



Tischkühlzentrifuge
2-16KC
Bedienungsanleitung

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie mit dem Kauf der Zentrifuge in uns gesetzt haben.

Unsere Geräte erfüllen die höchsten Qualitätsanforderungen und sind mit größter Sorgfalt gefertigt. Wir sind sicher, dass Ihre Anforderungen jederzeit erfüllt werden.

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig durch, damit eine sachgemäße und sichere Handhabung gewährleistet ist.

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche Arbeit mit der 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
SIGMA Service-Tel. 05522/5007-25

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 – 16K
Type: 2 - 16 KC
Type de la machine: 2 - 16 KCH

Bestell Nr. : 10160, 10161, 10162, 10167, 10168, 10169, 10170
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

01.08.2002



Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant

.....
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de fabrique

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

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 Übertemperatur im Schleuderraum
 - 2.6.4 Rotorüberwachung
 - 2.6.5 Stillstandsüberwachung
 - 2.6.6 Systemkontrolle
 - 2.6.7 Schutzleiterprüfung

Aufstellung und Inbetriebnahme

- 3.1 Entfernen der Verpackung
 - 3.1.1 Transportsicherung
- 3.2 Installation
 - 3.2.1 Aufstellungsort
 - 3.2.2 Anschlußart/Gerätesicherung
 - 3.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits
- 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

Bedienelemente

- 4.1 Kommandofeld
 - 4.1.1 Taste Start
 - 4.1.2 Taste Stop
 - 4.1.3 Taste Deckel
 - 4.1.4 Drehknopf
- 4.2 Anzeigefelder
 - 4.2.1 Set
 - 4.2.2 Drehzahl
 - 4.2.3 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
 - 4.2.4 Zeit
 - 4.2.5 Temperatur
 - 4.2.6 Programm
 - 4.2.7 Rotor
 - 4.2.8 Parameter
 - 4.2.8.1 Beschleunigung
 - 4.2.8.2 Bremsung
 - 4.2.8.3 Radius
 - 4.2.8.4 Dichte
 - 4.2.8.5 Stillstandskühlung
 - 4.2.8.6 Startverzögerung
 - 4.2.8.7 Automatische Deckelöffnung
 - 4.2.9 Konfiguration

Bedienung

- 5.1 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten
 - 5.1.1 Auswahl und Änderung der Parameter sowie Aktivierung der Stillstandskühlung, der Startverzögerung und der automatischen Deckelöffnung
 - 5.1.2 Auswahl und Änderung der Rotorbestellnummer
 - 5.1.3 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs
 - 5.1.4 Änderung der Konfiguration
 - 5.1.4.1 Kurven
 - 5.1.4.2 Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe
 - 5.1.4.3 Änderung bereits erstellter Kurven
 - 5.1.5 Kontraständerung
 - 5.1.6 Unwuchtüberwachung
 - 5.1.7 Kurzlauf und Schnellstop

Programmierung

- 6.1 Programme laden, sichern und löschen
 - 6.1.1 Programme laden
 - 6.1.2 Programme sichern
 - 6.1.3 Programme löschen

Zentrifugationshinweise

- 7.1 Praktische Zentrifugationshinweise
- 7.1.1 Praktische Zentrifugationshinweise für Sonderausstattung mit Heizung
- 7.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

Pflege und Instandhaltung

- 8.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge
- 8.2 Pflege und Reinigung von Zubehör
- 8.3 Schwenklager/Motorisches Deckelschloß
- 8.4 Glasbruch
- 8.5 Pflege und Reinigung des Verflüssigers
- 8.6 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör
- 8.6.1 Autoklavieren
- 8.7 Prüfungen durch den Benutzer
- 8.8 Wartungsdienst-Vertrag

Anhang

- 9.1 Verlauf der fixen Kurven, lineare Kurven
- 9.2 Quadratische Kurven
- 9.3 Grenzen in der Eingabe
- 9.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang
- 9.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
- 9.4.2 Dichte
- 9.5 Fehlerbehebung
- 9.5.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten
- 9.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab
- 9.5.3 Deckel läßt sich nicht öffnen / schließen
- 9.5.4 Notentriegelung des Deckels
- 9.5.5 Servicefall - was tun?
- 9.6 Fehlertabelle
- 9.7 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm
- 9.8 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung
- 9.9 Programmdatenformblatt
- 9.10 Prospekt

1.1 Technische Daten	
Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Typenbezeichnung:	2-16KC
Elektr. Anschluß: Schutzklasse:	siehe Typenschild I
Anschlußleistung (kVA): Leistungsaufnahme (kW): Max. Stromaufnahme (A):	1 0,72 4 (bei 230 V/50 Hz) bzw. 8 (bei 120 V/60 Hz)
Leistungsdaten:	
Max. Drehzahl (min ⁻¹): Max. Kapazität (l): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	15 300 0,4 21 918 9 962
Sonstige Einstellparameter	
Zeitbereich: Temperaturbereich: Temperaturbereich Sonderausstattung mit Heizung: Programme: Beschleunigungskurven: Bremskurven:	9 h, 59 min/Dauerlauf -20 bis + 40 °C -20 bis + 60 °C 50 Nr. 1 - 50 10 linear Nr. 0 - 9 10 quadratisch Nr. 10 - 19 10 frei programmierbar Nr. 20 - 29 9 linear Nr. 1 - 9 1 freier Auslauf Nr. 0 10 quadratisch Nr. 10 - 19 10 frei programmierbar Nr. 20 - 29
Schleuderradius: Rotor- und Becherbestellnummer:	max./min. s. 1.2 s. 1.2
Phys. Daten:	
Tiefe (mm): Breite (mm): Höhe (mm): Gewicht (kg): Funkentstört gem. EN 55011: Geräuschpegel (dBA):	570 550 320 60 Klasse B < 65
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 %. Die min. Temperaturen sind < +4 °C und abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungs-temperatur. Beim Rotor 12132 ca. +6 °C bei 14000 min⁻¹. (Zulässige Umgebungstemperatur 10 °C - 35 °C; max. Luftfeuchte 80 %.)
 Sonderausstattung Heizung: Um die genannte Endtemperatur zu erreichen ist es notwendig, den Rotor einschl. Becher bei ca. 1500 min⁻¹ vorzutemperieren.
 Technische Änderungen vorbehalten.

1.2 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 2-16KC

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
11124	Ausschwingender Rotor 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,4 cm, min. Radius 3,5 cm	14 000	16 215
11409	Mikrohämatokritteller für 24 Kapillaren 1,5 x 75 mm, 50 ml, einschl. Ablesekarte 17029, max. Radius 9 cm, min. Radius 1,5 cm	12 000	14 489
15001	Mikrohämatokritkapillaren, heparinisiert, Æ 1,5 x 75 mm, 50 ml, 200 Stück		
17005	Kapillar-Verschlußmasse (6 Platten)		
17002	Ablesescheibe für Mikrohämatokritteller		
17029	Ablesekarte für 1 Kapillare		
17004	Vergrößerungsglas		
12139	Winkelrotor 6 x 27-30 ml für verschließbare Gefäße z.B. 15029, 15030, 15032, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,8 cm, min. Radius 2,2 cm, Winkel 30° Achtung! Rotoren ab Chargen Nr. 201/00 können <u>mit</u> Deckel betrieben werden, Rotoren älterer Chargen (z.B. 15/00 oder ../99) dürfen nur <u>ohne</u> Deckel eingesetzt werden.	15 300	20 414
12141	Winkelrotor 10 x 10-12 ml für verschließbare Gefäße z.B. 15000, 15010, 15039, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,6 cm, min. Radius 2,9 cm, Winkel 35°	15 300	19 890

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst-dreh- zahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
12148	Winkelrotor 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5 cm, Winkel 45°	15 300	21 460
12132	Winkelrotor 30 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 10 cm, min. Radius 6,7 cm, Winkel 45°	14 000	21 913
12104	Winkelrotor einschl. Hermetikdeckel, Aluminium, für 12 Streifen mit je 8 PCR-Gefäßen 0,2 ml, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 7,2 cm, Winkel 45°	14 000	15 777/21 475
12105	Winkelrotor einschl. Hermetikdeckel, Aluminium, für 16 Streifen mit je 5 PCR-Gefäßen 0,2 ml, max. Radius 9,6 cm, min. Radius 7,3 cm, Winkel 45°	14 000	15 996/21 036
12072	Winkelrotor 20 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. \varnothing 17 x 120 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten und Kulturröhrchen 15 ml (Nunc Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, max. Radius 13,9 cm, min. Radius 8 cm, Winkel 33°	3 900	2 364
12073	Winkelrotor 30 x 15 ml einschl. Becher 13011 für runde oder konische Gefäße, max. \varnothing 17 x 120 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten und Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, 2reihig, Winkel 33°	max. Radius 13,9 cm, min. Radius 8 cm, 3 900 max. Radius 11,6 cm, min. Radius 5,8 cm 3 900	2 364 1 973

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
12071	Winkelrotor für 6 Kulturröhrchen 50 ml z.B. 15151 und 12 Kulturröhrchen 15 ml z.B. 15115 (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), Winkel 35°, max. Radius 50 ml: 10,2 cm max. Radius 15 ml: 12,6 cm	4 000 4 000	1 825 2 253
12151	Winkelrotor für 6 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15151, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,5 cm, min. Radius 3 cm, Winkel 28°	9 000	8 603
13060	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, passend in 12151, 13150, 19776		
13079	Bodenadapter für 1 Gefäß 40-42 ml 15051, 15052, 15054, passend in 12151		
11190	Ausschwingender Rotor 4 x 100 ml, komplett, bestehend aus Rotor 11192, 4 Bechern 13097, 4 Gläsern 15100 und 4 Gummipolstern 16051, max. Radius 13,5 cm, min. Radius 5 cm	5 000	3 773
11191	Ausschwingender Rotor 16 x 15 ml, komplett, bestehend aus Rotor 11192, 4 Vielfachträgern 13012, 16 Polystyrolgefäßen 15020 und 16 Gummipolstern 16015, max. Radius 13,4 cm, min. Radius 5,1 cm	5 000	3 745
11192	Ausschwingender Rotor für 4 Becher bzw. Vielfachträger 13009, 13012, 13041, 13097, 13150, 13152	5 000	3 773/3 745

Becher und Einsätze für 11192

13009	Vielfachträger, Aluminium, für 5 Gefäße 5 ml, max. \varnothing 12,5/16,5 x 65 - 85 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. 15060, Vacutainer-Röhrchen		
-------	--	--	--

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
13012	Vielfachträger, Aluminium, einschl. Gummipolster 16015, für 4 Gefäße 5-15 ml, max. \bar{A} 17 x 90 - 110 mm, z.B. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten		
13097	Becher, Aluminium, einschl. Gummipolster 16051, für 1 Gefäß 100 ml, max. \bar{A} 45,5 x 95 - 105 mm, z.B. 15100, 15102, 15103, 15106 und Adapter 17925, 17950		
17925	Adapter für 1 Zentrifugenglas 25 ml 15025, 15026		
17950	Adapter für 1 Gefäß 50 ml 15049, 15050, 15056		
13041	Tragbecher, Aluminium, einschl. Schraubkappe 17130, für Rundgestelle 14029, 14030, 14031, 14032, 14033, 14034, 14035, max. Gefäßlänge 110 mm		
14029	Rundgestell für 5 Gefäße 5-7 ml, max. \emptyset 12,5/15 x 65 - 105 mm, z.B. 15007, 15027, 15060, Polypropylen, passend in 13041		
14033	Rundgestell für 4 Gefäße 5 ml, max. \bar{A} 13,5/17,5 x 70 - 110 mm, z.B. Vacutainer-Röhrchen, Polypropylen, passend in 13041		
14034	Rundgestell für 3 Gefäße 10-15 ml, max. \emptyset 17,3/19 x 80 - 110 mm, z.B. 15020, 15023 und Monovetten 9 und 10 ml, Polyethylen, passend in 13041		
14030	Rundgestell für 4 Gefäße 10-12 ml, max. \emptyset 16,2/17,5 x 80 - 110 mm, z.B. 15000, 15010, 15015, 15024, 15039, Polyethylen, passend in 13041		
14031	Rundgestell für 1 Glas 25 ml, max. \emptyset 25/30 x 70 - 105 mm, z.B. 15025, 15026, 15033, Polypropylen, passend in 13041		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min ⁻¹)	maximales Schwerefeld (x g)
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 13041, 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 13041		
17130	Verschlusskappe, Polysulfon, durchsichtig, für 13041		
13150	Becher, Aluminium, einschl. Schraubkappe 17151, für 1 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15151, max. Radius 14,4 cm, min. Radius 4,3 cm	5 000	4 024
17151	Verschlusskappe, Polysulfon, durchsichtig, für 13150		
13060	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, passend in 12151, 13150, 19776		
13152	Vielfachträger, Aluminium, für 2 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, max. Radius 14,3 cm, min. Radius 3,3 cm	5 000	3 996
11122	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 2 Träger 13222, Radius Ecke 12,3 cm, Radius max. 10,5 cm, Radius min. 6,5 cm, max. Plattenhöhe 56 mm	3 000	1 238 1 057 654
11123	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 2 Träger 13223, Radius Ecke 11,9 cm, Radius max. 10 cm, Radius min. 6,5 cm, max. Plattenhöhe 48 mm	4 000	2 129 1 789 1 163

Bestell-Nr. Beschreibung

Adaptoren, Kunststoffgefäße und Edelstahlgefäße

13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25-0,4 ml 15014, passend in 11124, 12132, 12148, Polyallomer
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5-0,75 ml 15005, Æ 7,9/10 x 28/31 mm, passend in 11124, 12132, 12148, Polyallomer
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, Æ 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, passend in 11124, 12132, 12148, Polyallomer
13059	Reduziereinsatz für 1 Gefäß mit Schraub- kappe 10-12 ml, max. Æ 16,2/19 x 75 - 85 mm, z.B. 15000, 15010, 15039, passend in 12139
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml (Beckmansystem), Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 13000
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml, Æ 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 11124, 12132, 12148
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 11124, 12132, 12148
15010	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 12 ml, Æ 16,1 x 81,1 mm, passend in 12141, 13059
15000	dito, Teflon
15039	dito, Polypropylen
13026	Edelstahlbecher 10 ml, Ø 15,7 x 76 mm, verschließbar mit Kappe 17126, passend in 12141, 13059
17126	Edelstahlverschlußkappe für 13026

Bestell-Nr.	Beschreibung
15020	Polystyrolgefäß 15 ml, \varnothing 17 x 100 mm, passend in 11191, 12072, 12073, 13012, 14034
15021	Polypropylenstopfen für 15020, 15023
15023	Polypropylengefäß 15 ml, \varnothing 17 x 100 mm, passend in 12072, 12073, 13012, 14034
15115	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 15 ml, spitzer Boden, passend für 12072, 12073, 13060
15029	Teflongefäß mit Schraubkappe 28 ml, \varnothing 25,3 x 96 mm, passend in 12139
15030	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 30 ml, \varnothing 25,3 x 98, passend in 12139, 14031
15032	Polypropylengefäß mit Schraubkappe 28 ml, \varnothing 25,3 x 92 mm, passend in 12139, 14031
13079	Bodenadapter für 1 Gefäß 40-42 ml 15051, 15052, 15054, passend in 12151
15049	Polykarbonatgefäß 50 ml, graduiert 0 - 50 ml in 1 ml Schritten, \varnothing 34 x 100 mm, passend in 13047, 17950
15051	Teflongefäß mit Schraubkappe 42 ml, \varnothing 28,5 x 107 mm, passend in 13079
15052	Polypropylengefäß mit Schraubkappe 42 ml, \varnothing 28,8 x 107 mm, passend in 13079
15054	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 40 ml, \varnothing 28,8 x 107 mm, passend in 13079
15151	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 50 ml, spitzer Boden, passend in 12151, 13150
15102	Polypropylengefäß 100 ml, \varnothing 45 x 100 mm, passend in 13097

Bestell-Nr.	Beschreibung
15103	Polykarbonatgefäß 100 ml, \varnothing 45 x 100 mm, graduert 2 - 100 ml in 2 ml Schritten, passend in 13097

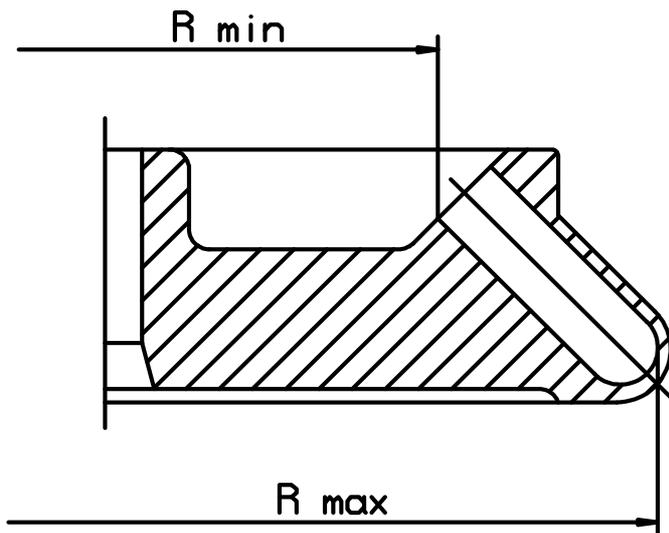
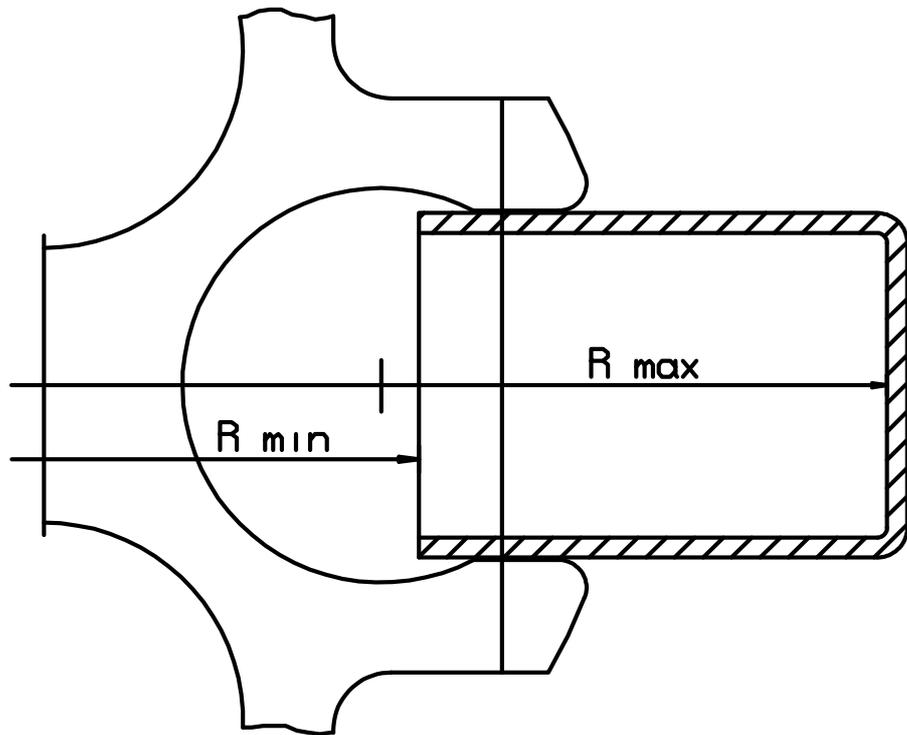
Zentrifugengläser

15007	Zentrifugenglas 7 ml, \varnothing 12 x 100 mm, passend in 13004, 14029
15027	dito, graduert, 0 - 5,5 ml in 0,1 ml Schritten
15015	Zentrifugenglas 15 ml, \varnothing 16 x 100 mm, passend in 12072, 12073, 13012, 14030
15024	dito, graduert, 0 - 10 ml in 0,1 ml Schritten
15025	Zentrifugenglas 25 ml, \varnothing 24 x 100 mm, passend in 13022, 14031, 17925
15026	dito, graduert, 5 - 25 ml in 1 ml Schritten
15050	Zentrifugenglas 50 ml, \varnothing 34 x 100 mm, passend in 13047, 14032, 17950
15056	dito, graduert, 4 - 50 ml in 1 ml Schritten
15100	Zentrifugenglas 100 ml, \varnothing 44 x 100 mm, passend in 11190, 13097
15106	dito, graduert, 1 - 100 ml in 1 ml Schritten

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.



1.3 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

Anschlußkabel	Bestell-Nr. 269 010
Sechskantschlüssel SW 2,5	Bestell-Nr. 930 115
Rotorbefestigungsschlüssel	Bestell-Nr. 930 100
1 Tube Tragbolzenfett	Bestell-Nr. 70 284
20 ml Korrosionsschutzöl	Bestell-Nr. 70 104

Dokumentation:

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

Zubehör gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

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

1.4 Normen und Vorschriften

Beachten Sie bitte die beiliegende EG-Konformitätserklärung.

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 9.4.2).
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!

1.6 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

2.1 Übersicht

Die neue Generation der Laborzentrifugen von SIGMA verfügt über zwei Mikroprozessoren, die unabhängig voneinander die Überwachung der Rotorerkennung sowie die der Überdrehzahl gewährleisten. Somit konnte eine weitere Optimierung im Hinblick auf den Sicherheitsaspekt erreicht werden. Die langlebigen Asynchronmotoren sind kollektorlos und geräuscharm. Ein lästiger Bürstenwechsel entfällt, und da kein Kohlenstaub entsteht, ist eine Aufstellung in Reinräumen mit entsprechendem Zubehör möglich.

2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen

Die Zentrifuge ist in einem Stahlblechgehäuse eingebaut. Die Baugruppe Panzerkammer, Stahlblechdeckel, motorische Schloßeinheit und Scharniersystem bildet eine kompakte Sicherheitseinheit. Der Deckel wird hinten von stabilen Scharnieren und vorn von einem motorischen Deckelschloß zweifach gesichert. Somit befindet sich um den Rotorraum herum eine stabile Sicherheitskapsel.

Die Zentrifuge steht auf elastischen Gummifüßen.

2.3 Antrieb

Als Antriebsmotor kommt ein großzügig dimensionierter Asynchronmotor zum Einsatz.

2.4 Ein- und Ausgabe von Daten

Die Anzeige besteht aus einem hermetisch geschlossenen LCD-Grafik-Display mit Drehknopf. Ein Display mit hell hinterleuchteter CFL-Röhre signalisiert Betriebszustände und führt den Benutzer durch den weiten Bereich der Anwendungsmöglichkeiten.

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 zwei Mikroprozessoren kontrollierte Elektronik erlaubt umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Zentrifuge an die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen. Folgende Parameter sind u. a. programmierbar oder abrufbar:

- Drehzahlvorwahl (bei Aktivierung von FEIN Schritte von 1 bzw. 10 Umdrehungen/min möglich)
- RZB in Schritten von 1 bzw. 10 x g
- Zeitvorwahl (9 h, 59 min max.) in Schritten von 1 min oder 1 sek
- Dauerbetrieb
- Kurzzeitbetrieb
- Temperaturwahlbereich von -20°C bis $+40^{\circ}\text{C}$ (für Sonderausstattung mit Heizung -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$)
- Fixe Brems- und Beschleunigungskurven
- Freie Gestaltung von Brems- und Beschleunigungskurven
- Speichern, Abrufen und Ändern von Programmen
- Eingabe und Messung des Zeitintegrals
- Betrieb mit Startverzögerung
- Stillstandskühlung
- System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Diese werden angezeigt und gespeichert.

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 Netzschalter auf "EIN" steht und der Deckel richtig geschlossen ist. Nach Schließen des Deckels wird das Schloß motorisch verriegelt. 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 bis zum Stillstand frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb allpolig vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich (s. Punkt 9.5.4 "Notentriegelung des Deckels").

2.6.2 Unwuchtüberwachungssystem

Bei ungleichmäßiger Beladung des Rotors wird der Antrieb in der Beschleunigungsphase oder während des Laufes abgeschaltet, und eine Unwucht wird angezeigt.

2.6.3 Übertemperatur im Schleuderraum

Wird die Temperatur im Schleuderraum, z. B. bei Ausfall der Kühleinrichtung > 50 °C, schaltet der Antrieb ab. Ein Neustart der Zentrifuge ist erst nach Abkühlung möglich.

Sonderausstattung mit Heizung: Bei Ausfall der Heizeinrichtungsregelung schaltet der Antrieb bei einer Temperatur von > 120 °C ab. Ein Neustart ist erst nach Abkühlung möglich.

2.6.4 Rotorüberwachung

Bei dem Erstellen von Programmen ist die Rotorbestellnummer und, falls notwendig, die Becherbestellnummer auszuwählen. Zwei Rechner prüfen, ob die eingegebene Drehzahl oder das Schwerfeld für den Rotor zulässig sind. Fehleingaben sind nicht möglich (s. Punkt 9.3 "Grenzen in der Eingabe"). Nach dem Start, während der Anlaufphase, wird von den Rechnern 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 nach Reset und wenn eine korrekte Rotornummer gewählt wird.

2.6.5 Stillstandsüberwachung

Der Zentrifugendeckel darf sich nur bei stillstehendem Rotor öffnen lassen. Überprüft wird der Stillstand sowohl vom Hauptrechner als auch von einer zusätzlichen Hardwareschaltung.

2.6.6 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.

2.6.7 Schutzleiterprüfung

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

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.

Vorgehensweise bei Verpackung in einem Stülpkarton:

Kartonoberteil entfernen und Zubehör entnehmen. Oberes Schaumstoffformstück herausnehmen und Stülpkarton entfernen. 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 (aus Schaumstoff)

Die Transportsicherung der SIGMA 2-16KC besteht aus einem Schaumstoffring, der sich zwischen Zentrifugeninnenraum und Motor befindet.

Dieser ist zugänglich, indem man den Zentrifugendeckel öffnet (s. Punkt 3.3 bis 3.4.2 oder 9.5.4 "Notentriegelung des Deckels").

Der Schaumstoffring kann nun entnommen werden, wobei der Motor an der Motorwelle leicht angehoben wird. Die Zentrifuge ist betriebsbereit.

Anschließend Zentrifuge ausrichten und Inbetriebnahme fortsetzen.

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

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 Wärmeezeugern 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. Geräteseitig sind sie mit thermischen Sicherungen ausgerüstet. Nach Auslösen und anschließender Abkühlphase von ca. 2 Minuten können sie mittels Wippschalter wieder aktiviert werden.

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 / Notschalter bauseits

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

3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

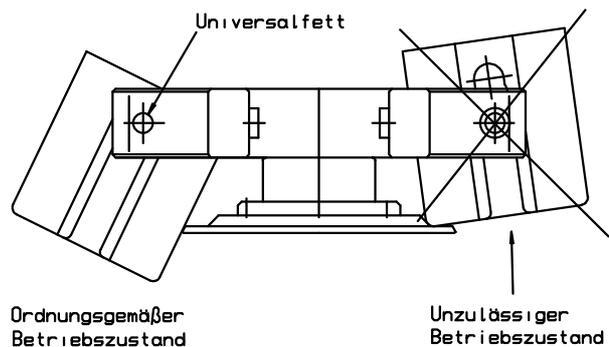


1. Zentrifugendeckel mit Deckel-Taste öffnen.
2. Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herausschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
3. Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
4. Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Rotor-schlüssel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

Anzugsmoment: 1-6//1-15/2-5/1-15K/2-16/2-16K/2-16KC:	ca. 5 Nm
3-16/3-16K/3-18K/3K 30:	ca. 7,5 Nm
4-15/4K15/6-15/6K15:	ca. 10 Nm

Nach häufiger Benutzung ist die Rotorbefestigungsschraube um einige Um-drehungen zu lösen und erneut anzuziehen. **Dies sollte einmal täglich oder nach ca. 20 Zyklen geschehen (s. auch Punkt 5.1.4 "Änderung der Konfiguration" – Zyklen).** Somit ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet (s. auch Punkt 8.2 "Pflege und Reinigung von Zubehör").

5. Ausschwingende Rotoren müs-sen grundsätzlich in allen Posi-tionen bestückt sein. Dabei ist ein korrektes Einsetzen der Be-cher zu gewährleisten.



6. Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden, (s. auch Punkt 1.2. "Einsetz-bares Zubehör").

7. Gefäße außerhalb der Zentrifuge füllen.
8. Deckel der Gefäße aufsetzen bzw. aufschrauben.
9. Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit glei-chem Zubehör und gleicher Füllung besetzen.
10. **Achtung** beim Betreiben von Mikrotiterrotoren: Die Plattenhalter dürfen nur zusammen mit den Platten in die Becher eingesetzt werden.
11. 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.

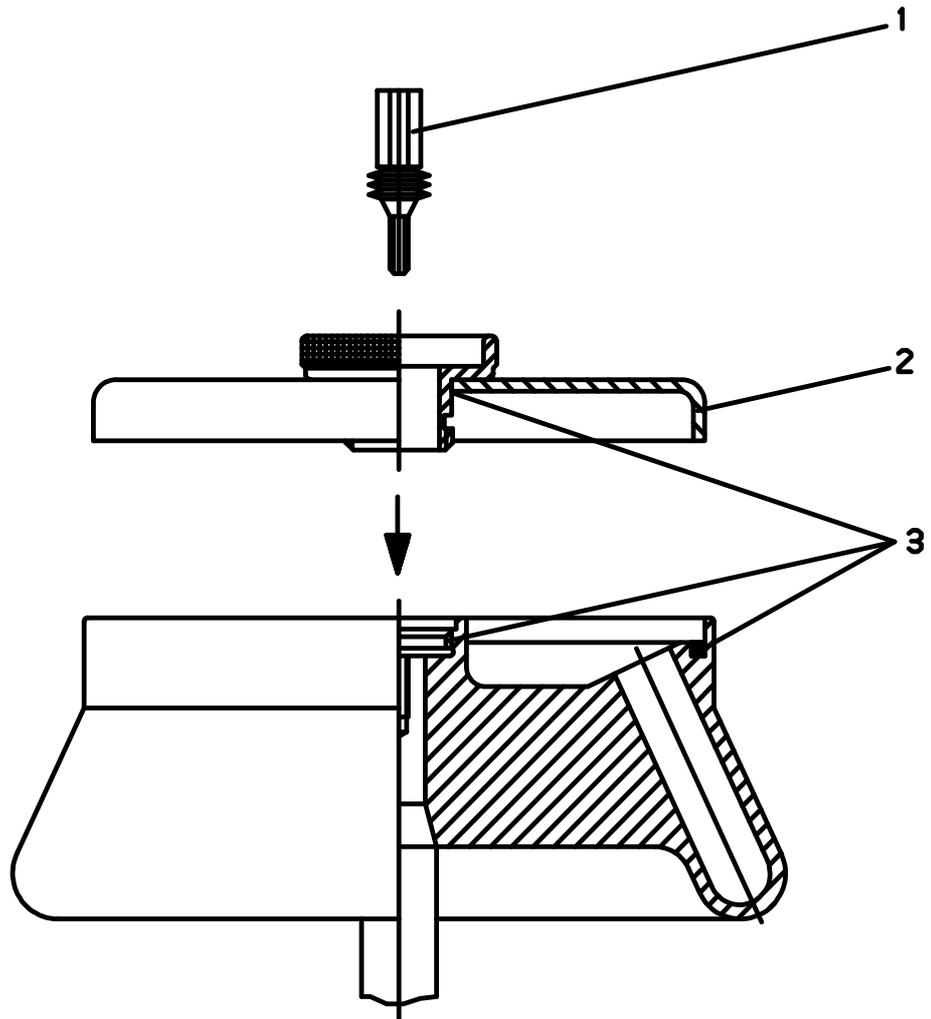
12. **Achtung:** Die Zentrifuge absorbiert kleinere Gewichtsunterschiede bei der Beladung der Rotoren. Es empfiehlt sich jedoch, die Gefäße möglichst genau auszutariieren, um einen vibrationsarmen Lauf zu gewährleisten. Sollte die Zentrifuge mit zu ungleicher Beladung gestartet werden, schaltet die Unwuchtüberwachung den Antrieb ab. Die Anzeige erfolgt durch ein Unwuchtdialogfenster.
13. 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.
14. Sonderausstattung Heizung: Bei höheren Temperaturen neigen die Gläser zum Festsetzen im Gummipolster. Abhilfe schafft ein Einpudern der Gummipolster mit z.B. Talkum vor jedem Lauf.

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 8.6 "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.



3.4 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 rechts, vorn)

- Das Kommandofeld leuchtet auf,
- im Drehzahlfeld erscheint eine "2000",
- im Zeitfeld erscheint eine "2",
- eine Temperatur von 20 °C ist vorgegeben,
- im Programmfeld erscheint "--", d.h.

- die Zentrifuge soll auf 2000 min⁻¹ beschleunigen,
- der Zentrifugierlauf wird nach 2 Minuten beendet,
- die Kühlanlage strebt eine Temperatur von 20°C an,
- es wurde noch keine Programmnummer vergeben.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

3.4.2 Öffnen des Deckels

Drücken Sie die Deckel-Taste

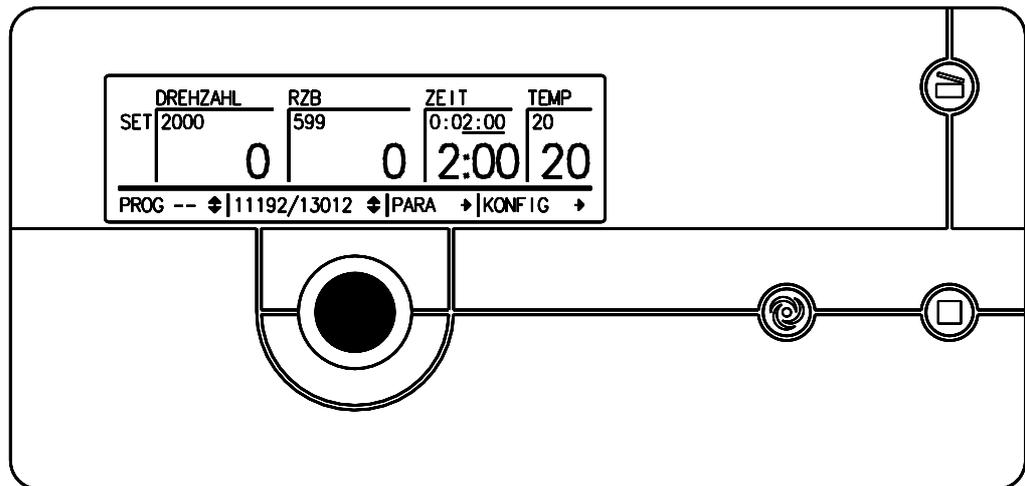


- Der Deckel öffnet sich.

3.4.3 Einsetzen des Rotors

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. 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").

4.1. Kommandofeld



Kommandofeld

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

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:
Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs länger als 1 sek gedrückt halten. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Beschleunigungskurve bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Nach dem Loslassen bremst sie mit maximaler Bremskurve.

Die Zentrifuge kann starten, wenn

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

4.1.2 Taste Stop



Mit dieser Taste können Sie

- den Zentrifugierlauf vorzeitig beenden:
Zentrifuge bremst mit der vorgewählten Bremskurve bis zum Stillstand ab, durch Betätigen der Start-Taste kann der Bremsvorgang wieder abgebrochen und die Zentrifuge erneut gestartet werden,
- einen Schnellstop ausführen:
Halten Sie die Stop-Taste länger als eine Sekunde gedrückt. Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab.

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 Drehknopf

Mit diesem Knopf können Sie Felder und Zahlen/ Nummern auswählen und ändern.

4.2 Anzeigefelder

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Zentrifugendisplay

4.2.1. Set

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Wenn dieses Feld leuchtet, befinden Sie sich im Änderungsmodus, den Sie durch Drücken des Drehknopfes wieder verlassen können (hier in Verbindung mit Drehzahl).

4.2.2 Drehzahl

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Solldrehzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die Istdrehzahl. Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

4.2.3 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- * 11192/13012 * PARA ▶ KONFIG ▶				

RZB

Die relative Zentrifugalbeschleunigung ist die Beschleunigung, der die Probe ausgesetzt ist. Der Sollwert dieses Parameters befindet sich im oberen Bereich des Feldes, darunter erscheint der aktuelle Istwert. Die maximalen RZB-Werte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor (siehe Punkt 9.4 "Formeln-mathematischer Zusammenhang").

4.2.4 Zeit

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Zeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die programmierte Zentrifugierzeit an, darunter wird die noch abzulaufende Zeit (Restlaufzeit) angegeben. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt und beträgt maximal 9 h 59 min. Die Einheit der programmierten Zentrifugierzeit wird entsprechend unterstrichen (hier: 2 Minuten).

Der Sollwert wird in Stunden, Minuten und Sekunden angegeben. Der Istwert richtet sich in den Einheiten nach dem Sollwert und beträgt Stunden : Minuten oder bei Zeitangaben unter 10 Minuten, Minuten : Sekunden. Dabei werden Werte über 59 automatisch in die nächsthöhere Einheit umgewandelt.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	1:32:00	20
	0	0	1:32	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

h:min

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

min:sek

Wird mittels des Drehknopfes der mögliche Zeitbereich von 9 h 59 min überschritten oder der minimal einstellbare Bereich unterschritten, wird in den Dauerlauf geschaltet. Die Sollanzeige wird unterdrückt, und es erscheint "KONTI". Nach dem Start eines kontinuierlichen Zeitablaufs wird die abgelaufene Zeit im Gegensatz zum normalen Laufmodus hochgezählt. Durch Eingabe eines konkreten Sollwertes wird der kontinuierliche Laufmodus wieder ausgeschaltet. Er kann auch durch Betätigen der Stop-Taste unterbrochen werden.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	KONTI	20
	0	0	0:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Kontinuierlicher Zeitlauf

4.2.5 Temperatur

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Temperatur

Mit Eingabe der Temperatur wird die Solltemperatur in der Zentrifugierkammer angegeben. Werte von -20 °C bis $+40\text{ °C}$ können gewählt werden. Ist die Zentrifuge mit einer Heizeinrichtung ausgestattet, können Temperaturen bis $+60\text{ °C}$ gewählt werden. Um diese Temperatur zu erreichen ist es notwendig, den Rotor einschl. Becher bei ca. 1500 min^{-1} vorzutemperieren. Der Sollwert befindet sich dann im oberen Bereich des Feldes, darunter wird die tatsächliche Temperatur angezeigt.

Bei Betriebsbeginn besteht zunächst eine Differenz zwischen der Proben- und der Rotortemperatur, die im Laufe der Zentrifugation angeglichen wird.

Sobald der Deckel geöffnet wird, schaltet die Kältemaschine ab, um unnötigen Reifansatz in der Rotorkammer zu vermeiden. Ist die Zentrifuge mit einer Heizeinrichtung ausgerüstet, kann die Oberfläche der Rotorkammer Temperaturen bis zu 120 °C erreichen. In dem Fall besteht akute Verbrennungsgefahr.

Eine Temperierung des Rotors unter 0 °C im Stillstand ist nicht empfehlenswert, da die unbewegte Luft im Schleuderraum das Meß- und Regelverhalten verfälscht und zudem zum Vereisen des Kompressors führen kann. Dies wiederum führt zu einer größeren Beanspruchung der mechanischen Teile und somit zu einer kürzeren Lebensdauer des Kompressors. Zum Erreichen tieferer Temperaturen im Rotorraum empfiehlt sich eine Drehzahlvorwahl von 1000 min^{-1} .

Bei einer Umgebungstemperatur von $+23\text{ °C}$ beträgt die erreichte Tiefsttemperatur bei max. Drehzahl $< +4\text{ °C}$. Die erreichbaren Temperaturen sind abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungstemperatur.

4.2.6 Programm (PROG)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Programm

Dieses Feld zeigt das momentan geladene Programm an. Ist dieses noch nicht gesichert, wird es durch "--" gekennzeichnet.

Durch Aktivierung des Feldes können Sie bereits gesicherte Programme laden, ohne die Programm-Auswahlliste aufzurufen.

Nach Wiedereinschalten der Zentrifuge wird das zuletzt gewählte Programm automatisch geladen.

Programm-Auswahlliste (◄)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Programm-Auswahlliste

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	2000	599	0:02:00	20	9	9	11192
1							
2							
3							
4							
5							

Das mit Pfeilen gekennzeichnete Feld für die Programm-Auswahlliste ermöglicht Ihnen die Ansicht der bereits gesicherten Programme. Es stehen fünfzig Programmspeicherplätze Nr. 1-50 zur Verfügung, aus denen Sie ein Programm auswählen und laden können. Unter "--" finden Sie das aktuell geladene Programm.

4.2.7 Rotor (hier: 11192/13012)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- * 11192/13012 * PARA ▶ KONFIG ▶				

Rotor

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

Rotoren-Auswahlliste (*)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- * 11192/13012 * PARA ▶ KONFIG ▶				

Rotoren-Auswahlliste

NR	ROTOR	BECHER	DREHZ	RZB	RMAX	RMIN
1	11124		12000	11913	74	35
2	11189		11000	10958	81	47
3	11192	13009	5000	3158	113	56
4	11192	13012	5000	3745	134	51
5	11192	13022	5000	3801	136	50
6	11192	13040	5000	3885	139	47

In dem mit Pfeilen gekennzeichnetem Feld für die Rotoren-Auswahlliste werden sämtliche verfügbare Rotoren angeboten, die Sie mit Hilfe des Drehknopfes auswählen können.

4.2.8 Parameter (PARA)

Parameter

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
ZURÜCK		

Dieses Feld bietet die Möglichkeit, Parameter zu wählen sowie die Stillstandskühlung, die Startverzögerung und/oder die automatische Deckelöffnung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

4.2.8.1 Beschleunigung

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
ZURÜCK		

Beschleunigung

Die Beschleunigungsnummer kennzeichnet eine Beschleunigungskurve, auf der die Zentrifuge bis zur Enddrehzahl hochläuft. Zwei unterschiedliche Anstiegsvarianten stehen zur Auswahl:

- 0 - 9 linearer Anstieg
- 10 - 19 quadratischer Anstieg bis 1000 min⁻¹, dann linearer Anstieg

Ihr Verlauf ist in den Punkten 9.1 "Verlauf der fixen Kurven" und 9.2 "Quadratische Kurven" nachzulesen.

4.2.8.2 Bremsung

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
		ZURÜCK

Bremsung

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

4.2.8.3 Radius

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
		ZURÜCK

Radius

Der vorgewählte Radius bestimmt den angezeigten Wert der Zentrifugalbeschleunigung (RZB), der die Probe ausgesetzt ist. Ohne Veränderung des Radius wird immer der maximale RZB-Wert angezeigt.

4.2.8.4 Dichte

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
		ZURÜCK

Dichte

Falls die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm³ ist, verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (s. Punkt 9.4.2 "Dichte"). Ein Wert zwischen 1,2 und 9,9 g/cm³ ist möglich.

4.2.8.5 Stillstandskühlung

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM³]	1.2	
ZURÜCK		

Stillstandskühlung

Die Stillstandskühlung ermöglicht nach dem Einschalten der Zentrifuge eine Vorkühlung. Es wird auf den Sollwert geregelt. Der Deckel muß geschlossen sein.

4.2.8.6 Startverzögerung

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM³]	1.2	
ZURÜCK		

Die Startverzögerung ermöglicht eine zeitlich vorgewählte Verzögerung des Starts.

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	00:00:10 HH:MM:SS
DICHTE [G/CM³]	1.2	
ZURÜCK		

4.2.8.7 Automatische Deckelöffnung

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input checked="" type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	00:00:10 HH:MM:SS
DICHTE [G/CM³]	1.2	
ZURÜCK		

Die automatische Deckelöffnung bewirkt das Öffnen des Deckels nach Stillstand des Rotors.

4.2.9 Konfiguration

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- * 11192/13012 * PARA ▶ KONFIG ▶				

Konfiguration

Durch Auswahl von Konfiguration (KONFIG) gelangen Sie in ein Menü, in dem Sie Code, Sprache, Anzeige, Fein, Summer, Sensor, Info, Reset und die Erstellung von freiprogrammierbaren Kurven wählen können. Außerdem können die Zyklen und die Laufzeit der einzelnen Rotoren abgelesen werden.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

5.1 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Die Werte der Felder Drehzahl, RZB und Zeit können folgendermaßen geändert werden.

- Dieses Zentrifugendisplay befindet sich im Grundzustand. Es hebt sich kein Feld durch eine Kontraständerung ab.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Grundzustand des Zentrifugendisplays

- Aktivieren Sie durch einmaliges Drücken des Drehknopfs ein Feld, das sich dadurch farblich abhebt (invertiert). Sie befinden sich nun im Auswahlmodus. Durch Drehen des Drehknopfs gelangen Sie auf weitere Felder und wählen sie auf diese Weise aus.
- Nach Auswahl eines Feldes drücken Sie den Drehknopf. Das Set-Feld wird aktiviert, und Sie befinden sich nun im Änderungsmodus. "SET" und das von Ihnen gewählte Feld heben sich durch Kontraständerung ab.
- Verändern Sie durch Drehen des Drehknopfs den Sollwert des gewählten Feldes.
- Durch erneutes Drücken des Drehknopfs bestätigen Sie die Eingabe und verlassen den Änderungsmodus. "SET" und das von Ihnen gewählte Feld werden deaktiviert. Der Änderungsmodus wird nach 20 Sekunden automatisch verlassen. Dabei werden die aktuellen Werte übernommen.
- Nun können Sie durch Drehen des Drehknopfs weitere Felder anwählen oder Sie können die Start-Taste betätigen. Die Zentrifuge startet dann mit den eingestellten Werten.

Hinweis:

Eingaben außerhalb erlaubter Grenzen oder falsche Eingaben werden nicht akzeptiert (s.Punkt 9.3 "Grenzen in der Eingabe").

5.1.1 Auswahl und Änderung der Parameter sowie Aktivierung der Stillstandskühlung, der Startverzögerung und der automatischen Deckelöffnung

Auswahl und Änderung der Parameter

- Das Feld "Parameter" ("PARA") durch Drehen des Drehknopfs auswählen (Auswahlmodus) und durch Drücken aktivieren.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

PARAMETER	<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM ³] 1.2	
ZURÜCK	

- Durch Drehen des Drehknopfs besteht die Möglichkeit, die zu verändernden Parameter wie Beschleunigung, Bremsung, Radius, Dichte sowie die Stillstandskühlung, Startverzögerung und automatische Deckelöffnung anzuwählen (hier: Beschleunigung).

PARAMETER	<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM ³] 1.2	
ZURÜCK	

- Bestätigen Sie den gewählten Parameter durch erneutes Drücken des Drehknopfs (hier: Beschleunigung). Das Feld Parameter ist aktiviert. Durch Drehen des Drehknopfs die gewünschte Beschleunigungskurve anwählen.

PARAMETER	<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM ³] 1.2	
ZURÜCK	

PARAMETER	<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 7	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM ³] 1.2	
ZURÜCK	

Auf die gleiche Weise verändern Sie die Parameter Bremsung, Radius und Dichte.

Aktivierung der Stillstandskühlung, der Startverzögerung und/oder der automatischen Deckelöffnung

- Das Feld „Stillstandskühlung“ durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

PARAMETER	<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM³] 1.2	
ZURÜCK	

- Durch Drücken des Drehknopfs die „Stillstandskühlung“ aktivieren.

PARAMETER	<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM³] 1.2	
ZURÜCK	

- Das Feld „Startverzögerung“ durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

PARAMETER	<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	
DICHTE [G/CM³] 1.2	
ZURÜCK	

- Durch Drücken des Drehknopfs die „Startverzögerung“ aktivieren.

PARAMETER	<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	00:00:10 HH:MM:SS
DICHTE [G/CM³] 1.2	
ZURÜCK	

- Durch Drehen des Drehknopfs das Feld “00:00:10 HH:MM:SS“ anwählen und durch Drücken aktivieren.

PARAMETER	<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG 9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG 9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM] 134	00:00:10 HH:MM:SS
DICHTE [G/CM³] 1.2	
ZURÜCK	

- Durch Drehen des Drehknopfs die Sollzeit verändern und durch Drücken des Drehknopfs das Feld „Startverzögerung“ deaktivieren.

PARAMETER		<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM³]	1.2	00:00:30 HH:MM:SS
ZURÜCK		

PARAMETER		<input checked="" type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input checked="" type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	134	
DICHTE [G/CM³]	1.2	00:00:30 HH:MM:SS
ZURÜCK		

Auf gleiche Weise wird die automatische Deckelöffnung aktiviert bzw. deaktiviert.

5.1.2 Auswahl und Änderung der Rotorbestellnummer

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Feld der Rotoren-Auswahlliste (✚)

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ✚ 11192/13012 ✚ PARA ▶ KONFIG ▶				

- Sie erhalten nach Drücken des Drehknopfs die Übersicht über alle verfügbaren Rotortypen.

NR	ROTOR	BECHER	DREHZ	RZB	RMAX	RMIN
1	11124		12000	11913	74	35
2	11189		11000	10958	81	47
3	11192	13009	5000	3158	113	56
4	11192	13012	5000	3745	134	51
5	11192	13022	5000	3801	136	50
6	11192	13040	5000	3885	139	47

Rotoren-Auswahlliste

- Wählen Sie die Bezeichnung der verwendeten Rotor/Becherkombination durch Drehen des Drehknopfs aus, und bestätigen Sie Ihre Wahl durch erneutes Drücken des Drehknopfs.

Achtung: Bitte beachten Sie unbedingt, daß die korrekte Rotor/Becherkombination ausgewählt wird, da bei falscher Auswahl die max. zulässige Drehzahl überschritten werden kann. Dies ist nicht zulässig!

5.1.3 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs

Während die Zentrifuge läuft, können folgende Werte geändert werden:

- Drehzahl
- RZB
- Laufzeit
- Umschaltung in den kontinuierlichen Laufmodus/ Zeitlaufmodus
- Temperatur
- Beschleunigungskurve
- Bremskurve
- Startverzögerung

Ändern Sie den Sollwert auf die gewohnte Weise durch Aktivierung des Änderungsmodus (Punkt 5.1 "Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten").

Nicht geändert werden können:

- Rotor
- Programm
- Radius
- Dichte

Außerdem können folgende Funktionen aktiviert/deaktiviert werden:

- Stillstandskühlung
- Startverzögerung
- Automatische Deckelöffnung

5.1.4 Änderung der Konfiguration

Im Konfigurationsmodus können verschiedene Grundeinstellungen verändert und Daten abgelesen werden.

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus

DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET 2000	367	0:02:00	20
0	0	2:00	20
PROG -- ◄ ROTOR 12154 ◄ PARA ► KONFIG ►			

- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das gewünschte Feld und aktivieren Sie die entsprechende Funktion durch Drücken des Drehknopfs.
- **CODE:** Sperrung bestimmter Funktionen mittels einer Code-Zahl, Aufhebung der Sperrung und Ändern der Code-Zahl
- **SPRACHE:** Wahl der Sprache der Bedienung
- **ANZEIGE:** Vergrößerung (Zoom) der Drehzahl- oder der RZB-Anzeige
- **FEIN:** Feineinstellung der Soll-Drehzahl und der Soll-Zeit:
In diesem Menüpunkt haben Sie die Möglichkeit, die Soll-Drehzahl in Schritten von 1 oder 10 min⁻¹ und die Soll-Zeit in Schritten von 1 min oder 1 sek vorzuwählen. Ausnahme: Kurvengabe in 1/10 sek.
- **ZYKLEN:** Für jede Rotor/Becher-Kombination werden separat die Zyklen und die Laufzeit gespeichert. In der Liste erscheinen alle benutzten Rotoren.
- **SUMMER:** Nach Beendigung eines Laufes, Auftreten einer Unwucht oder einer Fehlermeldung kann nach Aktivierung für eine vorgewählte Zeit ein akustisches Signal ertönen. Bei Auftreten von „UNWUCHT“ und/oder „FEHLER“ ist im Grundzustand das akustische Signal bereits aktiviert.
- **SENSOR:** In der Sensor-Übersicht werden verschiedene Signale dargestellt. Dies erleichtert bei eventuellen Betriebsstörungen eine sofortige Diagnose der Fehlermeldung und somit eine schnelle Behebung durch den Service. Es können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

- **INFO:** Die Infoübersicht bietet die Möglichkeit, verschiedene Informationen wie Zentrifugentyp, EPROM, Zyklenanzahl, Gesamtlaufzeit und eingesetzte Softwareversion und -datum abzufragen. Sie erleichtert bei eventuellen Betriebsstörungen Rückschlüsse auf die Ursache. Es können weder Werte eingegeben noch verändert werden.
- **RESET:** Wiederherstellung des Grundzustandes durch Löschen sämtlicher Programme, Parameter und Konfigurationen
- **KURVEN:** Erstellen variabler Beschleunigungs- und Bremsverläufe

Die Vorgehensweise zur Veränderung der Grundeinstellungen soll hier anhand eines Beispiels (Änderung der Anzeige) erläutert werden.

- Es besteht die Möglichkeit, zwischen drei Darstellungsvarianten zu wählen:
 - RZB und Drehzahl als Normalgröße
 - Drehzahl vergrößert -Zoom- (RZB-Anzeige entfällt)
 - RZB vergrößert -Zoom- (Drehzahlanzeige entfällt)

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus ➔

	DREHZAHN	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ↕ 11192/13012 ↕ PARA ▶ KONFIG ▶				

- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

- Anzeige-Feld durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

- Durch Drücken des Drehknopfs gelangen Sie in die Anzeige-Übersicht. Die mit dem Kreuz gekennzeichnete Anzeige ist aktiviert. Wünschen Sie z.B. eine Anzeige "DREHZAHL - (ZOOM)", gehen Sie wie folgt vor:



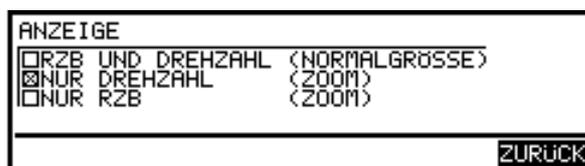
- Durch Drehen des Drehknopfs "DREHZAHL - (ZOOM)" auswählen.



- Durch Drücken des Drehknopfs aktivieren Sie die Drehzahl -Zoom- Anzeige.



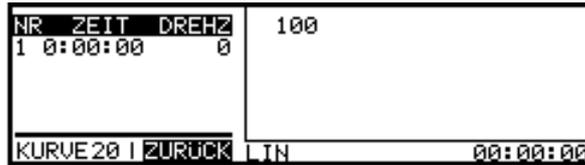
- Durch Drehen des Drehknopfs den Befehl "ZURÜCK" auswählen. Diesen aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs. Somit gelangen Sie wieder in die Konfigurationsübersicht.



- Durch erneutes Drücken des Drehknopfs gelangen Sie wieder in die Hauptanzeige. Die Anzeigen "DREHZAHL", "ZEIT" und "TEMP" werden vergrößert dargestellt. Die Anzeige "RZB" entfällt.

	DREHZAHL	ZEIT	TEMP
SET	2000	0:02:00	20
	0	2:00	20
PROG --	11192/13012	PARA	KONFIG

5.1.4.1 Kurven



Die "Kurven-Funktion" bietet die Möglichkeit, variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe frei zu erstellen. Die Kurven-Nrn. 20 – 29 stehen zur Verfügung. Pro Kurve bilden Stützpunkte die Intervalle Nr. 1 – 10. Sie werden definiert durch Zeit und Drehzahl. Sollte die Kurvendrehzahl eines Intervalls größer sein als die Solldrehzahl im Betriebszustand, kann in einem Dialogfenster die Kurvendrehzahl begrenzt, zugelassen oder der Start abgebrochen werden.

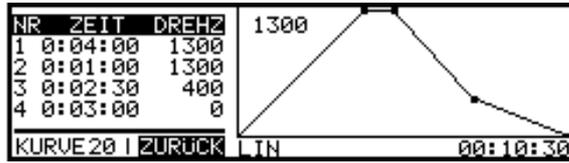


Begrenzen ⇒	Kurvendrehzahl in einem Intervall wird automatisch auf die Solldrehzahl im Betriebszustand begrenzt.
Zulassen ⇒	Kurvendrehzahl in einem Intervall wird zugelassen.
Abbruch ⇒	Ein Abbruch erfolgt. Der Start ist nicht möglich ohne Änderung der Kurvendrehzahl in einem Intervall.

Für das Intervall Nr. 1 besteht die Wahl zwischen einem linearen (LIN) oder quadratischen (QUAD) Beschleunigungsverlauf. Die weiteren Beschleunigungsverläufe sind stets linear.

Außerdem besteht die Möglichkeit, Laufkurven zu erstellen. Dazu müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Die vorgewählte max. Enddrehzahl eines Intervalls entspricht der Vorwahl der Solldrehzahl des Zentrifugenlaufs (1300 min⁻¹).
- Die Summe der vorgewählten Zeit-Stützpunkte der Kurve entspricht der Sollzeit des Zentrifugenlaufs (00:10:30).
- Der letzte Drehzahl-Stützpunkt eines Intervalls ist gleich 0.



Beispiel einer Laufkurve

Programmiert werden ausschließlich Beschleunigungskurven. Daraus ergeben sich durch Spiegelung automatisch die Bremskurven.

5.1.4.2 Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ⚡ 11192/13012 ⚡ PARA ▶ KONFIG ▶				

- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

- Kurven-Feld durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

CODE	SPRACHE	ANZEIGE	FEIN	ZYKLEN
ZURÜCK				
SUMMER	SENSOR	INFO	RESET	KURVEN

- Nach Drücken des Drehknopfs gelangen Sie in die Kurvenübersicht.

NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:00

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeiteinheit "0:00:00". Sie beginnen nun mit der Erstellung des Intervalls Nr. 1. Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs "0:00:00".

NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:00

NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:00

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor.

NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:30	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:30

- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert im Intervall Nr. 1.

NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:30	0	
2	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:30

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs des Feld Drehzahl "DREHZ".

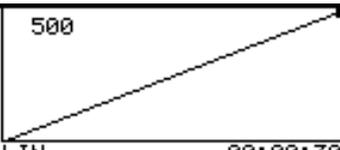
NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:30	0	
2	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:30

- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert "0" im Intervall Nr. 1.

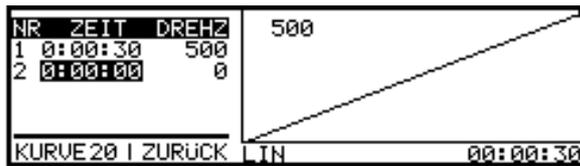
NR	ZEIT	DREHZ	100
1	0:00:30	0	
2	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:30

- Verändern Sie den Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs. Die erstellte Kurve erscheint mit Angabe der max. Kurvendrehzahl.

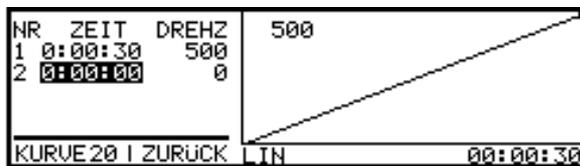
NR	ZEIT	DREHZ	500
1	0:00:30	500	
2	0:00:00	0	
KURVE 20 ZURÜCK			LIN 00:00:30



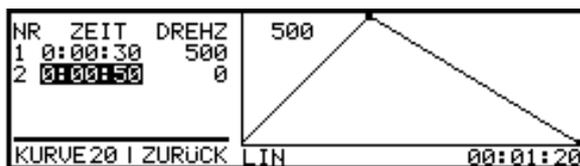
- Nach Drücken und Drehen des Drehknopfs erscheint der Zeitwert im Intervall Nr. 2.



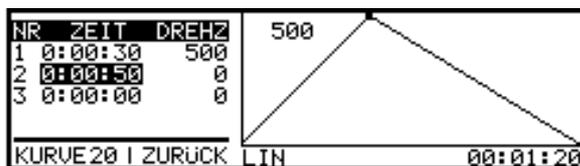
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs "0:00:00" des zweiten Intervalls.



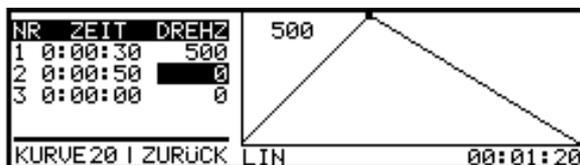
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor. Die erweiterte Kurve erscheint.



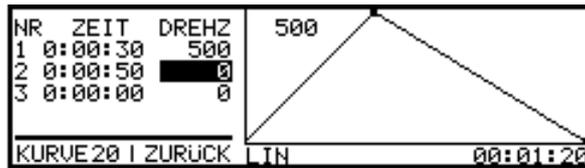
- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert Nr. 2.



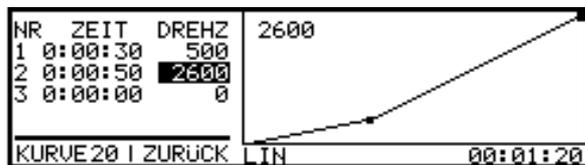
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs des Feld Drehzahl "DREHZ".



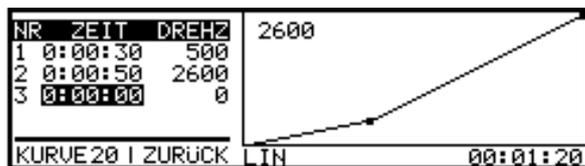
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert "0".



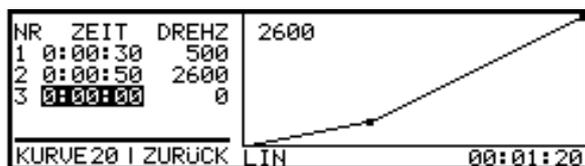
- Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs verändern.



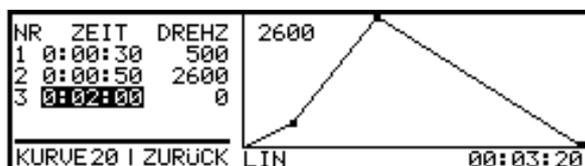
- Nach Drücken und Drehen des Drehknopfs erscheint der Zeitwert im Intervall Nr. 3.



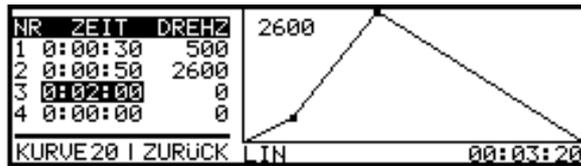
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs "0:00:00" des dritten Intervalls.



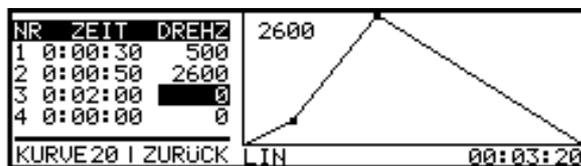
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor. Die erweiterte Kurve erscheint.



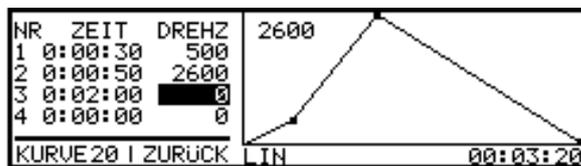
- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert Nr. 3.



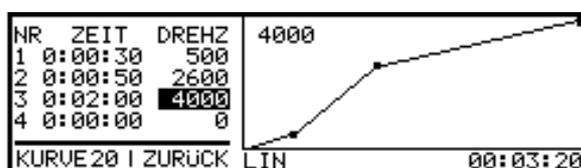
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Feld Drehzahl "DREHZ".



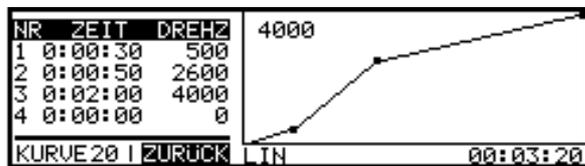
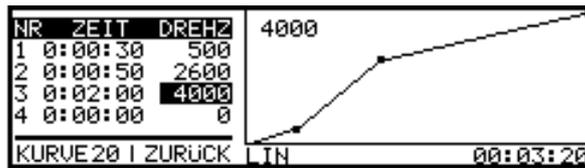
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert "0".



- Verändern Sie den Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs. Die Kurve erscheint und kann bei der Erstellung der einzelnen Betriebsparameter als Beschleunigungs- bzw. Bremskurve unter der Nr. 20 programmiert werden.



- Wählen Sie durch Drücken und Drehen "ZURÜCK" und verlassen Sie den Kurvenmodus durch erneutes Drücken.



Die erstellte Kurve Nr. 20 ist gespeichert und kann bei der Programmierung der Parameter abgerufen werden.

5.1.4.3 Änderung bereits erstellter Kurven

Nach Aktivierung des Felds „KURVEN“ im Konfigurationsmenu können sie analog zu der unter Punkt 5.1.4.2 beschriebenen Vorgehensweise bereits erstellte Kurven anwählen und die einzelnen Werte verändern.

5.1.5 Kontraständerung

Wenn Sie den Drehknopf länger als eine Sekunde gedrückt halten, erscheint ein Dialogfenster. Nun können Sie durch Drehen des Drehknopfs den Kontrast des Zentrifugendisplays einstellen. Durch erneutes Drücken des Drehknopfs bestätigen Sie die Neueinstellung, der Kontrast bleibt bestehen.



5.1.6 Unwuchtüberwachung

Durch ein Unwuchtdialogfenster wird eine unzulässige Unwucht beim Gebrauch der Zentrifuge angezeigt.



Der Lauf kann nicht mehr fortgesetzt werden (Unwucht > Abschaltsschwelle). 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 unter Punkt 9.5 "Fehlerbehebung".

5.1.7 Kurzlauf und Schnellstop

- Kurzlauf

Halten Sie die Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt. Die Zentrifuge beschleunigt nun mit der maximalen Beschleunigungskurve bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Nach dem Loslassen bremst sie mit der maximalen Bremskurve bis zum Stillstand.

- Schnellstop

Halten Sie die Stop-Taste während des Zentrifugenlaufs länger als eine Sekunde gedrückt. Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve bis zum Stillstand.

6.1 Programme laden, sichern und löschen

Was ist ein Programm?

In einem Programm sind alle für den Ablauf einer Sedimentation wesentlichen Daten zusammengefaßt und gespeichert.

Der Vorteil ist, daß bestimmte Sedimentationsergebnisse unter gleichen Bedingungen wiederholt werden können, ohne daß sich Daten durch Fehleingaben ändern.

Programme können jedoch jederzeit geladen, ausgeführt, geändert und gelöscht werden.

Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden.

6.1.1 Programme laden

Sie haben zwei Möglichkeiten, Programme zu laden:

1. Laden durch Eingabe einer Programmnummer

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Programmfeld ("PROG--") und aktivieren Sie es durch Drücken des Drehknopfs.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ◄ 11192/13012 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Aktiviertes Programmfeld

- Durch Drehen des Drehknopfs erscheinen nacheinander alle bereits gesicherten sowie das aktuell geladene ("--") Programm.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	622	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG 4 ◄ 11192/13040 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

- Laden Sie das von Ihnen gewählte Programm durch Drücken des Drehknopfs.

2. Laden aus der Programmliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (✦) und aktivieren Sie dieses Feld durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme. Unter "--" finden Sie das aktuell geladene Programm.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ✦ 11192/13012 ✦ PARA ▶ KONFIG ▶				

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	2000	599	0:02:00	20	9	9	11192
1							
2							
3							
4	2000	622	0:02:00	20	9	9	11192
5							

Programm-Auswahlliste

- Durch Drehen des Drehknopfs wählen Sie das Programm aus, das Sie laden möchten. Drücken Sie den Drehknopf, und es erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie den Befehl "LADE" wählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken des Drehknopfs.



Dialogfenster

6.1.2 Programme sichern

Wenn Sie ein aktuelles Programm sichern möchten:

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (‡) und aktivieren Sie diese durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme und die noch freien Programmspeicherplätze.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ‡ 11192/13012 ‡ PARA ▶ KONFIG ▶				

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	2000	599	0:02:00	20	9	9	11192
1							
2							
3							
4	2000	622	0:02:00	20	9	9	11192
5							

Programm-Auswahlliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den gewünschten Programmspeicherplatz in der Programm-Auswahlliste.

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	2000	599	0:02:00	20	9	9	11192
1							
2							
3							
4	2000	622	0:02:00	20	9	9	11192
5							

Programm-Auswahlliste

- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie den Befehl "SICHER" auswählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken des Drehknopfs.

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
PROGRAMM 3							
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> LADE SICHER LÖSCHE ZURÜCK </div>							

Dialogfenster

6.1.3 Programme löschen

Wenn Sie ein bereits gesichertes Programm löschen möchten:

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (‡) und aktivieren Sie dieses Feld durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	599	0:02:00	20
	0		0 2:00	20
PROG -- ‡ 11192/13012 ‡ PARA † KONFIG †				

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	2000	599	0:02:00	20	9	9	11192
1							
2							
3	2000	622	0:02:00	20	9	9	11192
4	2000	622	0:02:00	20	9	9	11192
5							

Programm-Auswahlliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Programm, das Sie löschen möchten.
- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie durch Drehen des Drehknopfs den Befehl "LÖSCHE" auswählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken.

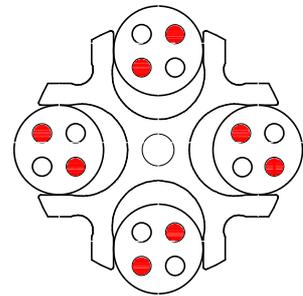
NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	BES	BRE	ROT
--	PROGRAMM 3						
1							
2							
3							
4							
5							
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> LADE SICHER LÖSCHE ZURÜCK </div>							

Dialogfenster

7.1 Praktische Zentrifugationshinweise (allgemeingültige Hinweise)

1. Zentrifuge waagrecht auf einen festen Standort stellen.
2. Sicherem 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 gleichen Zubehör beschicken.

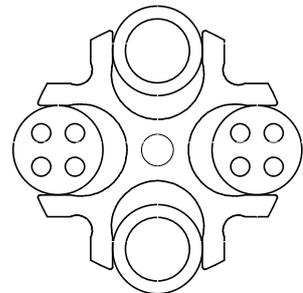
8. Zentrifugieren mit geringerer Kapazität:
Als Beispiel dient ein Komplettarbeitskopf 16 x 15 ml, der mit nur 8 Probengefäßen belegt werden soll. Die Aufteilung dieser Probengefäße soll symmetrisch erfolgen, so daß die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden. Ein Beschicken der Gestelle z.B. nur an einem äußeren Platz ist nicht erlaubt.



- 8.1 Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gläsergrößen:

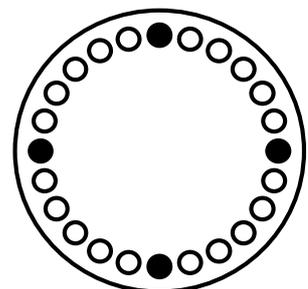
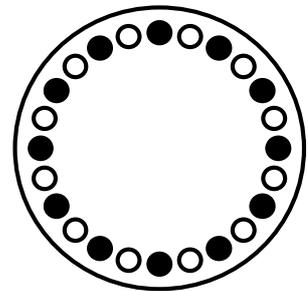
Prinzipiell ist ein Arbeiten mit unterschiedlichen Gläsergrößen möglich. Dabei ist es aber unbedingt nötig, daß die gegenüberliegenden Einsätze gleich sind.

Nebenstehendes Beispiel zeigt einen Schwenkbecherrotor mit Bechern sowie 2 x dem Einsatz 100 ml und 2 x dem Einsatz 4 x 15 ml mit entsprechenden Gläsern bzw. Kunststoffbechern.



- 8.2 Als weiteres Beispiel dient der Winkelrotor 24 x 2,2 ml:

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 Plätze besetzen.
10. Beladung der Gefäße außerhalb der Zentrifuge vornehmen.
11. Bei Zentrifugengläsern ist die maximale Drehzahl zu beachten: Bei Drehzahlen über 4.000 min^{-1} besteht erhöhte Glasbruchgefahr.
12. Gefäße sorgfältig gewichtsgleich füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwuchten entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
13. Nur einwandfreies Zubehör verwenden.
14. Korrosion an Zubehör durch sorgfältige Pflege vermeiden.
15. Infektiöses Material nur in geschlossenen Rotoren und Bechern zentrifugieren.
16. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.
17. Beim Zentrifugieren von Substanzen mit Dichte $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ muß die zulässige Höchstdrehzahl reduziert werden (s. Punkt 9.4.2 "Dichte").
18. Bei Schwenkbecherrotoren die Gelenkstellen der Becher und der Rotorbolzen fetten.

7.1.1 Praktische Zentrifugationshinweise für Sonderausstattung mit Heizung

1. Um die gewünschte Endtemperatur zu erreichen ist es notwendig, den Rotor einschl. Becher bei ca. 1500 min^{-1} vorzutemperieren.
2. Bei höheren Temperaturen neigen die Gläser zum Festsetzen im Gummipolster. Dies kann durch Einpudern der Gummipolster vor jedem Lauf, z.B. mit Talkum, vermieden werden.

7.2 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 Trommelrotor, 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 9.4 "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 Zubehöerteilen, 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.
10. Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen.
11. Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen.
12. Zentrifugation von Fremdkörpern.

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. Verboten sind Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren
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 zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in zertifizierten Rotoren und Gefäßen unter Beachtung aller Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden.

8.1 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.**

8.2 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 Reißbildung, 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.**

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 ($\text{pH} > 8$) 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.

8.3 Schwenklager/Motorisches Deckelschloß

- 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).
- Das Innengewinde des Deckelklobens ist regelmäßig monatlich zu reinigen und erneut zu fetten. Dazu ist ebenfalls das Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) zu verwenden.



Deckelkloben mit Innengewinde

8.4 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 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 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.

8.5 Pflege und Reinigung des Verflüssigers

Um das von der Kühlmaschine komprimierte Kältemittel abzukühlen, wird ein lamellierter Verflüssiger eingesetzt. Er wird mit Luft gekühlt.

Der gewählte Aufstellungsort sollte deshalb möglichst sauber sein, d. h. Schmutz, Staub us. sollten den Luftstrom durch den Verflüssiger und die Wärmeübertragung nicht behindern. Staubbelag auf Verflüssigerrohren und Lamellen vermindert den Wärmeaustausch und damit die Leistungsfähigkeit der Kühlmaschine.

Der Verflüssiger sollte deshalb regelmäßig auf Verschmutzung untersucht und gegebenenfalls gereinigt werden. Im allgemeinen genügt hierzu ein Durchblasen des Lamellenblocks von innen und außen mit Druckluft.

8.6 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 8.6.1 "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.

8.6.1 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 Verschlussdeckel 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	-

8.7 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. Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer. Aus Gründen der Sicherheit empfehlen wir eine regelmäßige Überprüfung ab 50.000 Zyklen. Besonderes Augenmerk ist zu richten auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc.
5. Verschraubungen

Außerdem ist eine regelmäßige Schutzleiterprüfung durchzuführen.

8.8 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.

9.1 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)

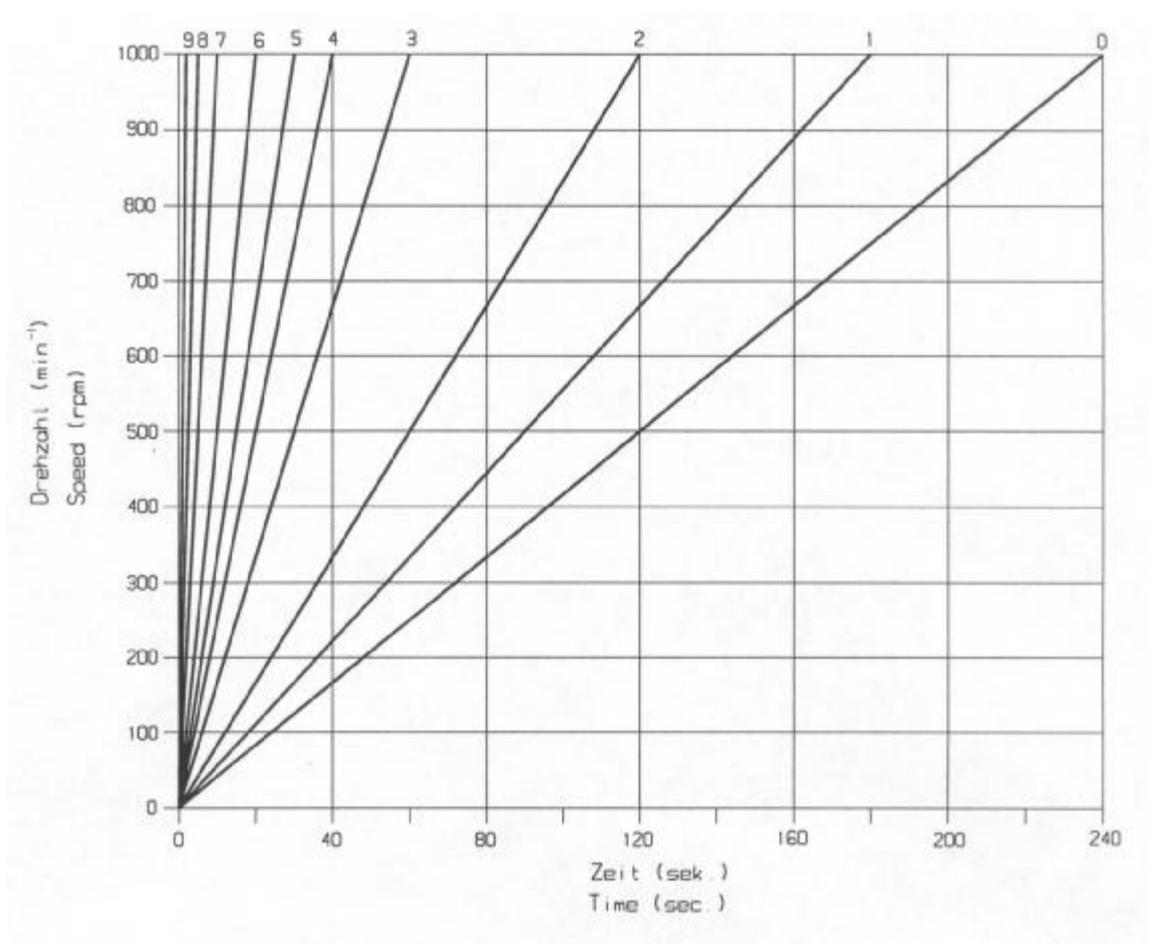


Bild 1

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

9.2 Quadratische Kurven

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

Quadratischer Anstieg (Kurven 10 - 19)

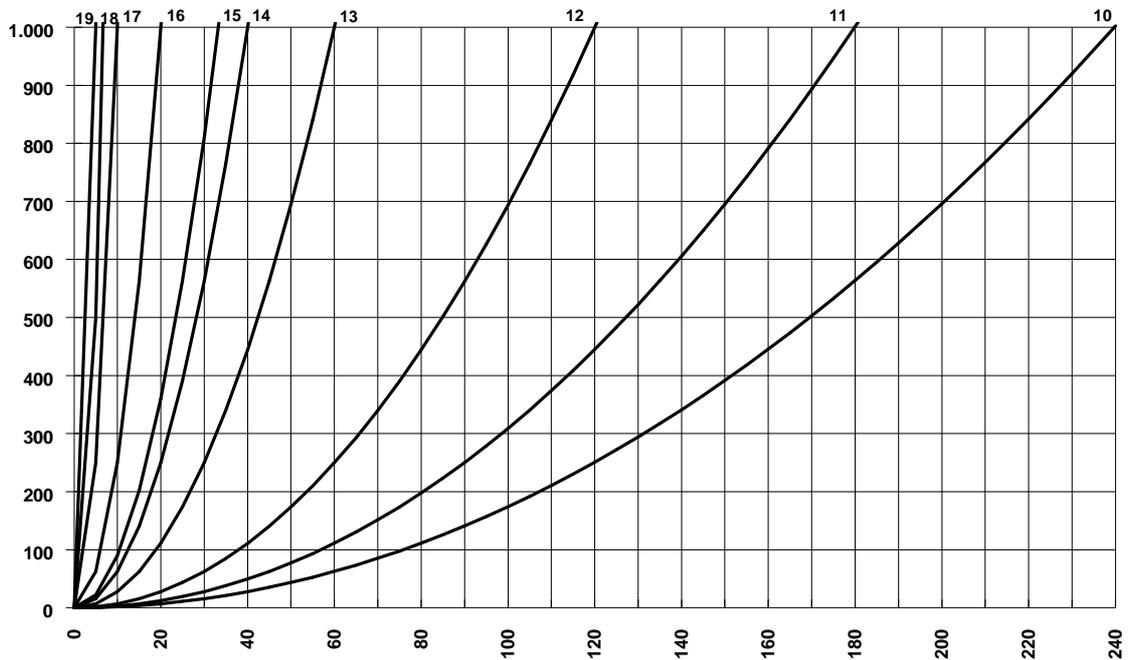


Bild 2

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.

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1 000 min ⁻¹	Steigung bei 1 000 min ⁻¹
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

9.3 Grenzen in der Eingabe

Gültige Eingaben bzw. Bereichsgrenzen können abhängig sein von:

- Zentrifugentyp
- Rotor
- voneinander abhängigen Parametern.

Die Einhaltung von Bereichsgrenzen ist jederzeit gewährleistet. Beim Erreichen einer Grenze wird automatisch gestoppt.

Bei voneinander abhängigen Parametern kann bei Änderung eines Parameters sein Wertebereich durch die anderen Parameter weiter eingeschränkt werden. Bei Änderung eines Parameters werden von ihm abhängige Parameter neu berechnet. Ist der angepaßte Parameter zur Anzeige ausgewählt, wird der neu berechnete Wert angezeigt.

9.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang

9.4.1 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:

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

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

9.4.2 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

9.5 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 Starttaste wieder gestartet werden.

Keine Anzeige im Kommandofeld: Maßnahmen:

- Spannung in der Steckdose?
- Netzstecker steckt und Spannung vorhanden?
- Sicherung in Ordnung?
- Netzschalter eingeschaltet?
- Kontrasteinstellung?
- Netzsicherung überprüfen.
- Netzstecker fest einstecken.
- Thermische Sicherung wieder einschalten.
- Netzschalter ein.
- Verändern.

9.5.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten

- a) LED der Starttaste leuchtet nicht:
 - Deckel schließen. Motorisches Deckelschloß muß schließen.
- b) LED der Starttaste leuchtet:
 - Netz aus/ein. Falls der Fehler sich wiederholt, Service verständigen.

9.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab

Unwuchtdialogfenster im Kommandofeld ist aktiv:

- 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 77 an.
- 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.

9.5.3 Deckel läßt sich nicht öffnen/schließen

Beim ersten Versuch, den Deckel zu öffnen, entriegelt das Schloß nicht. Durch Betätigen der Deckeltaste das motorische Deckelschloß nochmals ansteuern (s. Punkt 9.6 "Fehlertabelle", ERROR 79). Service benachrichtigen.

9.5.4 Notentriegelung des Deckels

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

Netzstecker ziehen.

Stopfen im Zentrifugendeckel (oben, vorn mittig) z. B. mit einem Schraubendreher aushebeln. Den mitgelieferten Sechskantschlüssel (SW 2,5) in die sichtbar werdende Bohrung einstecken. Zur Notentriegelung den Sechskantschlüssel ca. 6 – 7 Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen. Das motorische Deckelschloß wird entriegelt, und der Deckel kann geöffnet werden.

Hinweis!

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

9.5.5 Servicefall, was tun?

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

9.6 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 	
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

9.7 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das beiliegende Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm.

9.8 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!

"

Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers
über die Kontamination von Zentrifugen, Zubehör und Ersatzteilen.



Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und abgezeichnet werden.

Reparaturauftrag vom : _____

Auftrags Nr. : _____

Anlagentyp : _____ Fabrik-Nr. : _____

Zubehörkomponenten : _____

Sind die genannten Geräte frei von Schadstoffen ? JA Nein

Wenn nein, mit welchen Schadstoffen sind die genannten Geräte in Berührung gekommen.

Namen der Stoffe : _____

Bemerkung : _____

(z.B.: Handschuhe benutzen) _____

Generelle Stoffeigenschaft :

Ätzend Toxisch

Korrosiv Explosiv

Biologisch gefährlich Radioaktiv

In Kombination mit welchen Stoffen können sich gefährliche Gemische bilden ?

Namen der Stoffe : _____

Wurden die Geräte vor dem Versand gereinigt ? JA Nein

Sind die Anlagen einwandfrei dekontaminiert und nicht mehr gesundheitsgefährdend ?
JA Nein

Radioaktiv kontaminierte Komponenten müssen vor der Reparatur entsprechend den geltenden Strahlenschutzvorschriften dekontaminiert werden !

Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere (n) ich / wir, daß die Angaben in dieser Erklärung korrekt und vollständig sind.

Firma / Institut : _____

Straße : _____

PLZ, Ort : _____

Tel.: _____

FAX : _____

Name : _____

Datum : _____

Firmenstempel :

Unterschrift : _____

"

Vor Entnahme bitte kopieren!

9.9 Programm Nr.:

Einsatz für

.....

.....

.....

Änderungsvermerke:

.....

durch:

Änderung am:

Drehzahl

Schwerefeld

Rotor

Becher

Erstellt am:

Erstellt von:

