes verlassen werden.

4.2.3.2 Kurzzeitbetrieb

Es gibt zwei Optionen des Kurzzeitbetriebs:

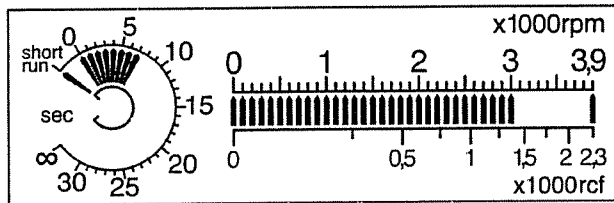
4.2.3.2.1 Kurzlauf 1

Halten Sie die Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung bis zur maximalen Drehzahl (3900 rpm). Nach dem Loslassen der Start-Taste bremst sie mit maximaler Leistung bis zum Stillstand ab.

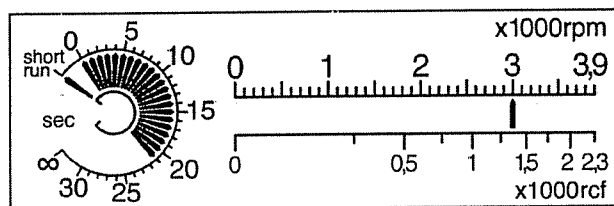
Während des Kurzlaufs wird die Zeit in Sekunden hochgezählt (in der Anzeige erscheint „sec“).

Die Balken-Reihe in der Anzeige kennzeichnet die abgelaufene Zentrifugierzeit (Laufzeit). Ein einzelner Balken steht auf „short run“ und zeigt Ihnen, daß sich die Zentrifuge im Kurzlauf befindet. Ein weiterer blinkender Balken markiert die maximale Drehzahl.

4. Bedienelemente:



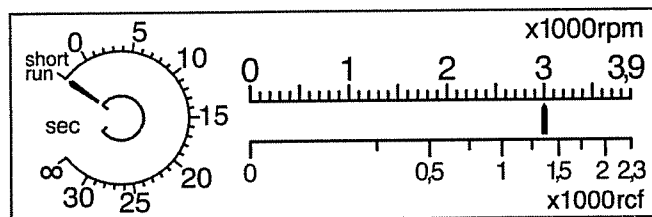
Nach Beendigung des Kurzlaufs wird die abgelaufene Zentrifugierzeit in Sekunden weiterhin im Display angezeigt.



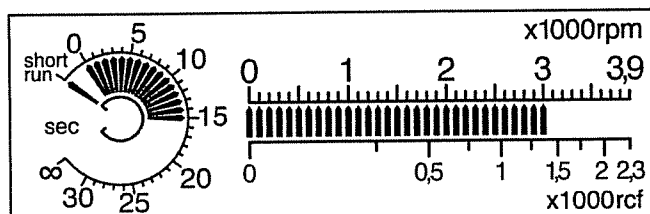
4.2.3.2.2 Kurzlauf 2

Bei diesem Kurzlauf läuft die Zentrifuge maximal 30 Sekunden und beschleunigt währenddessen bis zur eingestellten Drehzahl.

Wählen Sie mittels des Drehknopfes das Feld „short run“ an, und drücken Sie die Start-Taste.



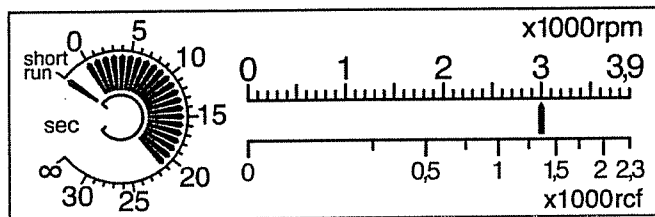
Während des Kurzlaufs wird die Zeit in Sekunden hochgezählt. Die Balken-Reihe in der Anzeige kennzeichnet die abgelaufene Zentrifugierzeit (Laufzeit). Ein einzelner Balken steht auf „short run“ und zeigt Ihnen, daß sich die Zentrifuge im Kurzlauf befindet.



4. Bedienelemente:

Nach 30 Sekunden bremst die Zentrifuge bis zum Stillstand ab.

Durch Betätigen der Stop-Taste kann der Kurzlauf vorzeitig abgebrochen werden, und die Zentrifuge bremst bis zum Stillstand ab. Die bereits abgelaufenen Zentrifugierzeit wird weiterhin in Sekunden angezeigt.



Der Laufmodus „short run“ kann ebenso durch die Eingabe eines konkreten Sollwertes verlassen werden.

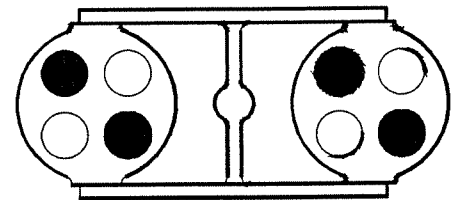
5. Zentrifugationshinweise:

5.1 Praktische Zentrifugationshinweise (allgemeingültige Hinweise)

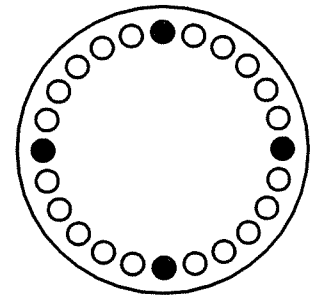
1. Zentrifuge waagrecht auf eine feste Unterlage stellen.
2. Sicherer Standort gewährleisten.
3. Mindestens 30 cm Freiraum um die Zentrifuge einhalten.
4. Für ausreichende Belüftung sorgen.
5. Rotor fest auf Motorwelle anziehen.
6. Unwucht vermeiden.
7. Gegenüberliegende Rotorplätze mit gleichem Zubehör beschicken.
8. Zentrifugieren mit geringerer Kapazität :

Als Beispiel dienen der Winkelrotor 24 x 2,2 ml und der Arbeitskopf 8 x 15 ml, der nur mit 4 Probengefäßen belegt werden soll.

Die Aufteilung der Probengefäße soll nur symmetrisch erfolgen, so daß eine gleichmäßige Belastung des Rotors erfolgt. Ein Beschicken des Rotors z.B. nur an einem Platz ist nicht erlaubt.



9. In Schwenkbecherrotoren alle Becher besetzen.
10. Beladung der Gefäße außerhalb der Zentrifuge vornehmen.
11. Gefäße sorgfältig gewichtsgleich füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwuchten entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
12. Nur einwandfreies Zubehör verwenden.
13. Korrosion an Zubehör durch sorgfältige Pflege vermeiden.
14. Infektiöses Material nur in geschlossenen Rotoren und Bechern zentrifugieren.
15. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.



5. Zentrifugationshinweise:

16. Beim Zentrifugieren von Substanzen mit Dichte $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ muß die zulässige Höchstdrehzahl reduziert werden (s. Punkt 7.1.2 "Dichte").
17. Bolzen des Rotors und Nuten der Becher mit Tragbolzenfett leicht einfetten.

5. Zentrifugationshinweise:

5.2 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 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 7.1 "Formeln - mathematischer Zusammenhang").

6. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Einsätzen, die bereits Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
7. Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Substanzen, die Materialschäden verursachen und die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen beeinträchtigen können.
8. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Zubehörteilen, die nicht vom Hersteller zugelassen sind. Vor der Benutzung minderwertiger Handelsware wird ausdrücklich gewarnt. Glasbruch oder platzende Gefäße können bei hohen Drehzahlen gefährliche Unwucht erzeugen.
9. Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen.
10. Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen.
11. Zentrifugation von Fremdkörpern.
12. Betrieb der Zentrifuge mit nicht vollgefüllten Kunststoffgefäßen in hochtourigen Winkelrotoren.
13. Während des Betriebes darf die Zentrifuge nicht angestoßen oder bewegt werden. Anlehnen oder Abstützen an der Zentrifuge ist unzulässig.
14. Kein potentiell gefährliches Material, z.B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten, in der Nähe der Zentrifuge abstellen.

5. Zentrifugationshinweise:

15. Achtung: Nicht bei laufendem Rotor den Deckel öffnen und/oder in den Rotorraum greifen.
16. Verboten sind Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren.
17. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.
18. Substanzen, die das Material der Rotoren, Einsätze und der Zentrifuge in irgendeiner Weise beschädigen können, dürfen nicht oder nur unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in zertifizierten Rotoren und Gefäßen zentrifugiert werden.
19. 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. Pflege und Instandhaltung:

6.1 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.**

6.2 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.

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, etc.) im Interesse der eigenen Sicherheit, unverzüglich auszutauschen.

Um Korrosionsschäden vorzubeugen sind Rotor einschl. Befestigungsschraube und Deckeldichtung und evtl. Adapter regelmäßig zu reinigen und mit dem mitgelieferten Korrosionsschutzöl zu behandeln. (Sigma 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 Tragbolzenfett einzufetten (Sigma Best.-Nr. 70284).

Die Reinigung des Zubehörs sollte außerhalb der Zentrifuge einmal wöchentlich, oder besser nach jedem Gebrauch erfolgen. Dabei sollten auch evtl. Adapter entnommen werden. Danach mit einem weichen 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.**

6. Pflege und Instandhaltung:

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet. Für die Reinigung dieser Teile sollte daher besonders nur 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.

6.2.1 Besondere Wartungshinweise

Der Rotor Best.Nr. 12034 besteht aus Polypropylen. Wie bei allen Kunststoffen hängt die Lebensdauer entscheidend von der Beachtung der gängigen Beständigkeitstabellen der Hersteller (z.B. Bayer, BASF) ab.

Weiterhin sollten die Zentrifugen und Rotoren nicht intensiver UV-Strahlung sowie längeren thermischen Belastungen ausgesetzt werden. Die Reinigung ist mit milden handelsüblichen Spülmitteln durchzuführen.

Bei Bedarf kann der Rotor demontiert werden. Nach der Montage die Mutter mittels Werkzeug handfest anziehen.

Bei Anzeichen von Materialveränderungen (Haarisse) oder Verformungen sowie starker Laufunruhe ist der Rotor außer Betrieb zu setzen, ggf. Hersteller informieren.

Mit zunehmender Temperatur verringert sich die Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen. Chemische Einwirkungen beeinflussen stark die Polymerkette von Kunststoffen und somit ihre physikalischen Eigenschaften.

Die chemische Beständigkeit ist vorab zu prüfen!

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.

6.3 Schwenklager

Tragzapfen am Rotor sollten immer sauber mit einem synthetischen Fett leicht eingefettet sein, denn nur gefettete Tragzapfen gewährleisten gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und damit einen ruhigen Lauf der Zentrifuge (Tragbolzenfett Bestell-Nr. 70 284).

6. Pflege und Instandhaltung:

6.4 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 im Schwenklager 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 sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehörteile, 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.

6.5 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 6.5.1 "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 zertifiziertes und hermetisch verschließbares Zubehör eingesetzt werden muß, um zu verhindern, daß dieses in die Zentrifuge gelangt.

6. Pflege und Instandhaltung:

6.5.1 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. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich Kunststoffteile, z.B. Deckel oder Gestelle, beim Autoklavieren verformen.

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	134-138	3	5	100
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Polypropylenrotor 12034	115-118	30	40	20
Polypropylenrotor 12124	115-118	30	40	20
Polykarbonat/Polyallomer- Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Polykarbonatkappen für Becher	115-118	30	40	50
Polypropylenkappen für Becher	115-118	30	40	50
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
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	-

6. Pflege und Instandhaltung:

6.6 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. Zubehör, wobei besonderes Augenmerk zu richten ist auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc.
4. Verschraubungen

Außerdem ist eine regelmäßige Schutzleiterprüfung durchzuführen.

6.7 Wartungsdienst–Vertrag

Der von uns angebotene Wartungsdienst gewährleistet über die normale Pflege des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge.

Eine Wartung durch unseren Service umfaßt Prüf- und Instandhaltungsarbeiten. Sie entspricht somit den Regeln der BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 (gilt nur in Deutschland).

Der vertragliche Wartungsdienst beinhaltet die Inspektion der in den Wartungsdienst einbezogenen SIGMA Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

Überprüfung der mechanischen und elektrischen Funktion
Überprüfung und Abgleich der elektronischen Steuerungen
Überprüfung der digitalen Signale, z. B. Drehzahlsignal
Überprüfung des Kältesystems und der Offsetwerte (nur bei Kühlzentrifugen)
Überprüfung des Unwuchtsystems
Prüfung gem. BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 im Betriebszustand (jährliche Prüfung)
Prüfung gem. BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 im zerlegten Zustand (3-jährliche Prüfung) *
Prüfung im Servicebericht eintragen

* Die Forderung hinsichtlich der Prüfung im zerlegten Zustand ist erfüllt, wenn dabei die Zentrifuge soweit zerlegt wird, daß eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Bitte wenden Sie sich bei weiteren Fragen dazu direkt an unsere Serviceleitung.

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Bitte wenden Sie sich ggf. an Ihre SIGMA–Vertretung.

7.1 Formeln - mathematischer Zusammenhang

7.1.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

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

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

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

7.1.2 Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als $1,2 \text{ g/cm}^3$, verringert sich die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel:

$$n = n_{\text{max}} \times \sqrt{(1,2 / \text{Rho})}$$

Rho = Dichte in g/cm^3

7.2 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?- Deckel geschlossen? | <ul style="list-style-type: none">• Netzsicherung überprüfen.• Netzstecker fest einstecken.
• Sicherung austauschen (s. Typenschild).• Netzschalter ein.• Deckel schließen (s. Punkt 7.2.3 "Deckel lässt sich nicht öffnen/schließen."). |
|---|--|

7.2.1 Zentrifuge lässt sich nicht starten

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- LED der Starttaste leuchtet nicht:
- LED der Deckeltaste blinkt: | <ul style="list-style-type: none">• Netz aus/ein. Falls der Fehler sich wiederholt, Service verständigen.
• Deckel erneut öffnen und schließen. Falls sich der Fehler trotz Einrastens beider Deckelschlösser wiederholt, Service verständigen. |
|---|--|

7.2.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Zentrifuge zeigt nach dem Einschalten einen Fehler aus der Gruppe 1 bis 11 an. | <ul style="list-style-type: none">• Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen (s. auch Punkt 7.3.1 "Fehlertabelle"). |
|--|---|

7.2.3 Deckel lässt sich nicht öffnen/schließen.

- Beim ersten Versuch, den Deckel zu öffnen, haben die Schlösser nicht entriegelt. LED der Deckeltaste blinkt. Den Deckel erneut öffnen und schließen.
- Überprüfung/Reinigung der Deckeldichtung. Mit Talkum einreiben, um ein erneutes Festkleben der Dichtung zu vermeiden.

7.2.4 Notentriegelung des Deckels

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell zu öffnen: Dazu z.B. mit einem Schraubendreher die zwei am Bodenblech vorn befindlichen Stopfen aushebeln. Zuvor die im Stopfen befindliche Schraube herausdrehen. Durch Ziehen an den sichtbar gewordenen Schnüren kann der Deckel entriegelt werden. Dann anschließend die Stopfen in die Öffnung zurückführen und die Schrauben wieder mittig einschrauben.

Hinweis!

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

7.2.5 Servicefall, was tun?

Bitte setzen Sie sich zur Unterstützung und bei evtl. Störungen oder Ersatzteilanfragen mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

7.3 Fehlermodus

Im Fehlermodus blinken die Start-, Stop- und Deckel-Taste sowie die Balken im Drehzahlfeld. Die Fehlernummern werden im Zeitfeld angezeigt.

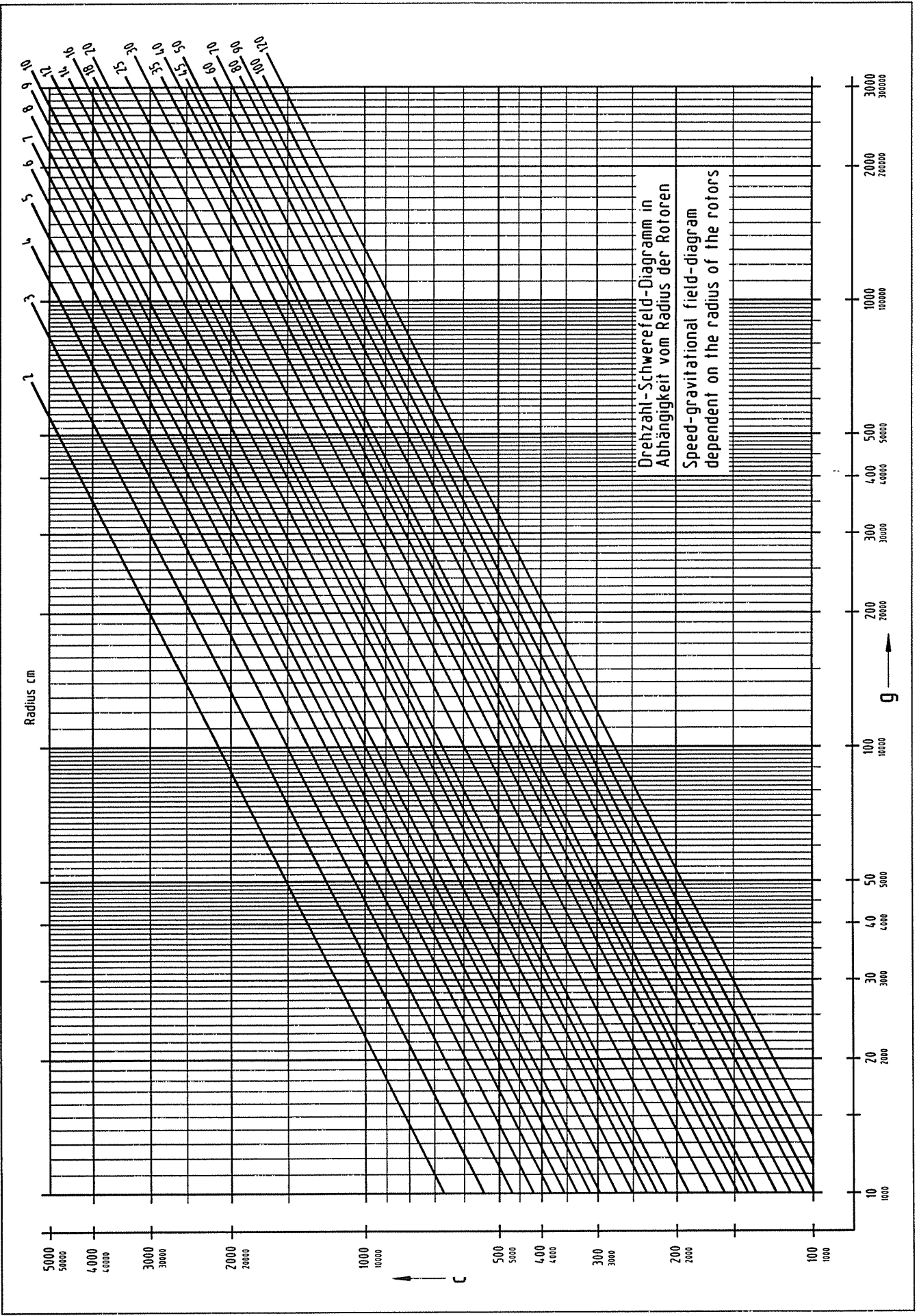
7.3.1 Fehlertabelle

Fehlernummer	Fehlerart	Maßnahmen
1	Tachosignal gestört	• Netz aus/ein
4	Deckel öffnet sich nach dreimaligem Betätigen der Deckeltaste nicht	• Netz aus/ein • Notentriegelung betätigen
2, 3, 5 - 11	Interner Fehler	• Netz aus/ein

Sollten die Fehler sich nicht beheben lassen: Service verständigen!

7.4 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das beiliegende Drehzahl-Schwerefeld Diagramm.



5000
50000

4000
40000

3000
30000

2000
20000

1000
10000

500
5000

400
4000

300
3000

200
2000

100
1000

↑
c

10
1000

20
2000

30
3000

40
4000

50
5000

100
10000

200
20000

300
30000

400
40000

500
50000

g →

1000
10000

2000
20000

3000
30000

Radius cm

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
12
14
16
18
20
25
30
35
40
45
50
60
70
80
90
100
120

7.5 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!

