



Betriebsanleitung

Kühlzentrifuge

3 - 18 K

Ab Fabriknummer 133640

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Bei Rückfragen bitte folgende Nummer angeben:

Fabriknummer:

© Copyright by
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Deutschland

Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-0
Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-12
E-mail: info@sigma-zentrifugen.de
Internet: www.sigma-zentrifugen.de

Servicekontakt:

Serviceanforderung online unter

www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich]

Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-84 25
Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-94 25
E-mail: service@sigma-zentrifugen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen	9
1.1	Stellenwert der Betriebsanleitung	9
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
1.3	Gewährleistung und Haftung	9
1.4	Urheberrecht	10
1.5	Normen und Vorschriften	10
1.6	Lieferumfang	10
2	Aufbau der Zentrifuge	11
2.1	Übersicht	11
2.2	Typenschild	12
3	Sicherheit	13
3.1	Beschilderung des Geräts	13
3.2	Symbol- und Hinweiserklärungen	14
3.3	Verantwortung des Betreibers	15
3.4	Bedienpersonal	15
3.5	Informelle Sicherheitshinweise	15
3.6	Sicherheitshinweise	16
3.6.1	Elektrische Sicherheit	16
3.6.2	Mechanische Sicherheit	16
3.6.3	Brandschutz	17
3.6.4	Chemische und biologische Sicherheit	17
3.6.5	Sicherheitshinweise zur Zentrifugation	18
3.6.6	Beständigkeit von Kunststoffen	18
3.6.7	Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	19
3.7	Sicherheitseinrichtungen	19
3.7.1	Deckelverriegelung	19
3.7.2	Stillstandsüberwachung	19
3.7.3	Systemkontrolle	20
3.7.4	Schutzleiterprüfung	20
3.7.5	Unwuchtüberwachungssystem	20
3.8	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	20
3.9	Restrisiken	20
4	Lagerung und Transport	21
4.1	Abmessungen und Gewicht	21
4.2	Lagerbedingungen	21
4.3	Hinweise für den Transport	21

5	Aufstellung und Anschluss	22
5.1	Entfernen der Verpackung.....	22
5.2	Transportsicherung.....	22
5.3	Aufstellort, Einsatzort.....	23
5.4	Energieversorgung	23
5.4.1	Anschlussart	23
5.4.2	Sicherungen.....	23
6	Betrieb	24
6.1	Erste Inbetriebnahme	24
6.2	Einschalten.....	24
6.2.1	Öffnen und Schließen des Deckels	24
6.2.2	Einsetzen von Rotoren und Zubehör.....	24
6.2.2.1	Einsetzen des Rotors	24
6.2.2.2	Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel.....	25
6.2.2.3	Einsetzen von Zubehör.....	25
6.2.2.4	Adapter	26
6.2.2.5	Gefäße.....	26
6.3	Spincontrol Comfort Bedienung	27
6.3.1	Bedienfeld.....	27
6.3.2	Zentrifugendisplay.....	27
6.3.3	Manueller Betrieb.....	28
6.3.3.1	Starten einer Zentrifugation	28
6.3.3.2	Unterbrechen einer Zentrifugation	28
6.3.3.3	Unterbrechen eines Bremsvorgangs	28
6.3.3.4	Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten.....	28
6.3.3.5	Menü Standard.....	29
6.3.3.6	Menü Parameter.....	32
6.3.3.7	Menü Konfiguration	34
6.3.3.8	Menü Kurven.....	36
6.3.3.9	Kontraständerung.....	38
6.3.3.10	Unwuchtüberwachung.....	39
6.3.3.11	Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs.....	39
6.3.4	Programmbetrieb	40
6.3.4.1	Programme laden.....	40
6.3.4.2	Programme speichern	41
6.3.4.3	Programme löschen	41

6.4	Spincontrol Professional Bedienung.....	43
6.4.1	Bedienfeld.....	43
6.4.2	Zentrifugendisplay.....	43
6.4.3	Manueller Betrieb.....	44
6.4.3.1	Starten einer Zentrifugation.....	44
6.4.3.2	Unterbrechen einer Zentrifugation.....	44
6.4.3.3	Unterbrechen eines Bremsvorgangs.....	44
6.4.3.4	Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten.....	44
6.4.3.5	Menü Standard.....	45
6.4.3.6	Menü Profil.....	48
6.4.3.7	Menü Parameter.....	49
6.4.3.8	Menü Setup.....	53
6.4.3.9	Menü Hilfe.....	56
6.4.3.10	Kontraständerung.....	56
6.4.3.11	Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs.....	57
6.4.4	Programmbetrieb.....	57
6.4.4.1	Programme laden.....	58
6.4.4.2	Programme speichern.....	58
6.4.4.3	Programme löschen.....	59
6.4.4.4	Automatische Programmrotation.....	59
6.4.4.5	Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten (nachrüstbar).....	60
6.5	Ausschalten.....	61
7	Störungen und Fehlersuche	61
7.1	Allgemeine Störungen.....	61
7.1.1	Notentriegelung des Deckels.....	63
7.2	Fehlertabelle.....	64
7.3	Kontakt im Servicefall.....	65
8	Wartung und Instandhaltung	66
8.1	Wartungsarbeiten.....	66
8.1.1	Zentrifuge.....	66
8.1.2	Zubehör.....	67
8.1.2.1	Kunststoffzubehör.....	67
8.1.2.2	Aluminiumzubehör.....	67
8.1.3	Rotor, Becher und Vielfachträger.....	67
8.1.4	Tragbolzen.....	68
8.1.5	Glasbruch.....	68
8.1.6	Kondensator.....	69
8.2	Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör.....	69
8.2.1.	Autoklavieren.....	70
8.3	Instandhaltungsarbeiten.....	71
8.3.1	Wartungsvertrag für alle Sigma Zentrifugen.....	72
8.4	Rücksendung defekter Teile.....	72

9	Entsorgung	74
9.1	Entsorgung der Zentrifuge	74
9.2	Entsorgung der Verpackung	74
10	Technische Daten	75
10.1	Umgebungsbedingungen.....	75
11	Anhang	76
11.1	Einsetzbares Zubehör.....	76
	Adaptoren, Stahlgefäße und Kunststoffgefäße.....	83
	Zentrifugengläser	85
	Sonstiges Zubehör.....	86
11.2	Grafische Darstellung der Rotoren.....	87
11.3	Beschleunigungs- und Bremskurven	88
	11.3.1 Lineare Kurven	88
	11.3.2 Quadratische Kurven	89
11.4	Formeln - mathematischer Zusammenhang	90
	11.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)	90
	11.4.2 Dichte	90
	11.4.3 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm	90
	Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer"	92
	Beständigkeitstabelle.....	93
	EG-Konformitätserklärung	97
12	Index	99

1 Allgemeine Informationen

1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieses Geräts ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.

Die Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Zentrifuge sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit diesem Gerät arbeiten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Zentrifugen sind kraftbetriebene Arbeitsmaschinen, in denen durch Zentrifugalkraft Flüssigkeiten von festen Stoffen, Flüssigkeitsgemische oder Feststoffgemische getrennt werden und somit auch nur für diesen Verwendungszweck bestimmt sind. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Pflege-, Reinigungs- und Instandhaltungsvorschriften.

1.3 Gewährleistung und Haftung

Es gelten unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die dem Betreiber seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Betriebsanleitung
- unsachgemäßes Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Zentrifuge

1.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH.

Diese Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt,
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Normen und Vorschriften

EG-Konformitätserklärung (Seite 95).

1.6 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

- 1 Rotorbefestigungsschlüssel Bestell-Nr. 930 100
- 1 Tube Tragbolzenfett Bestell-Nr. 70 284
- 20 ml Korrosionsschutzöl Bestell-Nr. 70 104
- 1 Netzzuleitung nach Spannungsvariante

Dokumentation:

Betriebsanleitung incl. EG-Konformitätserklärung (Seite 95)

Zubehör

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

2 Aufbau der Zentrifuge

2.1 Übersicht

- 1 Deckel
- 2 Funktionsknopf
- 3 Display
- 4 Deckel-Taste
- 5 Stop-Taste
- 6 Start-Taste
- 7 Netzschalter

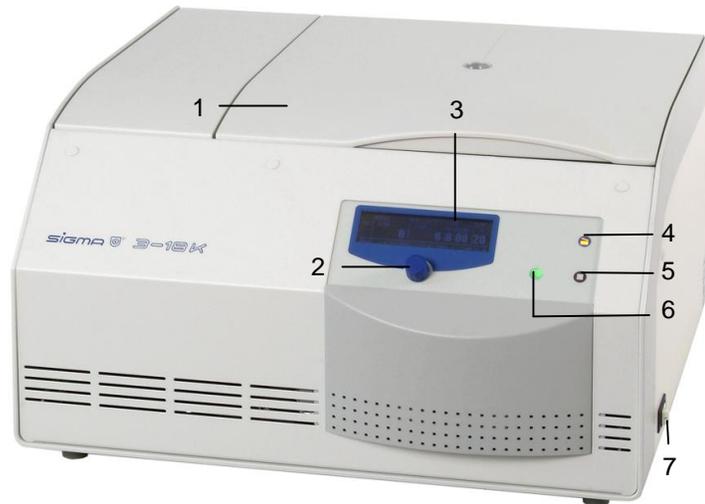


Abb. 2.1: Gesamtansicht der Zentrifuge

- 8 Typenschild (siehe S. 12)
- 9 Netzeingang
- 10 Potential-Ausgleichsschraube

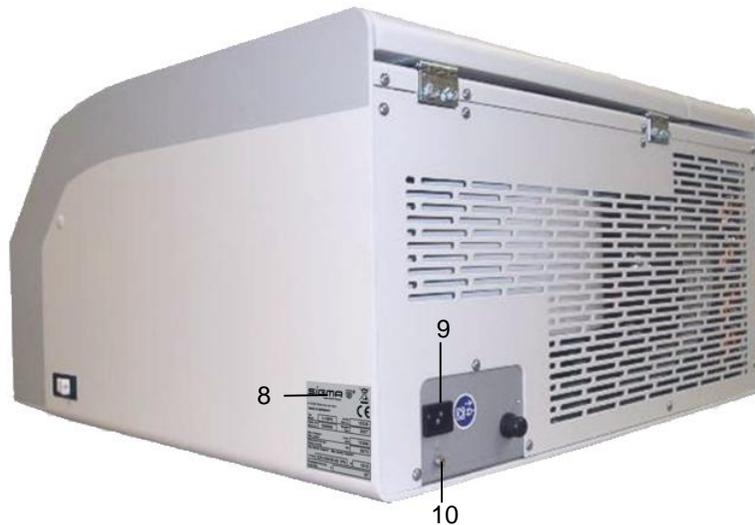


Abb. 2.2: Rückansicht der Zentrifuge

2.2 Typenschild

- 1 Herstellername und Firmensitz
- 2 Typbezeichnung
- 3 Fabriknummer
- 4 Max. Drehzahl
- 5 Max. kinetische Energie
- 6 Max. zulässige Dichte
- 7 Nennspannung
- 8 Eingangssicherung
- 9 Symbol für gesonderte Entsorgung (siehe Kap. 9)
- 10 CE-Zeichen gemäß Richtlinie 94/9/EG
- 11 Bestellnummer
- 12 Baujahr
- 13 Leistungsaufnahme



Abb. 2.3: Beispiel eines Typenschildes

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An SIGMA-Zentrifugen werden folgende Symbole verwendet:



Gefährliche elektrische Spannung
 Dangerous voltage
 Courant haute tension



Achtung, Betriebsanleitung lesen
 Attention, consult instruction manual
 Attention, consulter mode d'emploi



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



Nicht mit dem Hausmüll entsorgen
 Do not dispose as part of domestic waste
 Ne pas jeter avec les déchets ménager

3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:



Gefahr

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheits-schädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



Gefahr

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr durch elektrische Spannung für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheits-schädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



Warnung

Dieses Symbol bedeutet eine **mögliche** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **kann** schwere gesundheits-schädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebens-gefährlichen Verletzungen.



Vorsicht

Dieses Symbol bedeutet eine mögliche gefährliche Situation.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.



Hinweis

Dieses Symbol deutet auf wichtige Sachverhalte hin.

3.3 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur geeignetes Personal an der Zentrifuge arbeiten zu lassen (siehe Kap. 3.4 "Bedienpersonal").

Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Warten und Instandhalten sind klar festzulegen.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung und die Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationaler Gesetze zum Arbeitsschutz und der Unfallverhütungsvorschriften muss in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) überprüft werden.

Der Unternehmer (Betreiber) hat gemäß den internationalen Regeln für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (nur in D: Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3)

- Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit zu ergreifen.
- dafür zu sorgen, dass Zentrifugen bestimmungsgemäß betrieben werden (siehe auch Kapitel 1.2).
- Maßnahmen zum sicheren Öffnen von Zentrifugen zu ergreifen.

3.4 Bedienpersonal

Die Anlage darf nur bedienen, wer

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist
- diese Betriebsanleitung (insbesondere die Sicherheitskapitel und die Warnhinweise) gelesen und verstanden und dies durch seine Unterschrift bestätigt hat.

3.5 Informelle Sicherheitshinweise

- Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes.
- Die Betriebsanleitung ist ständig am Standort der Zentrifuge aufzubewahren und muss jederzeit einsehbar sein.
- Die Betriebsanleitung muss an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Zentrifuge weitergegeben werden.
- Jede erhaltene Änderung ist zu ergänzen.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die betrieblichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

3.6 Sicherheitshinweise

3.6.1 Elektrische Sicherheit

Zum Schutz vor Stromschlägen ist die Zentrifuge mit einem geerdeten Netzkabel und Netzstecker ausgestattet. Um die Wirksamkeit dieser Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:



- Sicherstellen, dass die entsprechende Wandsteckdose korrekt angeschlossen ist.
- Die Netzspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild der Zentrifuge angegeben ist.
- Keine Gefäße mit Flüssigkeit auf den Zentrifugendeckel oder in den Sicherheitsabstand von 30 cm stellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel müssen sofort beseitigt werden.

3.6.2 Mechanische Sicherheit

Um einen sicheren Betrieb der Zentrifuge zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen zu beachten:



- Auf keinen Fall bei laufendem Rotor den Deckel öffnen!
- Niemals bei laufendem Rotor in den Rotorraum greifen!
- Den Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge unterlassen.
- Zentrifuge niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben.
- Zentrifuge niemals mit Rotoren und Einsätzen betreiben, die bereits Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren, Becher und Einsätze verwenden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten (siehe Kap. 7.3 "Kontakt im Servicefall").
- Beim Schließen des Deckels niemals mit den Fingern zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!
- Defekte Deckelentlastungen ermöglichen das Herunterfallen des Zentrifugendeckels (ggf. Service verständigen). Quetschgefahr!
- Das Anstoßen oder Bewegen der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Das Anlehnen an oder Abstützen auf der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.



Warnung

- Keine Substanzen zentrifugieren, die das Material von Rotoren, Einsätzen oder Zentrifuge beschädigen können. Stark korrodierende Substanzen verursachen z.B. Materialschäden und beeinträchtigen die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen.
- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (siehe Kap. 7 "Störungen und Fehlersuche) oder ggf. den Service der Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH informieren (siehe 7.3 "Kontakt im Servicefall").
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen (siehe Kap. 7.3 "Kontakt im Servicefall").
- Zentrifuge, Rotor und Zubehör vor jeder Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen, insbesondere bei allen Gummiteilen (z.B. Motorabdeckung, Deckeldichtung, Adapter) auf sichtbare Strukturveränderungen achten. Mangelhafte Teile müssen sofort ausgetauscht werden.
- Bei Nichtgebrauch der Zentrifuge den Deckel öffnen, damit evtl. vorhandene Flüssigkeiten verdampfen können.

3.6.3 Brandschutz



Gefahr

- Das Zentrifugieren von explosiven oder brennbaren Substanzen ist verboten.
- Zentrifuge keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.

3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit

Wenn infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen zentrifugiert werden sollen, ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass alle zutreffenden Sicherheitsvorschriften, Richtlinien, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.



Gefahr

- Beim Zentrifugieren von z. B. infektiösem Material zertifiziertes und hermetisch verschließbares Zubehör einsetzen, um zu verhindern, dass Material in die Zentrifuge gelangt.
- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in geeigneten Rotoren und Gefäßen zentrifugiert werden. Zum eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht!
- Das Zentrifugieren von Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren ist verboten.



Warnung

- Örtliche Maßnahmen zur Eindämmung schädlicher Emissionen unbedingt beachten (abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen).
- Schutzkleidung ist zum Betrieb der Zentrifuge nicht erforderlich. Möglicherweise erfordert aber das zu zentrifugierende Material besondere Sicherheitsmaßnahmen (z.B. die Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen)

3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation

Die nachfolgenden Hinweise sind vor jeder Zentrifugation zu beachten:



- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekten Anschluss der Zentrifuge überprüfen (siehe Kap. 5 "Aufstellung und Anschluss").
- Grundsätzlich einen Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm um die Zentrifuge freihalten.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich der Zentrifuge lagern.
- Nicht länger als für den Betrieb notwendig im Sicherheitsbereich der Zentrifuge aufhalten.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Keine minderwertige Handelsware benutzen! Glasbruch oder platzende Gefäße erzeugen bei hoher Drehzahl gefährliche Unwucht.
- Korrekten Sitz des Rotors (siehe Kap. 6.2.2.1 "Einsetzen des Rotors") und der Becher überprüfen.
- Hinweise zum Einsetzen von Zubehör beachten (siehe Kap. 6.2.2.3).
- Der Rotor muss symmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Drehzahl reduzieren, wenn Flüssigkeiten mit einer Dichte $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ eingesetzt werden (siehe 6.3.3.6 bzw. 6.4.3.7 und 11.4.2 "Dichte").
- Der Betrieb der Zentrifuge mit asymmetrisch beladenem Rotor ist verboten.
- Der Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen ist verboten.

3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen

Chemische Einwirkungen beeinflussen stark die Polymerkette von Kunststoffen und somit ihre physikalischen Eigenschaften. Bei Arbeiten mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen können Kunststoffteile geschädigt werden.



- Beständigkeitstabelle beachten (siehe Kap. 11)!

3.6.7 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.



Warnung

- Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durchzuführen!
- Besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc richten.
- Nach 10 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.
- Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.
- Sind auf Rotor oder Becher abweichende Angaben zur Lebensdauer eingraviert, so gelten diese entsprechend: Zum Beispiel hat ein Becher mit der Gravur "max. cycles = 10.000" eine Lebensdauer von 10.000 Zyklen; ein Rotor mit der Kennzeichnung "Exp.Date 02/15" muss spätestens im Februar 2015 verschrottet werden (siehe Abb. 3.1).

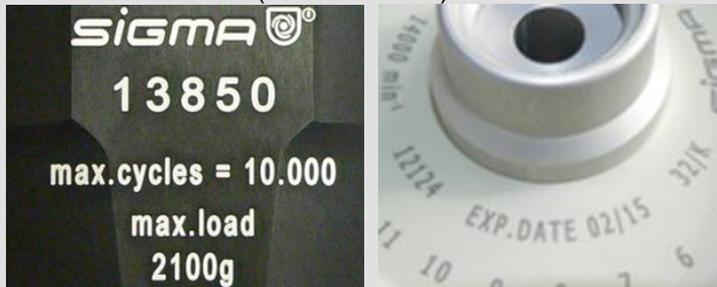


Abb. 3.1: abweichende Lebensdauer – Gravur auf dem Becher / Rotor



Hinweis

- Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" beachten (siehe Kap. 11 "Anhang")!

3.7 Sicherheitseinrichtungen

3.7.1 Deckelverriegelung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Die elektrische Verriegelung muss eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich (siehe Kap. 7.1.1 "Notentriegelung des Deckels").

3.7.2 Stillstandsüberwachung

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

3.7.3 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Das System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Die Fehlermeldung wird in einem Dialogfenster angezeigt (siehe Kap. 7.2 "Fehlertabelle").

3.7.4 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückseite der Zentrifuge eine Potentialausgleichsschraube (siehe Kap. 5.4.1 "Anschlussart"). Mit entsprechendem Messgerät kann eine Schutzleiterprüfung durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. Informationen bei der Sigma Serviceleitung (siehe Kap. 7.3 "Kontakt im Servicefall").

3.7.5 Unwuchtüberwachungssystem

Ein Dialogfenster und ggf. ein akustisches Signal zeigen an, dass sich die Zentrifuge im unzulässigen Unwuchtbereich befindet. Der Antrieb wird in der Beschleunigungsphase oder während des Laufes abgeschaltet.

3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen



- In Notsituationen Zentrifuge sofort ausschalten!
- Im Zweifelsfall immer den Notarzt rufen!

3.9 Restrisiken

Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

- Die Zentrifuge ist nur bestimmungsgemäß zu verwenden (siehe Kap. 1.2).
- Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind sofort zu beseitigen.

4 Lagerung und Transport

4.1 Abmessungen und Gewicht

Höhe:	355 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	795 mm
Breite:	630 mm
Tiefe:	600 mm
Gewicht:	78 kg

Abb.4.1: Abmessungen und Gewicht

4.2 Lagerbedingungen

Die Zentrifuge kann in Originalverpackung bedenkenlos bis zu einem Jahr gelagert werden.

- Zentrifuge nur in trockenen Räumen lagern.
- Die Lagertemperatur darf -20°C nicht unterschreiten.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

4.3 Hinweise für den Transport

- Transportsicherung installieren (siehe Kap. 5.2)
- Zentrifuge grundsätzlich mit einer Hubeinrichtung anheben.
- Beim Heben der Zentrifuge seitlich ansetzen.



Vorsicht

Die Zentrifuge wiegt ca. 78 kg!

- Zentrifuge zum Transport verpacken, am besten in der Originalverpackung (siehe 5.1 entsprechend).

5 Aufstellung und Anschluss

5.1 Entfernen der Verpackung

Die Zentrifuge ist in einem Stülpkarton verpackt.

- Kartonoberteil entfernen.
- Zubehörkarton entnehmen.
- Oberes Schaumstoffformstück herausnehmen.
- Zentrifuge mit einer Hubeinrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen vom Kartonboden abheben. Beim Heben der Zentrifuge grundsätzlich seitlich ansetzen.



Vorsicht

Die Zentrifuge wiegt ca. 78 kg!

- Verpackung für evtl. späteren Transport der Zentrifuge aufbewahren.

5.2 Transportsicherung

Die Transportsicherung der Zentrifuge besteht aus einem Schaumstoffring in der Rotorkammer.



Vorsicht

Die Transportsicherung muss vor der ersten Inbetriebnahme entfernt werden.

Entfernen der Transportsicherung:

- Deckel durch Drücken auf die Deckel-Taste öffnen. Ist die Zentrifuge noch nicht an das Stromnetz angeschlossen, kann die Notentriegelung des Deckels genutzt werden (siehe 7.1.1).
- Den Schaumstoffring aus der Rotorkammer entfernen, dazu den Motor an der Motorwelle leicht anheben.
- Transportsicherung für eventuelle Rücklieferungen aufbewahren.

5.3 Aufstellort, Einsatzort

Die Zentrifuge darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden.

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben.

- Auf ausreichende Belüftung achten.
- Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm um die Zentrifuge einhalten, damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben.
- Zentrifuge keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.
- Der Tisch muss standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen.
- Achtung: Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Die Zentrifuge muss vollständig getrocknet sein (mind. 24 h), bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

5.4 Energieversorgung

5.4.1 Anschlussart



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

SIGMA Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I und haben eine dreidrigige Netzanschlussleitung mit Kaltgerätestecker. Geräteseitig sind sie mit thermischen Sicherungen ausgerüstet.

- Gerät am Netzschalter ausschalten.
- Sicherungen nach Auslösen ca. 2 min abkühlen lassen.
- Gerät wieder einschalten. Die Sicherungen werden wieder aktiviert.

5.4.2 Sicherungen

Die Zentrifuge muss bauseits typisch mit jeweils 16 Amp L oder B abgesichert werden.

6 Betrieb

6.1 Erste Inbetriebnahme



Vor der ersten Inbetriebnahme ist dafür zu sorgen, dass die Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (siehe Kap. 5 "Aufstellung und Anschluss").

6.2 Einschalten

- Netzschalter an der rechten Seite vorn unten betätigen (siehe Abb. 2.1, Seite 11).

Das Zentrifugendisplay leuchtet auf. Die Zentrifuge ist betriebsbereit.

6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist und die Deckel-Taste leuchtet.

- Deckel-Taste drücken, um den Deckel zu öffnen.

Bei geöffnetem Deckel ist ein Start der Zentrifuge nicht möglich.

- Zum Schließen mit beiden Händen leicht auf den Deckel drücken, bis das Deckelschloss verriegelt.



Beim Schließen des Deckels niemals zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!

6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

6.2.2.1 Einsetzen des Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herauschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Rotorbefestigungsschlüssel mit 7,5 Nm anziehen. Rotor dabei am äußersten Rand festhalten.



Einmal täglich oder nach 20 Zyklen muss die Rotorbefestigungsschraube um einige Umdrehungen gelöst, der Rotor kurz angehoben und wieder fixiert werden. Nur so ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet.



Achtung beim Betreiben von Rotoren für Mikrotiterplattenformate: Die Plattenhalter dürfen nur zusammen mit den Platten in die Becher eingesetzt werden.

- Die Deckelschraube dient nur zur Befestigung des Deckels auf dem Rotor, nicht zum Festziehen des Rotors auf der Spannzange.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise in Kapitel 3 beachten!

6.2.2.2 Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel

- Rotordeckel auf den Rotor schrauben und handfest anziehen.
- Rotor mit Deckel auf die Motorwelle setzen.
- Rotorbefestigungsschraube in die Motorwelle setzen und mit dem mitgelieferten Rotorbefestigungsschlüssel mit 7,5 Nm anziehen, so dass das Tellerfederpaket fest zusammengedrückt wird.
- Der Rotor kann auch ohne Deckel betrieben werden.
- Die Rotor- bzw. Deckeldichtungen müssen nach dem Reinigen leicht eingefettet werden.
- Die Rotoren können nach Lösen der Rotorbefestigungsschraube ohne Öffnen des Deckels eingesetzt bzw. entnommen werden.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise in Kapitel 3 beachten!

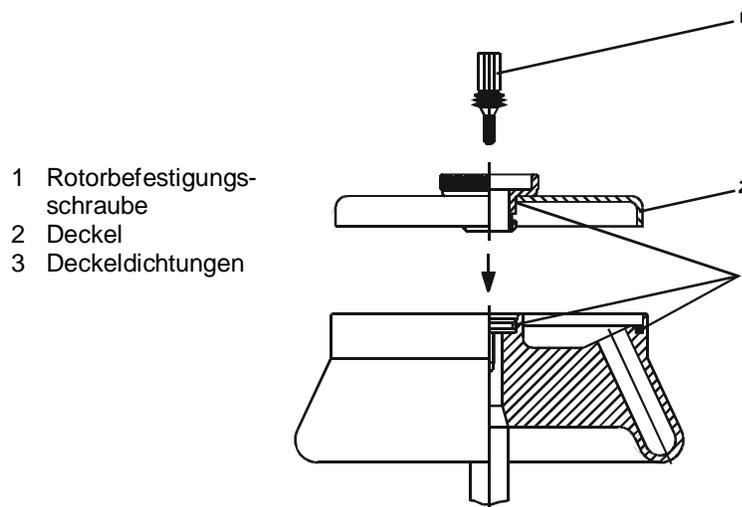


Abb. 6.1: Winkelrotor mit hermetisch verschließbarem Deckel

6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (siehe Kap. 11.1 "Einsetzbares Zubehör").
- In Ausschwingrotoren grundsätzlich alle Plätze mit Bechern besetzen.
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gefäßgrößen ist prinzipiell möglich. Dabei ist es aber unbedingt nötig, dass die gegenüberliegenden Einsätze gleich sind (siehe Abb. 6.2).

Zentrifugieren mit geringerer Kapazität: Die Aufteilung der Probengefäße muss symmetrisch erfolgen, so dass die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden (siehe Abb. 6.3).

Abb. 6.2:
Zulässige Beladung des
Ausschwingrotors mit unter-
schiedlichen Gläsergrößen

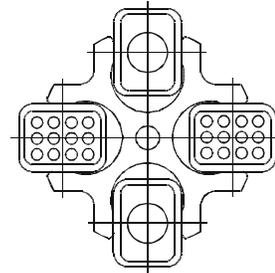
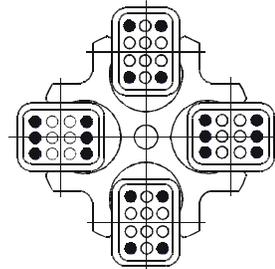


Abb. 6.3:
Zulässige Beladung des
Ausschwingrotors



6.2.2.4 Adapter

Um eine einfache Bedienung für unterschiedliche Gefäßgrößen zu gewährleisten, wurden entsprechende Adapter entwickelt.

- Gegenüberliegende Gestelle mit der gleichen Anzahl von Gefäßen und gleichen Gewichten beladen, um Unwucht zu vermeiden.
- Werden nicht alle Plätze der Gestelle belegt, müssen die Becher gleichmäßig beladen werden. Eine Beladung nur am Becherrand ist nicht zulässig.

6.2.2.5 Gefäße

- Gefäße außerhalb der Zentrifuge beladen. Flüssigkeiten in den Bechern bzw. Vielfachträgern verursachen Korrosion.
- Gefäße sorgfältig füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwucht entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
- In hoctourigen Winkelrotoren müssen die Gefäße immer mit dem Nutzvolumen (= für das Gefäß angegebenes Volumen) gefüllt sein. Bei Teilfüllung verformen sich die Gefäße, es entstehen Undichtigkeiten am Verschluss und die Verschlüsse lösen sich.
- Beim Einsatz von Glasgefäßen darf der Wert von max. 4.000 x g nicht überschritten werden (Ausnahmen sind hochfeste Zentrifugengläser; entsprechende Herstellerangaben beachten).
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise in Kapitel 3 beachten!

6.3 Spincontrol Comfort Bedienung

6.3.1 Bedienfeld

- 1 Zentrifugendisplay
- 2 Funktionsknopf
- 3 Start-Taste
- 4 Stop-Taste
- 5 Deckel-Taste



Abb. 6.4: Bedienfeld

Über das Bedienfeld wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Bedientasten und alle Displays. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

6.3.2 Zentrifugendisplay

Das Zentrifugendisplay besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

	1	2	3	
	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
1	SET 2000	814	KONTI 0 0:00	20
2	0	0	0:00	20
3	0	0	0:00	20
4	0	0	0:00	20
5	PROG --	11150/13215	PARAM	KONFIG
6	5	6	7	8

- 1 Drehzahlfeld
- 2 RZB-Feld
- 3 Zeitfeld
- 4 Temperaturfeld
- 5 Programmfeld
- 6 Rotorfeld
- 7 Parameter
- 8 Konfigurationen

Abb. 6.5: Display Spincontrol Comfort

6.3.3 Manueller Betrieb

6.3.3.1 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn die Start-Taste leuchtet.

- Start-Taste drücken, um einen Zentrifugierlauf zu starten.

6.3.3.2 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Stop-Taste drücken, um einen Zentrifugierlauf zu unterbrechen. Der Zentrifugierlauf wird vorzeitig beendet.

Schnellstop:

- Stop-Taste länger als eine Sekunde gedrückt halten.

Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab. Im Display erscheint "Schnellstop".

Nach einem Schnellstop ist ein erneutes Starten erst nach Öffnen des Deckel wieder möglich.

6.3.3.3 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Durch Drücken der Start-Taste wird der Bremsvorgang unterbrochen.

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.3.3.4 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Das Display befindet sich im Grundzustand. Es hebt sich kein Feld durch eine Kontraständerung ab.

- Durch Drücken oder Drehen des Funktionsknopfs wird ein Feld ausgewählt, das sich dadurch farblich abhebt (invertiert).
- Funktionsknopf drücken. Der Änderungsmodus ist aktiviert. "SET" und das gewählte Feld heben sich durch Kontraständerung ab.
- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird der Sollwert des gewählten Feldes verändert.
- Durch erneutes Drücken des Funktionsknopfs wird die Eingabe bestätigt und der Änderungsmodus verlassen. "SET" und das gewählte Feld werden deaktiviert.



Hinweis

Der Änderungsmodus wird nach 20 Sekunden automatisch verlassen. Dabei werden die aktuellen Werte übernommen.

Eingaben außerhalb erlaubter Grenzen oder falsche Eingaben werden nicht akzeptiert.

6.3.3.5 Menü Standard

Set

Ist dieses Feld invertiert, ist der Änderungsmodus aktiviert (hier in Verbindung mit Drehzahl).

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11150/13215 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.6: Funktion "Set"

Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Sollzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die Istzahl. Die Werte werden in Umdrehungen pro Minute (min^{-1}) angegeben und sind abhängig vom RZB-Wert (siehe 11.4 "Formeln – mathematischer Zusammenhang"). Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11150/13215 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.7: Einstellen der Drehzahl

Relative Zentrifugalbeschleunigung (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 Werte werden in g (Erdbeschleunigung) angegeben und sind abhängig von der Drehzahl (siehe 11.4 "Formeln – mathematischer Zusammenhang"). Die maximalen RZB-Werte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11150/13215 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.8: Einstellen des RZB-Wertes

Zeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die vorgewählte Zentrifugierzeit an, darunter wird die Restlaufzeit angegeben. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt und beträgt maximal 9 h 59 min. Die angezeigte Einheit der programmierten Zentrifugierzeit wird entsprechend unterstrichen.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ◄ 11150/13215 ◄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.9: Einstellen der Laufzeit

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

Dauerbetrieb

Im Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell beendet werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerlaufs bis zur eingestellten Drehzahl.

Einschalten des Dauerbetriebs:

- Funktionsknopf von der Zeiteinstellung 0:10 gegen den Uhrzeigersinn drehen oder
- von der Zeiteinstellung 09:59 im Uhrzeigersinn eine Einstellung weiterdrehen. Die Anzeige "KONTI" erscheint. Nach Starten der Zentrifuge wird die abgelaufene Zeit dargestellt.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	KONTI	20
	0	0	0:00	20
PROG -- # 11150/13215 # PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.10: Anzeige Dauerbetrieb

- Dauerbetrieb durch Drücken der Stop-Taste oder durch Eingabe einer konkreten Laufzeit beenden.

Kurzzeitbetrieb

- Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

Die Zentrifuge beschleunigt mit der maximalen Beschleunigungskurve bis zur maximalen Drehzahl des Rotors.

Nach dem Loslassen bremst sie mit der maximalen Bremskurve bis zum Stillstand.

Temperatur

Im oberen Bereich wird die vorgewählte Temperatur angezeigt, im unteren Bereich erscheint die aktuelle Temperatur in der Rotorkammer. Es können Temperaturen von -20 °C bis +40 °C vorgewählt werden.



Hinweis

In Zentrifugen ohne aktive Heizung sind Temperaturen über der Raumtemperatur abhängig von der Luftreibung des drehenden Rotors.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2300	1076	KONTI	20
	0	0	0:00	20
PROG -- # 11150/13215 # PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.11: Einstellen der Temperatur

Bei der Zentrifuge 3-18KH mit Heizeinrichtung können Temperaturen bis +60 °C vorgewählt werden. Die tatsächlich erreichbare maximale Rotortemperatur beträgt 40-60°C abhängig von Rotor und Drehzahl.

Programm

Dieses Feld zeigt das momentan geladene Programm an. Nach Auswahl des Doppelpfeils (⇄) wird die Programmliste angezeigt (siehe hierzu Kap. 6.3.4 "Programmbetrieb").

Das Schnellkühlprogramm „RAPID_TEMP“ kann nicht gelöscht werden (siehe auch 6.3.3.6 "Menü Parameter").

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ⇄ 11150/13215 ⇄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.12: Aufrufen der Programmliste

Rotorauswahlliste / Automatische Rotorerkennung

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

	DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET	2000	814	0:02:00	20
	0	0	2:00	20
PROG -- ⇄ 11150/13215 ⇄ PARA ▶ KONFIG ▶				

Abb. 6.13: Aufrufen der Rotorliste

Auswahl und Änderung der Rotornummer aus der Rotorliste

- Doppelpfeil (⇄) hinter der Rotoren-Auswahlliste auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint eine Übersicht mit folgenden Informationen:
 - Rotornummer, ggf. zusammen mit einem Becher
 - max. Drehzahl
 - max. Schwerefeld
 - max. Radius zur Berechnung des Schwerefelds
 - min. Radius

NR	ROTOR	BECHER	DREHZ	RZB	RMAX	RMIN
1	11140	13115	5500	5343	158	71
2	11140	13127	5500	5648	167	80
3	11142		4500	3871	171	42
4	11150	13215	5100	5292	182	88
5	11150	13220	4100	3007	160	113
6	11150	13230	5100	5554	191	91

Abb. 6.14: Rotoren-Auswahlliste

- Bezeichnung der verwendeten Rotor-/ Becherkombination auswählen und bestätigen.

Auswahl der Rotornummer im Hauptmenü

- Rotorfeld anwählen und Eingabe bestätigen.
- Funktionsknopf drehen. Es erscheinen nacheinander alle möglichen Rotor-/Becherkombinationen.
- Kombination auswählen und Eingabe bestätigen. Die ausgewählte Kombination wird übernommen.

Erkennen und Anpassen von falsch eingestellten Rotoren

Die Zentrifuge erkennt den aktuell benutzten Rotor automatisch.

- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, zu dem es keine unterschiedlichen Becher gibt und die Drehzahl wurde nicht manuell eingestellt, wird die Rotoreingabe automatisch angepasst. Es erfolgt keine Meldung.
- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, zu dem es unterschiedliche Rotor-Becher-Kombinationen gibt, wird automatisch der Rotor mit der geringsten Drehzahl ausgewählt. Es erfolgt eine Meldung, damit der Rotor manuell ausgewählt werden kann.
- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, wenn die Drehzahl begrenzt wurde und es gibt keine Rotor-Becher-Kombinationen, erfolgt eine Meldung.

Dadurch wird eine Überschreitung der maximal zulässigen Drehzahl vermieden

6.3.3.6 Menü Parameter

Einstellen der Parameter wie unter 6.3.3.4 "Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten" beschrieben.

PARAMETER		<input type="checkbox"/> STILLSTANDSKÜHLUNG
BESCHLEUNIGUNG	9	<input type="checkbox"/> AUTOM. DECKELÖFFNUNG
BREMSUNG	9	<input type="checkbox"/> STARTVERZÖGERUNG
RADIUS [MM]	182	
DICHTE [G/CM ³]	1.2	
		ZURÜCK

Abb. 6.15: Menü "Parameter"

Beschleunigung

Mit dieser Funktion wird eine Beschleunigungskurve ausgewählt. Es besteht die Auswahl zwischen linearem Anstieg (Kurven 0-9) und quadratischem Anstieg (Kurven 10-19). Die Beschleunigungskurven 20-29 sind frei programmierbar.

Ihr Verlauf ist in den Punkten 11.3.1 "Lineare Kurven und 11.3.2 "Quadratische Kurven" beschrieben.

Bremmung

Mit dieser Funktion lässt sich eine Kurve auswählen, auf der die Zentrifuge bis zum Stillstand abbremst. Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit den gleichen Nummern beziffert. Bremskurve Nr. 0 bewirkt einen freien Auslauf.

Radius

Der Radius bestimmt den Wert der Zentrifugalbeschleunigung (RZB), dem die Probe ausgesetzt ist. Standardmäßig wird der maximale RZB-Wert angezeigt. Wird der Wert manuell verringert, ist im RZB-Feld ein Pfeil nach unten (↓) dargestellt.

Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als $1,2 \text{ g/cm}^3$, muss der Wert manuell angepasst werden. Dadurch verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (siehe Kap. 11.4.2 "Dichte"). Im Drehzahlfeld wird ein Pfeil nach unten (\downarrow) dargestellt. Ein Wert zwischen $1,2$ und $9,9 \text{ g/cm}^3$ ist möglich.

Stillstandskühlung

Abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen kann ein Vorkühlen der Zentrifuge sinnvoll sein. Durch das Vorkühlen wird verhindert, dass sich die gekühlten Proben in der ungekühlten Zentrifuge auf eine nicht zulässige Temperatur erwärmen.

Bei aktivierter Stillstandskühlung wird nach dem Einschalten der Zentrifuge die Vorkühlung gestartet. Der Deckel muss geschlossen sein.



Vorsicht

Unbewegte Luft in der Rotorkammer verfälscht das Mess- und Regelverhalten und führt zum Vereisen des Kompressors. Bei Temperaturen unter 0°C frieren wässrige Flüssigkeiten ein; eine Sedimentation ist nicht möglich.

- Rotor im Stillstand nicht unter 0°C temperieren!

Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

Beim Vorkühlen im Stillstand kann es zu verfälschten Messergebnissen kommen, außerdem werden die mechanischen Teile stärker beansprucht. Aus diesem Grund ist die Zentrifuge mit einem Programm ausgestattet, das die Zentrifuge unter festgelegten Bedingungen schnell vorkühlt:

- Aus dem Menü „Standard“ die Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das Programm "RAPID_TEMP" auswählen und Eingabe bestätigen. Im Display wird 1/3 der maximalen Rotordrehzahl und der entsprechende RZB-Wert angezeigt; die Brems- und Beschleunigungskurven entsprechen Kurve 9, im Zeitfeld erscheint "Dauerlauf".



Hinweis

Das Programm wird nur geladen, wenn die tatsächliche Temperatur über der Solltemperatur liegt.

Ist der Sollwert erreicht, endet das Programm mit einem akustischen Signal, und die Stillstandskühlung wird aktiviert. Das zuvor eingestellte Programm wird wieder geladen.

- Durch Drücken der Stop-Taste wird das Schnellkühlprogramm vorzeitig beendet.



Hinweis

Die automatische Deckelöffnung ist nach einem Schnellkühllauf unterdrückt, um ein erneutes Erwärmen zu verhindern.



Vorsicht

Durch eine Eingabe wird das Schnellkühlprogramm unterbrochen; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur. Wird keine neue Laufzeit eingegeben, läuft die Zentrifuge weiterhin im Dauerlauf.

Startverzögerung

Wurde die Startverzögerung aktiviert, startet die Zentrifuge erst nach Ablauf der vorgewählten Zeit.

Automatische Deckelöffnung

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



Vorsicht

Bei geöffnetem Deckel ist die Kühlung nicht aktiv. Proben können sich erwärmen!

6.3.3.7 Menü Konfiguration

Im Konfigurationsmodus können Grundeinstellungen benutzerdefiniert angepasst und Daten abgelesen werden.



Abb. 6.16: Menü "Konfiguration"

Code

Um ein unberechtigtes Bedienen der Zentrifuge zu verhindern, können folgende Funktionen gesperrt werden:

- Programm speichern
- Parameteränderung
- Programm laden
- Start-Taste

Sperrung einer Funktion:

- Funktion auswählen, die gesperrt werden soll.
- Schaltfläche "Code aktivieren" auswählen.
- Vierstelligen Code eingeben und Eingabe bestätigen.
- Zur Kontrolle muss der Code ein zweites Mal eingegeben werden.

Die Sperrung ist jetzt aktiv.

Wenn Veränderungen der gesperrten Funktion vorgenommen werden, wird vor jeder Ausführung der eingegebene Code abgefragt.

Aufheben einer Sperrung

- Schaltfläche "Code löschen" auswählen.
- Code eingeben und Eingabe bestätigen.

Die Sperrung ist jetzt aufgehoben.

Ändern des Codes

- Schaltfläche "Code ändern" auswählen.
- Alten Code eingeben und Eingabe bestätigen.
- Neuen Code eingeben.
- Zur Kontrolle muss der Code ein zweites Mal eingegeben werden.

Der Code ist jetzt geändert.

Sprache

Als Menüsprache kann deutsch oder englisch gewählt werden.

Anzeige

Verschiedene Darstellungsvarianten ermöglichen eine vergrößerte Darstellung der Anzeige:

- RZB und Drehzahl als Normalgröße
- Drehzahl vergrößert (Zoom) - RZB-Anzeige entfällt
- RZB vergrößert (Zoom) - Drehzahlanzeige entfällt
- In der Konfigurationsübersicht das Feld "Anzeige" auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Anzeigeübersicht.
- Um die Anzeige "DREHZAHL - (ZOOM)" einzustellen, die entsprechende Zeile auswählen und Eingabe bestätigen.
- Anzeige durch Auswahl und Bestätigen von "ZURÜCK" beenden. Es erscheint wieder die Konfigurationsübersicht.
- Nach erneutem Bestätigen wird das Standardmenü angezeigt. Die Anzeigen "DREHZAHL", "ZEIT" und "TEMP" werden vergrößert dargestellt. Die Anzeige "RZB" entfällt.

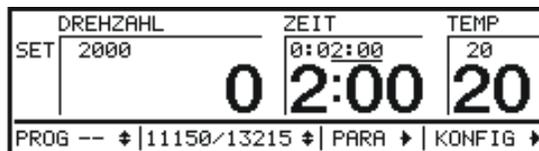


Abb. 6.17: Zoom-Anzeige der Drehzahl

Fein

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, die Soll-Drehzahl in Schritten von 1 oder 10 min⁻¹ und die Sollzeit in Schritten von 1 min oder 1 sec vorzuwählen.



Hinweis

Unabhängig von der Feineinstellung vergrößert sich die Schrittweite bei schnellem Drehen am Funktionsknopf.

Zyklen

Für jede Rotor/Becher-Kombination werden separat die Zyklenzahl und die Laufzeit gespeichert.

Summer

In diesem Menü kann ein akustisches Signal ausgewählt werden für

- Laufende
- Unwuchtmeldung
- Fehlermeldung.

Die Dauer des Warnsignals kann festgelegt werden.

Sensor

In der Sensor-Übersicht werden verschiedene Systeminformationen angezeigt, die bei Betriebsstörungen eine sofortige Diagnose erleichtern.

Info

In der Info-Übersicht werden verschiedene Informationen wie Zentrifugentyp, EPROM, Zyklenzahl, Gesamtlaufzeit, Softwareversion und -datum angezeigt.



Hinweis

Bei den Menüpunkten „Zyklen“, „Info“ und „Sensor“ können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

Reset

Mit dieser Funktion wird die Werkseinstellung der Zentrifuge wiederhergestellt. Sämtliche Programme, Parameter, Kurven und Konfigurationen werden gelöscht.

Kurven

In diesem Untermenü können individuelle Beschleunigungs- und Bremskurven erstellt und bearbeitet werden (siehe 6.3.3.8).

6.3.3.8 Menü Kurven

Das Menü Kurven ist ein Untermenü der Konfiguration. Die Kurven-Funktion bietet die Möglichkeit, individuelle Beschleunigungs- und Bremsverläufe zu erstellen. Dazu stehen 10 Speicherplätze (Nr. 20-29) zur Verfügung.

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

Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe

- Im Konfigurationsmodus das Feld "Kurven" auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Kurvenübersicht.
- Zeitanzeige auswählen und bestätigen.
- Gewünschte Zeit für Intervall Nr. 1 eingeben und Eingabe bestätigen. Gleichzeitig erscheint die Anzeige für Intervall Nr. 2.

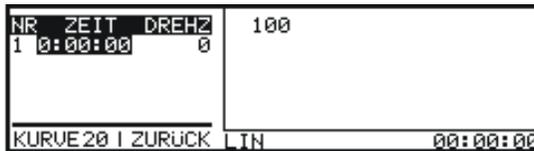


Abb. 6.18: Eingabe Zeitwert im Intervall Nr. 1

- Das Feld Drehzahl "DREHZ" auswählen und bestätigen.
- Drehzahlwert auswählen und bestätigen. Die erstellte Kurve erscheint mit Angabe der maximalen Kurvendrehzahl.

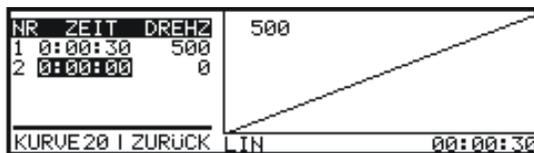


Abb. 6.19: Eingabe Zeitwert im Intervall Nr. 2

- Zeitanzeige des zweiten Intervalls aktivieren und die gewünschte Zeit eingeben. Die erweiterte Kurve erscheint.

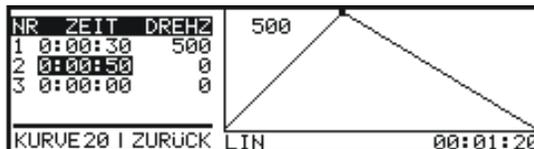


Abb. 6.20: Erweiterte Kurve

- Das Feld Drehzahl "DREHZ" auswählen und Drehzahlwert eingeben. Eingabe bestätigen.
- Sie können auf diese Weise bis zu 10 Intervalle eingeben.
- Kurve unter einer Kurvennummer von 20-29 zusammen mit den aktuellen Betriebsparametern speichern.
- "ZURÜCK" auswählen und den Kurvenmodus durch bestätigen der Eingabe verlassen.

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

Ist die Kurvendrehzahl eines Intervalls größer als die Soll-drehzahl im Betriebszustand, erscheint ein Dialogfenster.



Abb. 6.21: Dialogfenster Kurvendrehzahl

- Begrenzen: Kurvendrehzahl in einem Intervall wird automatisch auf die Soll-drehzahl 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.

Änderung bereits erstellter Kurven

- Das Feld "KURVEN" im Konfigurationsmenü aktivieren.
- Die zu ändernde Kurve auswählen und die einzelnen Werte wie oben beschrieben ändern.

Laufkurven

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

- Die vorgewählte maximale Enddrehzahl eines Intervalls entspricht der Soll-drehzahl des Zentrifugenlaufs.
- Die Summe der einzelnen Intervalle entspricht der Sollzeit des Zentrifugenlaufs. Der letzte Drehzahl-Stützpunkt eines Intervalls ist gleich 0.

6.3.3.9 Kontraständerung

- Stop-Taste gedrückt halten und Funktionsknopf eine Raste nach links drehen. Es erscheint ein Dialogfenster.
- Kontrast des Zentrifugendisplays neu einstellen und Änderung bestätigen.



Abb. 6.22: Dialogfenster Kontrasteinstellung

6.3.3.10 Unwuchtüberwachung

Im Fall einer unzulässigen Unwucht erscheint ein Unwuchtdialogfenster. Der Lauf kann nicht mehr fortgesetzt werden; die Zentrifuge wird mit maximaler Bremsleistung gestoppt.



Abb. 6.23: Dialogfenster Unwuchtüberwachung

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.

- Ursache beheben (siehe Kap. 7 "Störungen und Fehlersuche") und Zentrifuge erneut starten.

6.3.3.11 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs

(siehe 6.3.3.4 "Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten"):

Änderung möglich	keine Änderung möglich	(De-)Aktivierung möglich
Drehzahl	Rotor	Umschaltung in den Dauerbetrieb
RZB	Programm	Stillstandskühlung
Laufzeit	Radius	Startverzögerung
Temperatur	Dichte	Automatische Deckelöffnung
Beschleunigungskurve		
Bremskurve		

6.3.4 Programmbetrieb

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



Hinweis

Achtung: Es können keine Temperaturprofile erstellt werden!

Mit Hilfe des Programms können bestimmte Sedimentationsergebnisse unter gleichen Bedingungen wiederholt werden.

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

Es können maximal 50 Programme mit den Kennziffern 1 – 50 gespeichert werden. Das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" belegt keinen Speicherplatz und kann nicht gelöscht werden. Es dient dazu, die Zentrifuge ohne Gefäße herunterzukühlen.

Die Programmanzeige "--" bedeutet, dass es sich bei den aktuell eingestellten Werten um kein gespeichertes Programm handelt.

Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden (siehe 6.3.3.7 "Menü Konfiguration").

6.3.4.1 Programme laden

1. Laden durch Eingabe einer Programmnummer

- Programmfeld ("PROG-") anwählen und Eingabe bestätigen.
- Funktionsknopf drehen. Es erscheinen nacheinander alle bereits gesicherten Programme sowie die aktuelle ("--") Einstellung.
- Programm auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint ein Dialogfenster (Abb. 6.24).
- Befehl "LADE" auswählen und erneut bestätigen.

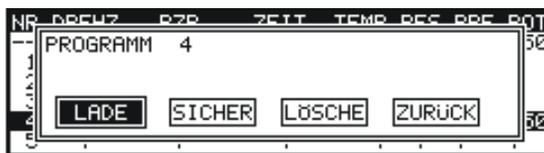


Abb. 6.24: Laden eines Programms

2. Laden aus der Programmliste

- Doppelpfeil (↔) hinter der Programm-Auswahlliste auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint eine Übersicht über alle bereits gesicherten Programme. Unter "--" wird die aktuelle Einstellung angezeigt.
- Programm auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint ein Dialogfenster (Abb. 6.24).
- Befehl "LADE" auswählen und erneut bestätigen.

6.3.4.2 Programme speichern

- Alle Parameter eingeben, die das Programm enthalten soll.
- Doppelpfeil (⇄) hinter der Programm-Auswahlliste anwählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint eine Übersicht über alle gesicherten Programme und die nicht belegten Programm-speicherplätze.
- Den gewünschten Programmspeicherplatz in der Programm-Auswahlliste auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint ein Dialogfenster.
- Befehl "SICHER" auswählen und Eingabe bestätigen.

Das Programm ist gespeichert.



Abb 6.25: Sichern eines Programms

6.3.4.3 Programme löschen

- Doppelpfeil (⇄) hinter der Programm-Auswahlliste anwählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint eine Übersicht über alle bereits gesicherten Programme.
- Programm, das gelöscht werden soll auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint ein Dialogfenster.
- Befehl "LÖSCHE" auswählen und Eingabe bestätigen.

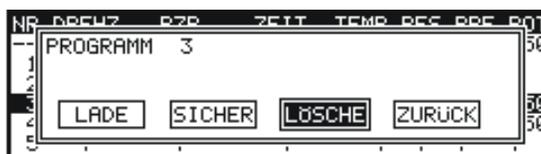


Abb.6.26: Löschen eines Programms

6.4 Spincontrol Professional Bedienung

6.4.1 Bedienfeld

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

- 1 Start Taste
- 2 Zentrifugendisplay
- 3 Funktionsknopf
- 4 Stop Taste
- 5 Deckel Taste

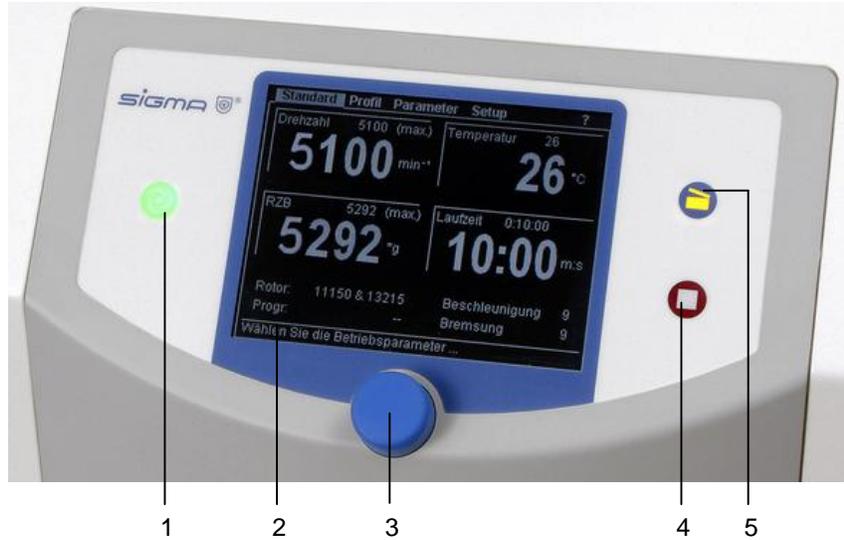


Abb. 6.27: Bedienfeld Spincontrol Professional

6.4.2 Zentrifugendisplay

Das Zentrifugendisplay besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

- 1 Menüleiste
- 2 Drehzahlfeld
- 3 RZB-Feld
- 4 Rotorfeld
- 5 Programmfeld
- 6 Statuszeile
- 7 Temperaturfeld
- 8 Zeitfeld
- 9 Beschleunigungskurve
- 10 Bremskurve



Abb. 6.28: Display Spincontrol Professional

6.4.3 Manueller Betrieb

6.4.3.1 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn die Start-Taste leuchtet.

- Start-Taste drücken, um einen Zentrifugierlauf zu starten.

6.4.3.2 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Stop-Taste drücken, um einen Zentrifugierlauf zu unterbrechen. Der Zentrifugierlauf wird vorzeitig beendet.

Schnellstop-Funktion

- Stop-Taste länger als drei Sekunden gedrückt halten.

Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab.

Nach einem Schnellstop ist ein erneutes Starten erst nach Öffnen des Deckel wieder möglich.

Ein Schnellstop kann auch während des normalen Bremsens ausgelöst werden, z.B. um das Bremsen zu beschleunigen.

Wurde ein Schnellstop ausgelöst, wird "Schnellstop" im Drehzahlfeld angezeigt.

6.4.3.3 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Durch Drücken der Start-Taste wird der Bremsvorgang unterbrochen.

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.4.3.4 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Die Anzeige befindet sich im Standard Menü. Es hebt sich kein Feld durch eine Kontraständerung ab.

- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird ein Feld ausgewählt, dessen Sollwert blinkt.
- Funktionsknopf drücken. Die Anzeige blinkt, der Änderungsmodus ist aktiviert.
- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird der Sollwert des gewählten Feldes verändert.
- Durch erneutes Drücken des Funktionsknopfs wird die Eingabe bestätigt und der Änderungsmodus verlassen.

6.4.3.5 Menü Standard

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Drehzahl	1000	Temperatur	20	
	0 min ⁻¹		0 °C	
RZB	321	Laufzeit	0:02:00	
	0 *g		2:00 m:s	
Rotor:	11800 & 13800	Beschleunigung	9	
Progr:	--	Bremsung	9	
Wählen Sie die Betriebsparameter ...				

Abb. 6.29: Menü Standard

Dieses Menü erscheint beim Einschalten der Zentrifuge nach wenigen Sekunden.

Hier werden folgende Parameter angezeigt und verändert:

Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Soll Drehzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die Ist Drehzahl. Die Werte werden in Umdrehungen pro Minute (min⁻¹) angegeben und sind abhängig vom RZB-Wert (siehe 11.4 "Formeln – mathematischer Zusammenhang"). Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

Relative Zentrifugalbeschleunigung (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 Werte werden in g (Erdbeschleunigung) angegeben und sind abhängig von der Drehzahl (siehe 11.4 "Formeln – mathematischer Zusammenhang"). Die maximalen RZB-Werte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor).

Temperatur

Im oberen Bereich wird die vorgewählte Temperatur angezeigt, im unteren Bereich erscheint die aktuelle Temperatur in der Rotorkammer. Es können Temperaturen von -20 °C bis + 40 °C vorgewählt werden.



Hinweis

In Zentrifugen ohne aktive Heizung sind Temperaturen über der Raumtemperatur abhängig von der Luftreibung des laufenden Motors.

Bei der Zentrifuge 3-18KH mit Heizeinrichtung können Temperaturen bis +60 °C vorgewählt werden. Die tatsächlich erreichbare maximale Rotortemperatur beträgt 40-60°C abhängig von Rotor und Drehzahl.

Laufzeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die vorgewählte Zentrifugierzeit an, darunter wird die Restlaufzeit angegeben. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt und beträgt maximal 99 h 59 min 59 sec.

Im Menü „Setup“ kann eingestellt werden, dass die Laufzeit erst ab Erreichen der Solldrehzahl gezählt wird (siehe 6.4.3.8 "Menü Setup"). In diesem Fall erscheint das Symbol "⌚!" im Laufzeitfeld.

Dauerbetrieb

Im Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell beendet werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerlaufs bis zur eingestellten Drehzahl.

- Das Feld Laufzeit auswählen und Eingabe bestätigen. Die Anzeige blinkt im aktivierten Status.
- Zeit 0:00:00 anwählen. Nach Bestätigung der Eingabe erscheint "Dauerlauf" in der Anzeige. Nach Starten der Zentrifuge wird die abgelaufene Zeit angezeigt.
- Der Dauerbetrieb lässt sich durch Drücken der Stop-Taste oder durch Eingabe einer konkreten Laufzeit beenden.

Kurzzeitbetrieb

- Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

Die Zentrifuge beschleunigt mit Beschleunigungskurve 9 (maximal) bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Die Laufzeit wird hochgezählt, im Drehzahlfeld blinkt die Anzeige "Kurzlauf".

Nach dem Loslassen wird mit maximaler Bremskurve bis zum Stillstand abgebremst.

Rotor: Rotorauswahlliste / Automatische Rotorerkennung

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

- Feld "Rotor" auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint eine Liste aller möglichen Rotoren ohne Becher.
- Gewünschten Rotor auswählen. Es erscheinen alle möglichen Rotor-Becher-Kombinationen und zusätzliche Informationen zu den einzelnen Kombinationen.
- Eine Rotor-Becher-Kombination auswählen. Durch Drücken des Funktionsknopfes werden die Daten übernommen.

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Rotor 11150			11150 & 13215	
Ausschwingrotor 4fach mit Becher 13215			11150 & 13220	
Rechteckbecher			11150 & 13221	
Daten:			11150 & 13233	
max. 5100 min ⁻¹ / 5292 * g			11150 & 13234	
Rmin 88 mm			11150 & 13235	
Rmax 182 mm			11150 & 13236	
			11150 & 13350	
Rotor:	11118			
Progr:	--	Bremmung	9	

Wählen Sie einen Rotor ...

Abb. 6.30: Rotorauswahlliste

Erkennen und Anpassen von falsch eingestellten Rotoren

Die Zentrifuge erkennt den aktuell benutzten Rotor automatisch.

- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, zu dem es keine unterschiedlichen Becher gibt und die Drehzahl wurde nicht manuell eingestellt, wird die Rotoreingabe automatisch angepasst. Es erfolgt keine Meldung.
- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, zu dem es unterschiedliche Rotor-Becher-Kombinationen gibt, wird automatisch der Rotor mit der geringsten Drehzahl ausgewählt. Es erfolgt eine Meldung, damit der Rotor manuell ausgewählt werden kann.
- Wird ein anderer als der eingestellte Rotor erkannt, wenn die Drehzahl begrenzt wurde und es gibt keine Rotor-Becher-Kombinationen, erfolgt eine Meldung.

Dadurch wird eine Überschreitung der maximal zulässigen Drehzahl vermieden.

Progr.: Programmliste

Das Feld zeigt im Standardmenü das momentan geladene Programm an. Nach Auswahl des Feldes wird die Programmliste angezeigt (zum Arbeiten mit Programmen siehe Kap. 6.4.4 "Programmbetrieb").

Das Schnellkühlprogramm „RAPID_TEMP“ kann nicht gelöscht werden (siehe auch 6.4.3.7 "Menü Parameter, Prozess").

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Rotor:	11118		RAPID_TEMP	
Becher:	----		1: Probe1	
Drehzahl:	2500 min ⁻¹		2: Leer	
RZB:	964 *g		3: Leer	
Temperatur:	25 °C		4: Leer	
Laufzeit:	00:05:30		5: Leer	
Radius:	138.0 mm		6: Leer	
Dichte:	1.2 g/cm ³		7: Leer	
Beschleunig.:	9		8: Leer	
Bremmung:	9		9	
Rotor:	11118			
Progr 1:	Probe1	Bremmung		

Wählen/Speichern/Löschen Sie ein Programm ...

Abb. 6.31: Programm-Auswahlliste

Beschleunigung

Mit dieser Funktion wird eine Beschleunigungskurve ausgewählt. Es besteht die Auswahl zwischen linearem Anstieg (Kurven 0-9) und quadratischem Anstieg (Kurven 10-19). Die Beschleunigungskurven 20-29 sind frei programmierbar.

Ihr Verlauf ist in den Punkten 11.3.1 "Lineare Kurven" und 11.3.2 "Quadratische Kurven" beschrieben.

Bremmung

Mit dieser Funktion lässt sich eine Kurve auswählen, auf der die Zentrifuge bis zum Stillstand abbremst. Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit den gleichen Nummern beziffert. Bremskurve Nr. 0 bewirkt einen freien Auslauf.

6.4.3.6 Menü Profil

Hier werden die benutzten Profile angezeigt. Ein Profil beginnt und endet bei der Drehzahl 0. Die vertikale Achse zeigt die Drehzahl, die horizontale Achse die Zeit.

Verändern der Skalierung:

- Den zu ändernden Wert auswählen. Die aktivierte Anzeige blinkt.
- Wert auf die gewünschte Größe ändern und Eingabe bestätigen. Der Wert ist gespeichert.

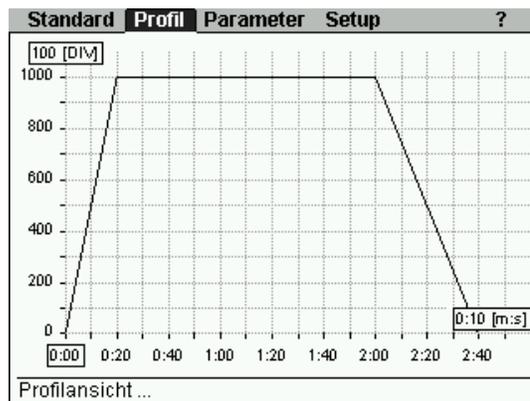


Abb. 6.32: Profilansicht

Automatisches Anpassen der Ansicht

- Nullpunkt auswählen. Die aktivierte Anzeige blinkt.
- Durch Drehen nach links "auto" auswählen und Eingabe bestätigen.

Die Ansicht wird nun automatisch dem Kurvenverlauf angepasst.

6.4.3.7 Menü Parameter



Abb. 6.33: Menü Parameter

Prozess

Stillstandskühlung

Abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen kann ein Vorkühlen der Zentrifuge sinnvoll sein. Durch das Vorkühlen wird verhindert, dass sich die gekühlten Proben in der ungekühlten Zentrifuge auf eine nicht zulässige Temperatur erwärmen.

Bei aktivierter Stillstandskühlung wird nach dem Einschalten der Zentrifuge die Vorkühlung gestartet. Im Laufzeitfeld erscheint das Symbol "❄". Der Deckel muss geschlossen sein.



Unbewegte Luft in der Rotorkammer verfälscht das Mess- und Regelverhalten und führt zum Vereisen des Kompressors. Bei Temperaturen unter 0°C frieren wässrige Flüssigkeiten ein; eine Sedimentation ist nicht möglich.

Rotor im Stillstand nicht unter 0 °C temperieren!

Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

Beim Vorkühlen im Stillstand kann es zu verfälschten Messergebnissen kommen, außerdem werden die mechanischen Teile stärker beansprucht. Aus diesem Grund ist die Zentrifuge mit einem Programm ausgestattet, das die Zentrifuge unter festgelegten Bedingungen schnell vorkühlt:

- Aus dem Menü „Standard“ die Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das Programm "RAPID_TEMP" auswählen und Eingabe bestätigen. Im Display wird 1/3 der maximalen Rotordrehzahl und der entsprechende RZB-Wert angezeigt; die Brems- und Beschleunigungskurven entsprechen Kurve 9, im Zeitfeld erscheint "Dauerlauf".

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Drehzahl	3333	Temperatur	-5	
	0 min ⁻¹		0 °C	
RZB	1217	Laufzeit Dauerlauf		
	0 *g	0:00 m:s		
Rotor:	11134 & 20798	Beschleunigung	9	
Progr:	RAPID_TEMP	Bremmung	9	
Zum Schnellkühlen Deckel schließen und Start drücken!				

Abb. 6.34: Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

Das Programm ist geladen. Dies ist nur möglich, wenn die tatsächliche Temperatur über der Solltemperatur liegt.

Ist der Sollwert erreicht, endet das Programm mit einem akustischen Signal, und die Stillstandskühlung wird aktiviert. Das zuvor eingestellte Programm wird wieder geladen.

Durch Drücken der Stop-Taste wird das Schnellkühlprogramm vorzeitig beendet.



Hinweis

Die automatische Deckelöffnung ist nach einem Schnellkühllauf unterdrückt, um ein erneutes Erwärmen zu verhindern.



Vorsicht

Durch eine Eingabe wird das Schnellkühlprogramm unterbrochen; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur. Wird keine neue Laufzeit eingegeben, läuft die Zentrifuge weiterhin im Dauerlauf.

Radius

Der Radius bestimmt den Wert der Zentrifugalbeschleunigung (RZB), dem die Probe ausgesetzt ist. Standardmäßig wird der maximale RZB-Wert angezeigt. Wird der Wert manuell verringert, ist im RZB-Feld ein Pfeil nach unten (↓) dargestellt.

Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm³, muss der Wert manuell angepasst werden. Dadurch verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (siehe Kap. 11.4.2 "Dichte"). Im Drehzahlfeld wird ein Pfeil nach unten (↓) dargestellt. Ein Wert zwischen 1,2 und 9,9 g/cm³ ist möglich.

Temperaturüberwachung

Durch Aktivierung der Temperaturüberwachung kann der gewünschte Grenzwert "Delta T" in Schritten von 1°C bzw. 1°F eingestellt werden.

- Temperaturüberwachung anwählen und Eingabe bestätigen.
- Gewünschten Wert "Delta T" einstellen.

Ist die Temperaturüberwachung aktiv, erscheint in der Temperaturanzeige im Standardmenü das Zeichen \pm .

Die Zentrifuge kann jetzt nur gestartet werden, wenn sich die aktuelle Temperatur in dem Fenster zwischen der vorgewählten Temperatur im Standardmenü und dem Wert "Delta T" befindet.

Verlässt die Temperatur während des Zentrifugenlaufs dieses Fenster, erscheint eine Fehlermeldung und die Zentrifuge wird bis zum Stillstand abgebremst.

Das Starten eines Kurzlaufs ist jederzeit möglich.

Stillstandskühlung und Schnelkkühllauf sind jederzeit möglich.

Sperren

Um ein unberechtigtes Bedienen der Zentrifuge zu verhindern, können folgende Funktionen gesperrt werden:

- Programm speichern
- Parameteränderung
- Programm laden
- Start-Taste

Sperren einer Funktion:

- Funktion auswählen, die gesperrt werden soll. Dabei werden die vorgeordneten Funktionen automatisch mit aktiviert (Beispiel: Beim Aktivieren der Funktion Parameter wird auch die Funktion Speichern durch ein Häkchen markiert).
- Schaltfläche "Code aktivieren" auswählen.
- Vierstelligen Code eingeben und Eingabe bestätigen.

Die Sperrung ist jetzt aktiv. In der Statusleiste erscheint das Symbol "☒".

Wenn jetzt Veränderungen vorgenommen werden, wird vor jeder Ausführung der eingegebene Code abgefragt.

Aufheben einer Sperrung

- Schaltfläche "Code deaktivieren" auswählen.
- Code eingeben und Eingabe bestätigen.

Die Sperrung ist jetzt aufgehoben.

Ändern des Codes

- Schaltfläche "Code ändern" auswählen.
- Alten Code eingeben und Eingabe bestätigen.
- Neuen Code eingeben.
- Zur Kontrolle muss der Code ein zweites Mal eingegeben werden.

Der Code ist jetzt geändert.

Kurveneditor

Mit dem Kurveneditor können unter Beachtung einiger Einschränkungen individuelle Beschleunigungs- und Bremskurven erstellt und bearbeitet werden.

Generelle Informationen zu diesem Thema finden Sie in Kap. 0 "Beschleunigungs- und Bremskurven".

Erstellen oder Ändern einer Beschleunigungskurve:

- Option "Kurveneditor" auswählen. Es erscheint ein Untermenü (siehe Abb. 6.11).
- Unter "Kurve" eine Kurvennummer von 20 bis 29 auswählen. Bei bereits belegten Kurvennummern wird die gespeicherte Kurve dargestellt.
- Unter "Int" wird die Intervallnummer des Vorgangs festgelegt. Pro Kurve können bis zu zehn Intervalle eingegeben werden.
- Unter "Zeit" die Intervalldauer eingeben, dabei die Einschränkungen beachten (siehe unten).
- Unter "RPM" oder "RZB" die gewünschte Beschleunigung eingeben, dabei die Einschränkungen beachten (siehe unten). Die Werte sind voneinander abhängig.
- Im ersten Intervall besteht unter "QUAD/LIN" die Wahl zwischen linearem oder quadratischem Anstieg. Alle anderen Intervalle sind linear.

Unter "Total" wird die Gesamtlaufzeit des Vorgangs angezeigt. Die maximale Gesamtlaufzeit einer Kurve ist abhängig von der Steigung der Kurve und der Enddrehzahl des Rotors.

Einschränkungen

- Brems- und Beschleunigungskurven dürfen sowohl Intervalle mit positiver Steigung als auch mit Steigung 0 enthalten.
- Die Steigung der Kurvenintervalle darf mind. 4 min^{-1} und max. 1000 min^{-1} betragen.
- Quadratische Kurvenintervalle sind nur zwischen 0 bis max. 1000 min^{-1} möglich. Wird eine Enddrehzahl $> 1000 \text{ min}^{-1}$ gewählt, so geht dieses Intervall oberhalb von 1000 min^{-1} automatisch in ein lineares über.
- Die mögliche Laufzeit ergibt sich aus der max. möglichen Drehzahl (abhängig vom Rotor) und der Limitierung der Steigung.

Beispiel 1: Startdrehzahl 0 min^{-1} , Enddrehzahl 100 min^{-1} , Laufzeit 1 Stunde nicht möglich, da die erforderliche Steigung $< 0,03 \text{ min}^{-1}$ beträgt und damit außerhalb des definierten Bereichs liegt.

Beispiel 2: Startdrehzahl 0 min^{-1} , Enddrehzahl 15000 min^{-1} , Laufzeit 10 sec. nicht möglich, da die erforderliche Steigung 1500 min^{-1} beträgt und damit außerhalb des definierten Bereichs liegt.

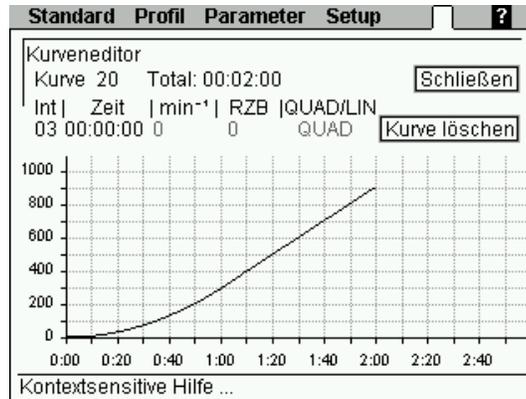
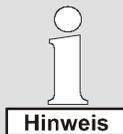


Abb.6.35: Kurveneditor

Frei programmierbare Kurven sind keine Profile. Um ein Profil zu erstellen, müssen sie in einem Programm mit einer Laufphase kombiniert werden (siehe 6.4.4 "Programmbetrieb").

Freier Auslauf ab eingestellter Drehzahl

Ist diese Funktion aktiviert, wird bei Unterschreiten der eingestellten Drehzahl die Bremsung ausgeschaltet, so dass der Rotor langsam ausläuft.



Ein freier Auslauf, insbesondere mit schweren Rotoren aus höherer Geschwindigkeit, kann sehr lange dauern! (Je nach Rotor und Beladung ca. 0,5 bis 1 min⁻¹ Abnahme pro Sekunde).

Ist der freie Auslauf aktiviert, wird hinter der Anzeige der Bremskurve "+0" eingeblendet.

- Unterbrechen des freien Auslaufs ist durch einen Schnellstop oder durch erneutes Starten der Zentrifuge möglich.

6.4.3.8 Menü Setup

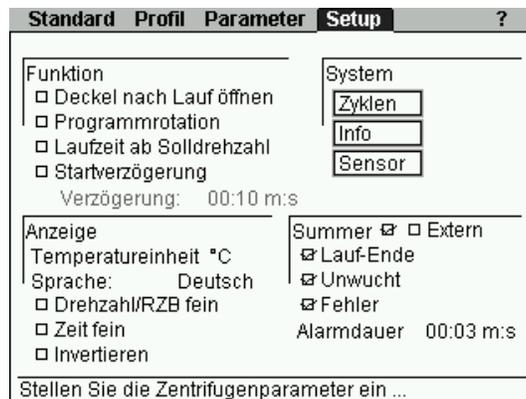


Abb. 6.36: Menü Setup

Funktion

Deckel nach Lauf öffnen

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



Vorsicht

Bei geöffnetem Deckel ist die Kühlung nicht aktiv. Proben können sich erwärmen!

Programmrotation

Siehe hierzu Kap. 6.4.4.4 "Automatische Programmrotation".

Laufzeit ab Solldrehzahl

Ist diese Funktion aktiviert, wird die Laufzeit erst ab Erreichen der Solldrehzahl gemessen. Im Standardmenü erscheint das Symbol "⌚!" im Laufzeitfeld. Bei Wahl einer freien Beschleunigungskurve ist diese Einstellung ohne Funktion. Das Symbol wird ausgeblendet, obwohl das Häkchen gesetzt ist.

Startverzögerung

Wurde die Startverzögerung aktiviert, startet die Zentrifuge erst nach Ablauf der vorgewählten Zeit. In der Zeitanzeige erscheint das Symbol "⌚".

Anzeige

Temperatureinheit

Auswahl zwischen °C (Celsius) und °F (Fahrenheit)

Sprache

Auswahl zwischen verschiedenen Sprachen.

Bei versehentlicher Einstellung einer unbekanntenen Sprache kann aus jeder Anzeige heraus die Sprache gewechselt werden:

- Stop-Taste drücken und gedrückt halten.
- Funktionsknopf eine Raste nach links und anschließend eine Raste nach rechts drehen.
- Stop-Taste loslassen. Das Fenster "Sprache" erscheint.
- Gewünschte Sprache auswählen.

Drehzahl/RZB fein und Zeit fein

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, die Soll-Drehzahl in Schritten von 1 min^{-1} (statt 100 min^{-1}), den RZB-Wert in Schritten von $1 \times g$ (statt $10 \times g$) und die Sollzeit in Schritten von 1 min oder 1 sec (statt 10 min oder 10 sec) vorzuwählen.



Hinweis

Unabhängig von der Feineinstellung vergrößert sich die Schrittweite bei schnellem Drehen am Funktionsknopf.

Invertieren

Durch Aktivieren dieser Funktion wechselt die Anzeige von Schwarz/Weiß auf Weiß/Schwarz.

Summer/Signal

Mit dieser Funktion wird ein optisches und/oder akustisches Warnsignal eingestellt für

- Laufende
- Unwuchtmeldung
- Fehlermeldung

Die Dauer des Warnsignals kann festgelegt werden.

Extern

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Zentrifuge mit der Option zur Ein- und Ausgabe von Daten (externes Signal, potentialfreier Schalter) ausgerüstet ist (siehe 6.4.4.5).

System

Hier werden folgende Systeminformationen angezeigt:

- Zyklen
- Info
- Sensor



Hinweis

Bei den Menüpunkten „Zyklen“, „Info“ und „Sensor“ können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

6.4.3.9 Menü Hilfe

Das Hilfe Menü zeigt eine Kurzbeschreibung zu den Steuerelementen der gewählten Option an.

Aktivieren / Deaktivieren der Hilfe-Funktion:

- Fragezeichen in der Menüleiste anwählen und Eingabe bestätigen.

Mit der aktivierten Hilfe können weiterhin die Parameter verändert werden.

- Die Hilfe-Funktion wird durch erneutes Anwählen des Fragezeichens beendet.

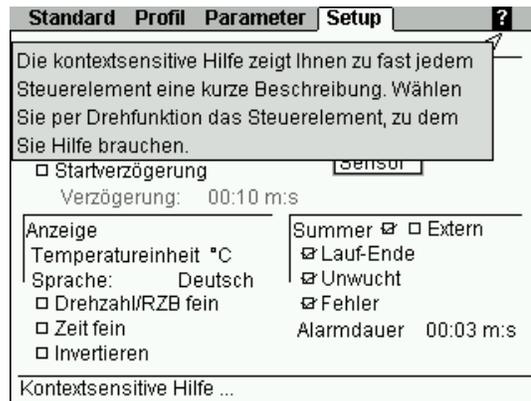


Abb. 6.37: Hilfe-Menü

6.4.3.10 Kontraständerung

- Stop-Taste gedrückt halten und Funktionsknopf eine Raste nach links drehen. Es erscheint ein Dialogfenster.
- Kontrast des Zentrifugendisplays neu einstellen und Änderung bestätigen.



Abb. 6.38: Dialogfenster Kontrasteinstellung

6.4.3.11 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs

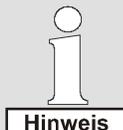
(siehe 6.4.3.4 "Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten"):

Änderung möglich	keine Änderung möglich	(De-)Aktivierung möglich
Drehzahl	Rotor	Umschalten in den Dauerbetrieb
RZB	Programm	Stillstandskühlung
Laufzeit	Radius	Startverzögerung
Temperatur	Dichte	Automatische Deckelöffnung
Beschleunigungskurve (außer freie Kurven)		
Bremskurve		

Parameteränderungen von Drehzahl, RZB und Zeit beziehen sich nicht auf Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, sondern nur auf die Laufphase.

6.4.4 Programmbetrieb

In einem Programm sind alle für den Ablauf einer Zentrifugation wesentlichen Daten zusammengefasst und gespeichert.



Achtung: Es können keine Temperaturprofile erstellt werden!

Mit Hilfe des Programms können bestimmte Sedimentationsergebnisse unter gleichen Bedingungen wiederholt werden.

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

Es können maximal 60 Programme mit den Kennziffern 1 - 60 gespeichert werden. Das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" belegt keinen Speicherplatz und kann nicht gelöscht werden. Es dient dazu, die Zentrifuge ohne Gefäße herunterzukühlen.

Die Programmanzeige "--" bedeutet, dass es sich bei den aktuell eingestellten Werten um kein gespeichertes Programm handelt.

Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden (siehe 6.4.3.7 Menü Parameter).

6.4.4.1 Programme laden

- Aus dem Menü „Standard“ die Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und Eingabe bestätigen.

Das Programm ist geladen.



Abb. 6.39: Laden eines Programms

6.4.4.2 Programme speichern

- Alle Parameter eingeben, die das Programm enthalten soll.
- Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- In der Programmliste einen beliebigen Speicherplatz auswählen.
- Programm unter dem gewünschten Namen speichern. Die Buchstaben und Zeichen können eingegeben werden, wenn der Cursor im Textfeld blinkt. Durch Drehen des Funktionsknopfes wird der entsprechende Buchstabe ausgewählt, durch Drücken wird die Eingabe bestätigt. Durch nochmaliges Drücken kann der nächste Buchstabe eingegeben werden. Es stehen maximal 19 Zeichen zur Verfügung.
- Ist der Programmname vollständig eingegeben, Option „Übernehmen“ auswählen und Eingabe bestätigen.

Das Programm ist gespeichert.

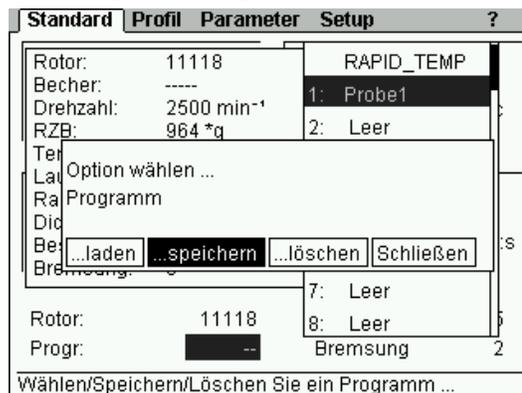


Abb. 6.40: Speichern eines Programms

6.4.4.3 Programme löschen

- Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Gewünschtes Programm auswählen.
- Option "löschen" auswählen und Eingabe bestätigen.

Das Programm ist gelöscht.



Abb. 6.41: Löschen eines Programms

6.4.4.4 Automatische Programmrotation

Mit Hilfe der Programmrotation lassen sich verschiedene Programme direkt hintereinander ausführen.

- Im Menü „Setup“ die Option „Programmrotation“ auswählen.

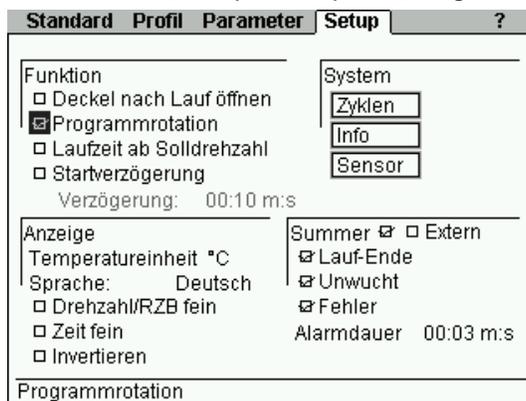


Abb. 6.42: Funktion Programmrotation

Das aktuelle Programm wird übernommen und kann gestartet werden. Nach Beendigung wird automatisch das jeweils nächste Programm aus der Liste gestartet. Die Rotation erfolgt dabei immer bis zum nächsten Leerfeld und beginnt dann von vorn:

Beispiel 1: Laden von Probe1
Rotation: Probe1, Probe2, Probe3, Probe1,...

Beispiel 2: Laden von Probe2
Rotation: Probe2, Probe3, Probe2,...

Ist die Programmrotation aktiv, erscheint ein entsprechender Pfeil in der Anzeige (siehe Abb. 6.43).

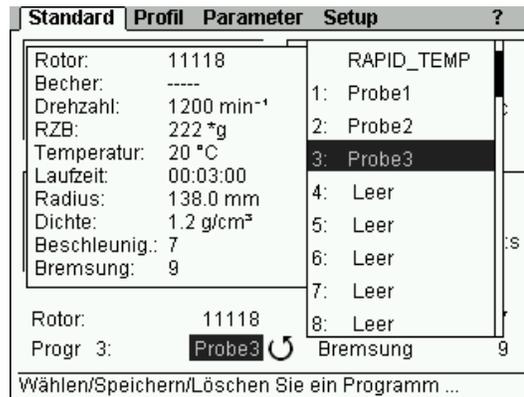


Abb. 6.43: Programmrotation

6.4.4.5 Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten (nachrüstbar)

- Anschluss für serielle Schnittstelle.
- Externes Signal aktiv DC 24V, max. 0,5A (Best.-Nr. 17701)
- Potentialfreier Schalter max. AC 250V, 6A (Best.-Nr. 17702)

6.5 Ausschalten

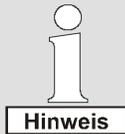
- Zentrifuge bei Nichtgebrauch öffnen, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann.
- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten.

7 Störungen und Fehlersuche

7.1 Allgemeine Störungen

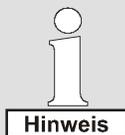
Störungen werden durch ein Dialogfenster angezeigt. Ist das akustische Signal aktiviert, ertönt es mit Erscheinen der Fehlermeldung.

- Fehlerquelle beheben (siehe Tabellen in Abb. 7.1 und 7.3).
- Fehlermeldungen mit dem Funktionsknopf quittieren.



nur Spincontrol Comfort:

Fehlermeldungen, die von der Leistungsplatte verursacht werden, sind mit einem "P" vor dem Fehlercode gekennzeichnet.



nur Spincontrol Professional:

Fehlermeldungen können durch Drücken der Deckel-Taste ausgeblendet werden. Der Fehler wird dabei nicht gelöscht, die Zentrifuge kann wieder bedient werden.

Fehlerart	mögliche Ursache	Behebung
Keine Anzeige auf dem Display	keine Spannung im Netz	Netzsicherung überprüfen
	Netzstecker steckt nicht	Netzstecker fest einstecken
	Sicherungen haben ausgelöst	Thermische Sicherungen aktivieren (siehe 5.4.1)
	Netzschalter aus	Netzschalter einschalten
	Deckel ist nicht korrekt geschlossen	Deckel schließen
Zentrifuge lässt sich nicht starten: LED der Starttaste leuchtet nicht	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge lässt sich nicht starten: LED der Deckeltaste blinkt	das Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	Deckel öffnen und schließen. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremsst während des Laufs ab	kurzer Netzausfall	Start-Taste drücken, um den Lauf erneut zu starten
	Systemfehler	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremsst während des Laufs ab, Unwuchtdialogfenster erscheint	- ungleichmäßige Beladung - Zentrifuge steht schief - Störung im Antrieb - Zentrifuge wurde während Lauf bewegt	Unwucht beseitigen und neu starten. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
	- ungefettete Tragbolzen	Tragbolzen reinigen und fetten
Deckel lässt sich nicht öffnen	Deckelschloss hat nicht richtig entriegelt	Deckel manuell entriegeln (siehe 7.1.1) und Service verständigen
	Dichtung klebt	Reinigung der Deckeldichtung und Einreiben mit Talkum
Temperaturwert wird nicht erreicht	Kondensator verschmutzt	Reinigung des Kondensators. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen

Abb. 7.1: Mögliche Fehlerursachen

7.1.1 Notentriegelung des Deckels

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

- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Den Stopfen (1) an der rechten Seitenwand aushebeln (siehe Abb. 7.2), z.B. mit einem Schraubendreher.
- Zum Entsichern der Mechanik zuerst an der roten Schnur ziehen und anschließend mit der weißen Schnur das Schloss entriegeln. Der Deckel öffnet sich.
- Anschließend den Stopfen in die Öffnung zurückführen und durch Netz ein/aus die Fehlermeldung quittieren. Ca. 10 Sekunden nach dem Quittieren der Meldung kann der Deckel erneut geschlossen werden.



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

Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus.



Abb. 7.2: Position der Öffnung für die Notentriegelung

7.2 Fehlertabelle

Fehler-Nr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-9	Systemfehler	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus/ein 	Bei allen Fehlern stoppt die Zentrifuge oder läuft frei aus
10-19	Tachofehler	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus/ein 	
20-29	Motorfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Netz aus • Belüftung sicherstellen 	
30-39	Fehler im EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus/ein 	Bei Fehler 34,35,36 Stopp; bei Fehler 37,38 Meldung
40-45	Temperaturfehler (gilt nur für Kühlzentrifugen)	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen 	
46-49	Unwuchtfehler	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus • Unwucht beseitigen 	
50-59	Deckelfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Deckeltaste drücken • Deckel schließen • Fremdkörper aus der Klobenöffnung entfernen 	Bei Fehler 50 und 51 stoppt Zentrifuge
60-69	Prozessfehler	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus/ein 	60 "Stromausfall während Lauf"; 61 "Stop nach Netz ein"
70-79	Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> • auslaufen lassen • Netz aus/ein 	
80-89	Parameterfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen 	Bei Fehler 83 nur Meldung
90-99	sonstige Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindungen überprüfen 	

Abb. 7.3: Fehlertabelle



Hinweis

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

7.3 Kontakt im Servicefall

Bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen:

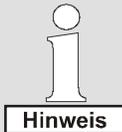
aus Deutschland:

- Nutzen Sie die **Serviceanforderung online** unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich]
- oder setzen Sie sich in Verbindung mit

SIGMA Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-84 25
Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-94 25
E-mail: service@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

- Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter www.sigma-zentrifugen.de → [Kontakte] → [Auslandsvertretungen]



- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.
- Serviceanforderung direkt über das Internet nutzen (siehe oben).

8 Wartung und Instandhaltung

Zentrifuge, Rotor und Zubehör sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall.



Vorsicht

Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Zur Reinigung der Zentrifuge und des Zubehörs Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8 verwenden.
- Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden.
- Keine Lösemittel verwenden.
- Keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden.
- Zentrifugen und Rotoren dürfen keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) ausgesetzt werden.

8.1 Wartungsarbeiten

8.1.1 Zentrifuge

- Vor der Reinigung der Zentrifuge den Netzstecker ziehen.
- Sorgfältig Flüssigkeiten wie Wasser, Lösemittel, Säuren und Laugen mit einem Tuch aus der Rotorkammer entfernen. So wird eine Beschädigung der Motorlager verhindert.
- Innenraum der Zentrifuge bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen.



Warnung

Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.

- Motorwelle nach der Reinigung leicht einfetten (Tragbolzenfett Best.-Nr. 70284).

8.1.2 Zubehör



Die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs sind unbedingt zu beachten.

Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!

- Flüssigkeiten, die Korrosion verursachen können, müssen unverzüglich von Rotor, Becher und Zubehör unter fließendem Wasser abgespült werden. Zum Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren eine Reagenzglasbürste verwenden. Anschließend den Rotor auf dem Kopf liegend vollständig trocknen lassen.
- Zubehör außerhalb der Zentrifuge reinigen; am besten nach jedem Gebrauch, mindestens aber einmal wöchentlich. Dabei vorhandene Gummieinsätze entnehmen.
- Rotoren und Zubehör bei einer toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen. Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.
- Zubehör mit einem weichen Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C trocknen.

8.1.2.1 Kunststoffzubehör

Mit zunehmender Temperatur (z.B. beim Trocknen) verringert sich die Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen (siehe Beständigkeits-tabelle in Kap. 11 "Anhang").

- Kunststoffzubehör nach der Arbeit mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen sorgfältig reinigen.

8.1.2.2 Aluminiumzubehör

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet.

- Säurehaltige und alkalische Reinigungsmittel unbedingt vermeiden.
- Aluminiumzubehöerteile mindestens einmal wöchentlich mit Korrosionsschutzöl (Best.-Nr. 70104) behandeln.

Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit wesentlich vermindert.

8.1.3 Rotor, Becher und Vielfachträger

Rotor, Becher und Vielfachträger 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.

Das Material muss daher regelmäßig (mindestens einmal monatlich) überprüft werden auf

- Rissbildung
- sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche
- Druckstellen
- Korrosionserscheinungen
- sonstige Veränderungen.

- Bohrungen von Rotoren und Vielfachträgern prüfen.
- Beschädigte Teile im Interesse der eigenen Sicherheit unverzüglich austauschen.
- Rotor und Deckeldichtung und vorhandene Gummieinsätze mindestens einmal wöchentlich mit dem mitgelieferten Korrosionsschutzöl (Best.-Nr. 70104) behandeln.
- Rotorbefestigungsschraube nach der Reinigung mit etwas Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) einfetten.

8.1.4 Tragbolzen

Nur gefettete Tragbolzen gewährleisten gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und damit einen ruhigen Lauf der Zentrifuge. Ungefettete Bolzen können Ursache für eine Unwuchtabstaltung sein.

- Tragbolzen am Rotor nach jeder Reinigung mit etwas Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) leicht einfetten.

8.1.5 Glasbruch



Vorsicht

Bei Glasbruch müssen sämtliche Splitter sofort und vollständig (z.B. mit einem Staubsauger) entfernt werden. Gummieinsätze müssen erneuert werden, da auch nach gründlicher Reinigung nicht alle Glaspartikel entfernt werden können.

Glassplitter beschädigen die Oberflächen-Beschichtung (z.B. Eloxal) der Becher, es entsteht Korrosion.

Glassplitter im Gummieinsatz der Becher verursachen weiteren Glasbruch.

Glassplitter im Schwenklager der Tragbolzen verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und Vielfachträger, es entsteht Unwucht.

Glassplitter in der Rotorkammer verursachen durch die starke Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur die Rotorkammer, den Rotor sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehörteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer:

- Rotorkammer im oberen Drittel dick mit Vaseline oder dergleichen einfetten.
- Rotor anschließend für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl (ca. 2.000 min⁻¹) rotieren lassen. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden.
- Anschließend die Fettschicht mit Staub und Glasteilchen mit einem Lappen entfernen.
- Vorgang gegebenenfalls wiederholen.

8.1.6 Kondensator

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

Staub und Schmutz behindern die Kühlung durch den Luftstrom. Staubbelaag auf Kondensatorrohren und Lamellen vermindert den Wärmeaustausch und damit die Leistungsfähigkeit der Kühlmaschine. Der gewählte Aufstellungsort sollte deshalb möglichst sauber sein.

- Kondensator mindestens einmal monatlich auf Verschmutzungen überprüfen und gegebenenfalls reinigen.
- Setzen Sie sich bei Fragen mit unserem Service in Verbindung (siehe Kap. 7.3 "Kontakt im Servicefall").

8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

- Handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan[®], Buraton[®] oder Terralin[®] (in Apotheken oder Drogerien erhältlich) verwenden.
- Die Zentrifugen und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, hat sich der Anwender beim Hersteller zu vergewissern, dass das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
- Beim Autoklavieren die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachten (siehe 8.2.1 "Autoklavieren").

Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller an (siehe 7.3 "Kontakt im Servicefall").



Bei Verwendung von Gefahrenstoffen (z.B. infektiöse und pathogene Substanzen) besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.

8.2.1. Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab.

- Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich austauschen.
- Beim Autoklavieren unbedingt darauf 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.

Zubehör	max. Temp. (°C)	min. Zeit	max. Zeit	max. Zyklen
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polypropylen-Co-Polymergefäße	115-121	30	40	30
Teflongefäße	134-138	3	5	100
Aluminiumrotoren	134-138	3	20	-
Polykarbonat/Polyallomer-Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Aluminiumbecher	134-138	3	20	-
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
Gummieinsätze	115-118	30	40	-
Rundgestelle aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-
Rechteckgestelle aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-

Abb. 8.1: Tabelle Autoklavieren

8.3 Instandhaltungsarbeiten



Bei Instandhaltungsarbeiten, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Verletzungen. Solche Arbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.

Die Zentrifuge ist hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Um der starken Beanspruchung standzuhalten, werden bei der Fertigung hochwertige Bauteile eingesetzt. Trotzdem kann es zu Verschleißerscheinungen kommen, die von außen nicht sichtbar sind. Besonders Gummiteile, die u.a. Bestandteil der Motoraufhängung sind, unterliegen einem Alterungsprozess.

Wir empfehlen daher, die Zentrifuge im Rahmen einer Inspektion durch den Hersteller einmal jährlich im Betriebszustand und im Dreijahresrhythmus im zerlegten Zustand prüfen zu lassen. Gummiteile sollten nach drei Jahren oder max. 15.000 Zyklen ausgetauscht werden.

Diese Dienstleistung kann auch im Rahmen eines Wartungsvertrages (siehe 8.3.1) vereinbart werden.

Informationen und Terminabsprachen:

in Deutschland:

- Nutzen Sie die **Serviceanforderung online** unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich]
- oder setzen Sie sich in Verbindung mit

SIGMA Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-84 25
Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-94 25
E-mail: service@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

- Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter www.sigma-zentrifugen.de → [Kontakte] → [Auslandsvertretungen]



- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.
- Serviceanforderung direkt über das Internet nutzen (siehe oben).

8.3.1 Wartungsvertrag für alle Sigma Zentrifugen

Mit dem **Sigma** Wartungsvertrag bietet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH eine Dienstleistung an, die über die Pflege und Wartung des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge gewährleistet.

Eine vertragliche Wartung durch einen unserer Servicetechniker beinhaltet die Inspektion der Sigma Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß BGV A3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel)
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im Betriebszustand, jährliche Prüfung
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im zerlegten Zustand¹, 3-jährliche Prüfung

Diese Prüfungen beinhalten:

- Prüfung des allgemeinen Zustands
- Prüfung von mechanischen und elektrischen Funktionen
- Prüfung der elektronischen Steuerungen
- Prüfung der digitalen Signale (z.B. Drehzahlsignal)
- Prüfung des Kältesystems und der Offsetwerte
- Prüfung des Unwuchtsystems
- Prüfung des Zubehörs
- Durchführung eines Probelaufs
- Ausfertigung eines Serviceberichts

Die Terminverfolgung wird durch die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH organisiert.

Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie bei unserer Serviceleitung (Kontakt siehe oben).

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Aus dem Ausland setzen Sie sich bitte mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung (siehe oben).

8.4 Rücksendung defekter Teile

Trotz aller Sorgfalt bei der Fertigung unserer Produkte ist es hin und wieder notwendig, das Gerät oder ein Zubehörteil an den Hersteller zurückzusenden.

Um eine Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör zügig und wirtschaftlich bearbeiten zu können, benötigen wir vollständige und umfassende Angaben zum Vorgang. Fügen Sie deshalb die nachfolgend aufgeführten Formulare komplett ausgefüllt und unterschrieben der Rücksendung bei:

¹ 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.

1. Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers (Dekontaminationserklärung)

Als zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz unserer Mitarbeiter und der Umwelt sind wir verpflichtet, für alle Wareneingänge die Unbedenklichkeit zu dokumentieren. Zu diesem Zweck benötigen wir eine Dekontaminationserklärung.

- Das Formular muss von autorisiertem Fachpersonal vollständig ausgefüllt und abgezeichnet werden.
- Bringen Sie das Original gut sichtbar außen an der Verpackung an.



Hinweis

Liegt der Rücksendung keine entsprechende Erklärung bei, führen wir eine kostenpflichtige Dekontamination zu Ihren Lasten durch!

2. Formular zur Rücksendung defekter Teile

Auf diesem Formular werden die produktbezogenen Daten eingetragen. Sie erleichtern die Zuordnung und ermöglichen eine zügige Abwicklung der Rücksendung. Werden mehrere Teile in einem Paket zurückgeschickt, sollte zu jedem defekten Teil eine separate Fehlerbeschreibung beigefügt werden.

- Eine ausführliche Fehlerbeschreibung ist notwendig, um die Reparatur zügig und wirtschaftlich durchzuführen.



Hinweis

Erfolgt keine Beschreibung der Fehlfunktion auf dem Formular, ist eine Rückvergütung bzw. Gutschrift nicht möglich! In diesem Fall behalten wir uns vor, die Teile zu unserer Entlastung kostenpflichtig zu entsorgen oder kostenpflichtig zurückzusenden.

- Vermerken Sie auf diesem Formular unbedingt in dem vorgegebenen Feld, wenn ein Kostenvoranschlag gewünscht wird. Kostenvoranschläge werden nur auf ausdrücklichen Wunsch und gegen Berechnung erstellt. Bei Auftragserteilung werden die Kosten verrechnet.

3. Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)

Auf Ihren Wunsch beauftragen wir eine Spedition mit der Abholung des Gerätes. In diesem Fall füllen Sie den Abholauftrag aus und senden das Formular per E-Mail oder Fax an uns zurück.



Hinweis

Das Gerät muss transportsicher verpackt werden, am besten in der Originalverpackung.

Wird das Produkt in einer ungeeigneten Verpackung an uns gesendet, erfolgt die Neuverpackung für den Rücktransport zu Ihren Lasten.

Die Formulare stehen als Online Formular-Download unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich] zur Verfügung.

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung der Zentrifuge



- SIGMA-Zentrifugen sind gemäß Richtlinie 2002/96/EG mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet. Es bedeutet, dass das Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.
- Die Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH nimmt diese Zentrifugen kostenfrei zurück.
- Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass das Gerät dekontaminiert ist. Eine Dekontaminationserklärung muss ausgefüllt beigelegt werden.
- Weitere nationale Vorschriften sind zu beachten.

9.2 Entsorgung der Verpackung

- Die Verpackung kann für den Versand zur Entsorgung der Zentrifuge genutzt werden oder
- die Verpackung muss nach Werkstoffen getrennt entsorgt werden.
- Nationale Vorschriften sind zu beachten.

10 Technische Daten

Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode
Typbezeichnung:	3-18K
Elektr. Anschluss: Schutzklasse: IP-Code:	siehe Typenschild I 20
Anschlussleistung (kVA): Leistungsaufnahme (kW): Max. Stromaufnahme (A):	1,35 1,01 5,5 (bei 220-240 V / 50-60 Hz) 6,1 (bei 208 V / 60 Hz) 6,8 (bei 200 V / 50-60Hz) 11 (bei 120 V / 60 Hz)
<u>Leistungsdaten</u> Max. Drehzahl (min ⁻¹): Max. Kapazität (ml): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	18 000 1 000 30 076 22 997
<u>Sonstige Einstellparameter</u> Zeitbereich: Spincontrol Comfort Spincontrol Professional Temperaturbereich: Sonderausstattung Heizung: Speicherplätze: Spincontrol Comfort Spincontrol Professional	Kurzlauf, Dauerlauf, 10 sec – 9 h 59 min 10 sec – 99 h 59 min -20 bis +40°C -20 bis +60°C 50 60
<u>Physikalische Daten</u> Höhe (mm): Höhe bei geöffnetem Deckel (mm): Breite (mm): Tiefe (mm): Gewicht (kg): Funkentstört gem. EN 61326: Geräuschpegel (dBA):	355 795 630 600 78 Klasse B < 65 (bei max. Drehzahl)

Abb. 10.1: Technische Daten

10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +23°C ± 2 °C und Nennspannung ± 10 %.² Die minimalen Temperaturen sind < +4 °C und abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungstemperatur.
- Zulässige Umgebungstemperatur +5 °C bis +35 °C.
- Max. relative Luftfeuchte 80% bis 31°C, linear abnehmend auf 67% relativer Luftfeuchte bei 35°C.
- Sonderausstattung Heizung: Rotor einschl. Becher bei ca. 1.500 min⁻¹ vortemperieren. Die maximale Rotortemperatur beträgt 40-60°C abhängig von Rotor und Drehzahl.

² Bei einer Nennspannung von 100V oder 200V gelten Toleranzen von +10% / -5%.

11 Anhang

11.1 Einsetzbares Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
11180	Ausschwingender Rotor, 4 plätzig, für Becher Nr. 13180, 13190, 13194	4 700	4 223/4 248
13194	Tragbecher für Hexagongestelle Nr. 18309 - 18312, für Kulturröhrchen 15 und 50 ml, 1 Set = 2 Stück max. Radius 16,8 cm, min Radius 6,6 cm	4 700	4 149
18310	Hexagongestell für 4 Kulturröhrchen 50 ml, z.B. Nr. 15151, 1 Set = 2 Stück		
18311	Hexagongestell für 10 Kulturröhrchen 15 ml z.B. Nr. 15115, 1 Set = 2 Stück		
13180	Rechteckbecher, verschließbar mit Kappe 17112, für Rechteckgestelle (Nr. 18000 - 18200), max. Gefäßlänge 115 mm, 1 Set = 2 Stück max. Radius 17,1 cm, min. Radius 7,6 cm	4 700	4 223
17112	Rechteckige Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, einschl. 1 Set Klammern Nr. 17118, 1 Set = 2 Stück		
18002	Rechteckgestell für 20 Reaktionsgefäße 1,5/2,0 ml, max. Ø 11 mm, z.B. Nr. 15008, 15040, 1 Set = 2 Stück		
18003	Oberteil für 18002 für 20 Reaktionsgefäße 1,5/2,0 ml, max. Ø 11 mm, z.B. Nr. 15008, 15040 (kann zusammen mit 18002 eingesetzt werden), 1 Set = 2 Stück		
18005	Rechteckgestell für 20 Gefäße ca. 5 ml, max. Ø 12,0 x 60 - 75 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. Nr. RIA Röhrchen 15060, 1 Set = 2 Stück		
18007	Rechteckgestell für 20 Gefäße ca. 7 ml, max. Ø 12,3 x 80 - 105 mm, Flach und Rundbodengefäße, z. B. Nr. 15007, 15027, 1 Set = 2 Stück		
18009	Rechteckgestell für 20 Rundboden-Gefäße ca. 5 - 6 ml, max. Ø 12,8 x 70 - 90 mm, z.B. Nr. RIA-Röhrchen 15060, Hämolyse-Röhrchen, 1 Set = 2 Stück		
18010	Rechteckgestell für 12 Gefäße ca. 10 - 12 ml, max. Ø 16,8/17,5 x 60 - 85 mm, Flach- und Rundboden, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		
18012	Rechteckgestell für 12 Gefäße ca. 10 - 12 ml, max. Ø 16,8/17,5 x 60 - 85 mm, Flach- und Rundboden, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		
18015	Rechteckgestell für 12 Gefäße ca. 10 -15 ml, Rund- und Flachboden, max. Ø 17 x 90 - 105 mm, z.B. Nr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, 1 Set = 2 Stück		
18016	Rechteckgestell für 4 Kulturröhrchen 15 ml Nr. 15115, 1 Set = 2 Stück		

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
18017	Rechteckgestell für 10 Gefäße ca. 15 ml, max. Ø 17,5/19,5 x 80 - 112 mm, z.B. Nr. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovetten 9 - 10 ml und Röhrrchen mit Stopfen, 1 Set = 2 Stück		
18025	Rechteckgestell für 5 Rundboden-Gefäße ca. 25 ml, max. Ø 24 x 85 - 105 mm, z.B. Nr. 15025, 15026, 15033, 1 Set = 2 Stück		
18022	Rechteckgestell für 4 Röhrrchen 30 ml, Flachboden oder Stehrand, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, z.B. Sterilin-röhrrchen 30 ml, Barloworld Scientific Ltd. , 1 Set = 2 Stück		
18030	Rechteckgestell für 5 Rundboden-Gefäße ca. 27 - 30 ml, max. Ø 25,4/27,5 x 80 - 110 mm, z.B. Nr. 15029, 15030, 15032, 1 Set = 2 Stück		
18050	Rechteckgestell für 2 Rundboden-Gefäße ca. 50 ml, max. Ø 35/38 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15049, 15050, 15056, 1 Set = 2 Stück		
18051	Rechteckgestell für 2 Rundboden-Gefäße ca. 40 - 50 ml, max. Ø 29/35 x 80 - 110 mm, z.B. Nr. 15051, 15052 und Edelstahlgefäß 13055, 1 Set = 2 Stück		
18052	Rechteckgestell für 2 Kulturröhrrchen 50 ml, z.B. Nr. 15151, 1 Set = 2 Stück		
18053	Rechteckgestell für 4 Gefäße ca. 50 ml mit Stehrand bzw. Flachboden, max. Ø 29,4/36 x 90 - 120 mm, z.B. Kulturröhrrchen, 1 Set = 2 Stück		
18085	Rechteckgestell für 1 Rundbodeb-Gefäß ca. 78 - 85 ml, max. Ø 38/40 x 85 - 112 mm, z.B. Nr. 15076, 15080 und Edelstahlgefäß 13085, 1 Set = 2 Stück		
18100	Rechteckgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 100 ml, max. Ø 45,5/48 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15100, 15102, 15103, 15106, 1 Set = 2 Stück		
18105	Rechteckgestell für 20 Gefäße ca. 5 ml, dekantierbar, max. Ø 12,0 x 60 - 75 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. Nr. RIA Röhrrchen 15060, 1 Set = 2 Stück		
18107	Rechteckgestell für 20 Gefäße ca. 7 ml, dekantierbar, max. Ø 12,3 x 80 - 105 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. Nr. 15007, 15027, 1 Set = 2 Stück		
18115	Rechteckgestell für 12 Gefäße ca. 10 - 15 ml, dekantierbar, max. Ø 17 x 90 - 105 mm, z.B. Nr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, 1 Set = 2 Stück		
18125	Rechteckgestell für 1 Flasche mit Flachboden und Schraubkappe ca. 125 ml, max. Ø 51 x 90 - 120 mm, z.B. Nr. 15125, 1 Set = 2 Stück		
18200	Rechteckgestell für 1 Flasche mit Flachboden und Schraubkappe ca. 200 ml, max. Ø 57 x 90 - 115 mm, z.B. Nr. 15202, 1 Set = 2 Stück		

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
11181	Ausschwingender Rotor 48 x 15 ml komplett, Nr. 11180, einschl. 2 Sets Rechteckbecher Nr. 13180, 2 Sets Rechteckgestelle Nr. 18015 und 48 POCO-Röhrchen 15 ml Nr. 15023 max. Radius 17,1 cm, min. Radius 7,6 cm	4 700	4 223
11182	Ausschwingender Rotor 12 x 50 ml Kulturröhrchen komplett, Nr. 11180, einschl. 2 Sets Becher Nr. 13190, 2 Sets Rundgestelle Nr. 17346 und 12 Gefäße Nr. 15151, max. Radius 17,2 cm, min. Radius 7,5 cm	4 700	4 248
13190	Rundbecher verschließbar mit Kappe Nr. 17190, für Rundgestelle Ø 85 mm, (Nr. 17344 – 17400, 17402 ohne Kappe), max. Gefäßlänge ca. 110 mm, 1 Set = 2 Stück, max. Radius 17,2 cm, min. Radius 7,5 cm	4 700	4 248
17190	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, 1 Set = 2 Stück		
17350	Rundgestell für 24 Reaktionsgefäße 0,5/0,75 ml, Ø 8/10 x 28/31 mm z.B. Nr. 15005, 1 Set = 2 Stück		
17351	Rundgestell für 12 Gefäße mit Flachboden ca. 4 - 7 ml, max. Ø 15,5/18 x 50 - 75 mm, z.B. Monovetten 4 ml, 1 Set = 2 Stück		
17352	Rundgestell für 25 Rundboden-Gefäße ca. 5 ml, max. Ø 12,5/13,5 x 65 - 80 mm, z.B. Nr. RIA-Gefäß 15060, Hämolyseröhrchen, 1 Set = 2 Stück		
17353	Rundgestell für 20 Reaktionsgefäße 1,5/2,0 ml, max. Ø 11 mm, z. B. Nr. 15008, 15040, 1 Set = 2 Stück		
17354	Rundgestell für 16 Rundboden-Gefäße 7 ml, max. Ø 12,5 x 85 - 115 mm, z.B. Nr. 15007, 15027, 1 Set = 2 Stück		
17355	Rundgestell für 12 Rundboden-Gefäße ca. 10 - 12 ml, max. Ø 16,2/19 x 65 - 90 mm, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		
17356	Rundgestell für 16 Rundboden-Gefäße ca. 5 - 6 ml, max. Ø 13,5/17,5 x 70 - 90 mm, z.B. Vacutainer, 1 Set = 2 Stück		
17358	Rundgestell für 12 Rundboden-Gefäße ca. 10 - 15 ml, max. Ø 17,2/19,5 x 90 - 115 mm, z.B. Nr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024 und Monovetten 9 - 10 ml, 1 Set = 2 Stück		
17345	Rundgestell für 5 Kulturröhrchen 15 ml, max. Ø 23 mm z.B. Nr. 15115, 1 Set = 2 Stück		
17362	Rundgestell für 5 Röhrchen 30 ml, Flachboden oder Stehrand, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, z.B. Sterilinröhrchen 30 ml, Barloworld Scientific Ltd. , 1 Set = 2 Stück		
17370	Rundgestell für 5 Rundboden-Gefäße ca. 25 - 30 ml, max. Ø 25,4/29 x 85 - 115 mm, z.B. Nr. 15025, 15026, 15029, 15030, 15032, 15033, 1 Set = 2 Stück		

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
17375	Rundgestell für 3 Rundboden-Gefäße ca. 50 ml, max. Ø 35/38 x 90 - 110 mm, z.B. Nr. 15049, 15050, 15056, 1 Set = 2 Stück		
17376	Rundgestell für 4 Rundboden- Gefäße mit Schraub- kappe, ca. 40 - 50 ml, max. Ø 29/34 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15051, 15052; 13055 nur in 13350 oder 13550, 1 Set = 2 Stück		
17346	Rundgestell für 3 Kulturröhrchen 50 ml, z.B. Nr. 15151, 1 Set = 2 Stück		
17344	Rundgestell für 3 Gefäße ca. 50 ml mit Stehrand bzw. Flachboden, max. Ø 29,4/36 x 90 - 120 mm, z.B. Kulturröhrchen, 1 Set = 2 Stück		
17385	Rundgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 78 - 85 ml, max. Ø 38/40 x 85 - 115 mm, z.B. Nr. 15076, 15080 und Edelstahlgefäß 13085, 1 Set = 2 Stück		
17390	Rundgestell einschl. Gummipolster Nr. 16051, für 1 Rundboden-Gefäß ca. 100 ml, max. Ø 45/50 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15100, 15102, 15103, 15106, 1 Set = 2 Stück		
17393	Rundgestell für 1 Spitzbodenflasche 175 - 250 ml, Winkel 60°, max. Ø 61,5 x 120 - 165 mm, z.B. 15174, 15175, Corning-Gefäße, 1 Set = 2 Stück		
17395	Rundgestell für 1 Flasche mit Flachboden ca. 125 ml, max. Ø 51 x 90 - 115 mm, z.B. Nr. 15125, 1 Set = 2 Stück		
17400	Rundgestell für 1 Flasche mit Flachboden, ca. 200 ml, max. Ø 57 x 90 - 115 mm, z.B. Nr. 15202, 1 Set = 2 Stück		
17347	Rundgestell für 1 Flasche mit Flachboden ca. 250 ml, max. Ø 61,5 x 90 - 125 mm, z.B. Nr. 15247, 15249; Nr. 13255 nur in Verbindung mit Nr. 13350 oder 13550, 1 Set = 2 Stück		
17401	Rundgestell einschl. Gummipolster Nr. 16250, für 1 Rundboden- Gefäß ca. 175 - 250 ml, max. Ø 57,5 x 90 - 137 mm in 13350, 150 mm in 13550, z.B. Nr. 15201, 15206, 15250, 15251, 15254, 1 Set = 2 Stück		
11240	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 1 Set Träger Nr. 13145 und Entnahmehilfe Nr. 17977, Radius Ecke 12,7 cm, Radius max. 11 cm, Radius min. 4,6 cm max. Plattenhöhe 64 mm	4 700	3 136 2 716 1 136
11222	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 1 Set Träger Nr. 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

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
11133	Ausschwingender Rotor, 4 plätzig, für Becher Nr. 13104, 13130	5 500	5 445
13130	Vielfachträger für 3 Kulturröhrchen 15 ml Nr. 15115, verschließbar mit Kappe Nr. 17109, 17111, 1 Set = 2 Stück		
13104	Rundbecher verschließbar mit Kappen Nr. 17109 oder 17111, für Rundgestelle Ø 56,5 (Nr. 17000 - 17101) und Flaschen 200 ml Nr. 15202, max. Gefäßlänge ca. 110 mm, 1 Set = 2 Stück, max. Radius 16,1 cm, min. Radius 5,7 cm	5 500	5 445
17109	Runde Verschlusskappe aus Aluminium, 1 Set = 2 Stück		
17111	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, 1 Set = 2 Stück		
17006	Rundgestell für 12 Gefäße ca. 5 ml, max. Ø 12,5 x 55 - 75 mm, Rund- und Flachboden, z.B. Hämolyse- oder RIA-Röhrchen Nr. 15060, 1 Set = 2 Stück		
17007	Rundgestell für 12 Gefäße ca. 7 ml, max. Ø 12,3 x 90 - 105 mm, z.B. Nr. 15007, 15027, 1 Set = 2 Stück		
17008	Rundgestell für 12 Reaktionsgefäße 1,5/2,0 ml, max. Ø 11 mm, z.B. Nr. 15008, 15040, 1 Set = 2 Stück		
17027	Rundgestell für 7 Rundbodengefäße 5 - 7 ml, max. Ø 13,5/17,5 x 65 - 90 mm, z.B. Vacutainerröhrchen, 1 Set = 2 Stück		
17012	Rundgestell für 6 Gefäße ca. 10 ml, max. Ø 16,5/17,5 x 58 - 90 mm, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		
17015	Rundgestell für 7 Gefäße ca. 15ml, max. Ø 16,8 x 90 - 105 mm, Rund - und Flachboden, z.B. Nr. 15015, 15023, 15024, 1 Set = 2 Stück		
17018	Rundgestell für 4 Gefäße 9 - 15 ml Rund - und Flachboden, max. Ø 17/20 x 90 - 110 mm, z.B. Monovette oder Nr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, 1 Set = 2 Stück		
17019	Rundgestell für 3 Kulturröhrchen 15 ml Nr. 15115, nur ohne Kappe 17111 oder 17109, 1 Set = 2 Stück		
17025	Rundgestell für 2 Rundboden-Gefäße ca. 25 ml, max. Ø 24,5 x 90 - 105 mm, z.B. Nr. 15025, 15026, 15033, 1 Set = 2 Stück		
17032	Rundgestell für 1 Röhrchen 30 ml, Flachboden oder Stehrand, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, z.B. Sterilinröhrchen 30 ml, Barloworld Scientific Ltd.		
17030	Rundgestell für 2 Rundboden-Gefäße ca. 25 - 30 ml, max. Ø 25,4/27,5 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15029, 15030, 15032, 1 Set = 2 Stück		

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
17049	Rundgestell für 1 Gefäße ca. 50 ml, max. Ø 29,4/36 x 90 - 120 mm, z.B. Nr. 15151 Kulturröhrchen, 1 Set = 2 Stück		
17050	Rundgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 50 ml, max. Ø 35/38 x 85 - 110 mm, z.B. Nr. 15049, 15050, 15056, 1 Set = 2 Stück		
17052	Rundgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 40 - 50 ml, max. Ø 29/35 x 85 - 115 mm, z.B. Nr. 15051, 15052 und Edelstahlgefäß 13055, 1 Set = 2 Stück		
17085	Rundgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 78 - 85 ml, max. Ø 38/40 x 85 - 112 mm, z.B. Nr. 15076 und Edelstahlgefäß 13085, 1 Set = 2 Stück		
17100	Rundgestell für 1 Rundboden- Gefäß ca. 100 ml, max. Ø 45,5 x 85 - 105 mm, z.B. Nr. 15100, 15103, 15106, 1 Set = 2 Stück		
17101	Rundgestell für 1 Rundboden-Gefäß ca. 100 ml, max. Ø 45,5 x 85 - 105 mm, z.B. Nr. 15100, 15102, 15103, 15106, 1 Set = 2 Stück		
17125	Reduzierung für 1 Flasche mit Flachboden und Schraubkappe 125 ml, max. Ø 51 x 90 - 120 mm, z.B. Nr. 15125, 1 Set = 2 Stück		
11132	Ausschwingender Rotor 28 x 15 ml komplett, Nr. 11133, einschl. 2 Sets Rundbecher Nr. 13104, 2 Sets Gestelle Nr. 17015 und 28 PS-Röhrchen 15 ml Nr. 15023, max. Radius 14,9 cm, min. Radius 5,7 cm	5 500	5 039
11224	Ausschwingender Rotor für die Zytologie komplett, einschl. 2 Sets Bechern 13224 und 4 Einsätzen 15223. Die Becher mit den Objektträgern können im Stillstand in 90° Position verriegelt werden, max. Radius 11,3 cm	3 000	1 137
11136	Trommelrotor für 6 Einsätze Nr. 14000, 14002, 14020, 14021, für Reaktionsgefäße (max. 60/192 Stück), einschl. Deckel aus Aluminium Nr. 17826, max. Radius 7 cm, min. Radius 3 cm Achtung: bei Drehzahlen über 13 000 min⁻¹ kann es zu Beschädigungen der Gefäße kommen!	14 500	16 454
14000	Zentrifugiereinsatz, geeignet zur Aufnahme von 20 Reaktionsgefäßen 0,25/0,4 ml Nr. 15014, 1 Set = 2 Stück		
14002	Zentrifugiereinsatz, geeignet zur Aufnahme von 10 Reaktionsgefäßen 1,5/2,0 ml Nr. 15008, 15040, 1 Set = 2 Stück		
14020	Zentrifugiereinsatz, geeignet zur Aufnahme von 10 PCR-Gefäßen 0,2 oder 0,5 ml, 1 Set = 2 Stück		
14021	Zentrifugiereinsatz, geeignet zur Aufnahme von 32 PCR-Gefäßen 0,2 ml z.B. Nr. 15042 oder 4 Streifen mit max. 8 Gefäßen 0,2 ml, 1 Set = 2 Stück		

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
11135	Ausschwingender Rotor 24 x 1,5/2,0 ml, einschl. 3 Sets Tragbecher Nr. 13124, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr.17879, max. Radius 7,4 cm, min. Radius 3,5 cm	14 000	16 215
12154	Winkelrotor 24 x 1,5/2,0 ml, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17829, max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5 cm, Winkel 45°	18 000	29 703
12131	Winkelrotor 30 x 1,5/2,0 ml, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17848, max. Radius 10 cm, min. Radius 6,7 cm, Winkel 45°	16 400	30 070
12349	Winkelrotor 48 x 1,5/2,0 ml, für Reaktionsgefäße, z.B. Nr. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17349, max. Radius 10,0 cm, min. Radius 6,5 cm	14 000	21 913
12115	Winkelrotor 12 PCR-Streifen mit je 8 Gefäßen 0,2 ml z.B. Nr. 15042, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17875, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 7,2 cm, Winkel 45°	16 400	21 650/ 29 468
12111	Winkelrotor 10 x 10 ml, für Kunststoffgefäße 15000, 15010, 15039, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17835, max. Radius 7,6 cm, min. Radius 2,8 cm, Winkel 35°	18 000	27 530
12157	Winkelrotor 20 x 10 ml, für Kunststoffgefäße Nr. 15000, 15010, 15039, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17841, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 5,9 cm, Winkel 25°	10 000	10 956
12171	Winkelrotor für 12 x15 ml Kulturröhrchen z.B. Nr. 15115, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17872 max. Radius 9,9 cm, min. Radius 4,3 cm, Winkel 25°	13 500	20 172
12158	Winkelrotor 6 x 30 ml, für Kunststoffgefäße Nr. 15029, 15030, 15032, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17842, max. Radius 7,9 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 30°	18 000	28 616
13059	Reduziereinsatz für 1 Rundbodengefäß ca. 10 ml, max. Ø 16,2/19 x 75 - 85 mm, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		
12150	Winkelrotor 6 x 50 ml, für Edelstahlgefäß Nr. 13055 und Kunststoffgefäße Nr. 15051, 15052, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17837, max. Radius 8,4 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 25°	14 600	20 018
12156	Winkelrotor 8 x 50 ml, für Edelstahlgefäß Nr. 13055 und Kunststoffgefäße Nr. 15051, 15052, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17840, max. Radius 9,6 cm, min. Radius 3,3 cm, Winkel 25°	13 800	20 440

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchst-drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwerefeld (x g)
19776	Winkelrotor für 6 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,3 cm, min. Radius 3,1 cm, Winkel 25°	14 000	20 379
13060	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml Nr. 15115, 1 Set = 2 Stück		
13062	Reduziereinsatz für 1 Greinerröhrchen 15 ml, Ø 17/22 x 95 - 100 mm, 1 Set = 2 Stück		
13079	Bodenadapter, für 1 Gefäß 50 ml, z.B. Nr. 15051, 15052, 13055, 1 Set = 2 Stück		
12155	Winkelrotor 4 x 80/85 ml, für Edelstahlgefäß Nr. 13085 und Kunststoffgefäße Nr. 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17839, max. Radius 9,1 cm, min. Radius 1,4 cm, Winkel 30°	14 500	21 390
12159	Winkelrotor 6 x 85 ml, für Edelstahlgefäß Nr. 13085 und Kunststoffgefäße Nr. 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17843, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 2,8 cm, Winkel 25°	11 400	14 239
13080	Reduziereinsatz, für 1 Kulturröhrchen 50 ml, z.B. Nr. 15151, 1 Set = 2 Stück		
13081	Reduziereinsatz, für 1 Kulturröhrchen 15 ml, z.B. Nr. 15115, 1 Set = 2 Stück		
13082	Reduziereinsatz, für 1 Gefäß 50 ml, max. Ø 28,8 x 105 - 115 mm, z.B. Nr. 13055, 15051, 15052, 1 Set = 2 Stück		
13083	Reduziereinsatz, für 1 Gefäß 30 ml, max. Ø 25,5 x 90 - 100 mm, z.B. Nr. 15029, 15030, 15032, 1 Set = 2 Stück		
13084	Reduziereinsatz, für 2 Gefäße 10 ml, Ø 16/17,5 x 75 - 90 mm, z.B. Nr. 15000, 15010, 15039, 1 Set = 2 Stück		

Adaptoren, Stahlgefäße und Kunststoffgefäße

Best.-Nr.	Beschreibung
13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25/0,4 ml Nr. 15014, passend in 12110, 12131, 12154, 12349, 14002, 17008, 18002, Polyallomer, 1 Set = 2 Stück
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5/0,75 ml, Ø 7,9/10 x 28/31 mm, z.B. Nr. 15005, passend in 12110, 12131, 12154, 12349, 14002, 17008, 18002, Polyallomer, 1 Set = 2 Stück
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, z.B. Nr. 15042, passend in 12110, 12131, 12154, 12349, 14002, 17008, 18002, Polyallomer, 1 Set = 2 Stück
13062	Reduziereinsatz für 1 Greinerröhrchen 15 ml, Ø 17/22 x 95 - 100 mm, 1 Set = 2 Stück, passend in 12150, 12159
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 13002, 17350
15008	Reaktionsgefäße 1,5 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12154, 12349, 14002, 17008, 17353, 18002

Best.-Nr.	Beschreibung
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12154, 12349, 14002, 17008, 17353, 18002
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml, Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 13000, 14000
15060	Polystyrolgefäß 5 ml (RIA-Gefäß), Ø 12 x 75 mm, passend in 17006, 17356, 18005, 18009
15000	Polyfluorgefäß 10 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 16,1 x 81,1 mm, passend in 12111, 12157, 13084, 17012, 17355, 18010
15010	Polycarbonatgefäß 10 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 16,1 x 81,1 mm, passend in 12111, 12157, 13084, 17012, 17355, 18010
15039	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 10 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 16,1 x 81,1 mm, passend in 12111, 12157, 13084, 17012, 17355, 18010
15020	Polystyrolgefäß 14 ml, Ø 17 x 100 mm, max. 4.500 x g, passend in 17358, 18015, 18115
15021	Stopfen, Polypropylene, für Gefäße Nr. 15020, 15023
15023	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 14 ml, Ø 17 x 100 mm, passend in 17015, 17358, 18015, 18115
15115	Kulturröhrchen 15 ml, spitzer Boden, Polypropylen, einschließlich Schraubkappe Ø 23 mm, passend in 13060, 13081, 13130, 17019, 17345, 18016
15029	Polyfluorgefäß 28 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 25,3 x 96 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030
15030	Polykarbonatgefäß 30 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 25,3 x 98 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030
15032	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 27 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 25,3 x 97 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030
15049	Polykarbonatgefäß 65 ml, Ø 34 x 100 mm, graduert 1 bis 50 ml in 1 ml Schritten, passend in 17050, 17375, 18050
13055	Edelstahlgefäß 50 ml, Ø 28,5 x 101,5 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17054, passend in 12150, 12156, 13082, 17052, 17376, 18051
17054	Edelstahl-Verschlusskappe für 13055
15051	Teflongefäß mit Schraubkappe 42 ml, Ø 28,5 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 13079, 13082, 17052, 17376, 18051
15052	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 42 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 28,8 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 13079, 13082, 17052, 17376, 18051
15151	Kulturröhrchen, 50 ml, spitzer Boden, Polypropylen, einschließlich Schraubkappe, passend in 13080, 17049, 17346, 18052, 19776
13085	Edelstahlgefäß 85 ml, Ø 38 x 103 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17185, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
17185	Runde Edelstahlverschlusskappe für 13085
15076	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 78 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
15080	Polyfluorgefäß 81 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
15102	Polypropylengefäß 120 ml, Ø 45 x 100 mm, passend in 17101, 17390, 18100

Best.-Nr.	Beschreibung
15103	Polykarbonatgefäß 110 ml, Ø 45 x 100 mm, graduiert 2 bis 100 ml in 2 ml Schritten, passend in 17100, 17101, 17390, 18100
15125	Polypropylenflasche 125 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 51 x 99 mm, passend in 17125, 17395, 18125
15202	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 190 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 56 x 112 mm, passend in 13104, 17400, 18200
13255	Edelstahlflasche 250 ml, Ø 61,4 x 125 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17256, passend in 17347
17256	Runde Edelstahlverschlusskappe für 13255
15247	Polyfluorflasche 250 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 61,4 x 122 mm, passend in 17347
15249	Polypropylen Co-Polymer Gefäß (PPCO) 250 ml, einschl. Schraubkappe, Ø 61,4 x 125 mm, passend in 17347

Zentrifugengläser

Best.-Nr.	Beschreibung
15007	Zentrifugenglas 6 ml, max. 4.000 x g, Ø 12 x 100 mm, passend in 17007, 17354, 18007, 18107
15027	Zentrifugenglas 7 ml, max. 4.000 x g, Ø 12 x 100 mm, graduiert 1 bis 7 ml in 0,5 ml Schritten, passend in 17007, 17354, 18007, 18107
15015	Zentrifugenglas 10 - 12 ml, max. 4.000 x g, Ø 16 x 100 mm, passend in 17015, 17358, 18015, 18115
15024	Zentrifugenglas 12 ml, max. 4.000 x g, Ø 16 x 100 mm, graduiert 0,1 bis 10 ml in 0,1 ml Schritten, passend in 17015, 17358, 18015, 18115
15022	Zentrifugenglas 13,5 ml, max. 4.000 x g, Ø 17x 110 mm, passend in 12150, 12156 mit 16018 und in 12155, 12159 mit 16019
15025	Zentrifugenglas 26 ml, max. 4.000 x g, Ø 24 x 100 mm, passend in 17025, 18025
15026	Zentrifugenglas 27 ml, max. 4.000 x g, Ø 24 x 100 mm, graduiert 2 bis 25 ml in 0,5 ml Schritten, passend in 17025, 18025
15033	Zentrifugenglas 32 ml, max. 4.000 x g, Ø 24 x 105 mm, passend in 12150, 12156 mit 16030 und in 12155, 12159 mit 16031
15050	Zentrifugenglas 58 ml, max. 4.000 x g, Ø 34 x 100 mm, passend in 17050, 17375, 18050
15056	Zentrifugenglas 58 ml, max. 4.000 x g, Ø 34 x 100 mm, graduiert 2 bis 50 ml in 2 ml Schritten, passend in 17050, 17375, 18050
15100	Zentrifugenglas 100 ml, max. 4.000 x g, Ø 44 x 100 mm, passend in 17100, 17101, 17390, 18100
15106	Zentrifugenglas 97 ml, max. 4.000 x g, Ø 44 x 100 mm, graduiert 1 bis 97 ml in 1 ml Schritten, passend in 17100, 17101, 17390, 18100
15201	Zentrifugenglas 200 ml, max. 4.000 x g, Ø 56 x 112 mm, passend in 17401
15206	Zentrifugenglas 200 ml, max. 4.000 x g, Ø 56 x 113 mm, graduiert 30 bis 150 ml in 2 ml Schritten, passend in 17401

Sonstiges Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung
16018	Gummiemansatz für Glas Nr. 15015, 15022 und für Nr. 15085, passend in 12150, 12156, 1 Set = 2 Stück
16019	Gummiemansatz für Glas Nr. 15015, 15022 und 15085, passend in 12155, 12159, 1 Set = 2 Stück
16030	Gummiemansatz für Glas Nr. 15025, 15033 und 15086, passend in 12150, 12156, 1 Set = 2 Stück
16031	Gummiemansatz für 25 - 30 ml hochfestes Glas Nr. 15033 und für Glas 25 ml Nr. 15025, 15086, passend in 12155, 12159, 1 Set = 2 Stück
16906	Gummiplatte für Rechteckgestell 5 x 25 ml, passend für 18025, 1 Set = 2 Stück
16907	Gummiplatte für Rechteckgestell 2 x 50 ml, passend für 18050, 1 Set = 2 Stück
16908	Gummiplatte für Rechteckgestell 1 x 100 ml, passend für 18100, 1 Set = 2 Stück
16909	Gummiplatte für Rechteckgestelle, passend für 18005, 18007, 18015, 1 Set = 2 Stück
16910	Gummiplatte für Rundgestelle 17006, 17007, 17012, 17015, 17025, 1 Set = 2 Stück
16911	Gummiplatte für Rundgestelle 1 x 50 ml und 1 x 100 ml, passend für 17050, 17100, 1 Set = 2 Stück
17112	Rechteckige Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, einschl. 2 Klammern 17118, für 13180
17111	Runde Verschlusskappe aus Polycarbonat, durchsichtig, für 13104, 13130, 1 Set = 2 Stück
16251	Dichtring 58 x 3 mm für Becher Nr. 13104, 1 Set = 2 Stück
17190	Runde Verschlusskappe aus Polysulfon, durchsichtig, für 13190, 1 Set = 2 Stück
17927	Zentrifugentisch aus lackiertem Stahlblech mit 2 Türen und Platz für Zubehör, fahrbar, mit feststellbaren Rollen Abmessungen: Breite 490 mm, Tiefe 647 mm, Höhe 497 mm

Weiteres Zubehör auf Anfrage lieferbar.

Mögliche Höchstdrehzahlen von Gefäßen

Einige Gefäße wie z.B. Zentrifugengläser, Mikrogefäße, Kulturröhrchen, Polyfluorröhrchen und insbesondere Gefäße mit großem Fassungsvermögen können in unseren Rotoren, Bechern und Gummiemansätzen mit höheren Drehzahlen als deren Bruchgrenze gefahren werden.

- Gefäße grundsätzlich mit dem Nutzvolumen (= für das Gefäß angegebenes Volumen) füllen.
- Achtung: Besonders bei Flaschen mit 250 ml Fassungsvermögen besteht bei Drehzahlen über 8 000 min⁻¹ erhöhte Bruchgefahr.
- Beim Einsatz von Glasgefäßen darf der Wert von max. 4.000 x g nicht überschritten werden (Ausnahmen sind hochfeste Zentrifugengläser; entsprechende Herstellerangaben beachten).

11.2 Grafische Darstellung der Rotoren

Die grafische Darstellung der Rotoren gibt Aufschluss über den Maximal- und den minimalen Radius des jeweiligen eingesetzten Zubehörs. Falls notwendig, muss eine manuelle Berechnung erfolgen (siehe 11.4.1 "RZB").

Abb 11.1:
 Darstellung eines Ausschwingrotors mit
 minimalem und Maximalradius

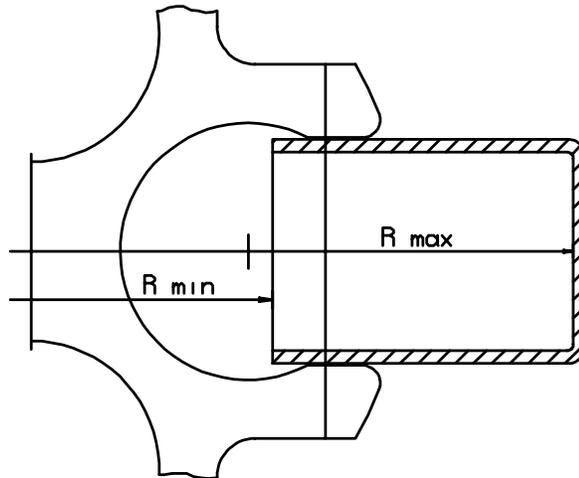
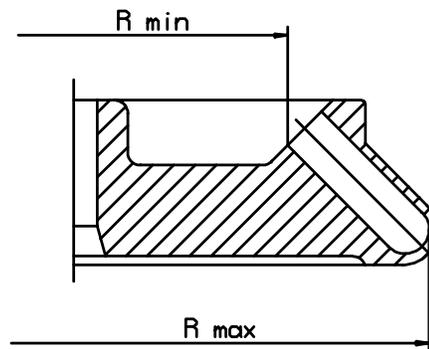


Abb 11.2:
 Darstellung eines Winkelrotors mit
 minimalem und Maximalradius



11.3 Beschleunigungs- und Bremskurven

11.3.1 Lineare Kurven

Die Steigung der fixen Beschleunigungskurven definiert die Zeit, 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. Eine Ausnahme bildet die Kurve 0. Sie gewährleistet einen freien Auslauf.

Grundsätzlich ist die Laufzeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl vom Trägheitsmoment des jeweiligen Rotors abhängig.

Linearer Anstieg (Kurven 0 - 9)

Die Kurve 9 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Laufzeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

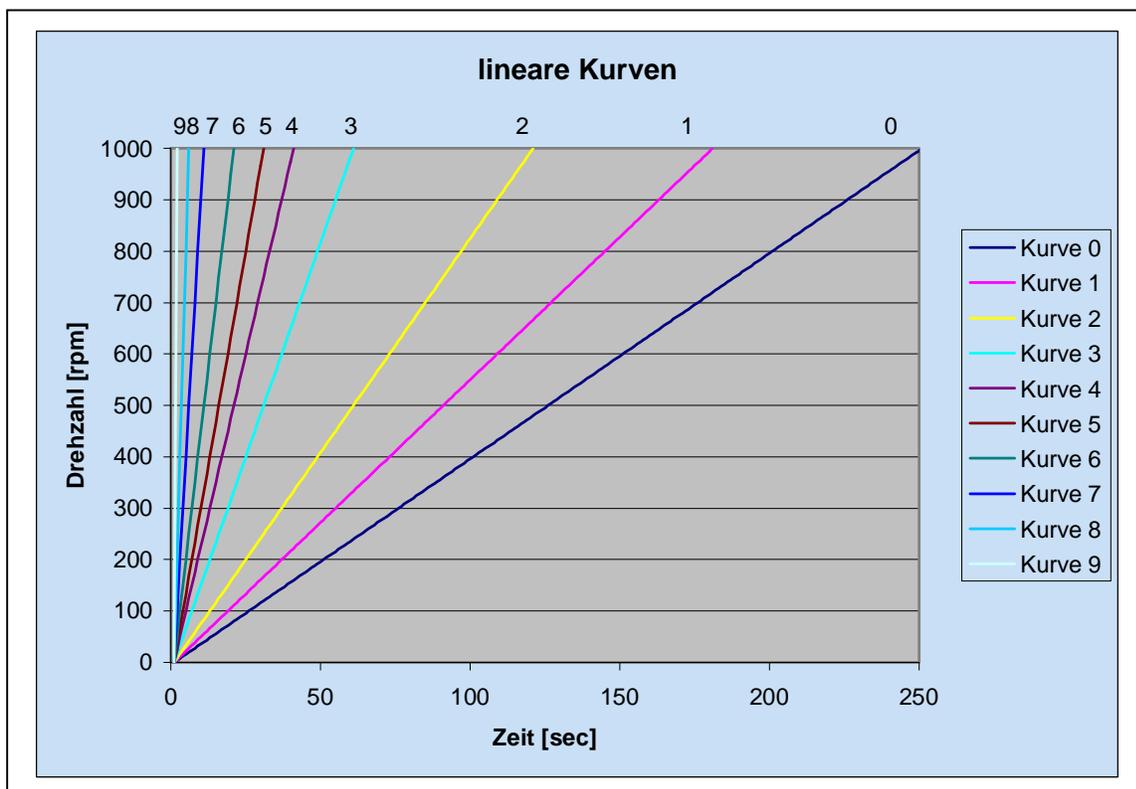


Abb. 11.3: Darstellung der linearen Kurven

Lineare Kurve Nr.	Steigung
0	4 [U/min / sec]
1	6 [U/min / sec]
2	8 [U/min / sec]
3	17 [U/min / sec]
4	25 [U/min / sec]
5	33 [U/min / sec]
6	50 [U/min / sec]
7	100 [U/min / sec]
8	200 [U/min / sec]
9	1000 [U/min / sec]

Abb. 11.4: Steigung linearer Kurven

11.3.2 Quadratische Kurven

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

Quadratischer Anstieg (Kurven 10 - 19)

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.

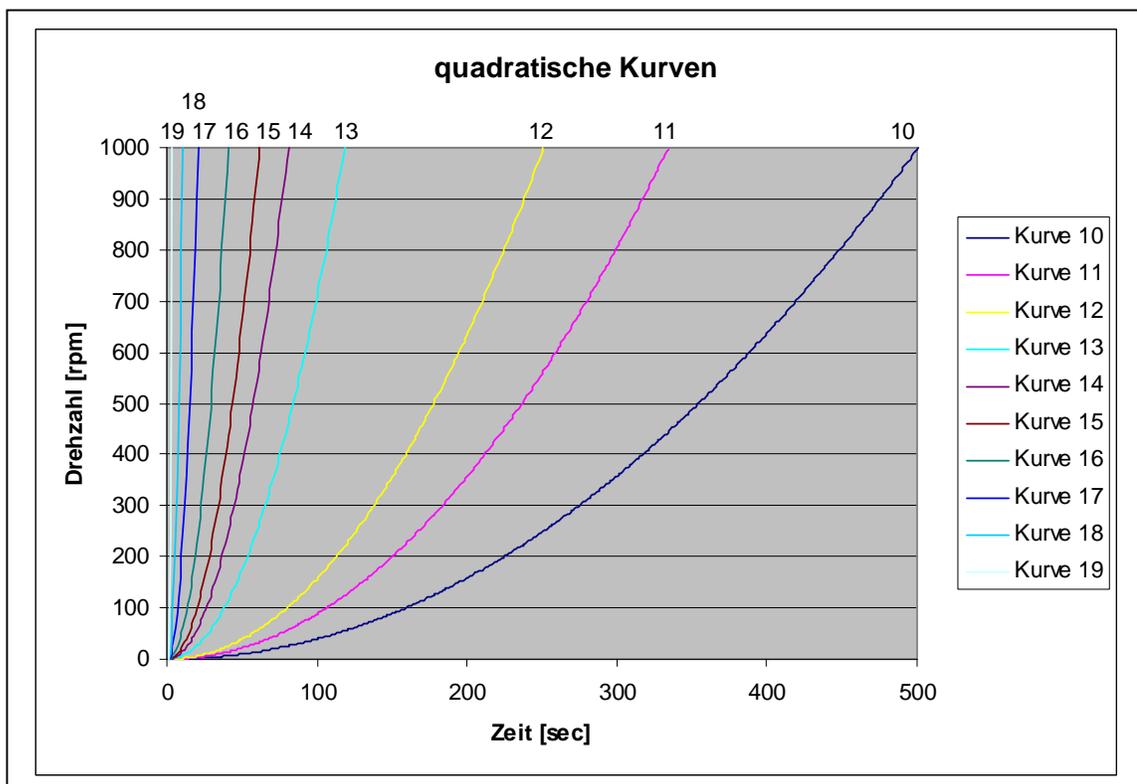


Abb. 11.5: Darstellung der quadratischen Kurven

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1 000 min ⁻¹	Steigung ab 1 000 min ⁻¹
10	500 sec	4 [U/min / sec]
11	333 sec	6 [U/min / sec]
12	250 sec	8 [U/min / sec]
13	118 sec	17 [U/min / sec]
14	80 sec	25 [U/min / sec]
15	60 sec	33 [U/min / sec]
16	40 sec	50 [U/min / sec]
17	20 sec	100 [U/min / sec]
18	10 sec	200 [U/min / sec]
19	2 sec	1000 [U/min / sec]

Abb. 11.6: Steigung quadratischer Kurven

11.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang

11.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

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

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

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

r = Radius in cm

n = Drehzahl in min⁻¹

RZB dimensionslos

11.4.2 Dichte

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

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

Rho = Dichte in g/cm³

11.4.3 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm (siehe Abb. 11.7, nächste Seite).

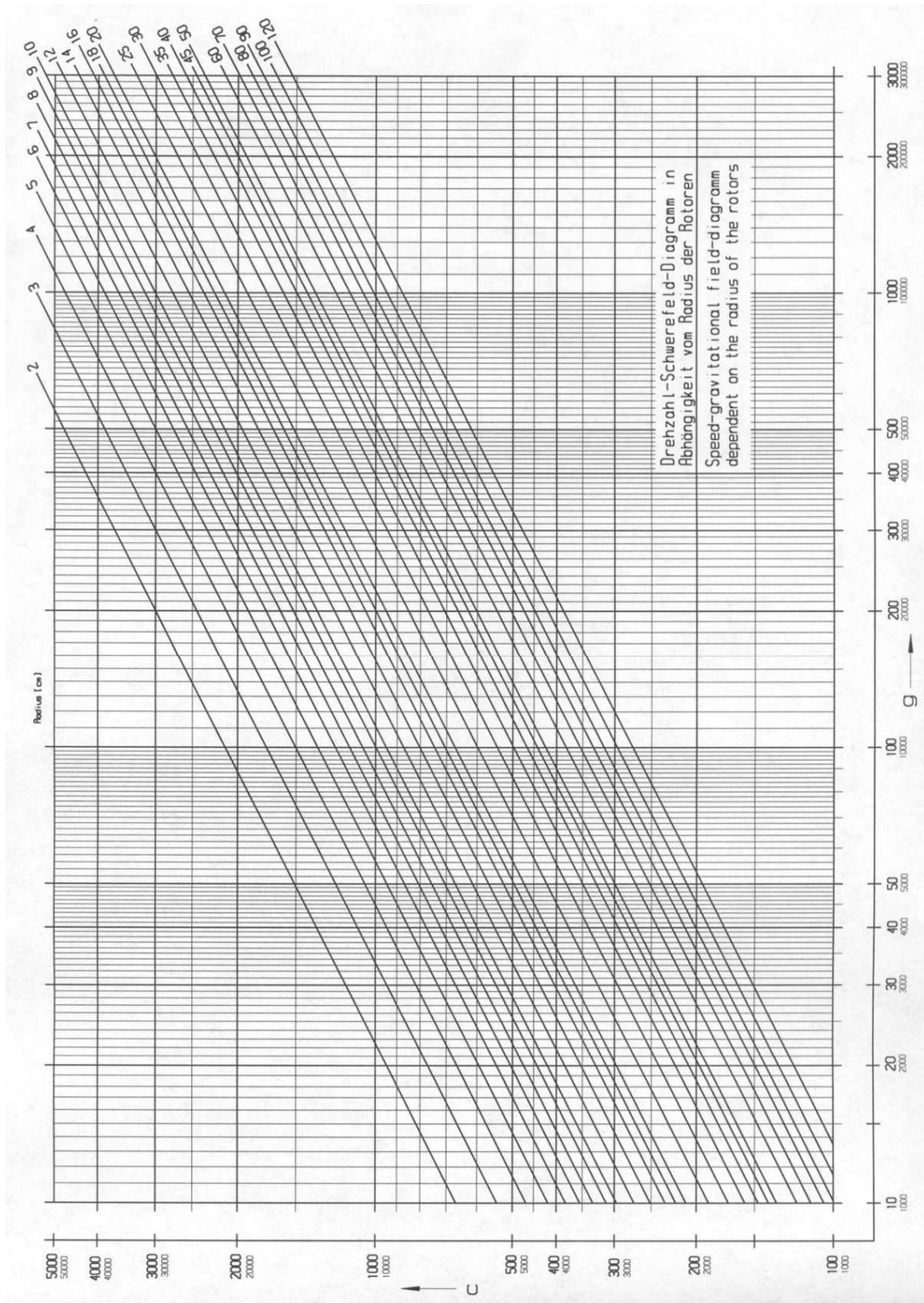


Abb. 11.7: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer"



Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer

Sind keine abweichenden Angaben vorhanden, müssen Rotor und Becher nach 10 Jahren durch den Hersteller überprüft werden.

Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.

Rotor / Becher	Zyklen	Lebensdauer ("Exp.Date")	Autoklavieren	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
11026		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12082		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12083		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12084		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12085		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12092		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12093		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12094		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12096		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12101		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12124		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12126		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
9100	15.000			4-15C, 4K15C, 4-16, 4-16K, 6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	ohne Gravur, nur "Spincontrol professional"
12500		7 Jahre		6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	
13218	20.000			4-16, 4-16K, 6-16, 6-16K	
13845	20.000			8K	
13850	10.000			8K	
13860	35.000			8K	
13864	1.000			8K	ohne Gravur
13865	1.000			8K	ohne Gravur

Beständigkeitstabelle

Beständigkeiten bei 20 °C

		Konzentration	High Density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
			HDP								PTF	
Medium	Formel	[%]	E	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	E	AL
- keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig												
Acetaldehyd	C ₂ H ₄ O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	1
Acetamid	C ₂ H ₅ NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1
Aceton	C ₃ H ₆ O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1
Acrylnitril	C ₃ H ₃ N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	1
Allylalkohol	C ₃ H ₆ O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1
Aluminiumchlorid	AlCl ₃	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	4
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Ameisensäure	CH ₂ O ₂	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	1
Ammoniumchlorid	(NH ₄)Cl	wässrig	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3
Ammoniumhydroxid	NH ₃ + H ₂ O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	1
Anilin	C ₆ H ₇ N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	1
Antimontrichlorid	SbCl ₃	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	4
Benzaldehyd	C ₇ H ₆ O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	1
Benzin	C ₅ H ₁₂ - C ₁₂ H ₂₆	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1
Benzol	C ₆ H ₆	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	1
Benzylalkohol	C ₇ H ₈ O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	1
Borsäure	H ₃ BO ₃	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1
Butanol	C ₄ H ₁₀ O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1
Butylacrylat	C ₇ H ₁₂ O ₂	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	1
Calciumchlorid	CaCl ₂	alkoholisch	1	4	2	3	1	-	-	4	1	3
Chlor	Cl ₂	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
Chlorbenzol	C ₆ H ₅ Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	1
Chloroform	CHCl ₃	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	3
Chlorwasser	Cl ₂ x H ₂ O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	4
Chromalaun	KCr(SO ₄) ₂ x 12H ₂ O	gesättigt	1	2	1	3	1	-	1	-	1	3
Chromsäure	CrO ₃	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	1
Cyclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1
Decan	C ₁₀ H ₂₂	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	1
Dichlormethan	CH ₂ Cl ₂	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	1
Dieselöl	—	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1
Dimethylanilin	C ₈ H ₁₁ N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	1
Dimethylformamid (DMF)	C ₃ D ₇ NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	1
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C ₂ H ₆ SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	1

Beständigkeiten bei 20 °C

- keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig	Medium	Formel	Konzentration [%]	Konzentration	High Density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
				HDP E	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTF E	AL	
Dioxan	C ₄ H ₈ O ₂	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	1		
Eisen-(II)-chlorid	FeCl ₂	gesättigt	1	3	1	3	1	1	1	1	1	4		
Essigsäure	C ₂ H ₄ O ₂	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1		
Essigsäure	C ₂ H ₄ O ₂	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	1		
Essigsäuremethylester	C ₃ H ₆ O ₂	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	1		
Ethanol	C ₂ H ₆ O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1		
Ethylacetat	C ₄ H ₈ O ₂	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1		
Ethylenchlorid	C ₂ H ₄ Cl ₂	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	1		
Ethylendiamin	C ₂ H ₈ N ₂	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1		
Ethylether	C ₄ H ₁₀ O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1		
Formaldehydlösung	CH ₂ O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	1		
Furfurol	C ₅ H ₄ O ₂	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	1		
Glycerin	C ₃ H ₈ O ₃	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1		
Harnstoff	CH ₄ N ₂ O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1		
Heptan, n-	C ₇ H ₁₆	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1		
Hexan, n-	C ₆ H ₁₄	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1		
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2		
Jodtinktur	I ₂		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1		
Kaliumhydrogencarbonat	CHKO ₃	gesättigt	1	1	2	1	1	-	-	-	1	4		
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4		
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4		
Kaliumnitrat	KNO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1		
Kaliumpermanganat	KMnO ₄	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	1		
Kupfersulfat	CuSO ₄ x 5H ₂ O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
Magnesiumchlorid	MgCl ₂	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Methanol	CH ₄ O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	1		
Methylethylketon (MEK)	C ₄ H ₈ O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1		
Milchsäure	C ₃ H ₆ O ₃	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1		
Mineralöl	—	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1		
Natriumbisulfid	NaHSO ₃	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1		
Natriumcarbonat	Na ₂ CO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	3		
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3		
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4		
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	4		
Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Nitrobenzol	C ₆ H ₅ NO ₂	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	1		
Ölsäure	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	1		

Beständigkeiten bei 20 °C

- keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High Density	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
			Polyethylen									
Medium	Formel	[%]	HDP								PTF	
			E	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	E	AL
Oxalsäure	C ₂ H ₂ O ₄ x 2H ₂ O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1
Ozon	O ₃	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	2
Petroleum	—	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
Phenol	C ₆ H ₆ O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	1
Phenol	C ₆ H ₆ O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	1
Phosphorpentachlorid	PCl ₅	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	1
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	4
Pyridin	C ₅ H ₅ N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Quecksilber-(II)-chlorid	HgCl ₂	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	4
Resorcin	C ₆ H ₆ O ₂	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	2
Salpetersäure	HNO ₃	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Salpetersäure	HNO ₃	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	1
Salzsäure	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4
Salzsäure	HCl	konz.	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4
Schwefelkohlenstoff	CS ₂	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	1
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Silbernitrat	AgNO ₃	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Styrol	C ₈ H ₈	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	1
Talg	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Tetrachlorkohlenstoff (TETRA)	CCl ₄	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	1
Tetrahydrofuran (THF)	C ₄ H ₈ O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Tetrahydronaphthalin	C ₁₀ H ₁₂	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Thionylchlorid	Cl ₂ SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3
Toluol	C ₇ H ₈	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Transformatoröl	—	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1
Trichlorethan	C ₂ H ₃ Cl ₃	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4
Urin	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	2
Wachse	—	100	-	1	1		1	-	-	-	1	1
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Weine	—	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4
Xylol	C ₈ H ₁₀	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Zinn-(II)-chlorid	SnCl ₂	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	4
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1

EG – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Das nachfolgend bezeichnete Produkt wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

<i>Produktbezeichnung:</i>	Laborzentrifuge
<i>Produkttyp:</i>	Sigma 3-18K
<i>Bestellnummer:</i>	10290, 10291, 10292, 10293, 10294, 10295, 10297, 10299, 10314, 10318, 10319
<i>Richtlinien</i>	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie 2004/108/EG EMV-Richtlinie
<i>Normen:</i>	EN 61010-2-020:2006 EN 61000-3-2:2006, A1:2009, A2 :2009 EN 61000-3-3:2008 EN 61326-1:2006

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

Dokumentationsbevollmächtigter:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 01.09.2011

Michael Sander
Geschäftsführer

12 Index

Abholauftrag	73
Abmessungen und Gewicht	21
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	19, 92
Adapter	26
Aktivieren / Deaktivieren der Hilfe-Funktion	56
Akustisches Signal.....	20
Allgemeine Geschäftsbedingungen.....	9
Allgemeine Störungen.....	61
Aluminiumzubehör	67
Ändern des Codes	35, 51
Änderung bereits erstellter Kurven.....	38
Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs.....	39, 57
Anschlussart	23
Anschlussleistung	75
Anzeige.....	35, 54
Arbeitssicherheit	15
Aufbau der Zentrifuge	11
Aufheben einer Sperrung.....	35, 51
Aufrufen der Programmliste	31
Aufrufen der Rotorliste	31
Aufstellort, Einsatzort.....	23
Aufstellung und Anschluss.....	18, 22
Ausschalten	61
Ausschwingrotor	25
Auswahl der Rotornummer im Hauptmenü	31
Auswahl und Änderung der Rotornummer aus der Rotorliste.....	31
Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten	28, 44
Autoklavieren	69, 70
Automatische Deckelöffnung	34, 39, 57
Automatische Programmrotation.....	59
Automatische Rotorerkennung.....	31, 46
Automatisches Anpassen der Ansicht.....	48
Baujahr	12
Becher	16, 25, 26, 68, 86
Bedienfeld.....	27, 43
Bedienpersonal.....	15
Belüftung	23, 64
Beschilderung des Geräts.....	13
Beschleunigung	29, 32, 45, 48, 52, 88
Beschleunigungskurve.....	32, 36, 39, 43, 48, 52, 57, 88
Beständigkeit von Kunststoffen	18
Beständigkeitstabelle	18, 93
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Betrieb	24
Betriebssicherheit	67
Betriebsspannung.....	23
BGR 500.....	15, 72
BGV A3.....	72
Brandschutz.....	17
Bremskurve.....	32, 36, 39, 43, 44, 52, 57, 88, 89
Bremung	32, 48
brennbare Substanzen.....	17
Bruchgefahr	86

Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen	67
Chemische Reaktionen	67
Chemische und biologische Sicherheit	17
Code	34, 35, 51
Code aktivieren	34
Dauerbetrieb	30, 39, 46, 57
Dauertemperaturbeständigkeit	69
Deckel lässt sich nicht öffnen	62
Deckel nach Lauf öffnen	54
Deckelfehler	64
Deckelschloss hat nicht richtig entriegelt	62
Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	62
Deckelverriegelung	19
Dekontaminationserklärung	73, 74
Dekontaminationsmittel	66, 67
Desinfektionsmittel	69
Dialogfenster	20, 38, 40, 41, 56, 61
Dialogfenster Kontrasteinstellung	38, 56
Dialogfenster Kurvendrehzahl	38
Dialogfenster Unwuchtüberwachung	39
Dichte	12, 18, 33, 39, 50, 57, 90
Dichtung klebt	62
Dokumentation	10
Drehzahl	12, 29, 39, 45, 57, 75, 90
Drehzahl/RZB fein	54
Drehzahlfeld	27, 33, 43, 44, 50
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm	90
Druckkorrosion <i>siehe auch Korrosion</i>	67
Druckstellen	68
Eingangssicherung	12
Einlagerung	21
Einschalten	24, 27, 33, 45, 49
Einschalten des Dauerbetriebs	30
Einsetzen des Rotors	24
Einsetzen von Rotoren und Zubehör	24
Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel	25
Einsetzen von Zubehör	25
Einstellen der Drehzahl	29
Einstellen der Laufzeit	29
Einstellen der Temperatur	30
Einstellen des RZB-Wertes	29
Elektrische Sicherheit	16
Elektrischer Anschluss	75
Emissionen	17
Energieversorgung	23
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer	69
Entfernen der Transportsicherung	22
Entfernen der Verpackung	22
Entsorgung der Verpackung	74
Entsorgung der Zentrifuge	74
Erkennen und Anpassen von falsch eingestellten Rotoren	32, 47
Ersatzteile	65
Erste Inbetriebnahme	24
Erstellen oder Ändern einer Beschleunigungskurve:	52

Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe	37
explosive Substanzen	17
Externes Signal.....	55
Fabriknummer.....	12, 65, 71
Fachpersonal	71
Farbliche Veränderungen.....	70
Fehler im EEPROM	64
Fehlerbeschreibung	73
Fehlermeldung.....	20, 36, 55, 61
Fehlertabelle	64
Feineinstellung.....	35
Formeln - mathematischer Zusammenhang.....	90
Formular zur Rücksendung defekter Teile	73
Freier Auslauf ab eingestellter Drehzahl	53
Funktentstört gem. EN 61326	75
Funktion.....	54
Funktion Set.....	29
Garantieanspruch	66
Gefahr.....	14, 66, 67
Gefahrenhinweise.....	9, 25, 26
Gefahrenstoffe	18, 69
Gefäße.....	16, 18, 25, 26, 57, 70, 86
Gefügezerstörungen	68
Geräuschpegel	75
Gewährleistung und Haftung.....	9
Glasbruch	68
Glassplitter.....	68
Grafische Darstellung der Rotoren.....	87
Gummiereinsätze.....	67, 68, 86
Gummitteile	17, 71
Haftung.....	66
Heizung	30, 45, 75
Hersteller	75
Hinweise für den Transport.....	21
Höchst Drehzahlen von Gefäßen.....	86
Infektiöse Substanzen.....	17, 69
Informationen.....	36, 55
Informelle Sicherheitshinweise.....	15
Inspektion durch den Hersteller.....	71
Instandhaltungsarbeiten.....	71
Intervallnummer	52
Invertieren.....	55
IP-Code	75
Kapazität.....	75
Keine Anzeige auf dem Display	62
keine Spannung im Netz.....	62
Kommunikationsfehler	64
Kompressor	33, 49
Kondensator	69
Kondensator verschmutzt	62
Kondenswasser	23
Konformitätserklärung.....	10
Kontakt im Servicefall	65
Kontamination.....	17, 66, 67
Kontraständerung	28, 38, 44, 56

Korrosion	16, 19, 26, 66, 67, 68
Korrosionsschutzöl.....	10, 67, 68
Kostenvoranschlag	73
Kunststoffzubehör.....	67
Kurven	36
Kurveneditor	52
kurzer Netzausfall	62
Kurzzeitbetrieb.....	30, 46
Laden aus der Programmliste	40
Laden durch Eingabe einer Programmnummer.....	40
Lagerbedingungen	21
Lagertemperatur	21
Lagerung und Transport.....	21
Laufende.....	36, 55
Laufkurven.....	38
Laufzeit.....	29, 30, 36, 39, 46, 54, 57, 88
Laufzeit ab Solldrehzahl.....	54
Lauge.....	18, 67
Lebensdauer.....	19, 66, 67, 70
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör.....	19, 92
Leistungsaufnahme.....	12, 75
Lieferumfang.....	10
Lineare Kurven	88
Linearer oder quadratischer Anstieg	52
Lösemittel	18, 66, 67
Lüftungsöffnungen	23
Manueller Betrieb.....	28, 44
Max. kinetische Energie.....	12, 75
Maximale Gesamtlaufzeit einer Kurve.....	52
Mechanische Sicherheit.....	16
Menü Hilfe.....	56
Menü Konfiguration.....	34
Menü Kurven	36
Menü Parameter	32, 49
Menü Profil.....	48
Menü Setup	53
Menü Standard	29, 45
Menüleiste	43, 56
Mögliche Fehlerursachen.....	62
mögliche gefährliche Situation	14
Motorfehler.....	64
Motorwelle	24, 25, 66
Nennspannung	12, 75
Netzschalter.....	11, 23, 24, 61, 62, 63
Netzschalter aus	62
Netzstecker.....	66
Netzstecker steckt nicht	62
Nichtgebrauch.....	17, 61
Normen und Vorschriften	10
Notentriegelung	19, 63
Nutzvolumen	
- für das Gefäß angegebenes Volumen.....	26, 86
Öffnen des Deckels.....	24
Online Formular-Download	73
Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten	55, 60

Parameter.....	27, 32, 45, 90
Parameteränderung.....	34, 51, 57
Parameterfehler.....	64
Pathogene Substanzen.....	17, 66, 67, 69
Pflege durch den Benutzer.....	66
Position der Öffnungen für die Notentriegelung.....	63
Potential-Ausgleichsschraube.....	11
Profil.....	48, 53
Profilansicht.....	48
Programm.....	31, 34, 39, 51, 53, 57
Programmbetrieb.....	40, 57
Programme laden.....	40, 58
Programme löschen.....	41, 59
Programme speichern.....	41, 58
Programmfeld.....	27, 40, 43
Programmliste.....	33, 47, 49, 58, 59
Programmrotation.....	54, 59, 60
Prozess.....	49
Prozessfehler.....	64
Quadratische Kurven.....	89
Radioaktive Substanzen.....	17, 66, 67
Radius.....	32, 39, 50, 57, 87, 90
Reinigung der Zentrifuge.....	66
Reinigungsmittel.....	66, 67, 69
Relative Zentrifugalbeschleunigung.....	29, 45, 90
Reset.....	36
Restrisiken.....	20
Rissbildung.....	68
Rotor.....	39, 57
Rotor, Becher und Vielfachträger.....	67
Rotoraufnahme.....	24
Rotorauswahlliste.....	31, 46, 47
Rotor-Becher-Kombination.....	46
Rotorbefestigungsschlüssel.....	10, 24, 25
Rotorbefestigungsschraube.....	24, 25, 68
Rotoren für Mikrotiterplattenformate.....	24
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer.....	19, 92
Rotorfeld.....	27, 31, 43
Rotorkammer.....	33, 49, 66, 68, 69
Rücksendung defekter Teile.....	72
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör.....	72
RZB.....	29, 32, 39, 45, 50, 57, 90
RZB-Feld.....	27, 43
Säure.....	18, 66, 67
Schließen des Deckels.....	16, 24
Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP".....	31, 33, 40, 47, 49, 57
Schnellstop.....	28, 44, 53
Schutzklasse.....	23, 75
Schutzkleidung.....	17
Schutzleiterprüfung.....	20
Schwerefeld.....	67, 75
Sensor.....	36, 55
Serviceanforderung.....	3, 65, 71
Serviceanforderung im Internet.....	65, 71
Set.....	29

Sicherheits- und Gefahrenhinweise.....	9, 15, 25, 26
Sicherheitsabstand	18, 23
Sicherheitsbereich	18
sicherheitsbewusstes Arbeiten.....	15
Sicherheitshinweise zur Zentrifugation.....	18
Sicherungen.....	23, 62
Sicherungen haben ausgelöst.....	62
Sonderausstattung Heizung.....	75
Sperrungen einer Funktion.....	34, 51
Spincontrol Comfort	27, 61, 75
Spincontrol Professional	43, 61, 75
Sprache	35, 54
Starten der Zentrifuge	29, 30, 46, 53
Starten einer Zentrifugation.....	28, 44
Startverzögerung	34, 39, 54, 57
Statuszeile	43
Stellenwert der Betriebsanleitung.....	9
Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör.....	69
Stillstandskühlung	33, 39, 49, 57
Stillstandsüberwachung	19
Störung.....	17, 20, 61
Störung im Antrieb	62
Störungen und Fehlersuche.....	61
Stromaufnahme	75
Stromausfall.....	63, 64
Strukturveränderungen	17, 70
Summer	36, 55
Symbol- und Hinweiserklärungen.....	14
System.....	55
Systemfehler.....	62, 64
Systemkontrolle	20
Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer".....	19, 92
Tabelle Autoklavieren	70
Tachofehler.....	64
Technische Daten	75
Temperatur	30, 39, 45, 57
Temperaturbereich.....	75
Temperatureinheit.....	54
Temperaturfehler	64
Temperaturfeld	27, 43
Temperaturprofile.....	40, 57
Temperaturüberwachung.....	50
Temperaturwert wird nicht erreicht.....	62
Thermische Belastungen	23, 66
Thermische Sicherungen	23
Toxische Substanzen.....	17, 66, 67
Tragbolzen.....	68
Tragbolzenfett.....	10, 66, 68
Transporthinweise.....	21
Transportsicherung	21, 22
Typbezeichnung.....	12, 75
Typenschild.....	11, 12, 16, 23, 75
Überseetransport	21
Umgebungsbedingungen	75
Umgebungstemperatur	75

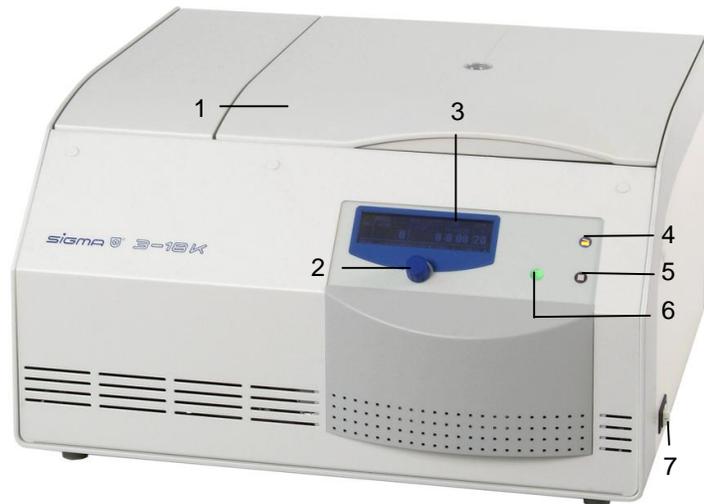
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers	73
Undichtigkeiten	26, 70
Unfallverhütung.....	9, 15
ungefettete Tragbolzen	62
ungleichmäßige Beladung.....	62
unmittelbare drohende Gefahr	14
Unterbrechen einer Zentrifugation.....	28, 44
Unterbrechen eines Bremsvorgangs.....	28, 44
Unwucht.....	18, 25, 26
Unwuchtabschaltung.....	68
Unwuchtfehler.....	64
Unwuchtmeldung	36, 55
Unwuchtüberwachung	39
Unwuchtüberwachungssystem.....	20
Urheberrecht.....	10
UV-Strahlung	23, 66
Verändern der Skalierung	48
Verantwortung des Betreibers.....	15
Vereisen des Kompressors.....	33, 49
Verflüssiger.....	69
Verformen der Gefäße	70
Verhalten bei Gefahren und Unfällen	20
Verpackung	22, 74
Verschleißerscheinungen.....	71
Versorgungsspannung.....	23
Vielfachträger.....	26, 67, 68
Warnsignal.....	55
Wartung und Instandhaltung.....	66
Wartungsarbeiten	66
Wartungsvertrag	72
wichtige Sachverhalte	14
Zeit	29
Zeit fein.....	54
Zeitfeld.....	27, 43
Zentrifugation von infektiösem, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen	17
Zentrifuge bremst während des Laufs ab.....	62
Zentrifuge lässt sich nicht starten.....	62
Zentrifuge steht schief.....	62
Zentrifuge wurde während Lauf bewegt	62
Zentrifugen	
<i>Definition</i>	9
Zentrifugendisplay.....	24, 27, 43
Zentrifugengläser	86
Zentrifugentyp.....	36, 65, 71
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität	26
Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gläsergrößen	25
Zuständigkeiten des Personals	15
Zyklen	19, 24, 36, 55



Hinweis

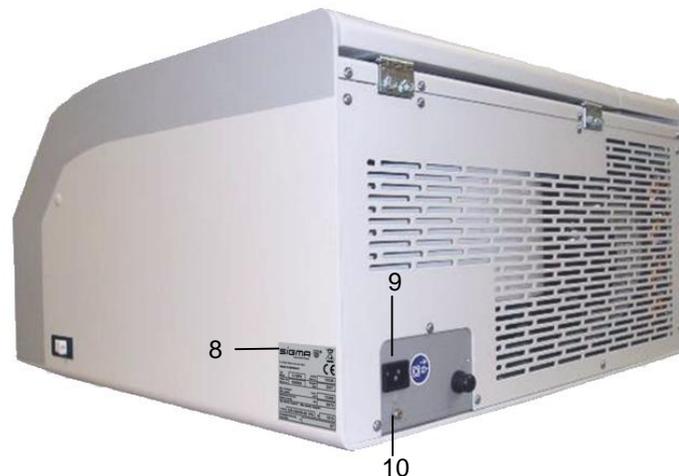
Unbedingt die Hinweise in der ausführlichen Betriebsanleitung beachten, besonders die Sicherheitshinweise in Kapitel 3!

- 1 Deckel
- 2 Funktionsknopf
- 3 Display
- 4 Deckel-Taste
- 5 Stop-Taste
- 6 Start-Taste
- 7 Netzschalter



Gesamtansicht der Zentrifuge

- 8 Typenschild
- 9 Netzeingang
- 10 Potential-Ausgleichsschraube



Rückansicht der Zentrifuge

1. Vor Inbetriebnahme überprüfen, ob die Zentrifuge ordnungsgemäß installiert ist (siehe Kap. 5).
2. Zentrifuge am Netzschalter an der rechten Seite vorn einschalten.
3. Deckel öffnen und ordnungsgemäß bestückten Rotor einsetzen (siehe Kap. 6.2.2).
4. Deckel schließen.

5. Gewünschte Betriebsparameter eingeben:

Spincontrol Comfort

DREHZAHL	RZB	ZEIT	TEMP
SET 2000	814	KONTI	20
0	0	0:00	20
PROG -- ◀ 11150/13215 ▶ PARA ▶ KONFIG ▶			

Manueller Betrieb

- Durch Drücken oder Drehen des Funktionsknopfs ein Feld auswählen, das sich dadurch farblich abhebt (invertiert)
- Funktionsknopf drücken. Der Änderungsmodus ist aktiviert. "SET" und das ausgewählte Feld heben sich durch Kontraständerung ab.
- Durch Drehen des Funktionsknopfs Sollwert des Feldes verändern.
- Durch erneutes Drücken des Funktionsknopfs wird die Eingabe bestätigt und der Änderungsmodus verlassen.

Programmbetrieb

NR	DREHZ	RZB	ZEIT	TEMP	REC	PROT
PROGRAMM 4						
LADE SICHER LÖSCHE ZURÜCK						

- Programmfeld ("PROG-") anwählen und Eingabe bestätigen.
- Funktionsknopf drehen. Es erscheinen nacheinander alle bereits gesicherten Programme sowie die aktuelle ("--") Einstellung.
- Programm auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint ein Dialogfenster.
- Befehl "LADE" auswählen und erneut bestätigen.

Spincontrol Professional

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Drehzahl	1000	Temperatur	20	
0	min ⁻¹	0	°C	
RZB	321	Laufzeit	0:02:00	
0	*g	2:00	m:s	
Rotor:	11800 & 13800	Beschleunigung	9	
Progr:	--	Bremmung	9	
Wählen Sie die Betriebsparameter ...				

Manueller Betrieb

- Durch Drehen des Funktionsknopfs ein Feld auswählen, dessen Sollwert blinkt.
- Funktionsknopf drücken. Die Anzeige blinkt, der Änderungsmodus ist aktiviert.
- Durch Drehen des Funktionsknopfs Sollwert des gewählten Feldes verändern.
- Durch erneutes Drücken des Funktionsknopfs wird die Eingabe bestätigt und der Änderungsmodus verlassen.

Programmbetrieb

Standard	Profil	Parameter	Setup	?
Rotor:	11118	RAPID_TEMP		
Becher:	----	1: Probet		
Drehzahl:	2500 min ⁻¹	2: Leer		
RZB:	964 *g			
Option wählen ...				
La Programm				
Did				
Be laden	...speichern	...löschen	Schließen	
Bre				
Rotor:	11118	7: Leer		
Progr:	--	8: Leer		
		Bremmung	2	
Wählen/Speichern/Löschen Sie ein Programm ...				

- Aus dem Menü „Standard“ die Option „Progr“ auswählen und Eingabe bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und Eingabe bestätigen.

6. Start-Taste drücken, um die Zentrifugation zu starten.

7. Parameterwerte können während der Zentrifugation geändert werden, wie unter Punkt 5 "Manueller Betrieb" beschrieben.

8. Die Zentrifugation kann jederzeit durch Drücken der Stop-Taste unterbrochen werden.