



Sigma 8KS

Sigma 8KBS

ab Fabrik-Nr. 162923



Betriebsanleitung

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

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

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
E-Mail: info@sigma-zentrifugen.de

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 und Wirkungsweise	11
2.1	Aufbau der Zentrifuge	11
2.1.1	Funktions- und Bedienelemente	11
2.1.2	Typenschild	14
2.1.3	Netzstecker.....	15
2.2	Wirkungsweise.....	16
2.2.1	Prinzip der Zentrifugation.....	16
2.2.2	Anwendungsbereich	16
2.2.2.1	Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung	17
2.2.2.2	Dichte	17
3	Sicherheit	18
3.1	Beschilderung des Geräts.....	18
3.2	Symbol- und Hinweiserklärungen.....	19
3.3	Verantwortung des Betreibers.....	20
3.4	Bedienpersonal.....	20
3.5	Informelle Sicherheitshinweise.....	20
3.6	Sicherheitshinweise	21
3.6.1	Elektrische Sicherheit	21
3.6.2	Mechanische Sicherheit.....	21
3.6.3	Brandschutz.....	22
3.6.4	Chemische und biologische Sicherheit	22
3.6.5	Sicherheitshinweise zur Zentrifugation.....	23
3.6.6	Beständigkeit von Kunststoffen.....	23
3.6.7	Rotoren und Zubehör.....	24
3.6.7.1	Heben und Tragen von Rotoren.....	24
3.6.7.2	Lebensdauer.....	24
3.6.7.3	Kennzeichnung	25
3.7	Sicherheitseinrichtungen.....	26
3.7.1	Deckelverriegelung	26
3.7.2	Stillstandsüberwachung	26
3.7.3	Systemkontrolle	26
3.7.4	Schutzleiterprüfung.....	26
3.7.5	Unwuchtüberwachungssystem	26
3.7.6	Temperaturüberwachung.....	26
3.7.7	Rotorüberwachung	26
3.8	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	27

Inhaltsverzeichnis

3.9	Restrisiken.....	27
4	Lagerung und Transport	28
4.1	Abmessungen und Gewicht	28
4.2	Lagerbedingungen.....	28
4.3	Transporthinweise	28
4.4	Verpackung	29
5	Aufstellung und Anschluss.....	33
5.1	Aufstellort.....	33
5.2	Aufstellen und Ausrichten der Zentrifuge	33
5.2.1	Aufstellung.....	34
5.2.2	Ausrichtung.....	34
5.3	Montage des Deckelhalters.....	36
5.4	Energieversorgung	37
5.4.1	Anschlussart	37
5.4.2	Sicherungen bauseits	37
5.4.3	Trennvorrichtung	37
5.5	Kondensatablauf.....	38
5.6	Sonderausstattung: Wasserkühlung	39
6	Betrieb	40
6.1	Erste Inbetriebnahme.....	40
6.2	Einschalten	40
6.2.1	Öffnen und Schließen des Deckels.....	40
6.2.2	Einsetzen von Rotoren und Zubehör	41
6.2.2.1	Einsetzen eines Rotors	41
6.2.2.2	Einsetzen eines Winkelrotors mit Hermetikdeckel	43
6.2.2.3	Einsetzen von Zubehör	44
6.2.2.4	Adapter	46
6.2.2.5	Gefäße.....	46
6.2.2.6	Blutbeutelssysteme.....	47
6.3	Steuerung Spincontrol S	48
6.3.1	Bedienoberfläche.....	48
6.3.2	Manueller Betrieb.....	49
6.3.2.1	Starten einer Zentrifugation.....	49
6.3.2.2	Unterbrechen einer Zentrifugation.....	49
6.3.2.3	Unterbrechen eines Bremsvorgangs	49
6.3.2.4	Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten	49
6.3.2.5	Menü Standard	50
6.3.2.6	Menü Prozessbibliothek	56
6.3.2.7	Menü Parameter	57
6.3.2.8	Menü Setup	61
6.3.2.9	Menü Kurve	64
6.3.2.10	Option: Menü Barcode	65
6.3.2.11	Menü Hilfe.....	67
6.3.2.12	Kontraständerung	68

6.3.3	Programmbetrieb.....	68
6.3.3.1	Programm speichern.....	69
6.3.3.2	Programm laden	69
6.3.3.3	Programm ausführen	70
6.3.3.4	Programm löschen.....	70
6.3.3.5	Automatische Programmrotation.....	71
6.3.4	Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten.....	72
6.4	Ausschalten.....	72
7	Störungen und Fehlersuche	73
7.1	Allgemeine Störungen.....	73
7.1.1	Notentriegelung des Deckels	74
7.2	Tabelle der Fehlermeldungen	75
7.3	Kontakt im Servicefall	76
8	Wartung und Instandhaltung	77
8.1	Wartungsarbeiten	77
8.1.1	Zentrifuge	77
8.1.1.1	Kondensator (nur bei Kühlzentrifugen mit luftgekühltem Kältesystem)	78
8.1.2	Zubehör.....	78
8.1.2.1	Kunststoffzubehör	79
8.1.3	Rotor, Becher und Vielfachträger.....	79
8.1.4	Tragbolzen	80
8.1.5	Glasbruch	81
8.2	Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör.....	81
8.2.1	Autoklavieren.....	82
8.3	Instandhaltungsarbeiten.....	83
8.4	Rücksendung defekter Teile	85
9	Entsorgung.....	87
9.1	Entsorgung der Zentrifuge	87
9.2	Entsorgung der Verpackung	87
10	Technische Daten	88
10.1	Umgebungsbedingungen.....	89
10.2	Technische Dokumentation.....	89
11	Anhang	90
11.1	Zubehörprogramm	90
11.1.1	Radien der Rotoren	90
11.2	Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm	91
11.3	Beschleunigungs- und Bremskurven.....	92
11.4	Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	94
11.5	Beständigkeitstabelle	95
11.6	Serial Control Interface Specification	99
11.7	EG-Konformitätserklärung	125
11.8	Aufstellzeichnung.....	127
12	Index	129

Inhaltsverzeichnis

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 wichtige 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 die 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 Käufer seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

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

- nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch,
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Betriebsanleitung,
- unsachgemäßes Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Zentrifuge.

1 Allgemeine Informationen

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.

Zu widerhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Normen und Vorschriften

gemäß EG-Konformitätserklärung
(s. Kap. 11.7 - "EG-Konformitätserklärung")

1.6 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| • 1 Vierkantschlüssel SW 8 (Türöffnung) | Best.-Nr. 930 114 |
| • 1 Maulschlüssel SW 10/13
(Höhenverstellung Stellfüße) | Best.-Nr. 930 015 |
| • 1 Maulschlüssel SW 24
(Kontermuttern Höhenverstellung) | Best.-Nr. 930 024 |
| • 1 Schlüssel SW 17/19, gekröpft
(Rotorbefestigung) | Best.-Nr. 26 448 |
| • 1 Rohrsteckschlüssel (Notentriegelung) | Best.-Nr. 930 110 |
| • 1 Innensechskantschlüssel SW4
(Rotorbefestigung) | Best.-Nr. 930 050 |
| • 1 Halter für Rotordeckel
mit Innensechskantschraube (M6x16)
(s. Kap. 5.3 - "Montage des Deckelhalters") | Best.-Nr. 28 598
Best.-Nr. 964 216 |
| • 1 Schlauchanschluss für Kondensatablauf,
installiert | Best.-Nr. 80 415 |
| • 1 Tube (30 g) Hochzyklus-Tragbolzenfett | Best.-Nr. 71 401 |

Dokumentation:

Betriebsanleitung inkl. EG-Konformitätserklärung
(s. Kap. 11.7 - "EG-Konformitätserklärung")

Zubehör:

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1 Aufbau der Zentrifuge

2.1.1 Funktions- und Bedienelemente

- 1 Deckel
- 2 Bedienoberfläche
(s. Kap. 6.3.1 -
"Bedienoberfläche")



Abb. 1: Gesamtansicht der Zentrifuge

2 Aufbau und Wirkungsweise

- 3 Verriegelung Fronttür
- 4 Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")



Abb. 2: rechte Seite der Zentrifuge

2 Aufbau und Wirkungsweise

5 Netzschalter

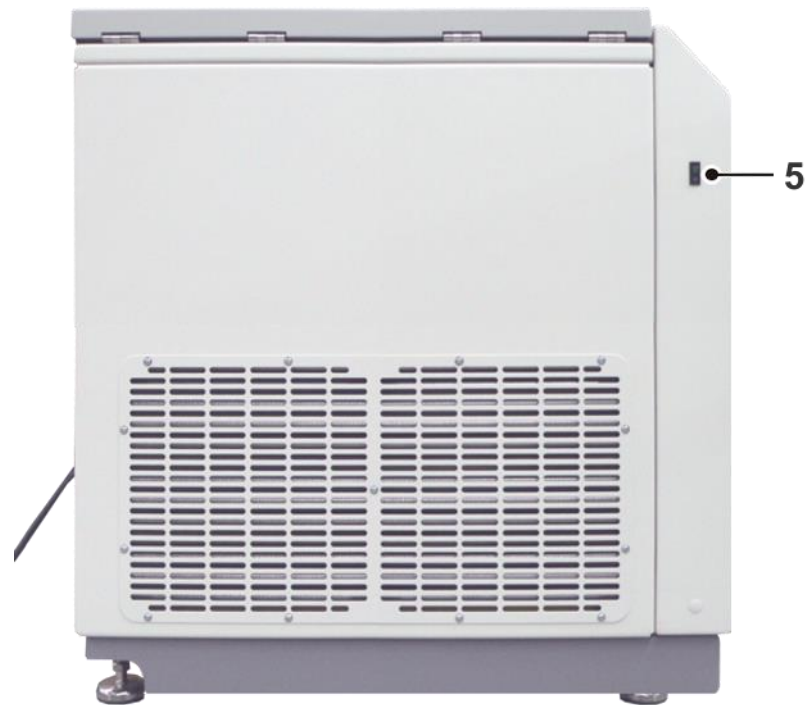


Abb. 3: linke Seite der Zentrifuge

- 6 Netzkabel
- 7 Option: Anschluss Barcode-Scanner
- 8 RS232-Schnittstelle
- 9 Option: Schnittstellen (s. Kap. 6.3.4 - "Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten")
- 10 Lenkrolle
- 11 Standfuß



Abb. 4: Rückseite einer Zentrifuge mit Luftkühlung

2 Aufbau und Wirkungsweise

- 12 Kühlwasser-
 anschlüsse (s. Kap.
 5.6 -
 "Sonderausstattung:
 Wasserkühlung")



Abb. 5: Rückseite einer Zentrifuge mit Wasserkühlung

2.1.2 Typenschild

- 1 Hersteller
- 2 Leistungsaufnahme
- 3 Max. Drehzahl
- 4 Max. kinetische Energie
- 5 Seriennummer
- 6 Artikelnummer
- 7 Typenbezeichnung
- 8 Nennspannung
- 9 CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 2006/42/EG
- 10 Symbol für gesonderte Entsorgung (s. Kap. 9 - "Entsorgung")
- 11 Betriebsanleitung beachten
- 12 Herstellungsdatum
- 13 Max. zulässige Dichte
- 14 Kältemitteldaten

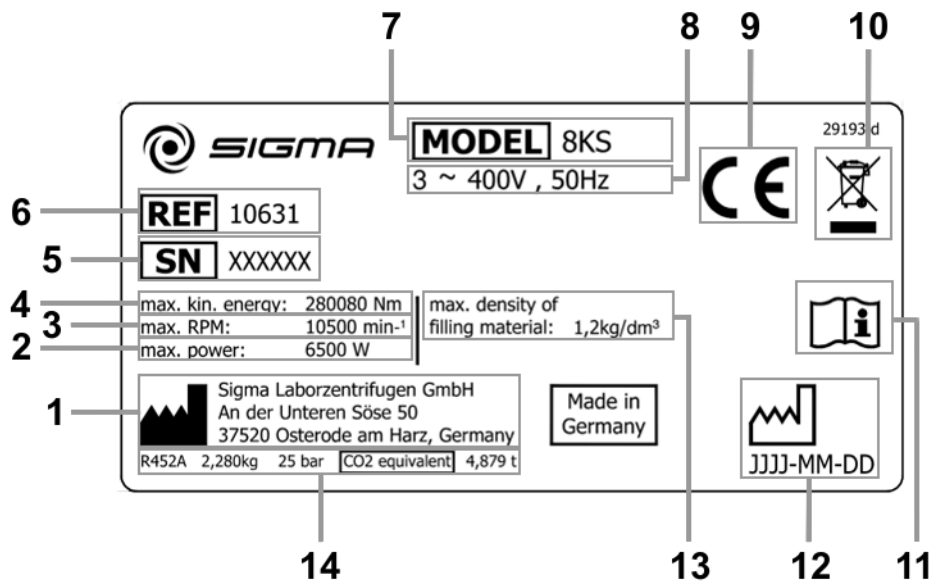


Abb. 6: Beispiel eines Typenschildes

2.1.3 Netzstecker

Die Zentrifuge ist standardmäßig mit einem 5poligem Cekon-Stecker, 16 A ausgestattet.



Abb. 7: 5poliger Cekon Stecker, 16 A



Beim Einsatz in anderen Stromnetzen muss der Stecker ggf. ausgetauscht werden.
Beim Austausch des Steckers muss das Drehfeld nicht beachtet werden.



Elektrische Arbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchführen lassen!

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.2 Wirkungsweise

2.2.1 Prinzip der Zentrifugation

Die Zentrifugation ist ein Verfahren zur Trennung von heterogenen Stoffgemischen (Suspensionen, Emulsionen oder Gasgemischen) in seine Komponenten. Das Stoffgemisch, das auf einer Kreisbahn rotiert, wird hierbei der Zentripetalbeschleunigung ausgesetzt, die um ein Vielfaches größer ist als die Erdbeschleunigung.

Zentrifugen nutzen die Massenträgheit in der Rotorkammer zur Stofftrennung. Partikel oder Medien mit höherer Dichte wandern aufgrund der höheren Trägheit nach außen; dabei verdrängen sie die Bestandteile mit niedrigerer Dichte, die hierdurch zur Mitte gelangen.

Die Zentripetalbeschleunigung eines Körpers in einer Zentrifuge als Wirkung der Zentripetalkraft ist vom Abstand des Körpers von der Drehachse und von der Winkelgeschwindigkeit abhängig, sie steigt linear mit dem Abstand von der Drehachse und quadratisch mit der Winkelgeschwindigkeit. Je größer der Radius der Rotorkammer und je höher die Drehzahl, desto größer ist die Zentripetalbeschleunigung. Allerdings vergrößern sich auch die auf den Rotor wirkenden Kräfte.

2.2.2 Anwendungsbereich

Je nach Anwendungsbereich der Zentrifuge und abhängig von der Teilchengröße, dem Feststoffgehalt und dem Volumendurchsatz des zu zentrifugierenden Stoffgemisches gibt es unterschiedliche Bauarten.

Das Spektrum der Anwendungsbereiche erstreckt sich vom Einsatz im Haushalt als Salatschleuder oder Honigschleuder bis hin zu speziellen technischen Anwendungen im klinischen und biologischen bzw. biochemischen Bereich:

- Für viele klinisch-chemische Untersuchungen muss zelluläres Material von der zu untersuchenden Flüssigkeit abgetrennt werden. Der normale Sedimentationsvorgang wird hier durch den Einsatz von Laborzentrifugen enorm verkürzt.
- In der metallverarbeitenden Industrie werden Zentrifugen zum Entölen von Metallspänen genutzt. Molkereien setzen Zentrifugen ein, um damit z.B. Kuhmilch in Sahne und fettreduzierte Milch zu trennen.
- Besonders große Zentrifugen kommen in der Zuckerindustrie zum Einsatz. In ihnen wird der Sirup vom kristallinen Zucker getrennt.
- Die Ultrazentrifuge findet vor allem Anwendung in der Biologie und Biochemie, um Partikel wie z.B. Viren zu isolieren. Sie ist eine für hohe Geschwindigkeiten konzipierte Zentrifuge mit bis zu 500.000 U/min. Der Rotor bewegt sich im Vakuum, um Luftreibung zu vermeiden.

2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung

Die Beschleunigung g , der die Proben ausgesetzt sind, kann durch eine Vergrößerung des Radius in der Rotorkammer und durch die Erhöhung der Drehzahl vergrößert werden. Diese drei Parameter sind voneinander abhängig und über folgende Formel miteinander verknüpft:

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

r = Radius in cm
 n = Drehzahl in min^{-1}
RZB dimensionslos

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

Eine Übersicht über den Zusammenhang von Drehzahl, Radius und RZB liefert das Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm (s. Kap. 11.2 - "Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm").

2.2.2.2 Dichte

Die Laborzentrifuge ist für die Trennung von Bestandteilen unterschiedlicher Dichte in Gemischen mit einer Dichte von max. $1,2 \text{ g/cm}^3$ geeignet. Alle Angaben zur Drehzahl von Rotoren und Zubehör beziehen sich auf Flüssigkeiten mit einer Dichte, die dieser Vorgabe entspricht. Liegt die Dichte der Flüssigkeit über diesem Wert, muss die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel verringert werden:

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









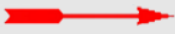



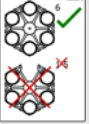


Rho = Dichte in g/cm^3


3 Sicherheit

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An dieser Zentrifuge werden die nachfolgend beschriebenen Beschilderungen verwendet:

	Heiße Oberfläche		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
	Schutzleiteranschluss		CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
	Ein (Netzverbindung)		Nicht mit dem Hausmüll entsorgen
	Aus (Netzverbindung)		Betriebsanleitung beachten
	Drehrichtungspfeil		RCM-Zeichen (nur für Australien)
	4°C-Garantie		China RoHS 2-Zeichen (nur für China)
	Information zur Rotorbeladung (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör")		California Proposition 65-Zeichen (nur für USA)
	Information zur Becherbeladung (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör")		


HINWEIS

Die Sicherheitshinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

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 gesundheitsschädliche 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 gesundheitsschädliche 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 gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen 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 Sicherheit

3.3 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur geeignetes Personal an der Zentrifuge arbeiten zu lassen (s. 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 (s. Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Maßnahmen zum Schutz gegen Brand und Explosion bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen zu ergreifen.
- Maßnahmen zum sicheren Öffnen von Zentrifugen zu ergreifen.

Der Betreiber muss eine Risikobetrachtung hinsichtlich möglicher Unglücksfälle im Umfeld der Zentrifuge durchführen und gegebenenfalls konstruktive Gegenmaßnahmen ergreifen.

Die Zentrifuge ist regelmäßig zu warten (s. Kap. 8 - "Wartung und Instandhaltung").

Bauteile in nicht einwandfreiem Zustand sind sofort auszutauschen.

3.4 Bedienpersonal

Das Gerät 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 hat 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, Ergänzung oder Aktualisierung ist der Betriebsanleitung beizufügen.
- 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:



GEFAHR

- 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.
- Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten des elektrischen Systems, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig durch eine Elektrofachkraft überprüfen lassen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel müssen sofort beseitigt werden.
- Nach Abschluss jeder Reparatur oder Instandhaltungsmaßnahme muss eine normenkonforme Endprüfung durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.

3.6.2 Mechanische Sicherheit

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



WARNUNG

- 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 Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. 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.
- 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.

3 Sicherheit



WARNUNG

- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (s. Kap. 7 - "Störungen und Fehlersuche") oder ggf. den Service des Herstellers informieren (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- 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

- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in speziellen, zertifizierten Verschlusssystemen mit Bioabdichtung eingesetzt werden, um eine Freisetzung von Material zu verhindern.
- 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 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:



WARNUNG

- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekten Anschluss der Zentrifuge überprüfen (s. 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 und der Becher überprüfen (s. Kap. 6.2.2.1 - "Einsetzen eines Rotors").
- Hinweise zum Einsetzen von Zubehör beachten (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör").
- Der Rotor muss rotationssymmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Drehzahl reduzieren, wenn Flüssigkeiten mit einer Dichte $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ eingesetzt werden (s. Kap. 2.2.2.2 - "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.



HINWEIS

- Beständigkeitstabelle beachten (s. Kap. 11.5 - "Beständigkeitstabelle")!

3 Sicherheit

3.6.7 Rotoren und Zubehör

3.6.7.1 Heben und Tragen von Rotoren



WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

3.6.7.2 Lebensdauer

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 Zubehör 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 01/27" muss spätestens im Januar 2027 verschrottet werden (siehe Abbildung).
- Sind Angaben zur maximalen Zyklenzahl **und** zur Lebensdauer vorhanden, ist die Angabe maßgeblich, die zuerst eintritt.

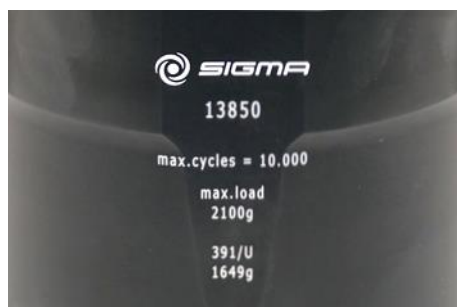


Abb. 8: abweichende Lebensdauer – Gravur auf dem Becher / Rotor



HINWEIS

- Tabelle "Lebensdauer von Rotoren und Zubehör" beachten (s. Kap. 11.4 - "Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör")!

3.6.7.3 Kennzeichnung

Jeder Rotor und jeder Becher wird bei der Herstellung mit einer Chargennummer versehen, die Rückschlüsse auf den Fertigungsprozess und die abschließende Qualitätsprüfung ermöglichen. Bei einigen Rotoren wird zusätzlich eine Seriennummer vergeben, die weitere detaillierte Informationen liefern kann.

Die Chargen- und Seriennummer werden wie folgt auf den Rotor graviert:

- 1 Chargennummer
- 2 Seriennummer

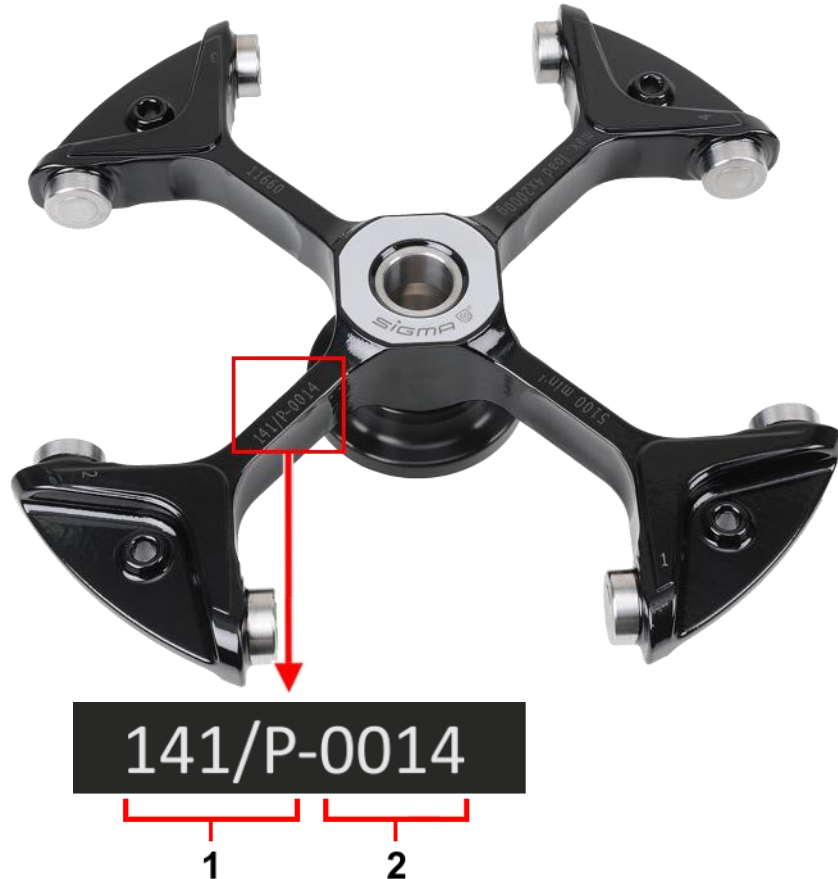


Abb. 9: Rotor mit Gravur der Chargen- und Seriennummer (Beispiel)



Bei den Rotor betreffenden Rückfragen unbedingt die Chargen- und Seriennummer angeben!

3 Sicherheit

3.7 Sicherheitseinrichtungen

3.7.1 Deckelverriegelung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Die elektrischen Verriegelungen müssen eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notverriegelung während des Laufes geöffnet (s. Kap. 7.1.1 - "Notverriegelung des Deckels"), 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.

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. Fehlermeldungen werden in einem Dialogfenster angezeigt (s. Kap. 7.2 - "Tabelle der Fehlermeldungen").

3.7.4 Schutzleiterprüfung

Mit entsprechendem Messgerät kann eine Schutzleiterprüfung durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. Informationen bei der Sigma Serviceleitung (s. 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.

3.7.6 Temperaturüberwachung

Steigt die Temperatur in der Rotorkammer über 50°C an, schaltet der Antrieb automatisch ab. Ein Neustart der Zentrifuge ist erst nach dem Abkühlen möglich.

3.7.7 Rotorüberwachung

Bei Auswahl der Rotornummer und ggf. der Bechernummer wird vom Rechner überprüft, ob die eingegebene Drehzahl oder das eingegebene Schwerfeld für den Rotor zulässig sind.

3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen



GEFAHR

- 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 (s. Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind sofort zu beseitigen.

4 Lagerung und Transport

4 Lagerung und Transport

4.1 Abmessungen und Gewicht

	Sigma 8KS, Sigma 8KBS
Höhe (mm):	990
Höhe bei geöffnetem Deckel (mm):	1 679
Breite (mm):	810
Tiefe (mm):	949
Gewicht (kg):	450

4.2 Lagerbedingungen

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

- Zentrifuge nur in trockenen Räumen lagern.
- Die zulässige Lagertemperatur beträgt -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

4.3 Transporthinweise



VORSICHT

Die Zentrifuge wiegt ca. 450 kg!

- Zentrifuge grundsätzlich mit einer Hubeinrichtung (z.B. Gabelstapler) anheben.
- Beim Heben der Zentrifuge mit dem Gabelstapler von hinten einfahren.
- Zentrifuge in einer geeigneten Verpackung transportieren, am besten in der Originalverpackung (s. Kap. 4.3 - "Transporthinweise").

Sonderausstattung Wasserkühlung

Vor einem Transport der Zentrifuge muss der Wasserkreislauf entleert werden, um Schäden z.B. durch Frost zu vermeiden. Diese Arbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten!

4.4 Verpackung



WARNUNG

Beim Abladen der Zentrifuge unbedingt Sicherheitsschuhe tragen, um Verletzungen durch die rollende Zentrifuge zu vermeiden!

Die Zentrifuge ist in einer Holzkiste verpackt.

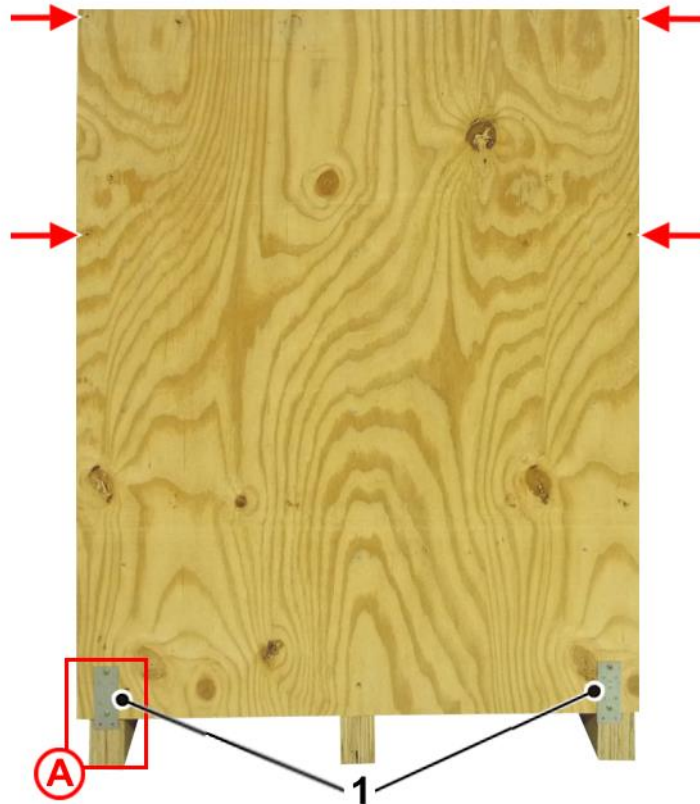
- Obere Abdeckung abnehmen.
- Verpackungsmaterial und sämtliche Zubehörteile herausnehmen.

Abladen mit einem Gabelstapler

Eine Seitenwand der Holzkiste ist mit Metallbeschlägen versehen (siehe folgende Abbildung, Detail A).

- Jeweils die zwei unteren Schrauben der Metallbeschläge und anschließend die vier äußeren Schrauben in der oberen Hälfte der Seitenwand entfernen (siehe folgende Abbildung) und Seitenwand abnehmen.

1 Metallbeschläge



4 Lagerung und Transport

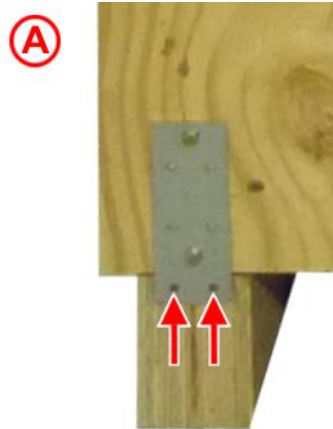


Abb. 10: Positionen der Schrauben zum Entfernen der Seitenwand

- Zentrifuge mit dem Gabelstapler vom Kistenboden abheben.



HINWEIS

Die Zentrifuge wiegt ca. 450 kg!

Abladen mit einem Hand-Hubwagen

Steht kein Gabelstapler zur Verfügung, kann eine Seitenwand der Holzkiste zu einer Rampe umgebaut werden, damit die Zentrifuge mit einem Handhubwagen (Unterfahrhöhe max. 85 mm) aus der Kiste entladen werden kann.

Eine Seitenwand der Holzkiste ist mit Metallbeschlägen versehen (siehe Abbildung oben, Detail A).

- Die zwei unteren Schrauben der beiden Metallbeschläge und anschließend die vier äußeren Schrauben in der oberen Hälfte der Seitenwand entfernen (siehe Abbildung oben) und Seitenwand abnehmen. Die Metallbeschläge bleiben an der Seitenwand fixiert.



HINWEIS

Die Schrauben in der Mitte der Seitenwand dürfen nicht entfernt werden, da sie die Unterkonstruktion der Rampe fixieren.

4 Lagerung und Transport

- Die Seitenwand als Rampe vor dem Kistenboden platzieren.

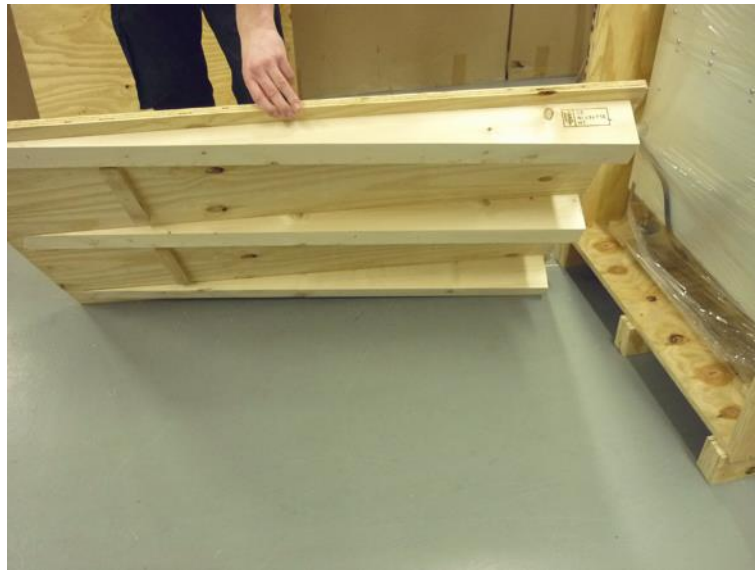


Abb. 11: Platzierung der Rampe

- Die Rampe mit Hilfe beider Metallbeschläge und den vorher entfernten Schrauben am Kistenboden fixieren (siehe folgende Abbildung).

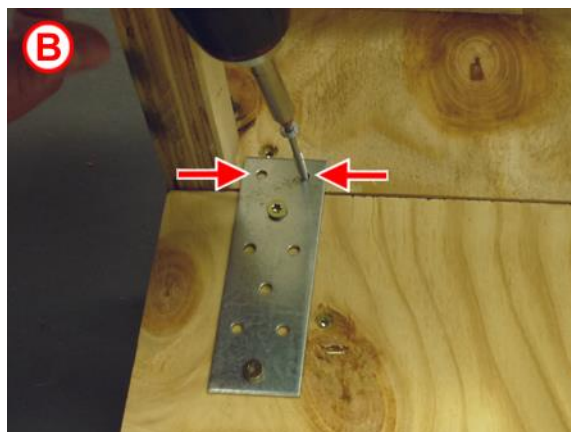
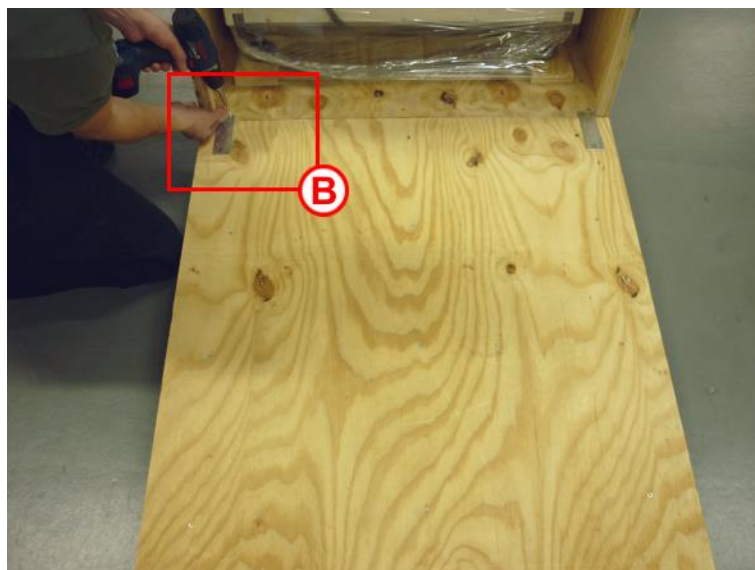


Abb. 12: Positionen der Schrauben zum Befestigen der Rampe (hier: linke Seite)

4 Lagerung und Transport

- Mit dem Hubwagen über die Rampe unter die Zentrifuge fahren und die Zentrifuge vom Kistenboden abheben.
- Zentrifuge vorsichtig über die Rampe abladen, dabei das Gerät mit einer geeigneten Anzahl von Personen sichern, um ein seitliches Abrutschen zu vermeiden.



VORSICHT

Die Zentrifuge darf nicht auf den installierten Lenkrollen über die Rampe abgeladen werden, da das Gerät dann schwer zu lenken ist und seitlich von der Rampe herunterfallen könnte.

Abladen mit einem elektrischen-Hubwagen



HINWEIS

Ein elektrischer Hubwagen ist aufgrund seiner Bauart und Größe nicht zum Abladen der Zentrifuge geeignet.

- Verpackung für eventuelle spätere Transporte der Zentrifuge aufbewahren.

5 Aufstellung und Anschluss

5.1 Aufstellort

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.

- Bei luftgekühlten Zentrifugen auf ausreichende Belüftung achten.



Die Zentrifuge 8KS / 8KBS mit luftgekühltem Kompressor sollte nicht mit der linken Seite zu einer Wand stehen, da dann die warme Luft, die nach hinten abgegeben wird, an der linken Seite wieder als Frischluft zur Kühlung angesaugt wird. Dies führt zur Abschaltung der Anlage wegen Überhitzung (s. Kap. 7.2 - "Tabelle der Fehlermeldungen").

- Bei wassergekühlten Zentrifugen auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten.
- Zentrifuge keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.
- Achtung: Beim Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Die Zentrifuge vollständig trocknen lassen (mind. 24 h), bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

5.2 Aufstellen und Ausrichten der Zentrifuge



GEFAHR

Die Zentrifuge darf während der Aufstellung und Ausrichtung noch nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen sein.



Aufstellzeichnung beachten (s. Kap. 11.8 - "Aufstellzeichnung")!

5 Aufstellung und Anschluss

5.2.1 Aufstellung

- Zentrifuge mit einer geeigneten Hubeinrichtung (z.B. Gabelstapler) so nah wie möglich an den Aufstellort transportieren.
- Zentrifuge absetzen.
- Um die Zentrifuge auf die Lenkrollen zu stellen, die Verriegelungen der Fronttür mit dem mitgelieferten Vierkantschlüssel (Best.-Nr. 930 114) durch eine 90°-Drehung nach rechts öffnen. Fronttür nach links öffnen, um an die beiden vorderen Feststellschrauben zu gelangen.
- Beide Sechskant-Kontermuttern mit dem Maulschlüssel SW 24 (Best.-Nr. 930 024) lösen und Feststellschrauben mit dem Maulschlüssel SW 8/10 (Best.-Nr. 930 015) bis zum Anschlag nach links drehen, so dass die Standfüße komplett entlastet sind.
- Die Kontermuttern der beiden hinteren Feststellschrauben seitlich von unten mit dem Maulschlüssel SW 24 (Best.-Nr. 930 024) lösen und Feststellschrauben mit dem Maulschlüssel SW 13/14 (Best.-Nr. 930 013) nach links drehen, bis die Standfüße komplett entlastet sind.
- Zentrifuge auf den Lenkrollen zum Aufstellort schieben.



VORSICHT

Niemals den Deckelgriff zum Schieben der Zentrifuge benutzen, er könnte abreißen!



VORSICHT

Die Lenkrollen der Zentrifuge sind aus Stahl ohne Kunststoffüberzug. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Rollen die Oberfläche des Fußbodens beschädigen.

5.2.2 Ausrichtung



GEFAHR

Die Zentrifuge darf aus Sicherheitsgründen nicht auf Rollen betrieben werden!



HINWEIS

Die Zentrifuge muss am Aufstellort fest und waagrecht stehen.

- Zentrifuge auf die Standfüße stellen (siehe Kapitel 5 - "Aufstellung und Anschluss" in umgekehrter Reihenfolge), dazu alle Füße mit der Hand nach rechts drehen, bis sie den Boden berühren. Anschließend noch ca. 2 Umdrehungen mit dem Maulschlüssel nach rechts drehen, bis die Lenkrollen frei in der Luft hängen.

5 Aufstellung und Anschluss

- Deckel über die Notentriegelung öffnen, dazu die Stopfen auf der linken Seite aushebeln (z.B. mit einem Schraubendreher) und die Deckelschlösser mit dem beiliegenden Vierkantschlüssel nach rechts entriegeln (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung des Deckels")
- Zentrifuge mit einer Wasserwaage in zwei Richtungen ausrichten.
- Alle vier Kontermuttern festziehen und Fronttür schließen.
- Netzstecker einstecken.

- 1 Feststellschraube
- 2 Kontermutter

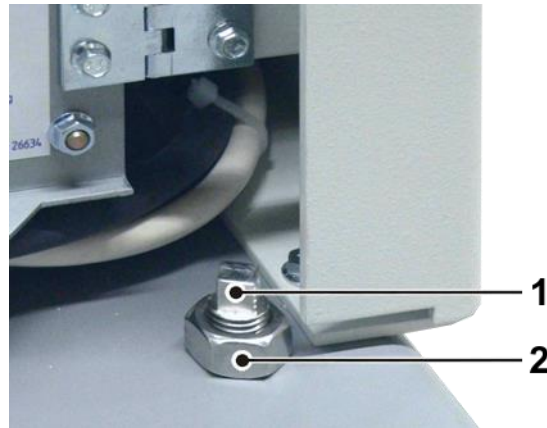


Abb. 13: Ausrichtung an der Frontseite

- 3 Standfuß
- 4 Lenkrolle



Abb. 14: Ausrichtung an der Rückseite

5 Aufstellung und Anschluss

5.3 Montage des Deckelhalters

Der Deckel des Ausschwingrotors 11805 mit Windschutzkessel kann beim Be- oder Entladen der Zentrifuge im Zentrifugendeckel platziert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen Deckelhalter an der rechten Seite der Zentrifuge zu montieren. Das benötigte Zubehör ist im Lieferumfang enthalten:

- 1 Halter für Rotordeckel
- 2 Innensechskantschraube (M6x16)

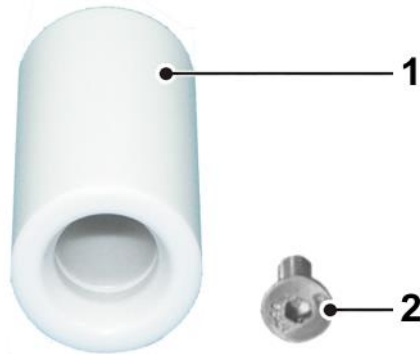


Abb. 15: Zubehör des Deckelhalters

Montage

An der rechten Seite der Zentrifuge befindet sich an der oberen Kante mittig eine Bohrung für den Deckelhalter.

- Innensechskantschraube durch die Öffnung des Deckelhalters einsetzen und den Deckelhalter mit Hilfe des Innensechskantschlüssels (im Lieferumfang enthalten) in der vorgesehenen Bohrung befestigen.

- 3 Halterung im Deckel der Zentrifuge
- 4 Deckelhalter außen



Abb. 16: Ablagemöglichkeiten für den Deckel des Windschutzkessels

5.4 Energieversorgung

5.4.1 Anschlussart



GEFAHR

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

Sigma Zentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I. Zentrifugen dieser Baureihe haben ein fünfadriges Anschlusskabel von 2,5 m Länge mit 5poligem Cekon-Stecker 16 A. Hinter der Fronttür befinden sich drei Sicherungen mit Wippschalter.

5.4.2 Sicherungen bauseits

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



HINWEIS

Um eine sichere Abschaltung im Fehlerfall zu gewährleisten, ist ein allstromsensitiver RCD (Residual Current Device = Fehlerstrom-Schutzeinrichtung) in der Hausinstallation erforderlich.

5.4.3 Trennvorrichtung

Als Trennvorrichtung ist in der Gebäudeinstallation ein Schalter oder Leistungsschalter vorzusehen. Dieser muss in der Nähe der Zentrifuge und für den Benutzer leicht erreichbar und als Trennvorrichtung für diese Zentrifuge gekennzeichnet sein.

5 Aufstellung und Anschluss

5.5 Kondensatablauf

Der Kondensatablauf dient dem Ablassen von Kondenswasser, das sich beim Zentrifugieren in der Rotorkammer gebildet hat. Er besteht aus einem Schlauch mit Plastikventil, der von der Rotorkammer bis links hinter die Fronttür der Zentrifuge führt.



WARNUNG

Kondensatablauf nur bei Stillstand des Rotors öffnen.

Ablassen des Kondenswassers:

- Netzstecker ziehen.
- Fronttür mit beiliegendem Vierkantschlüssel (Best.-Nr. 930 114) öffnen.
- Mitgelieferten Schlauchanschluss (Best.-Nr. 80 415) aufstecken und Kondenswasser ablassen.
- Schlauchanschluss durch Drücken der Entriegelungstaste entfernen.



HINWEIS

Der Kondensatablauf kann am Aufstellort nach außen verlegt werden (siehe Abbildung).

- 1 Ablauf außerhalb der Zentrifuge
- 2 Schlauch
- 3 Schlauchanschluss (gibt im aufgesteckten Zustand den Ablauf frei)
- 4 Entriegelungstaste
- 5 Verschlussstopfen (vor der Montage entfernen)
- 6 Zentrifugentür, vorn links
- 7 Schelle
- 8 Schnellverschluss, Kupplung
- 9 Befestigungsmutter (handfest anziehen)
- 10 Ablauf des Kondensats aus der Rotorkammer

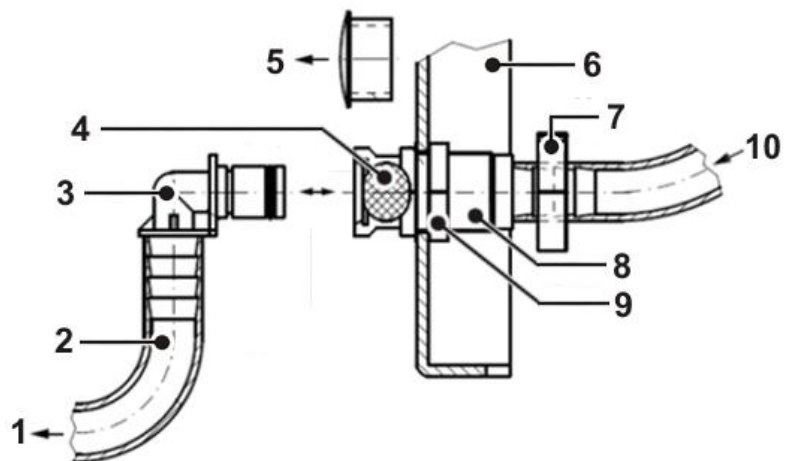


Abb. 17: Verlegung des Kondensatablaufs nach außen

5.6 Sonderausstattung: Wasserkühlung

Zentrifugen mit Wasserkühlung verfügen über eine spezielle Kälteanlage mit Kältemittel (FCKW-frei) sowie über eine geänderte Elektronik mit der dazugehörigen Software. Das Gehäuse ist bei der GMP-Version völlig geschlossen, die anderen Geräte besitzen Lüftungsschlitze für Motor und Leistungselektronik.

Betriebsbedingungen

- Die Zentrifuge darf nur mit medienneutralem Wasser in Trinkwasserqualität (Härte <8) oder einem anderen geeigneten Kühlmittel betrieben werden. Wir empfehlen unbedingt die Verwendung eines Filters bauseits.
- Der Wasserbetriebsdruck muss zwischen 1,5 und 5 bar liegen. Wir empfehlen unbedingt die Verwendung eines Druckminderers bauseits.
- Die notwendige Wasserdurchflussmenge ist abhängig von den Betriebsbedingungen (z.B. Drehzahl, Rotortemperatur). Der min. Kühlwasserverbrauch bei maximaler Leistung beträgt ca. 5 l/min. Im Stillstand wird der Wasserzufluss durch ein Magnetventil gestoppt. Bei der GMP-Version erfolgt die Öffnung des Ventils zweistufig:
 1. wenig Durchfluss nur für den Luftinnenkühler
 2. vollständiger Durchfluss, wenn die Kompressoren in Betrieb sind.
- Die maximale Temperatur am Wassereintritt darf 20°C nicht überschreiten. Je niedriger die Wassertemperatur, umso effektiver ist die Kühlung.
- Die Zentrifuge verfügt über einen ¾ Zoll Wasseranschluss.

- 1 Anschluss für Kühlwasserzulauf
- 2 Anschluss für Kühlwasserablauf



Abb. 18: Kühlwasseranschlüsse

6 Betrieb

6 Betrieb

6.1 Erste Inbetriebnahme



GEFAHR

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

6.2 Einschalten

- Netzschalter betätigen.
Das Display 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 auf den Deckel drücken, bis beide Deckelschlösser hörbar verriegelt sind.



WARNUNG

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

6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör



WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

6.2.2.1 Einsetzen eines Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.

- 1 Befestigungszapfen mit Innensechskant
- 2 Kegel

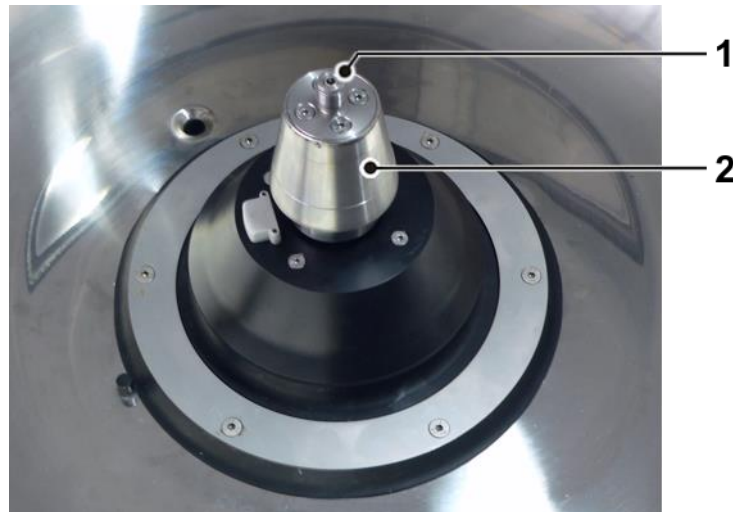


Abb. 19: Motorwelle

- Rotor vorsichtig von oben senkrecht auf den Kegel der Motorwelle (siehe Abb. oben, Pos. 2) aufsetzen.



VORSICHT

Wird der Rotor verkantet oder mit zu hoher Geschwindigkeit auf den Befestigungszapfen des Kegels aufgesetzt, kann das Gewinde des Zapfens beschädigt werden. Eine korrekte Befestigung des Rotors ist dann nicht mehr möglich.

- Den mitgelieferten Innensechskantschlüssel (Best.-Nr. 930 050) in den Innensechskant des Befestigungszapfens der Motorwelle stecken und mit zwei Fingern festhalten ("Zwei-Finger-Prinzip", siehe folgende Abbildung). Gleichzeitig den Rotorbefestigungsschlüssel SW 17/19 (Best.-Nr. 930 018) an den abgeflachten Seiten der Rotornabe ansetzen und die Nabe im Uhrzeigersinn drehen, bis der Innensechskantschlüssel nicht mehr mit zwei Fingern gehalten werden kann.

6 Betrieb

- 3 Innensechskantschlüssel
- 4 Rotorbefestigungsschlüssel



Abb. 20: "Zwei-Finger-Prinzip" beim Halten des Innensechskantschlüssels

- Innensechskantschlüssel loslassen, den Rotor mit einer Hand festhalten (siehe folgende Abb.) und mit dem Rotorbefestigungsschlüssel mit 20 Nm festziehen.



Abb. 21: Befestigung des Rotors



WARNUNG

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

- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

Entnehmen des Rotors

Das Entnehmen des Rotors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Der Innensechskantschlüssel darf erst dann eingesetzt werden, wenn der Rotor mit dem Rotorbefestigungsschlüssel so weit gelöst ist, dass sich die Rotornabe mitdreht und auch hier das "Zwei-Finger-Prinzip" angewendet werden kann.

6.2.2.2 Einsetzen eines Winkelrotors mit Hermetikdeckel



HINWEIS

Die Rotor- und Deckeldichtungen müssen leicht eingefettet sein.

- Rotordeckel auf den Rotor schrauben und handfest im Uhrzeigersinn anziehen.
- Rotor wie in Kapitel 6.2.2.1 - "Einsetzen eines Rotors" beschrieben einsetzen.
- Der Rotor kann bei Bedarf nach Lösen der Rotorbefestigung ohne Öffnen des Deckels entnommen werden.
- Zum Lösen des Rotordeckels ggf. das mit dem Rotordeckel gelieferte Werkzeug (Best.-Nr. 17985) in die vorgesehenen Öffnungen auf der Deckeloberseite einsetzen und den Deckel durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn öffnen.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise (s. Kap. 3 - "Sicherheit") beachten!



WARNUNG

Die Deckelschraube dient nur zur Befestigung des Deckels auf dem Rotor, nicht zum Festziehen des Rotors!



HINWEIS

Der Rotor kann auch ohne Deckel betrieben werden.

6 Betrieb

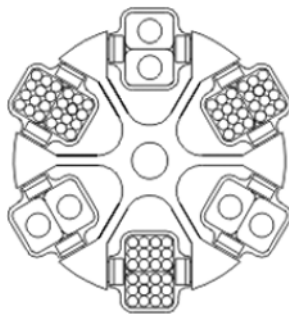
6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden.
- In Ausschwingrotoren grundsätzlich alle Plätze mit Bechern besetzen.
- Grundsätzlich immer die rotationssymmetrischen 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 Einsätze rotationssymmetrisch gleich sind.

zulässig



unzulässig

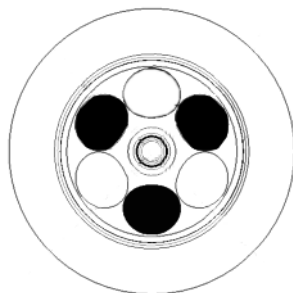


Abb. 22: Zulässige und unzulässige Beladung eines Ausschwingrotors mit unterschiedlichen Gläsergrößen (Beispiel)

Zentrifugieren mit geringerer Kapazität

- Probengefäße rotationssymmetrisch aufteilen, so dass die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden.
- Die Beladung von Winkelrotoren auf nur einer Achse ist unzulässig.

zulässig



unzulässig

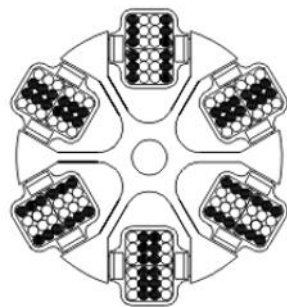
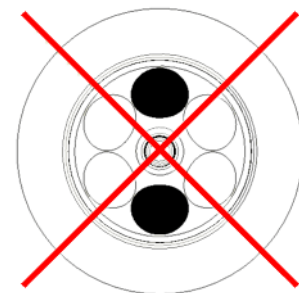
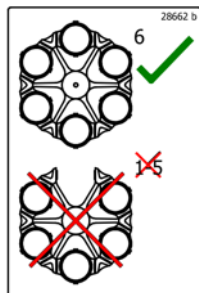


Abb. 23: Zulässige und unzulässige Beladung von Winkel- und Ausschwingrotoren (Beispiele)

i
HINWEIS

Beschilderung am Gerät beachten (siehe folgende Abbildung)!
Der Sicherheitshinweis an der Zentrifuge ist in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

Rotor:



Becher:

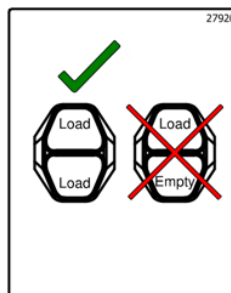


Abb. 24: Beschilderung an der Zentrifuge

6 Betrieb

6.2.2.4 Adapter

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

- Adapter mit der gleichen Anzahl von Gefäßen und gleichen Gewichten beladen und symmetrisch anordnen, 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.
- Gefäße grundsätzlich mit dem Nutzvolumen (= für das Gefäß angegebenes Volumen) füllen.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

Höchstdrehzahlen von Gefäßen

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



Beim Einsatz von Glasgefäßen darf der Wert von max. 4.000 x g nicht überschritten werden (Ausnahmen sind hochfeste Zentrifugengläser; entsprechende Herstellerangaben beachten).



Beim Einsatz der 500 ml Flaschen unbedingt die im Lieferumfang enthaltenen Stützringe verwenden.



Besonders bei Flaschen mit 250 und 500 ml Fassungsvermögen besteht bei Drehzahlen über 8 000 min⁻¹ erhöhte Bruchgefahr!

6.2.2.6 Blutbeutelssysteme

- Alle sechs Plätze im Rotor müssen mit Bechern besetzt sein.
- Zwei gegenüberliegende Becher müssen jeweils mit einem Blutbeuteladapter mit zwei Blutbeutelssystemen bestückt werden.
- Das Gewicht der gegenüberliegenden Becher einschließlich Adapter, Beutelsystem und Füllung muss gleich sein. Bei einer ungeraden Anzahl von Blutbeuteln muss ein Ersatzgewicht eingesetzt werden. Zum Austarieren sind verschiedene Tariergewichte erhältlich.
- Die Beutel müssen spiegelverkehrt in die gegenüberliegenden Becher eingesetzt werden (siehe Abbildung).
- In den beiden Adapterkammern soll der Hauptbeutel zur Mitte hin eingesetzt werden. Der gegenüberliegende Becher muss entsprechend beladen werden (siehe Abbildung, Pos. 1).
- Bei Verwendung von kleineren Beutelsystemen oder von nicht vollständig gefüllten Beuteln sollte eine Zentrifugierhilfe (z.B. Best.-Nr. 17750) zur Stabilisierung eingesetzt werden. Sie verhindern, dass die Beutel zusammenrutschen und dadurch eine unzulässige Unwucht entsteht.

- 1 korrekte Beladung
2 mögliche Beladung
3 unzulässige Beladung

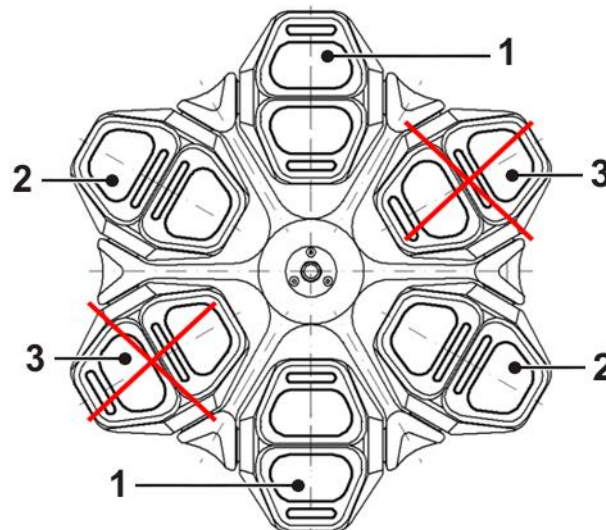


Abb. 25: Beladung von Blutbeutelssystemen



WARNUNG

Die Lebensdauer des Blutbeuteladapters 13867 ist begrenzt. Unbedingt die Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" beachten (s. Kap. 11.4 - "Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör")!



HINWEIS

Der Kunststoffeinsatz 13867 darf bei maximaler Drehzahl nur bis zu einer Temperatur von max. 25°C betrieben werden. Erfolgt der Betrieb bei einer deutlich geringeren Drehzahl (bis max. 2.500 min⁻¹), darf die Temperatur höher als 25°C sein.

6 Betrieb

6.3 Steuerung Spincontrol S

6.3.1 Bedienoberfläche

Die Bedienung erfolgt über drei Tasten mit eingebauten Leuchtdioden und einen Funktionsknopf. Das Display ist in verschiedene Anzeigefelder gegliedert. Die unterschiedlichen Funktionen können durch Drücken und Drehen des Funktionsknopfes aufgerufen werden.

- 1 Starttaste
- 2 Display
- 3 Funktionsknopf
- 4 Stoptaste
- 5 Deckeltaste

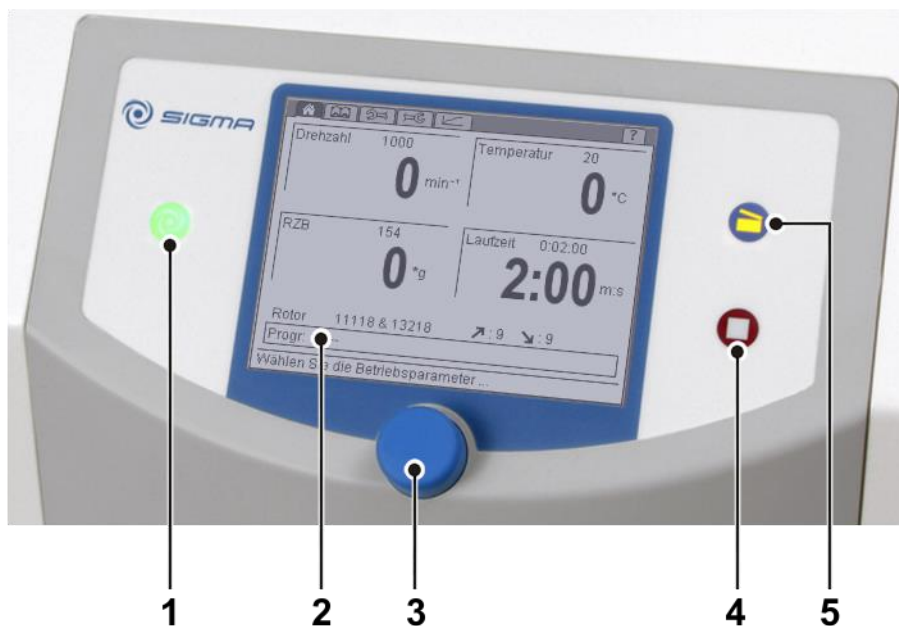


Abb. 26: Bedienoberfläche der Steuerung Spincontrol S

Display

Das Display besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

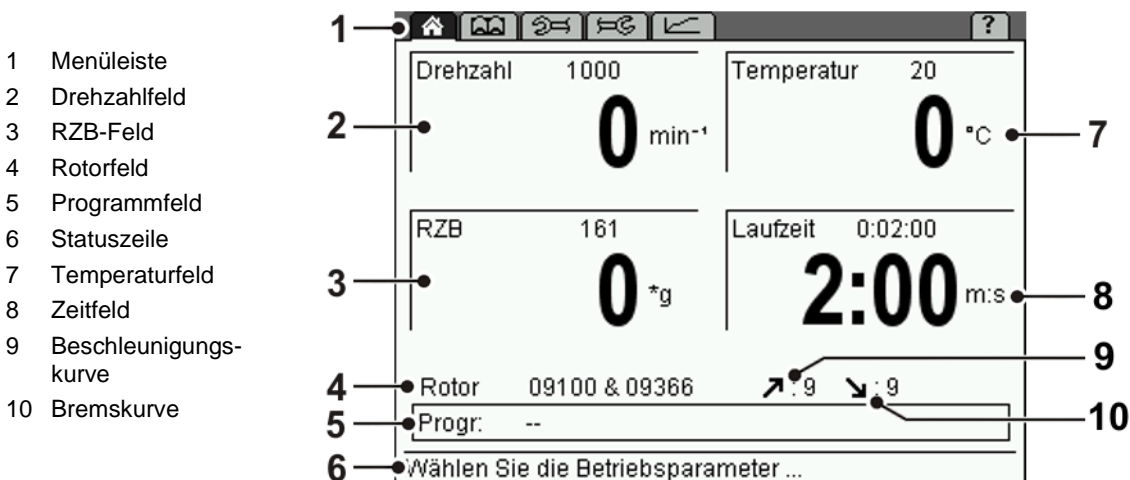


Abb. 27: Display der Steuerung Spincontrol S

6.3.2 Manueller Betrieb

6.3.2.1 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn die Starttaste leuchtet.

- Starttaste drücken, um eine Zentrifugation zu starten.

6.3.2.2 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Stoptaste drücken, um eine Zentrifugation zu unterbrechen. Der Lauf wird vorzeitig beendet.

Schnellstopp-Funktion

- Stoptaste länger als drei Sekunden gedrückt halten.

Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab.

Nach einem Schnellstopp ist ein erneutes Starten erst nach Öffnen des Deckels wieder möglich.

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

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



HINWEIS

Ein Schnellstopp ist auch dann möglich, wenn eine Eingabesperre aktiviert ist.

6.3.2.3 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Durch Drücken der Starttaste wird der Bremsvorgang unterbrochen. Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.3.2.4 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Die Anzeige befindet sich im Standardmenü.

- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird ein Feld ausgewählt. Das ausgewählte Feld hebt sich durch Kontraständerung ab.
- 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 Betrieb

6.3.2.5 Menü Standard

Das Standardmenü wird mit dem Symbol "🏠" in der Menüleiste dargestellt und erscheint wenige Sekunden nach dem Einschalten der Zentrifuge. In diesem Menü werden die Parameter einer Zentrifugation angezeigt und verändert.

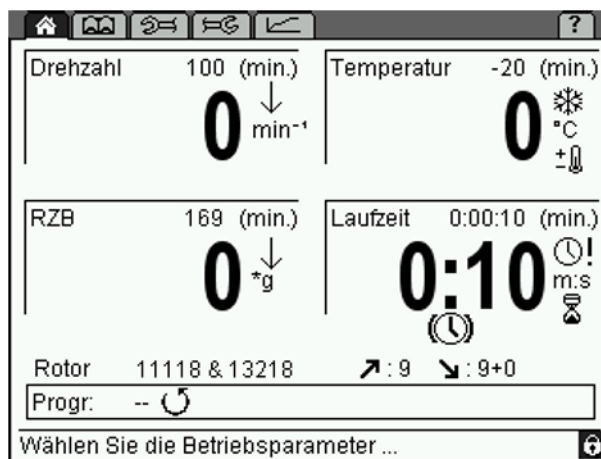


Abb. 28: Standardmenü, hier mit Anzeige aller möglichen Symbole

Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Solldrehzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die tatsächliche Drehzahl. Die Werte werden in Umdrehungen pro Minute (min^{-1}) angegeben und sind abhängig vom RZB-Wert (s. Kap. 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung"). Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung ist die Beschleunigung, der die Probe während der Zentrifugation ausgesetzt ist. Der Sollwert dieses Parameters befindet sich im oberen Bereich des Feldes, darunter erscheint der aktuelle Wert. Die Werte werden in g (Erdbeschleunigung) angegeben und sind abhängig von der Drehzahl (s. Kap. 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung"). 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 Proben temperatur. Es können Temperaturen von -20 °C bis $+40\text{ °C}$ eingestellt werden.



Die Zentrifuge verfügt nicht über eine aktive Heizung; deshalb sind Temperaturen über der Raumtemperatur abhängig von der Luftreibung des laufenden Rotors.

Laufzeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die vorgewählte Zentrifugationszeit 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 Setup-Menü  kann eingestellt werden, dass die Laufzeit erst ab Erreichen der Solldrehzahl gezählt wird (s. Kap. 6.3.2.8 - "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 Funktionsknopf drücken. Die Anzeige blinkt im aktivierten Status.
- Funktionsknopf von der Zeiteinstellung 0:00:10 gegen den Uhrzeigersinn oder von der Zeiteinstellung 99:59:59 im Uhrzeigersinn weiterdrehen. Die Anzeige "Dauerlauf" erscheint. Nach Starten der Zentrifuge wird die abgelaufene Zeit angezeigt.
- Der Dauerbetrieb lässt sich durch Drücken der Stopptaste oder durch Eingabe einer konkreten Laufzeit beenden.

Kurzzeitbetrieb

Ein Kurzlauf kann gestartet werden, wenn kein Lauf aktiv ist.

- Starttaste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

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

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



HINWEIS

Die Parameter Drehzahl, RZB, Temperatur und Laufzeit können während eines Laufs geändert werden.



HINWEIS

Ist die Zentrifuge mit Level 2 oder höher gesperrt, kann kein Kurzlauf gestartet werden.

6 Betrieb

Rotor: Rotorauswahlliste

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

- Feld "Rotor" auswählen und Eingabe bestätigen. Eine Liste aller möglichen Rotoren ohne Becher wird angezeigt.
- Den gewünschten Rotor auswählen.
 - Bei Auswahl eines Winkelrotors werden direkt Zusatzinformationen zum Rotor angezeigt.
 - Bei Ausschwingrotoren wird eine Liste aller möglichen Rotor-Becher-Kombinationen angezeigt. Aus der Liste muss eine Position ausgewählt werden, damit Zusatzinformationen zu der jeweiligen Kombination angezeigt werden.
- Durch Drücken des Funktionsknopfes werden die Daten übernommen.



Abb. 29: Rotorauswahlliste, hier für einen Ausschwingrotor

Automatische Rotorerkennung

Die Zentrifuge erkennt den aktuell benutzten Rotor automatisch.

- Wird ein anderer als der vorgewählte Rotor erkannt, zu dem es keine unterschiedlichen Becher gibt, wird die Rotoreingabe automatisch angepasst. Es erfolgt keine Meldung.
- Wird ein anderer als der vorgewählte Rotor erkannt, zu dem es unterschiedliche Rotor-Becher-Kombinationen gibt, wird automatisch der korrekte Rotor erkannt und die Rotor-Becher-Kombination mit der geringsten Drehzahl ausgewählt. Es erfolgt eine Meldung, damit die Kombination manuell angepasst werden kann.
- Wird ein Rotor nicht erkannt, erfolgt eine Meldung. Der Rotor kann in der Zentrifuge nicht betrieben werden.

Dadurch wird eine Überschreitung der maximal zulässigen Drehzahl vermieden.

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 (s. Kap. 11.3 - "Beschleunigungs- und Bremskurven").

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.

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 Kapitel 6.3.3 - "Programmbetrieb").

Das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" (siehe unten) kann nicht gelöscht werden.

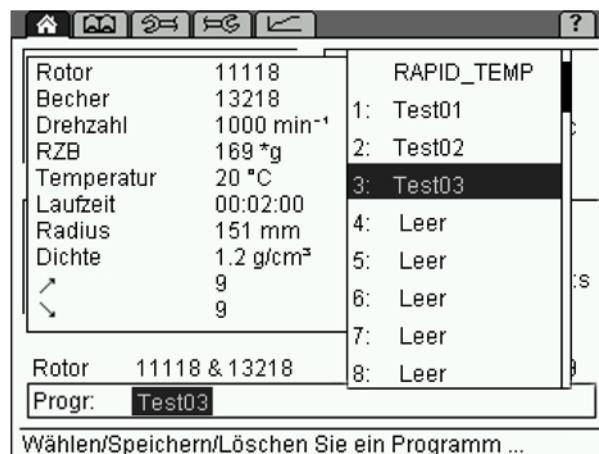



Abb. 30: Programm-Auswahlliste

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 Rotorkammer unter festgelegten Bedingungen schnell vorkühlt:

- Aus dem Standardmenü  die Option "Progr" auswählen und Eingabe bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Aus der Programmliste das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" auswählen und Eingabe bestätigen. Im Display wird $\frac{1}{3}$ der maximalen Rotordrehzahl und der entsprechende RZB-Wert angezeigt; die Brems- und Beschleunigungskurven entsprechen Kurve 9, im Zeitfeld erscheint "Dauerlauf".

6 Betrieb

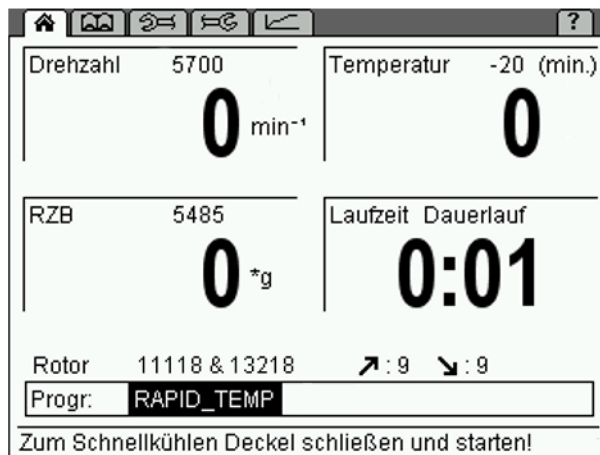


Abb. 31: Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

HINWEIS

Das Schnellkühlprogramm kann nur geladen werden, wenn die tatsächliche Temperatur über der Solltemperatur liegt.

- Start-Taste drücken, um den Temperierlauf zu starten.
- Während des Temperierlaufs kann die Soll-Temperatur im Bereich unterhalb der Ist-Temperatur verändert werden.

Der aktuelle Status des Programms wird in der Statuszeile dargestellt.

Das Schnellkühlprogramm wird beendet:

- durch Erreichen des Sollwertes. Das Schnellkühlprogramm endet mit einem akustischen Signal (wenn die Funktion eingeschaltet ist), und die Stillstandskühlung wird aktiviert.
- durch Drücken der Stoptaste. Das Schnellkühlprogramm wird vorzeitig beendet; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur.
- durch eine Parameteränderung (außer Temperatur) oder eine andere Eingabe. Das Schnellkühlprogramm wird abgebrochen; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur.

Nach Beenden wird das zuvor eingestellte Programm wieder geladen oder die veränderten Parameter als neue Einstellung übernommen.

HINWEIS

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

HINWEIS

Die Temperaturüberwachung Delta T (siehe Kapitel 6.3.2.7 - "Menü Parameter" / "Prozess") ist inaktiv, solange das Schnellkühlprogramm aktiviert ist.



Bei Verwendung des Schnellkühlprogramms wird die Temperatur des unbeladenen Aluminiumbechers angezeigt. Werden nicht vorgekühlte Proben nach einem "RAPID_TEMP"-Lauf in die Becher eingesetzt, ergibt sich eine individuelle Abweichung zwischen der angezeigten Temperatur und der tatsächlichen Probentemperatur.

Fortschrittsanzeige

Die Fortschrittsanzeige gewährt einen schnellen Überblick über die Restlaufzeit der laufenden Zentrifugation. Dazu wird im Programmfeld ein grüner Fortschrittsbalken sowie eine Prozentangabe angezeigt.

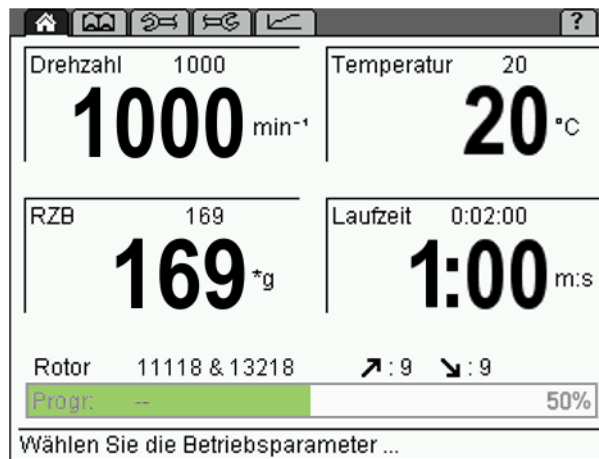


Abb. 32: Fortschrittsanzeige während einer Zentrifugation

Nach beendeter Zentrifugation bleibt die Fortschrittsanzeige bei 100 %, bis

- der Deckel geöffnet,
- ein Laufparameter geändert,
- ein Programm geladen, gespeichert oder gelöscht oder
- eine neue Zentrifugation gestartet wird.

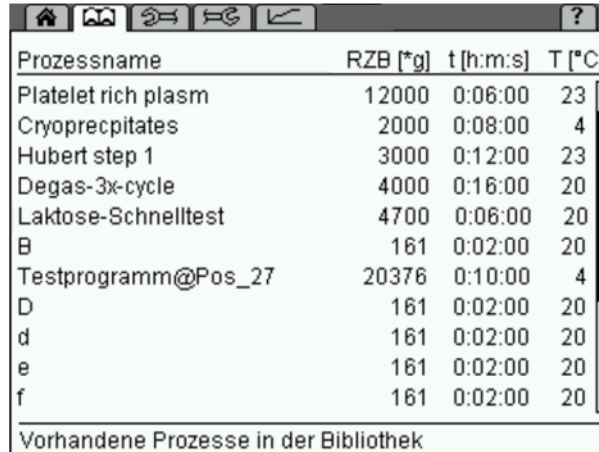
6 Betrieb

6.3.2.6 Menü Prozessbibliothek

Die Prozessbibliothek wird über das Symbol "📖" in der Menüleiste aufgerufen und zeigt dem Benutzer eine Übersicht seiner gespeicherten Programme als Prozesse an.

Die Prozesse werden mit Namen, RZB, Laufzeit und Temperatur gelistet (Ausnahme: Das Programm "RAPID_TEMP" wird nicht aufgeführt).

Die Reihenfolge der Prozesse entspricht ihren Speicherplätzen in der Programmliste. Leere Programmplätze werden nicht angezeigt. Sind mehr als 11 Programme gespeichert, kann in der Liste gescrollt werden.



Prozessname	RZB [°g]	t [h:m:s]	T [°C]
Platelet rich plasm	12000	0:06:00	23
Cryoprecipitates	2000	0:08:00	4
Hubert step 1	3000	0:12:00	23
Degas-3x-cycle	4000	0:16:00	20
Laktose-Schnelltest	4700	0:06:00	20
B	161	0:02:00	20
Testprogramm@Pos_27	20376	0:10:00	4
D	161	0:02:00	20
d	161	0:02:00	20
e	161	0:02:00	20
f	161	0:02:00	20

Vorhandene Prozesse in der Bibliothek

Abb. 33: Menü Prozessbibliothek

Prozess laden

- Aus der Prozessbibliothek den gewünschten Prozess durch Drehen des Funktionsknopfes auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

Der Prozess wird geladen, die Anzeige wechselt in das Standardmenü 🏠.

Prozess starten

- Aus der Prozessbibliothek den gewünschten Prozess durch Drehen des Funktionsknopfes auswählen und die Starttaste drücken.

Der Prozess wird geladen und gestartet, die Anzeige wechselt in das Standardmenü 🏠.

6.3.2.7 Menü Parameter

Das Parametermenü wird in der Menüleiste mit dem Symbol "☰" dargestellt. Hier werden verschiedene Rahmenbedingungen für die Zentrifugation festgelegt, die den Prozess überwachen und den Zugriffsschutz auf die Zentrifuge regeln.

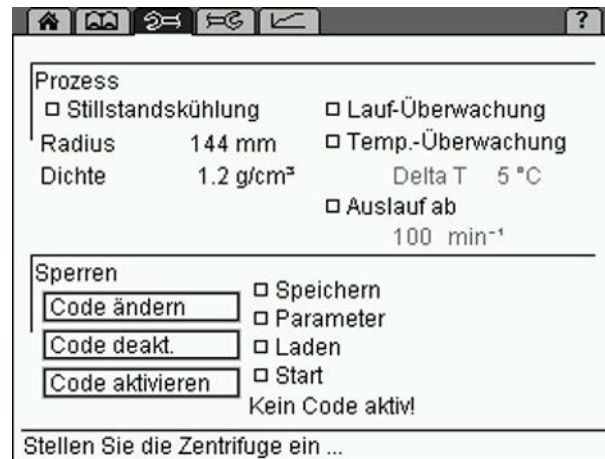


Abb. 34: Menü Parameter

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 wird das Symbol "❄" eingeblendet. 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!



HINWEIS

Die Zentrifuge ist mit dem Programm "RAPID_TEMP" ausgestattet, das die Rotorkammer unter festgelegten Laufbedingungen schnell vorkühlt (siehe Kapitel 6.3.2.5 - "Menü Standard", Programmliste).

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.

6 Betrieb

Dichte

Diese Einstellung ist sinnvoll für Glasgefäße. Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als $1,2 \text{ g/cm}^3$, muss der Wert manuell angepasst werden, damit das Glasgefäß nicht zerbricht. Dadurch verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (s. Kap. 2.2.2.2 - "Dichte"). Im Drehzahlfeld wird die Reduzierung durch einen Pfeil nach unten "↓" dargestellt. Ein Wert zwischen $1,2$ und $10,0 \text{ g/cm}^3$ ist möglich.

Laufüberwachung

Die Laufüberwachung ermöglicht eine kontinuierliche Überprüfung der Parameter Drehzahl und Laufzeit während der Zentrifugation.

- Laufüberwachung durch Anklicken aktivieren.



Wird die Funktion während eines Zentrifugenlaufs aktiviert, beginnt die Laufüberwachung erst mit dem Start des nächsten Laufs.

Die Laufüberwachung vergleicht die Drehzahlwerte des aktuellen Laufs mit in der Steuerung hinterlegten Vergleichswerten und gibt nach jedem Lauf eine entsprechende Meldung aus.

Die Laufzeit gilt als fehlerhaft, wenn der Lauf vorzeitig abgebrochen wurde.

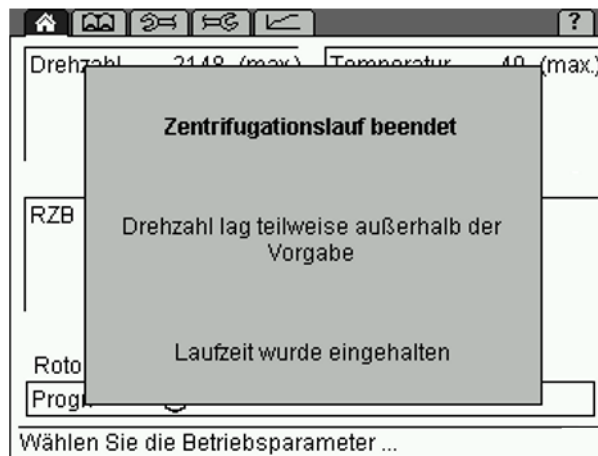


Abb. 35: Beispiel einer Meldung zur Laufüberwachung



Wird die Laufüberwachung in Kombination mit freien Beschleunigungs- oder Bremskurven verwendet, kann es in Einzelfällen zu ungerechtfertigten Fehlermeldungen kommen.

Temperaturüberwachung

Die Steuerung verfügt über eine Temperaturüberwachung, die bei Abweichung einer einstellbaren Temperaturdifferenz zum Sollwert die Zentrifuge stoppt und eine Fehlermeldung ausgibt.

- Temperaturüberwachung durch Anklicken aktivieren.
- Gewünschten Grenzwert "Delta T" in Schritten von 1°C bzw. 1°F einstellen und bestätigen.

Ist die Temperaturüberwachung aktiv, erscheint in der Temperaturanzeige im Standardmenü das Zeichen "±".

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

Verlässt die Temperatur während der Zentrifugation dieses Fenster, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und die Zentrifuge wird bis zum Stillstand abgebremst.



HINWEIS

Die Temperaturüberwachung Delta T ist inaktiv, solange das Programm "RAPID TEMP" aktiviert ist (siehe Kapitel 6.3.2.5 - "Menü Standard", Schnellkühlprogramm "RAPID TEMP").

Auslauf ab...

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



HINWEIS

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.

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

6 Betrieb

Sperren

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

- Programm speichern (Level 01)
- Parameteränderung, Kurzlauf (Level 02)
- Programm laden (Level 03)
- Starttaste (Level 04)

Sperren einer Funktion

- Die Funktion auswählen, die gesperrt werden soll. Dabei werden die niedrigeren Level automatisch mit aktiviert (z.B. wird beim Aktivieren der Funktion "Parameter" 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 "🔒", und das Level der Sperrung wird angezeigt.

Werden nun Veränderungen vorgenommen, wird vor jeder Ausführung der eingegebene Code abgefragt.

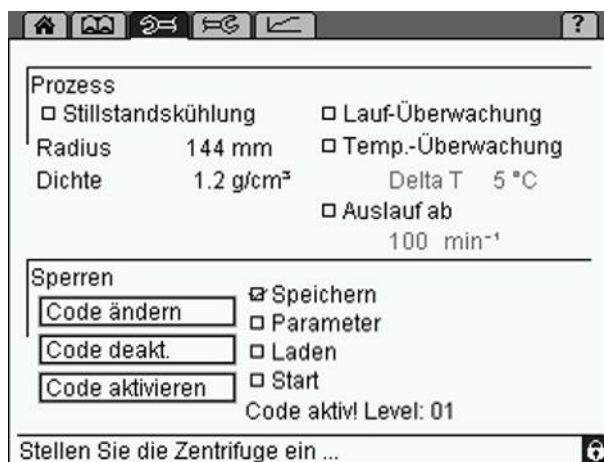


Abb. 36: Menü Parameter mit aktiver Sperrung (Level 01)

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 den Code ein zweites Mal eingeben.

Der Code ist jetzt geändert.

6.3.2.8 Menü Setup

Im Setup-Menü, dargestellt mit dem Symbol "≡" in der Menüleiste, können grundsätzliche Einstellungen der Steuerung vorgenommen werden. So soll eine optimale Anpassung an den Einsatzbereich der Zentrifuge erreicht werden.

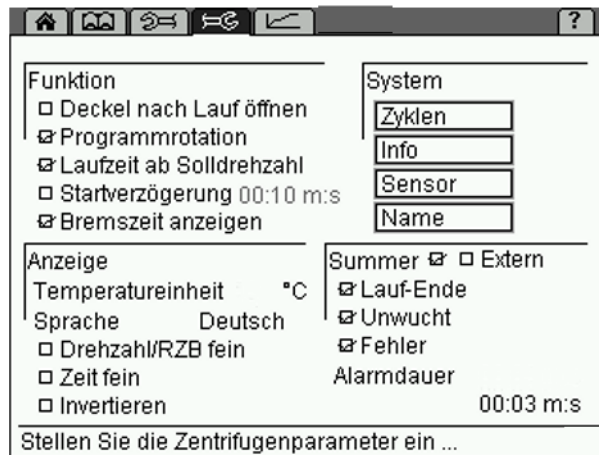


Abb. 37: Menü Setup

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. Die eingesetzten Proben können sich erwärmen!

Programmrotation

Siehe hierzu Kapitel 6.3.3.5 - "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.



HINWEIS

Diese Funktion kann im Programmbetrieb für jedes Programm separat abgespeichert werden. Das Symbol "⌚!" wird dann in der Programm-Detailanzeige bei der Laufzeit angezeigt.

6 Betrieb

Startverzögerung

Bei aktivierter Startverzögerung startet die Zentrifuge erst nach Ablauf der vorgewählten Zeit. In der Laufzeitanzeige erscheint das Symbol "⌚".

Bremszeit anzeigen

Im aktivierten Modus wird die Bremszeit während und nach der Bremsung anstelle der Laufzeit angezeigt. Unterhalb der Zeitanzeige wird das Symbol "⌚" eingeblendet. Während eines Bremsvorgangs blinkt das Symbol; ist der Bremsvorgang beendet, ist es permanent sichtbar.

Anzeige

Temperatureinheit

Die Temperatur wird in °C (Celsius) oder °F (Fahrenheit) angezeigt.

Sprache

Die Steuerung kann in verschiedenen Sprachen bedient werden.

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

- Stoptaste drücken und gedrückt halten.
- Funktionsknopf eine Raste nach links und anschließend eine Raste nach rechts drehen.
- Stoptaste loslassen. Das Fenster "Sprache" wird eingeblendet.
- Gewünschte Sprache auswählen.

Drehzahl/RZB fein und Zeit fein

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, die Sollzahl in Schritten von 1 min^{-1} (statt 100 min^{-1}), den RZB-Wert in Schritten von 1 x g (statt 10 x 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 der Standard-einstellung mit hellem Hintergrund und dunkler Schrift zu einem dunklen Hintergrund mit heller Schrift.

System

Zyklen

Hier wird die Zyklenzahl und Laufzeit des eingesetzten Rotors und der Becher angezeigt.

Info

Dieser Punkt zeigt Informationen zu den in dieser Zentrifuge eingesetzten Software-Versionen an.

Sensor

Der Sensormodus ist dem Servicepersonal vorbehalten.



HINWEIS

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

Name

In diesem Feld wird der Zentrifuge eine Identifikation zugeordnet.

- 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. Durch Auswahl der Pfeiltaste ← wird das letzte Zeichen gelöscht. Es stehen maximal 19 Zeichen zur Verfügung.
- Ist der Name vollständig eingegeben, Option "Übernehmen" auswählen und Eingabe bestätigen.

Summer (Signal)

Mit dieser Funktion wird ein akustisches Warnsignal eingestellt für

- Laufende,
- Unwuchtmeldung,
- Fehlermeldung.

Die Dauer des Warnsignals kann festgelegt werden.

Extern

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Zentrifuge mit einer Option zur Ein- und Ausgabe von Daten (externes Signal, potentialfreier Schalter) ausgerüstet ist (s. Kap. 6.3.4 - "Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten").

6 Betrieb

6.3.2.9 Menü Kurve

In diesem Menü können unter Beachtung einiger Einschränkungen individuelle Beschleunigungs- und Bremskurven erstellt und bearbeitet werden (s. Kap. 11.3 - "Beschleunigungs- und Bremskurven"). Es wird in der Menüleiste mit dem Symbol "📈" dargestellt.



Abb. 38: Menü Kurve

Erstellen oder Ändern einer Beschleunigungskurve



Während eines Laufes können Kurven nur angezeigt werden. Ändern oder Löschen ist nicht möglich.

- Menü "Kurve" aufrufen. Der Kurveneditor wird angezeigt.
- Im Eingabefeld "Kurve" eine Kurvennummer von 20 bis 29 auswählen. Bei bereits belegten Kurvennummern wird die gespeicherte Kurve dargestellt.
- Im Eingabefeld "Int" wird die Intervallnummer des Vorgangs festgelegt. Pro Kurve können bis zu zehn Intervalle eingegeben werden.
- Im Eingabefeld "Zeit" die Intervalldauer des aktuellen Intervalls eingeben, dabei die Einschränkungen beachten (siehe unten).
- Unter "min⁻¹" 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.



Es kann nur das jeweils letzte Kurvenintervall nachträglich geändert werden.

Einschränkungen

- Brems- und Beschleunigungskurven dürfen sowohl Intervalle mit positiver und negativer Steigung als auch mit Steigung 0 enthalten.
- Die Steigung der Kurvenintervalle darf mind. $1 \text{ min}^{-1}/\text{sec}$ und max. $1000 \text{ min}^{-1}/\text{sec}$ 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.

6.3.2.10 Option: Menü Barcode



Für den Anschluss eines Barcode-Scanners muss die Zentrifuge mit einer zweiten RS232-Schnittstelle und einer entsprechenden Platine ausgestattet sein.

Ist die Zentrifuge mit der Barcode-Scanner-Funktion ausgestattet, wird in der Menüleiste das Symbol "|||||" angezeigt. Zur Nutzung der Funktion müssen ein PC und ein Barcode-Scanner an die RS-232-Schnittstellen angeschlossen sein.

Im Barcode-Menü werden alle gespeicherten Codes angezeigt. Die Datenstruktur 020 wird auf der linken Bildschirmhälfte, Datenstruktur 001 auf der rechten Bildschirmhälfte aufgeführt. Freie Speicherplätze werden durch Symbole ohne Codes dargestellt.



Abb. 39: Barcode-Menü

6 Betrieb

Mit dem Barcode-Scanner können die Barcodes während des Beladevorgangs direkt an der Zentrifuge eingescannt werden. Die Abfrage der Laufdaten kann zyklisch (automatisch) vom PC durchgeführt werden. Sobald ein Lauf beendet ist, kann der PC dies erkennen und das Ergebnis (Laufdaten mit Barcodes) abspeichern.

Barcode-Kommandos

Setzen eines Barcodes: "setbarcode"

Jeder Code muss einzeln gesetzt werden. Dies geschieht automatisch durch den Einsatz des Scanners. Barcodes werden nur unter folgenden Bedingungen akzeptiert:

- Es ist kein Lauf aktiv.
- Es sind keine Barcodes mehr gespeichert, mit denen bereits eine Zentrifugation erfolgte.
- Der Barcode ist noch nicht vorhanden.
- Es handelt sich um einen ISBT 128 Barcode mit der Datenstruktur 001 (Donation Identification Number) und es sind weniger als 12 dieser Codes gespeichert.
- Es handelt sich um einen ISBT 128 Barcode mit der Datenstruktur 020 (Staff Member Identification Number) und es ist noch kein Barcode dieser Datenstruktur gespeichert.

Wird der Barcode akzeptiert, werden automatisch die Daten des letzten Laufes gelöscht, und die Anzeige wechselt in das Barcode-Menü.



HINWEIS

Bei einem Netzausfall sind die bereits erfassten Codes verloren und müssen neu eingescannt werden.

Auslesen der gespeicherten Barcodes: "getbarcodes"

Alle Codes werden in einer Antwort ausgegeben. Damit ergeben sich folgende mögliche Antwort-Formate:

- Keine Codes gespeichert
→ Syntax "Barcodes none\r\n"
- Nur Codes der Datenstruktur 001 gespeichert
→ Syntax "Barcodes abc, def,...\r\n" (abc, def,... = Barcodes)
- Nur Codes der Datenstruktur 020 gespeichert
→ Syntax "Barcodes abc (staff)\r\n" (abc = Barcode)
- Codes der Datenstrukturen 001 und 020 gespeichert
→ Syntax: "Barcodes abc (staff), def,...\r\n" (abc, def,... = Barcodes)

Löschen der gespeicherten Barcodes: "deletebarcodes"

Mit diesem Kommando werden alle gespeicherten Barcodes gelöscht.
Das Barcode-Menü wird aktualisiert.



Das Kommando wird nur akzeptiert, wenn sich die Zentrifuge im Stillstand befindet.

Auslesen der Daten der letzten Zentrifugation: "getlastrun"

Die Antwort auf dieses Kommando enthält Angaben über Parameter und Status der letzten Zentrifugation (für das exakte Format der übertragenen Daten siehe Kapitel 11.6 - "Serial Control Interface Specification").

Wenn Barcodes gespeichert waren, werden auch diese wie folgt ausgegeben:

- Syntax Datenstruktur 001:
"Barcode;x;abc\r\n" (x = laufende Nummer ab 1, abc = Barcode)
- Syntax Datenstruktur 020:
"Barcode;Staff Member ID;abc\r\n" (abc = Barcode)

Die Abfrage kann zu beliebigen Zeiten erfolgen (vor, während und nach dem Lauf). Je nach Zeitpunkt sind dann einige Ergebnisse noch nicht bekannt.

6.3.2.11 Menü Hilfe

Die Hilfe-Funktion wird in der Menüleiste mit dem Symbol "?" dargestellt und zeigt eine Kurzbeschreibung zu den Steuerelementen der gewählten Option an.

Aktivieren und Deaktivieren der Hilfe-Funktion

- Fragezeichen in der Menüleiste anwählen und Funktionsknopf drücken.
- Die Hilfe-Funktion wird durch erneutes Auswählen des Fragezeichens und Drücken des Funktionsknopfes beendet.

Mit der aktivierten Hilfe-Funktion können weiterhin die Parameter verändert werden.

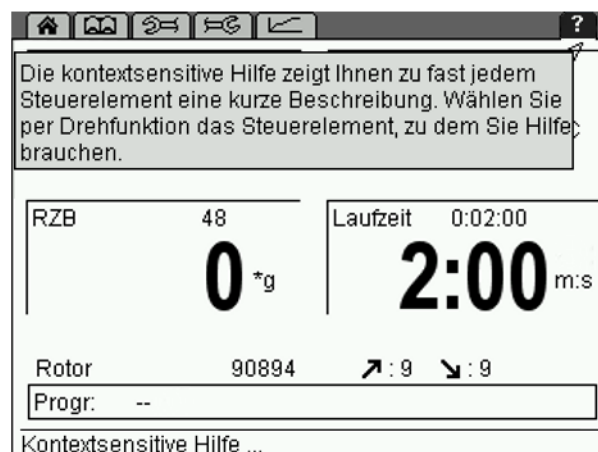


Abb. 40: Menü Hilfe

6 Betrieb

6.3.2.12 Kontraständerung

Um den Kontrast zu ändern:

- Stopp-Taste gedrückt halten und Funktionsknopf eine Raste nach links drehen. Nach Loslassen der Stopp-Taste erscheint ein Dialogfenster.
- Kontrast des Displays neu einstellen und Änderung bestätigen.

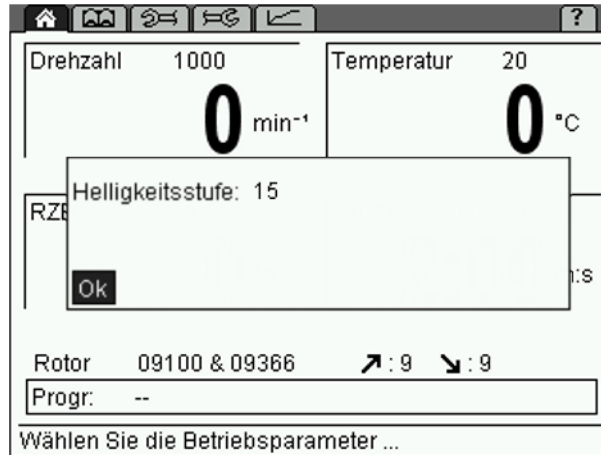


Abb. 41: Dialogfenster zur Kontrasteinstellung

6.3.3 Programmbetrieb


In einem Programm sind alle für den Ablauf einer Zentrifugation wesentlichen Daten zusammengefasst und gespeichert. Bestimmte Sedimentationsergebnisse können unter gleichen Bedingungen reproduziert werden.

Programme können geladen, ausgeführt, geändert und gelöscht werden, wenn sich die Zentrifuge im Stillstand befindet.


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

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

Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden (s. Kap. 6.3.2.7 - "Menü Parameter").

Alle gespeicherten Programme werden im Menü "Prozessbibliothek"  aufgelistet.

6.3.3.1 Programm speichern

- Alle Parameter eingeben, die das Programm enthalten soll.
- Aus dem Standardmenü  die Option "Progr" auswählen und bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- 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 ein Buchstabe ausgewählt, durch Drücken wird die Eingabe bestätigt, und der nächste Buchstabe kann ausgewählt werden.
 - Durch Auswahl der Pfeiltaste ← wird das letzte Zeichen gelöscht.
- Ist der Programmname vollständig eingegeben, "OK" auswählen und bestätigen.

Das Programm ist gespeichert, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

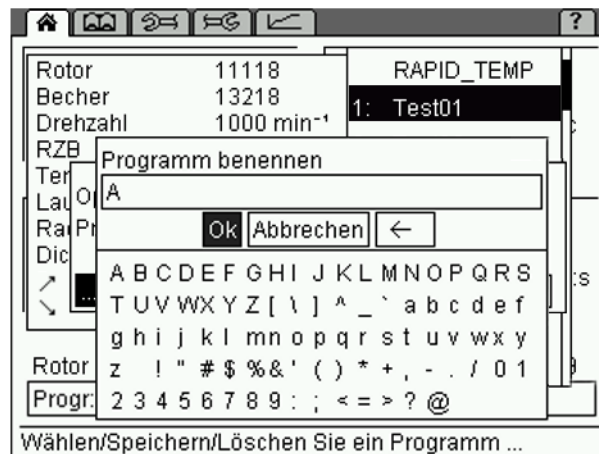




Abb. 42: Vergabe eines Programmnamens vor dem Speichern

6.3.3.2 Programm laden

- Aus dem Standardmenü  die Option "Progr" auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

oder

- Prozessbibliothek  aufrufen, das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

Das Programm ist geladen, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

6 Betrieb

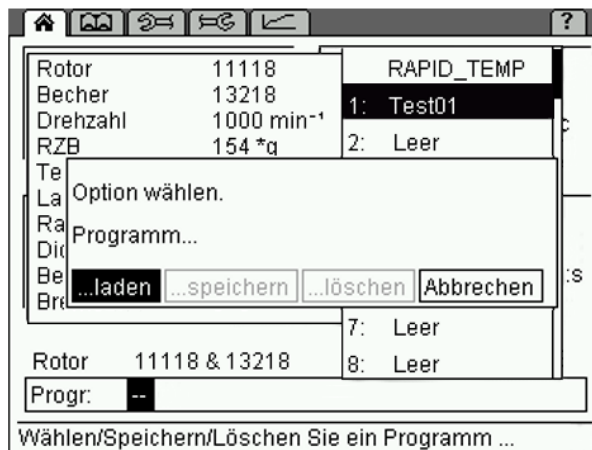




Abb. 43: Laden eines Programms

6.3.3.3 Programm ausführen


- Aus dem Standardmenü  die Option "Progr" auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.
- Starttaste betätigen.

oder

- Prozessbibliothek  aufrufen, das gewünschte Programm auswählen und Starttaste betätigen.

Das Programm wird ausgeführt, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

6.3.3.4 Programm löschen

- Aus dem Standardmenü  die Option "Progr" auswählen und bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Zu löschendes Programm auswählen.
- Option "löschen" auswählen und bestätigen.

Das Programm ist gelöscht, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

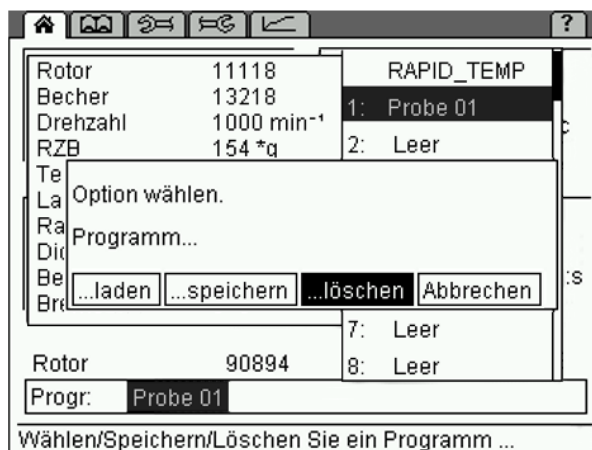


Abb. 44: Löschen eines Programms

6.3.3.5 Automatische Programmrotation

Mit Hilfe der automatischen Programmrotation können verschiedene Programme direkt hintereinander ausgeführt werden.

- Im Setup-Menü  die Funktion "Programmrotation" aktivieren.

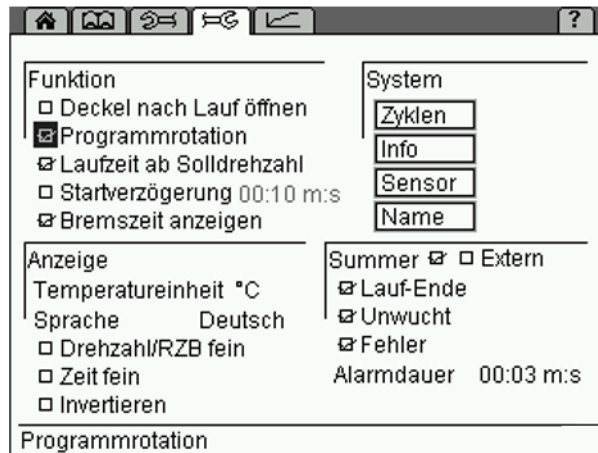


Abb. 45: Funktion Programmrotation

Wird bei aktivierter Programmrotation ein Programm geladen, wird dieses Programm als Startprogramm für die Rotation gesetzt. Nach Beenden des Programms wird automatisch das nächste Programm aus der Programmliste geladen. Die Rotation erfolgt dabei immer bis zum nächsten Leerfeld und beginnt dann von vorn (siehe folgende Abbildung):

Beispiel 1: Laden von Probe4

Rotation: Probe4, Probe5, Probe6, Probe4,...

Beispiel 2: Laden von Probe5

Rotation: Probe5, Probe6, Probe5,...

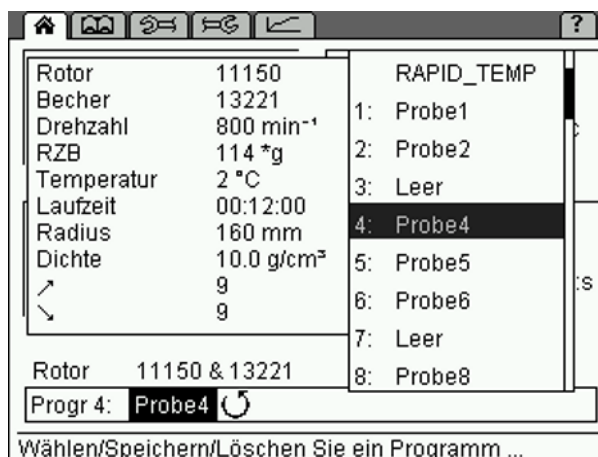


Abb. 46: Automatische Programmrotation

Ist die Programmrotation aktiv, wird im Standardmenü der Pfeil "U" in der Programmzeile angezeigt.

6 Betrieb

6.3.4 Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten

- Anschluss für serielle Schnittstelle (modellabhängig, teilweise Standard).
- Externes Signal aktiv DC 24 V, max. 0,5 A (Best.-Nr. 17701)
- Potentialfreier Schalter max. AC 250 V, 6 A (Best.-Nr. 17702)
- Anschluss eines Barcode-Scanners über eine Barcode-Expander-Platine (s. Kap. 6.3.2.10 - "Option: Menü Barcode")

6.4 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 (Tabellen siehe unten).
- Fehlermeldungen mit der Deckel-Taste quittieren.



HINWEIS

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	Sicherungen aktivieren (s. Kap. 5.4.1 - "Anschlussart")
	Netzschalter aus	Netzschalter einschalten
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	ein Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	Deckel öffnen und schließen. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst 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 bremst während des Laufs ab, Unwuchtdialogfenster erscheint	– ungleichmäßige Beladung – Zentrifuge steht schief – Störung im Antrieb – Zentrifuge wurde während des Laufs bewegt	Unwucht beseitigen und neu starten. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
	– ungefettete Tragbolzen	Tragbolzen reinigen und fetten
Deckel lässt sich nicht öffnen	Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt	Deckel manuell entriegeln (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung des Deckels") und Service verständigen
	Dichtung klebt	Reinigung der Deckeldichtung und Einreiben mit Talkum
Temperaturwert wird nicht erreicht (nur für Kühlzentrifugen)	Kondensator verschmutzt	Reinigung des Kondensators. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen

7 Störungen und Fehlersuche

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.
- Stopfen (siehe Abb, Pos. 1) an der Seitenverkleidung aushebeln, z.B. mit einem Schraubendreher.



Abb. 47: Position der Öffnungen für die Notentriegelung

- Den beigefügten Rohrsteckschlüssel (Best.-Nr. 930 110) waagrecht in die Öffnung stecken. Der Schlüssel wird durch einen Trichter zur Achse des Deckelschlossmotors geführt.



Abb. 48: Der Notentriegelungsschlüssel muss waagrecht eingesteckt werden

- Die motorischen Deckelschlösser entriegeln:
 - das linke Deckelschloss durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn
 - das rechte Deckelschloss durch Drehen im Uhrzeigersinn.
- Öffnungen wieder mit den Stopfen verschließen.



WARNUNG

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.

7.2 Tabelle der Fehlermeldungen

Fehlernr.	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 (bei luftgekühlten Zentrifugen) • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen) 	
46-49	Unwuchtfehler (gilt nur für Zentrifugen mit Unwuchterkennung)	<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 des Laufs"; 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 • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen) 	



HINWEIS

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

7 Störungen und Fehlersuche

7.3 Kontakt im Servicefall

Bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen:

aus Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

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



HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.

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 (siehe auch Kapitel 8.2 - "Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör").
- Ätzende und aggressive Reinigungsmittel vermeiden.
- Keine Lösungsmittel 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 jeder Reinigung mit etwas Hochzyklus-Tragbolzenfett (Best.-Nr. 71401) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer dünnen Schicht verteilen.

8 Wartung und Instandhaltung

8.1.1.1 Kondensator (nur bei Kühlzentrifugen mit luftgekühltem Kältesystem)

Um das vom Kälteaggregat komprimierte Kältemittel abzukühlen, wird bei Zentrifugen mit luftgekühltem Kältesystem ein lamellierter Kondensator (Verflüssiger) eingesetzt.

Staub und Schmutz behindern die Kühlung durch den Luftstrom. Staubbelag 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 dem Service in Verbindung (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").

8.1.2 Zubehör



VORSICHT

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

Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!



WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

- 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 Adapter entnehmen.



VORSICHT

Zubehör niemals in der Geschirrspülmaschine reinigen!

In der Geschirrspülmaschine wird die Eloxalschicht entfernt; die Folge ist Rissbildung an den beanspruchten Stellen.

- 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 ggf. 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 (s. Kap. 11.5 - "Beständigkeitstabelle").

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



WARNUNG

Kunststoffzubehör darf nicht gefettet werden!

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.
- Rotorbefestigungsschraube nach jeder Reinigung mit etwas Hochzyklus-Tragbolzenfett (Best.-Nr. 71401) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer dünnen Schicht verteilen.

8 Wartung und Instandhaltung

8.1.4 Tragbolzen

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

- Tragbolzen und Bechernut reinigen, um das alte Tragbolzenfett zu entfernen.
- Eine kleine Menge Hochzyklus-Tragbolzenfett (Best.-Nr. 71401, siehe folgende Abbildung) auf beide Tragbolzen eines Bechers aufbringen.



Abb. 49: ausreichende Menge Tragbolzenfett für einen Bolzen

- Becher einsetzen und von Hand einmal in die Ausschwingposition und wieder zurück bewegen, um das Fett zu verteilen.
- Den Vorgang an allen anderen Becherpositionen wiederholen.

8.1.5 Glasbruch



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 Zubehöerteile, 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 Glassplittern mit einem Lappen entfernen.
- Vorgang gegebenenfalls wiederholen.

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 Zentrifuge und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die 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 (s. Kap. 8.2.1 - "Autoklavieren").

Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller an (s. Kap. 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 Wartung und Instandhaltung

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 (min)	max. Zeit (min)	max. Zyklen
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Edelstahl-Tariergewichte für Blutbeutelssysteme	121	30	30	k.A.
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Gummieinsätze	115-118	30	40	-
Polyallomer und Polykarbonat-Gestelle	115-118	30	40	-
Polyamid-Becher	115-118	30	40	10
Polykarbonat/Polyallomer-Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polyphenylsulfon (PPSU)-Kappen für Becher	134-138	3	5	100
Polypropylen-Co-Polymergefäße	115-121	30	40	20
Polypropylen-Ersatzgewichte für Blutbeutelssysteme	115-118	30	40	k.A.
Polypropylen-Gestelle	115-118	30	40	-
Polypropylenrotoren	115-118	30	40	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
Teflongefäße	134-138	3	5	100

8.3 Instandhaltungsarbeiten



GEFAHR

Bei Instandhaltungsarbeiten, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Verletzungen.

- Instandhaltungsarbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.
- Nach Abschluss jeder Instandhaltungsmaßnahme muss eine normenkonforme Endprüfung durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.

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 ausgetauscht werden.

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

Informationen und Terminabsprachen:

in Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

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



HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.

8 Wartung und Instandhaltung

Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen

Mit dem 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 unser Service-Team beinhaltet die Inspektion der Sigma Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß DGUV Vorschrift 3 (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 Zustand, 3-jährliche Prüfung.



HINWEIS

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.

Diese Prüfungen beinhalten:

- Prüfung des allgemeinen Zustands,
- Prüfung von mechanischen und elektrischen Funktionen,
- Prüfung der elektronischen Steuerungen,
- Prüfung der digitalen Signale (z.B. Drehzahl-Signal),
- 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. Füllen Sie deshalb die nachfolgend aufgeführten Formulare komplett und sorgfältig aus und senden Sie sie zusammen mit dem Produkt zurück an:

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)

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

Bei Nichtvorlage einer Dekontaminationserklärung senden wir das Teil/Gerät zu unserer Entlastung zurück!

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, das Teil/Gerät zu unserer Entlastung kostenpflichtig zurückzusenden.

- Auf Wunsch erstellen wir einen Kostenvoranschlag vor Durchführung der Reparatur. Wir bitten diesen spätestens nach 14 Tagen zu bestätigen. Falls nach 4 Wochen keine Bestätigung des Kostenvoranschlags erfolgt, senden wir das defekte Teil/Gerät zu unserer Entlastung zurück. Die entstandenen Kosten müssen wir in Rechnung stellen.

8 Wartung und Instandhaltung

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.



Das defekte Teil/Gerät muss transportsicher verpackt werden, das Gerät 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 online als Formular-Download zur Verfügung unter www.sigma-zentrifugen.de → [Service] → [Instandsetzung und Reparatur].

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung der Zentrifuge



- Sigma Zentrifugen sind gemäß Richtlinie 2012/19/EU 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 beigefügt werden (s. Kap. 8.4 - "Rücksendung defekter Teile").
- 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

10 Technische Daten

Hersteller	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Deutschland)			
Typ:	8KS		8KBS	
<u>Anschlussdaten</u>	siehe Typenschild		siehe Typenschild	
Elektr. Anschluss:	I		I	
Schutzklasse:	20		20	
IP-Code:	6,5		6,5	
Leistungsaufnahme (kW):	16,0		16,0	
Eingangssicherung (AT):				
<u>Leistungsdaten</u>	10.500		5.100	
max. Drehzahl (min ⁻¹):	12.000		12.000	
Max. Kapazität (ml):	20.954		8.578	
Max. Schwerefeld (x g):	280.080		280.080	
Max. kinetische Energie (Nm):				
<u>Sonstige Einstellparameter</u>	10 sec bis 99 h 59 min, Kurzlauf, Dauerlauf		10 sec bis 99 h 59 min, Kurzlauf, Dauerlauf	
Zeitbereich:	-20 bis +40°C		-20 bis +40°C	
Temperaturbereich:	60		60	
Speicherplätze:				
<u>Physikalische Daten</u>	990		990	
Höhe (mm):	1.679		1.679	
Höhe bei geöffnetem Deckel (mm):	810		810	
Breite (mm):	949		949	
Tiefe (mm):	450		450	
Gewicht (kg):	< 73 (bei max. Drehzahl)		< 73 (bei max. Drehzahl)	
Geräuschpegel (dB(A)):	bis 10/2019		ab 10/2019	
<u>Kältemitteldaten</u> (siehe Typenschild)	R404A		R452A	
Kältemittel:	3922		3922	
Treibhausgaspotential (GWP)	2,280		2,280	
Füllmenge (kg):	25		25	
Max. zulässiger Druck (bar):	8,942		8,942	
CO ₂ -Äquivalent (t):				
<u>Sonderausstattung Wasserkühlung</u>	2 x ¾		2 x ¾	
Wasseranschluss (Zoll):	1,5 bis 5,0		1,5 bis 5,0	
Eingangsdruck (bar):	5 (bei max. Leistung)		5 (bei max. Leistung)	
Min. Durchflussmenge (l/min):	20		20	
Max. Temp. am Wassereintritt (°C):				

10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +23 °C und Nennspannung $\pm 10\%$. Die minimalen Temperaturen sind $\leq +4$ °C und abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungstemperatur.
- Verwendung nur in Innenräumen.
- Zulässige Umgebungstemperatur +5°C bis +35°C.
- Maximal zulässige relative Luftfeuchte 80% von 5°C bis 31°C, linear abnehmend auf 67% relativer Luftfeuchte bei 35°C.
- Maximale Höhe 2.000 m über NN.

10.2 Technische Dokumentation

Aus Umweltschutzgründen sind die technische Dokumentation dieser Zentrifuge (z.B. Schaltbilder) sowie die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller für z.B. Schmierstoffe oder Kältemittel dieser Betriebsanleitung nicht beigefügt.

Die Unterlagen können über unsere Serviceabteilung angefordert werden.

11 Anhang

11 Anhang

11.1 Zubehörprogramm

Das komplette Zubehörprogramm steht online als Download unter www.sigma-zentrifugen.de zur Verfügung.



Der Ausschwingrotor mit Windschutzkessel 11805 darf mit dem Blutbeutelbecher 13860 auch ohne Windschutzkesseldeckel betrieben werden.

Bei allen anderen Rotor-Becher-Kombinationen muss der Windschutzkessel geschlossen sein.

11.1.1 Radien der Rotoren

Die Angaben zum Radius in der Zubehörtabelle beziehen sich auf die dargestellten Werte des jeweiligen Rotors. Die Berechnung des Radius ist in Kapitel 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung" beschrieben.

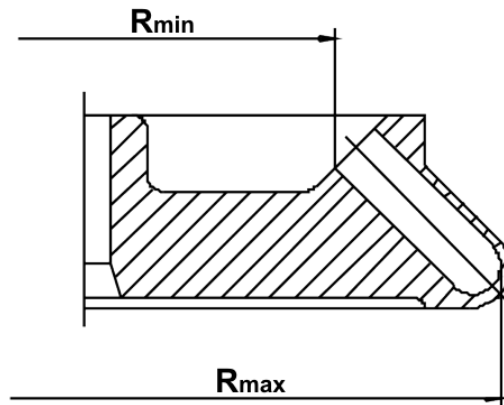


Abb. 50: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

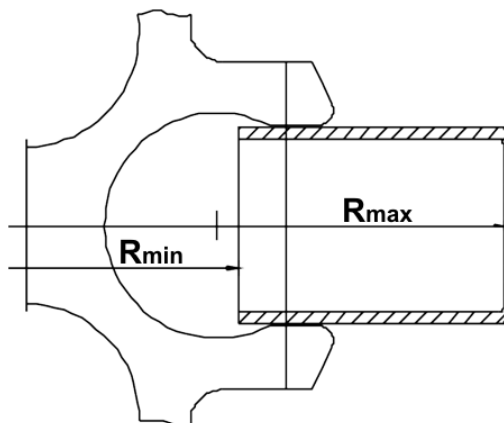


Abb. 51: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

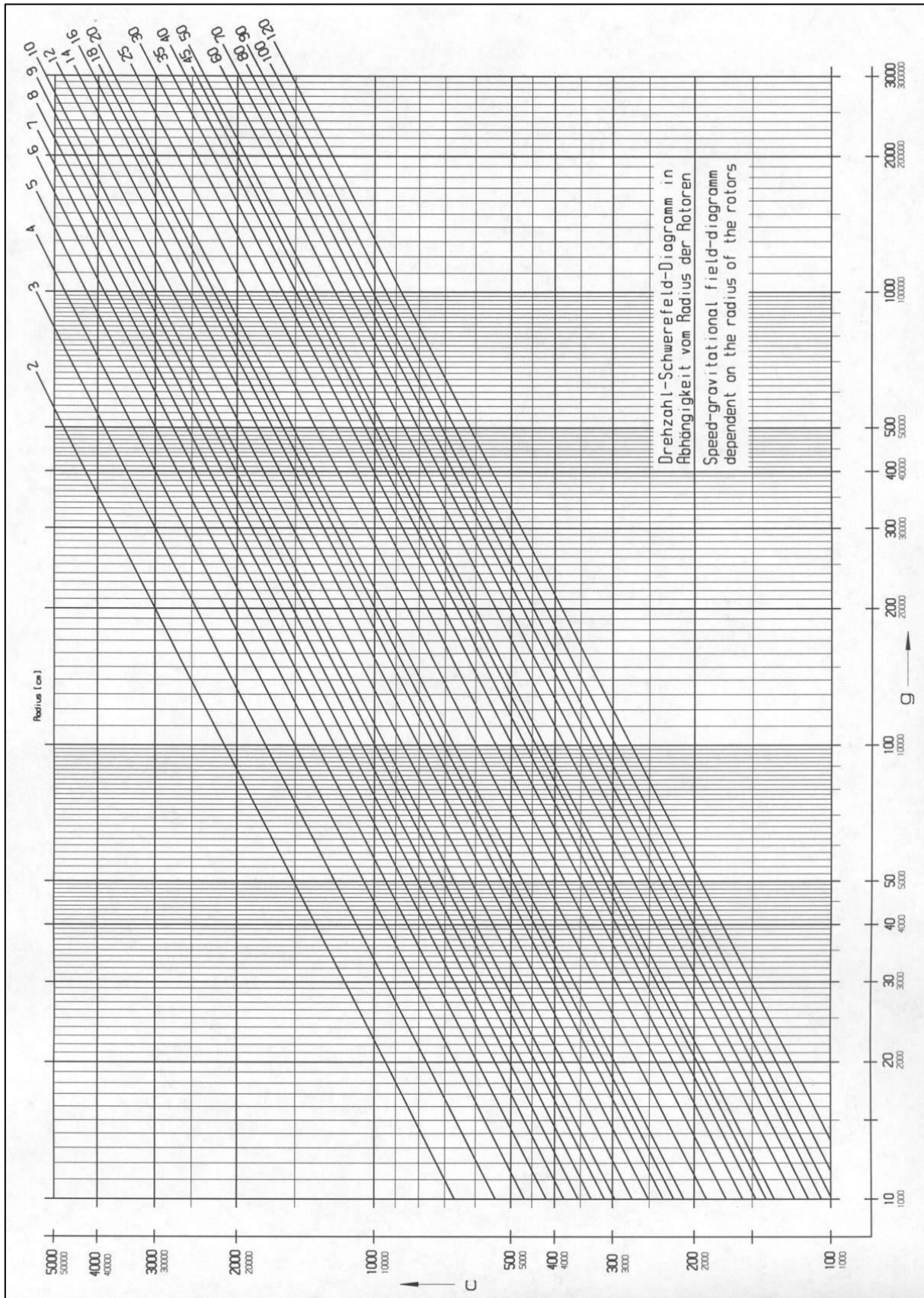


Abb. 52: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

11 Anhang

11.3 Beschleunigungs- und Bremskurven

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.

Lineare Kurven

Die Steigung der fixen Beschleunigungskurven definiert die Zeit, die benötigt wird, um den Rotor um 1000 min^{-1} zu beschleunigen.

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.

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	1.000 [U/min / sec]

Abb. 53: Tabelle der Steigung der linearen Kurven

Quadratische Kurven

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

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1.000 min^{-1}	Steigung 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	1.000 [U/min / sec]

Abb. 54: Tabelle der Steigung der quadratischen Kurven

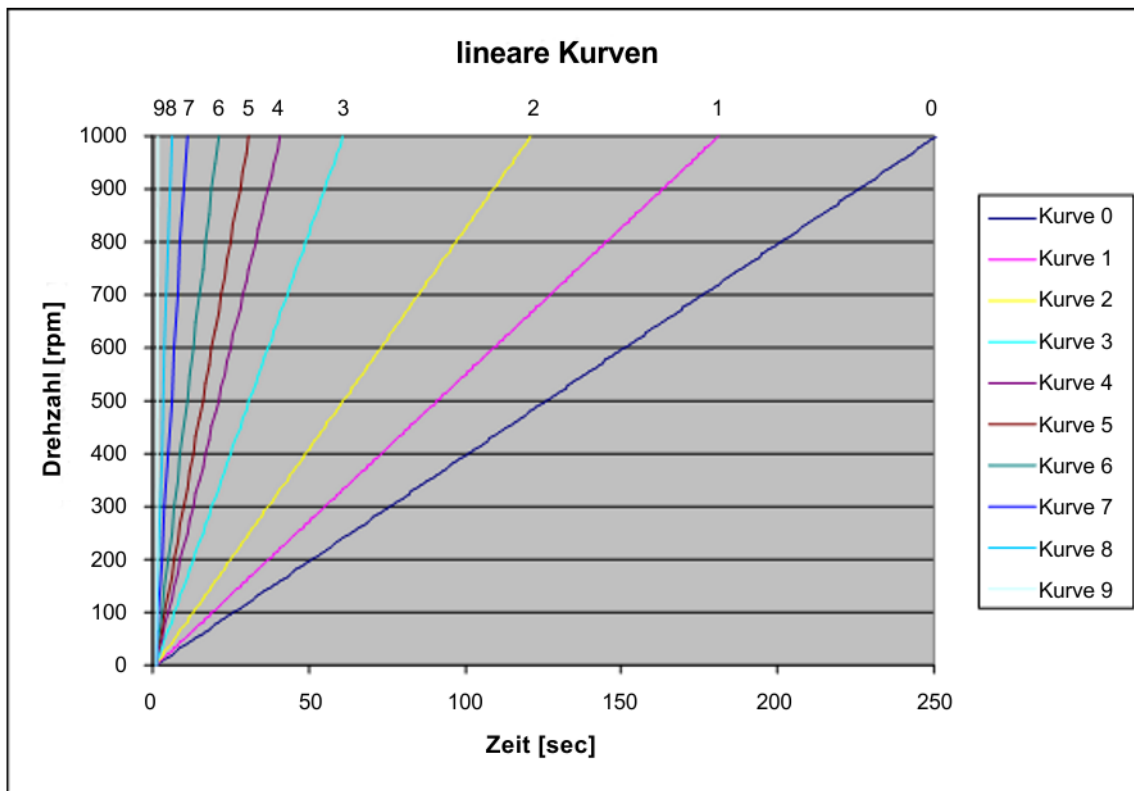


Abb. 55: Diagramm der linearen Kurven

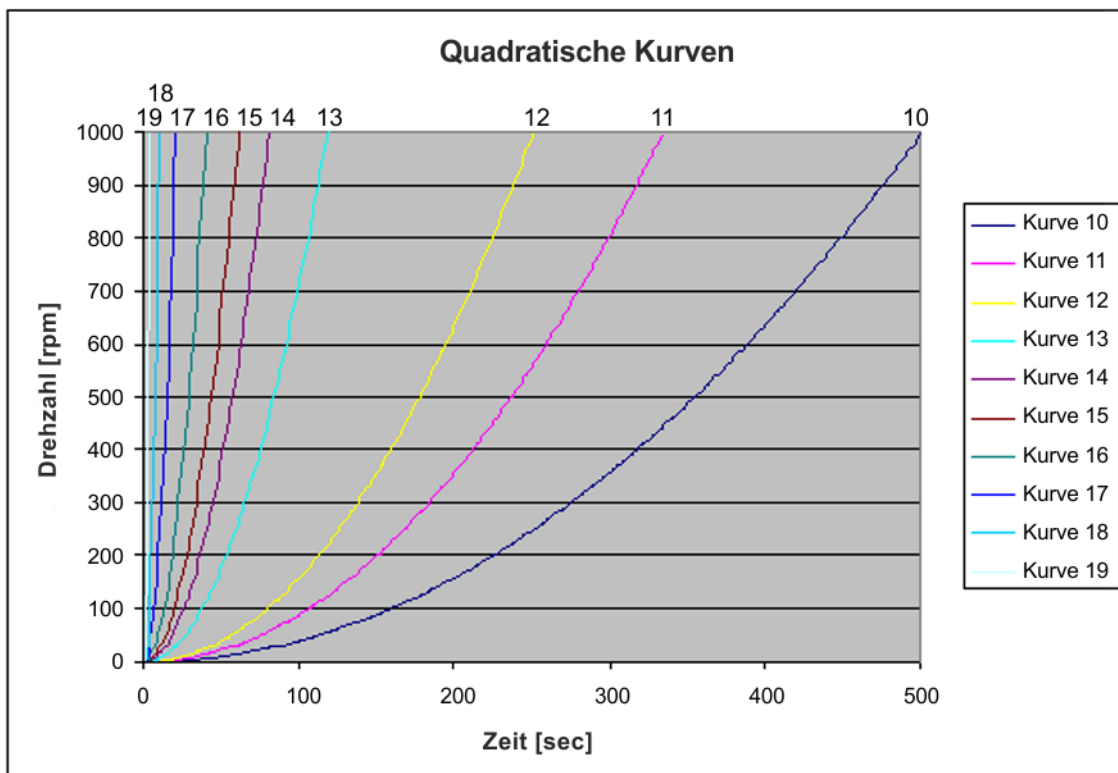


Abb. 56: Diagramm der quadratischen Kurven

11 Anhang

11.4 Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

- Sind keine abweichenden Angaben vorhanden, müssen Rotor und Becher nach 10 Jahren durch den Hersteller geprüft werden.
- Sind Angaben zur maximalen Zyklenanzahl **und** zur Lebensdauer vorhanden, ist die Angabe maßgeblich, die zuerst eintritt.
- Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.

Rotor / Becher	Zyklen	Lebensdauer ("Exp.Date")	Autoklavieren	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
9100	15.000			4-15C, 4K15C, 4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	ohne Gravur, nur "Spincontrol professional" und "Spincontrol S"
11026		7 Jahre		1-14, 1-14K	
11805 / 13850	10.000	10 Jahre		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
11805 / 13860	15.000	10 Jahre		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
11806		10 Jahre		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
12033		5 Jahre	20x	1-16 Edition, 1-16K Edition	
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	
12097		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	
12134		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12135		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12137		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12500		7 Jahre		6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	
12600		7 Jahre		6-16S, 6-16KS	
13218	20.000			4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-16, 6-16S, 6-16K, 6-16KS	
13296	35.000	5 Jahre	10x	2-6, 2-6E, 2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	
13299		5 Jahre	10x	2-6, 2-6E, 2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	
13635	25.000			6-16, 6-16K, 6-16S, 6-16KS	
13650	20.000			4-5L, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13845	20.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
13850	10.000*	10 Jahre		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	*in Kombination mit Rotor 11805
13860	15.000*	10 Jahre		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	*in Kombination mit Rotor 11805
13864	1.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13865	1.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13866	1.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13867	2.500			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13868	5.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13869	5.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur
13870	5.000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	ohne Gravur

11.5 Beständigkeitstabelle


HINWEIS

Die Angaben beziehen sich auf Beständigkeiten bei 20°C.

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	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	4	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	4	1
Acrylnitril	C ₃ H ₃ N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Allylalkohol	C ₃ H ₆ O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Aluminiumchlorid	AlCl ₃	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Ameisensäure	CH ₂ O ₂	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ammoniumchlorid	(NH ₄)Cl	wässrig	1	1	1	2	1	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	4	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	4	1
Benzin	C ₅ H ₁₂ - C ₁₂ H ₂₆	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Benzol	C ₆ H ₆	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzylalkohol	C ₇ H ₈ O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Borsäure	H ₃ BO ₃	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	C ₄ H ₁₀ O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	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	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	4	1
Chloroform	CHCl ₃	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3

11 Anhang

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– keine Angabe													
1 sehr gut beständig													
2 gut beständig													
3 bedingt beständig													
4 unbeständig													
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	4	1
Cyclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Decan	C ₁₀ H ₂₂	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	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	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	3	1
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C ₂ H ₆ SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dioxan	C ₄ H ₈ O ₂	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	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	2	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	4	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	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	2	1
Furfurol	C ₅ H ₄ O ₂	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Glycerin	C ₃ H ₈ O ₃	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Harnstoff	CH ₄ N ₂ O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Heptan, n-	C ₇ H ₁₆	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Hexan, n-	C ₆ H ₁₄	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	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	1
Kaliumhydrogencarbonat	CHKO ₃	gesättigt	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4

Medium	Formel	Konzentration [%]																							
			HDPE	High-density Polyethylen	PA	Polyamid	PC	Polycarbonat	POM	Polyoximethylen	PP	Polypropylen	PSU	Polysulfon	PVC	Polyvinylchlorid, hart	PVC	Polyvinylchlorid, weich	PTFE	Polytetrafluorethylen	NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	AL	Aluminium	
– keine Angabe																									
1 sehr gut beständig																									
2 gut beständig																									
3 bedingt beständig																									
4 unbeständig																									
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	4	
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	4	
Kaliumnitrat	KNO ₃	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kaliumpermanganat	KMnO ₄	100	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
Kupfersulfat	CuSO ₄ x 5H ₂ O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	
Magnesiumchlorid	MgCl ₂	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Methanol	CH ₄ O	100	1	2	4	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	2	1	1	1	1	
Methylethylketon (MEK)	C ₄ H ₈ O	100	1	1	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	1	4	1	1	1	
Milchsäure	C ₃ H ₆ O ₃	3	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Mineralöl	–	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Natriumbisulfit	NaHSO ₃	10	1	1	2	4	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Natriumcarbonat	Na ₂ CO ₃	10	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	3	1	3	
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4	4	
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	
Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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	4	4	4	1	4	4	1	4	1	4	1	4	1	1	
Ölsäure	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	100	1	1	1	2	1	1	1	-	1	-	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	
Oxalsäure	C ₂ H ₂ O ₄ x 2H ₂ O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
Ozon	O ₃	100	3	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Petroleum	–	100	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Phenol	C ₆ H ₆ O	10	1	4	4	4	1	4	1	4	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	
Phenol	C ₆ H ₆ O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	
Phosphorpentachlorid	PCl ₅	100	-	4	4	4	1	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	4	4	1	-	1	1	1	
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	20	1	4	2	4	1	-	-	-	-	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	4	
Pyridin	C ₅ H ₅ N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	1	1	
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	
Quecksilber-(II)-chlorid	HgCl ₂	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	
Resorcin	C ₆ H ₆ O ₂	5	1	4	2	3	1	4	2	4	2	-	1	-	2	1	-	1	-	2	1	1	2	2	
Salpetersäure	HNO ₃	10	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	3	3	

11 Anhang

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– keine Angabe													
1 sehr gut beständig													
2 gut beständig													
3 bedingt beständig													
4 unbeständig													
Salpetersäure	HNO ₃	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Salzsäure	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	4
Salzsäure	HCl	konzentriert	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4
Schwefelkohlenstoff	CS ₂	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Silbernitrat	AgNO ₃	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Styrol	C ₈ H ₈	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Talg	–	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetrachlorkohlenstoff (TETRA)	CCl ₄	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahydrofuran (THF)	C ₄ H ₈ O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahydronaphtalin	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	4	1
Transformatoröl	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Trichlorethan	C ₂ H ₃ Cl ₃	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	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	3
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	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	4	1
Zinn-(II)-chlorid	SnCl ₂	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1

11.6 Serial Control Interface Specification

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Serial Control Interface Specification

Spincontrol

Version: V2.3
Date: 07.02.2017
File: rs232_spincontrol.doc

PAGE 1

1 Contents

1	Contents	2
2	Introduction	3
3	General specifications	3
4	Communication protocol	3
4.1	Reset message	4
4.2	General user commands	4
4.2.1	Overview of commands	4
4.2.2	Control commands	4
4.2.3	Commands to change the setpoints	4
4.2.4	Commands to request process values	5
4.2.5	Commands to request setpoints	5
4.2.6	Commands to change parameters	5
4.2.7	Commands to read parameters	5
4.2.8	Commands to request the status	6
4.2.9	Other commands	6
4.3	Additional commands of Spincontrol S and Professional	9
4.3.1	Commands related to curves	9
4.3.2	Data of last run	10
4.3.3	Commands related to programs	14
4.3.4	Other commands	15
4.4	Additional commands of Spincontrol S	15
4.5	Commands of centrifuges for robot placement	16
4.5.1	Commands for control panel	17
4.5.2	Commands for motor driven lid or hatch	17
4.5.3	Commands for rotor positioning	17
4.5.4	Commands for bucket lifter unit	17
4.5.5	Commands for Rotor Cycle Counter	17
4.5.6	Commands for Servo Cycle Counters	18
4.6	Table of user commands	19
5	Examples	22
6	Hardware interface (optional accessory)	23
6.1	Pinning of the connector	23
6.2	Typical connection to a PC	23
7	History	24

2 Introduction

This document describes the hardware specification and software protocol to communicate with a serial RS232 connection to a sigma centrifuge with Spincontrol electronics.

The serial interface offers the possibility of firmware updates (by service technician), control and monitoring of centrifuge parameters and also the readout of service data like error list and cycles.

The communication data is ASCII coded for easy access with standard terminal software, e.g. "zoc" (<http://www.emtec.com/zoc/>) which offers an easy way to monitor and log the centrifuge process parameters.

The Spincontrol serial protocol is syntax compatible to the older Zent2 protocol used in Sigma Robot centrifuges. In contrast to the Zent2 protocol the character echo is not enabled by default. This protocol is also fully compatible to labworldsoft[®] (<http://www.labworldsoft.com/>), an innovative windows software application for laboratory automation which allows measuring, controlling and regulating of all centrifuge operations.

3 General specifications

Interface standard:	RS232
Baud rate:	9600
Parity:	No
Data bits:	8
Stopbits:	1
Data format:	ASCII

The serial communication works without hardware- or XON/XOFF software handshake.

4 Communication protocol

User commands consist of an ASCII-coded command string and - if needed - a parameter separated by a space. The command parser works non case sensitive.

The character received won't be echoed by the centrifuge processor normally, except if barcode menu is implemented in the centrifuge software. You can tell the centrifuge to echo each character by sending the "**echoon**" command. The user command and the return string of the centrifuge will always be terminated with the characters '0x0A' and '0x0D' (CR and LF).

The command "**cmderror**" can be used to ensure the correct execution of the last command.

The centrifuge outputs a prompt to indicate that it's ready to receive commands. The default prompt is "SIGMA>", but if a name is given to the centrifuge it will be expanded (to give a pc the possibility to distinguish several centrifuges) to "SIGMA xyz>" where "xyz" is the given name.

4.1 Reset message

Centrifuges output a message after reset. Detailed output differs by model, but all models output the reset reason first and output is done when the prompt appears. Reset reasons are:

- ~hwreset
loss of power
- ~wdreset
the watch dog timer forced a reset
- ~exreset
reset by external reset pin
- ~swreset
reset initiated by software

4.2 General user commands

The following categories of user commands are available for all models.

4.2.1 Overview of commands

An overview about available commands is output by sending "?" or "??". Both commands are equal and output of available commands depends on model.

? outputs the command list
?? outputs the command list

4.2.2 Control commands

These commands cause an immediate action.

start starts the centrifuge with the set values
stop stops the centrifuge with the pre-adjusted deceleration
fstop stops the centrifuge with the maximal deceleration
door opens the door (only possible when the rotor is stationary and centrifuge is not equipped with a motor driven hatch/lid, see chapter 4.5.2 Commands for motor driven lid or hatch)
reset resets the centrifuge. This command has the same effect as power-on
reseterr resets an error message of type "Log" and "Warning"

4.2.3 Commands to change the setpoints

Commands to change setpoints (*OUT_SP_n y*)

setspeed or **OUT_SP_1** sets the speed
settemp or **OUT_SP_2** sets the temperature (only centrifuges with cooling/heating)
settime or **OUT_SP_3** sets the runtime

4.2.4 Commands to request process valuesCommands to request process values (*IN_PV_n*)

<i>speed</i>	or	<i>IN_PV_1</i>	requests the actual rotor speed
<i>temp</i>	or	<i>IN_PV_2</i>	requests the actual temperature (only centrifuges with cooling/heating)
<i>time</i>	or	<i>IN_PV_3</i>	requests the remaining time

4.2.5 Commands to request setpointsCommands to request setpoints (*IN_SP_n*)

<i>getsetspeed</i>	or	<i>IN_SP_1</i>	requests the set rotor speed
<i>getsettemp</i>	or	<i>IN_SP_2</i>	requests the set temperature (only centrifuges with cooling/heating)
<i>getsettime</i>	or	<i>IN_SP_3</i>	requests the set time

4.2.6 Commands to change parametersCommands to change parameters (*OUT_PAR_n y*)

<i>setaccel</i>	or	<i>OUT_PAR_1</i>	sets the acceleration
<i>setdecel</i>	or	<i>OUT_PAR_2</i>	sets the deceleration

For Spincontrol Comfort, Spincontrol Professional, Spincontrol L and Spincontrol S the parameter of these commands is the curve nr to be used for acceleration or deceleration. For Spincontrol universal, Spincontrol easy and Spincontrol basic a "0" sets the soft mode and a "1" sets the normal mode. For setdecel there is also the parameter "-1" which sets the free spinout mode.

4.2.7 Commands to read parametersCommands to request parameters (*OUT_PAR_n*)

<i>getaccel</i>	or	<i>IN_PAR_1</i>	requests the acceleration
<i>getdecel</i>	or	<i>IN_PAR_2</i>	requests the deceleration

11 Anhang

V 2. 3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



4.2.8 Commands to request the status

status requests the status of the centrifuge. The value is displayed decimal.

Value	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	Rotor is spinning or door is opening / closing.	Rotor is spinning and the centrifuge is not in positioning mode
1	Rotor is stationary: the door can be opened	- Rotor is stationary or - during positioning (not locked) and/or hatch is not open. The hatch can be opened and the rotor is ready for positioning
2	The door is opened	The hatch is open and the rotor is locked. Ready for loading or unloading.
3	An error has occurred	An error has occurred

status1 advanced status of the centrifuge. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
1..0	00	Door is opening/closing	Hatch is opening/closing or undefined or lid is open
	01	Door is open	Hatch is open
	10	Door is close	Hatch is close
	11	Not used	Not used
3..2	00	Wait	Wait
	01	Door can be opened	Hatch can be opened
	10	Door can be closed	Hatch can be closed
	11	Not used	Hatch can be opened or closed
4	0	No imbalance	No imbalance
	1	Centrifuge shut down with imbalance (only set while centrifuge breaks)	Centrifuge shut down with imbalance (only set while centrifuge breaks)
5	0	Rotor is stopped	Rotor is stopped
	1	Rotor is spinning	Rotor is spinning
6	0	No error	No error
	1	Centrifuge shut down with an error	Centrifuge shut down with an error

status2 advanced status of the centrifuge, only centrifuges for roboter placement. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Centrifuge with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	1	Not implemented	Lid is closed
Bit	Status	Centrifuge without bucket lifter unit	Centrifuge with bucket lifter unit
1	0	Always	Bucket is not at its lower end position
	1	Not implemented	Bucket is at its lower end position
2	0	Always	Bucket is not at its upper end position
	1	Not implemented	Bucket is at its upper end position

4.2.9 Other commands

curr Displays all current parameters tabularly: speed, temp (only centrifuges with cooling/heating), status, status1
 The optional parameter "/tn" outputs the data continuously where 'n' defines the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring. The parameter are separated by '\t'

Example with 5 seconds repeat rate:

```
curr /t5
speed temp status status1
3017 22 0 0020
3009 22 0 0020
3005 22 0 0020
3003 22 0 0020
3002 22 0 0020
.
```

cmderror Displays the error status of the last command .
The centrifuge returns '1' if no error occurred.

syserror Displays the error status (current error number) of the centrifuge
The centrifuge returns '0', if no error occurred

In case of error numbers 90, 93 and 95, additional 3 parameters are returned as decimal value with information about states of the servo units (currently only available in models with bucket lifter unit). In detail:

	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4
b15/14 = status of	01 = rotor lock unit	10 = slider unit	11 = bucket lifter unit
b13/12	-	-	-
b11	unknown state	unknown state	unknown state
b10	no catch	-	-
b9	time out slow	time out slow	time out slow
b8	time out fast	time out fast	time out fast
b7	switch error	switch error	switch error
b6	-	-	-
b5	-	over current while closing	-
b4	-	-	-
bit 3 (1 = S4 active)	locked switch	closed switch	up switch
bit 2 (1 = S3 active)	catched switch	nearly closed switch	nearly up switch
bit 1 (1 = S2 active)	-	nearly open switch	nearly down switch
bit 0 (1 = S1 active)	unlocked switch	open switch	down switch

geterr the same as "syserror" (for compatibility with Zent2)

geterrtimeout get the remaining safety timeout in seconds for fatal errors (centrifuges without rotor code). If '0' the centrifuge may be reset by command "reset".

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



info Displays software version and other service information like this (8K):

```

info
Centrifuge Name: 8K
Part No.: 10855, Version: 001
Device Name: Zent5 Controlboard
Part No.: 70926, Version: 001
Software Part No.: 26490 - Software Version: 009
CompilationDate: Mar 27 2007 (14:16:22)
TotalCycles: 70
TempOffset: -8
ImbalOffset: -1
SIGMA Laborzentrifugen GmbH Osterode
www.sigma-zentrifugen.de
Err      Para      Code      Timestamp
02       10       125       0
15       10       124       0
12       10       100       0
12       8        55        0
02       8        40        0
    
```

or this (2-6):

```

info
Cent:    2-6
PN:      10220
Dev:     2-6 Controlboard
PN:      70925
Ver:     001
SW PN:   26487
SW Ver:  017
comp:    Nov 7 2008 (08:58:05)
    
```

The exact output format of this command may vary between different centrifuge types.

geterrpara Because the error list with all parameters is output by "info" command on models with Spincontrol S and Spincontrol Professional only, for some other models the geterrpara command is implemented which outputs error list with all parameters (implementation depends on software version).

echoon This command activates the character echo. Every character will be echoed and the following messages are sent as acknowledge for every single command:

Return Message	Description
OK	Command successful
CNF	Command not found
NEA	Not enough arguments (e.g. set speed value missing)
ERR	Command not possible
CYCLES	"start" command received but max. cycles of rotor or bucket reached -> start command must be sent again as confirmation to ignore cycles

echooff This command de-activates the character echo.

getcurvelist Optional command. Returns curve list with Curve number, Acceleration in rpm/s, Deceleration in rpm/s, if implemented.

Output format:

```
Curve, Accel, Decel  
0,100,100  
1,1600,1600
```

getrotor Requests the selected rotor by rotor list index.

getrotorlist Optional command. Returns rotor list with Rotor, Bucket, minimum Radius, maximum Radius, maximum Speed and maximum Temperature, if implemented.

Output format:

```
Rotor, Bucket, Rmin, Rmax, Nmax, Tmax  
11037,13035,49,133,4000,40  
11171,13299,38,142,4000,40  
11171,13296,65,133,4000,40  
12072,0,80,139,4000,40  
12073,0,58,139,4000,40
```

setrotor Selects a new rotor by rotor list index.

4.3 Additional commands of Spincontrol S and Professional

Models with Spincontrol Professional or Spincontrol S have additional commands.

4.3.1 Commands related to curves

getcurve This command returns the data of a free programmable curve. With the parameter n you can choose the curve between 20 and 29:

```
getcurve 22  
CurveNr: 20  
Interval 1: Time: 130 Speed: 100 LIN  
Interval 2: Time: 60 Speed: 148  
Interval 3: Time: 60 Speed: 194  
Interval 4: Time: 60 Speed: 257  
Interval 5: Time: 60 Speed: 327  
Interval 6: Time: 60 Speed: 526  
Interval 7: Time: 60 Speed: 800  
Interval 8: Time: 30 Speed: 1000  
Interval 9: Time: 600 Speed: 100  
Interval 10: Time: 40 Speed: 100  
TotalTime: 1160
```

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



setcurve This command sets new data for the free programmable curves. The command is followed by the parameter:

setcurve [curveNr],[Lin/Quad],[Int1Time],[Int1Speed],[Int2Time],[Int2Speed],etc.

Notice this command is only possible, if no free curve is running!

```
SIGMA> setcurve 22,0,130,112,60,148,60,193,60,256,60,326,60,524,60,1010
OK
SIGMA> getcurve 22
CurveNr: 22
Interval 1: Time: 130 Speed: 112 LIN
Interval 2: Time: 60 Speed: 148
Interval 3: Time: 60 Speed: 193
Interval 4: Time: 60 Speed: 256
Interval 5: Time: 60 Speed: 326
Interval 6: Time: 60 Speed: 524
Interval 7: Time: 60 Speed: 1010
Interval 8: Time: 0 Speed: 0
Interval 9: Time: 0 Speed: 0
Interval 10: Time: 0 Speed: 0
TotalTime: 490
SIGMA>
```

4.3.2 Data of last run

getlastrun This command triggers output of parameters and results of last spin in csv-Format
 This command is only available for Spincontrol S.

While there was no spin since last reset, only centrifuge ID, stored barcodes and string "No data available" will be output. Else Data will be output as follows:

Item	1 st column	2 nd column	3 rd column	Condition
Centrifuge ID	Centrifuge name	not assigned yet		Always
		xy...z		No name assigned
				Name assigned
				3 rd column is empty
Barcode of data structure "Staff Member Identification Number"	Barcode	Staff Member ID	Barcode content	Barcode exists in memory
Barcodes of data structure "Donation Identification Number"	Barcode	Barcode number (1-12)	Barcode content	One row for each barcode set (0 to 12 rows)
Used program (only Spincontrol S from Version number > 050)	Program			Always
		Program number	Program name	Existing program used
			Program name Changed during run	Existing program used, but it was changed during run
		- empty column -	RAPID_TEMP	RAPID_TEMP used

V 2. 3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 st column	2 nd column	3 rd column	Condition	
			RAPID_TEMP Changed during run	RAPID_TEMP used, but it was changed during run	
			--	No program used	
Status	Status of run			Always	
		Completed		Run finished already	
		Not started		Spin did not start	
		Still running		Still running	
			Interrupted by error xy		Error during run
			Speed was partly out of setting		Speed error detected by run observation
			Stopped by user		Stop button pressed or shortrun
			Not started		Spin did not start
			Temperature not reached (yet)		Set temperature (still) not reached (only Spincontrol S)
				OK	Run OK
Blank line				Always	
Start Time	Start time of last run			Always	
			abcd hours, ef minutes, gh seconds ago	Output depends on time since start	
			OK	Spin did start	
		Not started	Spin did not start		
Kind	Kind of last run			Always	
		Short run		Short run	
		Normal run		Normal run	
			Not started	Spin did not start	
		OK	Always		
Total Time	Total time			Only if started and finished already	
			abcd hours, ef minutes, gh seconds	Output depends on total time	
			Interrupted	Stop button pressed or shortrun	
			OK	Run OK	
Run Time	Run time			Only if normal run started	
		Infinite		Run time set to infinite	
			abcd hours, ef minutes, gh seconds	Output depends on set run time	
			Interrupted	Stop button pressed or error happened	
			Changed during run	Parameter was changed during run	
			Still running	Still spinning	
			OK	Run time OK	
Runtime as of Set Speed	Runtime as of set speed	Active		Only if normal run started and Item was used	
			Changed during run	Item was changed during run	

PAGE 11

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 st column	2 nd column	3 rd column	Condition
Deceleration Time	Deceleration time		OK	Item OK
			abcd hours, ef minutes, gh seconds	Output depends on deceleration time
Speed	Speed		OK	Always
				If started
		abcde 1/min		Depends on set speed
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set speed was not reached
			Not reached yet	Set speed still not reached
			Changed during run	Set speed was changed during run
RFC	RCF		OK	Speed OK
				If started
		abcde *g		Depends on set RCF
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set RCF was not reached
			Not reached yet	Set RCF still not reached
			Changed during run	Set RCF was changed during run
Temp	Temperature		OK	RCF OK
				Only models with Cooling/Heating if started
		-ab +/- 2 degree Celsius		Output depends on set temperature and set temperature unit
			Not Reached	Set temperature was not reached
			Not reached yet	Set temperature still not reached
			Changed during run	Set temperature was changed during run
				Temperature OK
Rotor	Rotor			If started
		abcde		Output depends on set rotor
Bucket	Bucket		OK	Always
		abcde		Only if started and a rotor with bucket is set
Acceleration	Acceleration			Output depends on set bucket
		Curve 9 (Short run)	OK	Always
				If started
				Short run

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 st column	2 nd column	3 rd column	Condition
		Curve x		Normal run, output depends on set acceleration curve
			Changed during run	Set acceleration curve was changed during run
			OK	Set acceleration curve unchanged
Deceleration	Brake			If started
		Curve 9 (Short run)		Short run
		Curve x (Quick stop)		Quick stop
		Curve x		Normal run, output depends on set deceleration curve
			Changed during run	Set deceleration curve was changed during run
			Still running	Still spinning
Spinout	Spinout			Only if normal run started and Item was used (not quick stop)
			From abcd 1/min	Output depends on set Spin out speed
			Changed during run	Item was changed during run
			Still running	Still spinning
			OK	Item OK
Integral	Integral	abcxyz	OK	Output (abcxyz) depends on integral (only Spincontrol S)

The columns are separated by semicolon.

11 Anhang

V 2. 3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



4.3.3 Commands related to programs

setpara This command sets all necessary parameters for a centrifugation at once. Because it's implemented to enable scanning all the centrifugation parameters using a 1D barcode scanner, its command parameters are NOT separated by colons as usual (Code128 has max. data length of 48 characters). Therefore setting up the command parameters has to follow this specification strictly, to guaranty setting the centrifugation parameters correctly.

Parameter number	Meaning	Accepted values
1 to 5	Rotor	Only rotors listed in the centrifuges rotor menu are accepted. 5 characters are mandatory, so fill up rotor number with leading zeros if necessary!
6 to 10	Bucket	Only buckets listed in the centrifuges rotor menu are accepted, but only if they fit to the rotor sent in 1 to 5. 5 characters are mandatory, so fill up bucket number with leading zeros if necessary! If a rotor without buckets is used, set to '00000'.
11 to 13	Radius in mm	'000' (=Rmax) and all values from Rmin to Rmax 3 characters are mandatory, so fill up radius with leading zeros if necessary!
14 to 16	Density in g/cm ³ * 10	'012' to '100' (=1.2g/cm ³ to 10.0g/cm ³) 3 characters are mandatory, so fill up density with leading zeros if necessary!
17	's' for speed, 'r' for RCF	's', 'S', 'r', 'R'
18 to 22	Speed or RCF	Speed: '00100' to maximum speed of rotor and density RCF: Minimum to maximum RCF of rotor and radius 5 characters are mandatory, so fill up speed/RCF with leading zeros if necessary!
23	Sign for temperature value	'+', '-' (only centrifuges with cooling/heating, ignored else)
24 to 25	Temperature value	Minimum temperature of centrifuge to maximum temperature of rotor (only centrifuges with cooling/heating, ignored else). 2 characters are mandatory, so fill up temperature with leading zeros if necessary!
26 to 31	Run time in seconds	'000000' (infinite run) and '000010' to '359999' 6 characters are mandatory, so fill up time with leading zeros if necessary!
32 to 33	Acceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
34 to 35	Deceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
36 to 37	Spin-out speed * 100rpm	'00' (no spin-out), '01' to '10' (=spin-out speed from 100rpm to 1000rpm). 2 characters are mandatory, so fill up with leading zero if necessary!
38	Flag "runtime as of set speed"	'0', '1'

Due to this, the parameter length is fixed to 38, so the whole command takes 46 characters. If the length is not exactly 46 characters, the command will be ignored.
 This command is only available for Spincontrol S.

4.3.4 Other commands

getname Displays name of the centrifuge (given by centrifuge menu Setup System Name).

getprocess This command gives an overview about the currently set process data (rotor number, bucket number, spd in rpm, time in seconds – 0 is endless, temperature in °C [only centrifuges with cooling/heating], acceleration curve number, deceleration curve number) as well as information about rotor spinning (run = 1) or not (run = 0) and if an error appeared (err = 1) or not (err = 0). It also contains a crc (xor all data) to enable check of correct transmission.

```
getprocess
rotor,bucket,spd,time,temp,acc,dec, run, err,crc
11805, 13850, 200, 0, 20, 9, 29, 0, 0, 207
```

4.4 Additional commands of Spincontrol S

getpara This command returns all necessary parameters for a centrifugation at once. It's implemented to enable copying a parameter setting into another centrifuge (in combination with "setpara"). Therefore output is in the same format as expected by command "setpara".
This command is only available for Spincontrol S.

setprog This command is to store the actual centrifugation parameters to a program with the given number and name. Therefore, two parameters are mandatory, separated by comma. First parameter specifies the program number, valid from 1 to 60.
Attention: already stored program on this position will be overwritten!
The second parameter is a string with at least one, but up to 19 ASCII characters and specifies the program name.
This command is only available for Spincontrol S.

getprog This command returns set program number (1 to 60) and program name. It's implemented to copy programs at the same position with the same name on another centrifuge. Therefore output is in the same format as expected by command "setprog". If no program is set, output is "0,-", if RapidTemp is set, output is "0,RapidTemp".
This command is only available for Spincontrol S.

getlibr This command returns all stored user programs, one program per line in format program number (1 to 60), comma, program name, comma and program parameters as returned by command getpara. It's implemented to copy all programs at the same position with the same name and same parameters on another centrifuge. But a corresponding "setlibr" function is not implemented yet.
This command is only available for Spincontrol S.

loadprog This command loads a program of the centrifuge. It's only accepted if no centrifugation is in progress.
One parameter is mandatory and specifies the program to load, where valid programs are:
- 0 (only for centrifuges with refrigerator/heater) = RapidTemp program.
Command is only accepted if
→ set temperature is below actual temperature (centrifuge with refrigerator only)
→ set temperature is above actual temperature (centrifuge with heater only)
→ set temperature is different to actual temperature (centrifuge with refrigerator and heater)
→ never (centrifuge without refrigerator or heater)
- 1 to 60 = corresponding program stored in centrifuge.
Command is not accepted if the program doesn't exist.
This command is only available for Spincontrol S.

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



- setbarcode** This command adds one barcode (Code128 = ISBT128) to the next centrifugation run. It's possible to add up to 13 barcodes to one run (12 codes of data structure "Donation Identification Number" from blood bags plus 1 code of data structure "Staff Member Identification Number"). The syntax is "setbarcode abc" where abc = content of the barcode. The content of the barcodes is not verified in any matter, only the kind of data structure is checked. Each barcode has to be set separately.
This command is accepted only if
- no centrifugation is in progress and
 - there are no barcodes from an older run in memory (use "deletebarcodes" command to delete them) and
 - Barcode is of data structure "Donation Identification Number" or "Staff Member Identification Number" and
 - same barcode is not already stored and
 - less than 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number" are set already if it's a barcode of data structure "Donation Identification Number" and
 - No barcode of data structure "Staff Member Identification Number" is set already if it's a barcode of data structure "Staff Member Identification Number".
- Using this command will also delete all memorized data of the last run (see getlastrun command) to inhibit invalid combination of barcodes with old run data.
If barcode menu is implemented in the centrifuge software, it will come up and display the stored barcodes.
This command is only available for Spincontrol S.
- getbarcodes** This command is always accepted and triggers output of existing barcodes in memory as follows:
"Barcodes abc, def, ghi, ..."
where abc = content of first barcode, def = content of second barcode, ghi = content of third barcode and so on for one up to 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number".
If a barcode of data structure "Staff Member Identification Number" is stored, it's output as first barcode with the extension (staff), so output is
"Barcodes abc (staff), def, ghi, ..."
If no barcode is stored, output is
"Barcodes none"
This command is only available for Spincontrol S.
- deletebarcodes** This command deletes all existing barcodes from memory. It's only accepted (even if no barcodes are stored) if no centrifugation is in progress.
If barcode menu is just on display, it will be updated.
This command is only available for Spincontrol S.
- probar** This command returns the status of the displayed Progress Bar. It's intended for use by DataSuite, which displays the actual progress on a PC. It's answer has 2 parameters:
- parameter 1 corresponds to the displayed progress in per cent in decimal,
 - parameter 2 is in hex with following meaning,
 - bits 0-7 are equal to answer to command "getstatus1",
 - bit 8 signals that ProBar is **not** on display,
 - bit 9 signals that ProBar on display is **blinking**.
 - bit 10 signals that set speed/RCF is reached
 - bit 11 signals that set temperature is reached (only centrifuges with temperature control)
- This command is only available for Spincontrol S.

4.5 Commands of centrifuges for robot placement

run n Starts the centrifuge with speed n [rpm].

Note: If the centrifuge is equipped with a hatch in the lid, this command closes the hatch and the centrifuge begins to start the run when the hatch is closed.

If the centrifuge is equipped with a bucket lifter unit, the bucket is moved to its lowest position before the run starts.

4.5.1 Commands for control panel

- lock** Lock buttons and navigation on control unit (control possible via RS232 only)
- unlock** Unlock buttons and navigation on control unit

4.5.2 Commands for motor driven lid or hatch

- close** closes the lid / hatch
- door** opens the lid / hatch

4.5.3 Commands for rotor positioning

- setpos n** n=0: unlock the rotor
n>0: go to position n
the lid must be close for positioning

Note: If the centrifuge is running, this command stops the run automatically and the rotor goes to position n. If the centrifuge is equipped with a hatch in the lid, the hatch opens automatically during positioning. If the centrifuge is equipped with a bucket lifter unit, the bucket is moved to its lowest position before positioning starts.

- pos** Outputs the position of the rotor in positioning mode

4.5.4 Commands for bucket lifter unit

- lift** move the bucket to its upper end position

Note: The command is not accepted while the rotor is spinning during run or positioning.

- release** move the bucket to its lower end position

4.5.5 Commands for Rotor Cycle Counter

An additional rotor cycle counter is implemented for free use by the user. This counter can only be read out by serial interface. The maximum count value is 4294967295. The value will be set to 0 in case of overflow.

- rcycle** Displays the current rotor cycle counter.
- bcycle** Displays the current bucket cycle counter. ONLY Spincontrol L
- erasercycle** Resets the rotor cycle counter to "0". ONLY Spincontrol Universal

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



4.5.6 Commands for Servo Cycle Counters

liftercycles get cycles of bucket lifter unit

lockcycles get cycles of rotor lock unit

slidercycles get cycles of slider unit

4.6 Table of user commands

The following table contains the available user commands.

Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format ¹	Only models with
?	??		list of commands		ASCII	
bcycle			1	cycles	UINT	Robot placement
close						Robot placement
cmderror			1	0..1	UINT	
curr			4	rpm, °C, status, status1	UINT, INT, UINT, HEX	
deletebarcodes						Spincontrol S
door						
echooff				ch. 4.2.9		
echoon				ch. 4.2.9		
erasercycle						Robot placement and Spincontrol Universal
fstop						
getaccel	IN_PAR_1		1	acc. curve nr	UINT	
getbarcodes			ch. 0	Barcodes	ASCII	Spincontrol S
getcurve		1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	Spincontrol Professional, S
getcurvelist			list	see ch. 4.2.9	see ch. 4.2.9	optional
getdecel	IN_PAR_2		1	dec. curve nr	UINT	
geterr	syserror		1 or 4	error	UINT	
geterrpara			list		ASCII	Except Spincontrol Professional, S
getlastrun			ch. 4.3.2	ch. 4.3.2	ch. 4.3.2	Spincontrol Professional, S
getlibr			see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol S V051
getname			1	Name	ASCII	Spincontrol Professional, S
getpara			1	see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol S V051
getprocess			10	see ch. 4.3.4	see ch. 4.3.4	Spincontrol Professional, S
getprog			2	see ch 4.3.3	see ch 4.3.3	Spincontrol S V051
getrotor			1	Rotor List Index	UINT	
getrotorlist			list	see ch. 4.2.9	see ch. 4.2.9	optional
getsetspeed	IN_SP_1		1	rpm	UINT	

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format ¹	Only models with
getsettemp	IN_SP_2		1	°C	INT	Temperature control
getsettime	IN_SP_3		1	sec.	UINT	
info			list	ch. 4.2.9		
lift						Bucket lifter unit
liftercycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
loadprog		1		Program number	UINT	Spincontrol Professional, S
lock						Robot placement
lockcycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
pos			1	1.4	UINT	Robot placement
probar			2	%, flags	UINT, HEX	Spincontrol S
rcycle			1	cycles	UINT	Robot placement
release						Bucket lifter unit
reset						
reseterr						
run		1		rpm	UINT	Robot placement
setaccel	OUT_PAR_1	1		acc. curve nr	UINT	
setbarcode		1		Barcode	ASCII	Spincontrol S
setcurve		ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	Spincontrol Professional, S
setdecel	OUT_PAR_2	1		dec. curve nr	UINT	
setpara		1		see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol Professional, S
setpos		1		1.4	UINT	Robot placement
setprog		2		see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol Professional, S
setrotor		1		Rotor List Index	UINT	
setspeed	OUT_SP_1	1		rpm	UINT	
settemp	OUT_SP_2	1		°C	INT	Temperature control
settime	OUT_SP_3	1		sec.	UINT	
slidercycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
speed	IN_PV_1		1	rpm	UINT	
start						
status			1	ch. 4.2.8	UINT	
status1			1	ch. 4.2.8	HEX	
status2			1	ch. 4.2.8	HEX	Robot placement
stop						
temp	IN_PV_2		1	°C	INT	Temperature control
time	IN_PV_3		1	sec.	UINT	

PAGE 20

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format ¹	Only models with
unlock						Robot placement

¹ UINT = decimal unsigned integer value; INT = decimal signed integer value; HEX = hexadecimal value

11 Anhang

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



5 Examples

Note: All commands have to be send without quotation marks and brackets!

[CR] and [LF] are ASCII coded control characters (Carriage Return and Linefeed)

setting the setspeed to 1000 rpm:

```
`setspeed 1000 [CR] [LF]`
```

starting the centrifuge:

```
`start [CR] [LF]`
```

requesting the actual rotorspeed:

```
`speed [CR] [LF]` answerstring: `1000 [CR] [LF]`
```

running the centrifuge at 2000 RPM for 2 minutes. Temperature: 5°C:

```
`setspeed 2000 [CR] [LF]`
```

```
`settemp 5 [CR] [LF]`
```

```
`settime 120 [CR] [LF]`
```

```
`start [CR] [LF]`
```

requesting the actual status of the centrifuge:

```
`status [CR] [LF]` answer string: `0 [CR] [LF]` (rotor is spinning)
```

or: `1 [CR] [LF]` (rotor is stationary)

requesting all actual values of the centrifuge:

```
`curr [CR] [LF]` answerstring: `speed temp status status1 [CR] [LF]  
2000 5 1 0004 [CR] [LF]`
```

to request the actual parameters periodically you have to put a 'tn' behind the command. The 'n' stands for the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring.

requesting the actual values of the centrifuge periodically every 5 seconds:

```
command: `curr /t5 [CR] [LF]`
```

```
answer of the centrifuge: `speed temp status status1 [CR] [LF]  
2000 5 1 0004 [CR] [LF]
```

```
5 seconds later: 2001 5 1 0004 [CR] [LF]
```

Stop requesting the actual values of the centrifuge periodically:

```
command: `curr /t. [CR] [LF]`
```

PAGE 22

6 Hardware interface (optional accessory)

6.1 Pinning of the connector

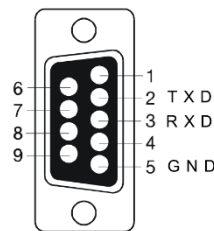
Pinning of the 9 pin SUB-D (male) connector on the cover of the centrifuge

PIN 2: TxD (transmit)

PIN 3: RxD (receive)

PIN 5: GND (ground)

PIN 1,4,6,7,8,9: Not Connected



6.2 Typical connection to a PC

Typical connection to a personal computer or a terminal with serial RS232 interface:

9-pin male socket at PC / terminal:

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female)

Required:	PIN 2 ⇔ PIN 2	TxD (Cent.) ⇔ RxD (PC)
	PIN 3 ⇔ PIN 3	RxD (Cent.) ⇔ TxD (PC)
	PIN 5 ⇔ PIN 5	GND (Cent.) ⇔ GND (PC)

25-pin male socket at PC / terminal:

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female) + 9-25 way Adaptor, 9 pin male ⇔ 25 pin female

or

Serial cable (9 pin female ⇔ 25 pin female):

Pin-Pin Configuration (only boldface printed required):

D Sub 9 :	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D Sub 25:	8	3	2	20	7	6	4	5	22

Note: Do not use a "Null-Modem" cable/adaptor with crossed RxD/TxD signals

11 Anhang

V 2. 3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



7 History

Autor	Datum	Version	Änderungen
D. Hanke	07.11.2008	0.1	Initial Version
D. Hanke	11.11.2008	0.2	status2 and geterr added
D. Hanke	22.02.2010	0.3	Add chapters 5.1 – 5.3
Ch. Seydel	13.12.2010	0.4	Add getname
Ch. Seydel	25.03.2011	0.5	Add bicycle, remove erasercycle
Ch. Seydel	05.03.2012	0.6	Add getlastrun, Spincontrol L and spincontrol S
Ch. Seydel	02.05.2012	0.7	Add Centrifuge ID to getlastrun command
Ch. Seydel	27.05.2012	0.8	Change answer to getlastrun command: - Change order: 1) Centrifuge name 2) Status of run 3) Blank line - Delete Radius and Density
Ch. Seydel	15.10.2012	0.9	Add Barcode commands and add Barcodes to getlastrun command
Ch. Seydel	28.03.2013	1.0	reseterr command limited to reset only errors of type "Log" and "Warning"
Ch. Seydel	06.12.2013	1.1	- update "setbarcode"-, "getbarcodes"-, "deletebarcodes"- and "getlastrun"-commands - add "loadprog" - add the prompt to chapter 4 Communication protocol
Ch. Seydel	20.01.2014	1.2	- add commands "setpara" and "setprog" to chapter 4.9 - getlastrun output strings for "Runtime as of set speed" and "Quick stop" changed to same string used in GUI
Ch. Seydel	03.02.2014	1.3	changed "Break time" to "Deceleration time" in "getlastrun" command
Ch. Seydel	27.08.2014	1.4	- add chapter 4.5.4 Commands for bucket lifter unit - add bucket position to status2 command

V 2.3

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Autor	Datum	Version	Änderungen
Ch. Seydel	27.08.2014	1.5	- add lock and unlock commands to chapter 5.2 Commands for centrifuges with rotor positioning - add door command to chapter 5.1 Commands for centrifuges with motor driven lid or hatch and exception to door command at chapter 4.3 Control commands - add getprocess command for Spincontrol S and Professional - add chapter 4.1 Reset message
Ch. Seydel	29.09.2014	1.6	OK-Return message to "echoon" changed into capital letters (was Ok before)
Ch. Seydel	30.04.2015	1.7	Add hint "(only centrifuges with cooling/heating)" to commands settemp, temp, getsettemp and to corresponding parameters of commands curr, setpara, getprocess
Ch. Seydel	04.05.2015	1.8	Add comment "only set while centrifuge breaks" to bit5 of status1
Ch. Seydel	28.09.2015	1.9	- update "getlastrun" - add "geterrpara" - add "liftercycles", "slidercycles", "lockcycles" - update "geterr" 90/93/95 - add CYCLES to return messages - re-arrange chapters
D. Hanke	03.12.2015	2.0	- add "getrotor", "setrotor" - add "getcurvelist", "getrotorlist"
Ch. Seydel	14.12.2015	2.1	Add getpara, getprog and getlibr
Ch. Seydel	12.10.2016	2.2	- add "Temperature not reached (yet)" to 3 rd column of "Status of run" entry of getlastrun data - add "Integral" entry to getlastrun data - add command "probar" - move commands which are for Spincontrol S only to chapter 4.4 Additional commands of Spincontrol S
Ch. Seydel	07.02.2017	2.3	Add b10 and b11 to command "probar"

11 Anhang

11.7 EG-Konformitätserklärung



EG – KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG

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 8KS Sigma 8KBS, Sigma 8KHBS
<i>Bestellnummer:</i>	10620, 10621, 10622, 10623, 90916, 91032, 10630, 10631, 10632, 10633, 91300, 91301, 91583 10625, 10626, 91080, 91143, 91155, 10634, 10635, 10636, 91302, 91594
<i>Richtlinien:</i>	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/30/EU EMV-Richtlinie (EU) 2015/863 RoHS-Richtlinie
<i>Normen:</i>	EN 61010-2-011:2017 EN 61010-2-020:2017 EN IEC 61000-3-2:2019 EN 61000-3-3:2013 EN 61326-1:2013

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

CE-Dokumentationsbeauftragter:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 07.04.2020



Geschäftsführer

11 Anhang

11 Anhang

12 Index

A	
Abholauftrag	86
Ablassen des Kondenswassers	38
Abmessungen	28
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	24, 47
Adapter	46, 78
Aktivieren der Hilfe-Funktion	67
Akustisches Signal	26
Akustisches Warnsignal	63
Allgemeine Geschäftsbedingungen	9
Ändern des Codes	60
Ändern einer Beschleunigungskurve	64
Änderungsmodus ist aktiviert	49
Anschlussart	37
Anwendungsbeispiele	16
Anzeige	62
Aufbau der Zentrifuge	11
Aufheben einer Sperrung	60
Aufstellen der Zentrifuge	33
Aufstellort	33
Aufstellung	34
Aufstellung und Anschluss	33
Aufstellzeichnung	127
Auslauf ab eingestellter Drehzahl	59
Auslesen der Daten der letzten Zentrifugation	67
Auslesen der gespeicherten Barcodes	66
Ausrichten der Zentrifuge	33
Ausrichtung	34
Ausschalten	72
Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten	49
Autoklavieren	82
Automatische Programmrotation	71
Automatische Rotorerkennung	52
B	
Barcode-Kommandos	66
Barcode-Menü	65
Barcodes auslesen	66
Barcodes löschen	67
Barcodes setzen	66
Becher	46
Becher, Reinigung und Pflege	79
Bedienoberfläche	48
Bedienpersonal	20
Befestigungszapfen	41
Beschilderung des Geräts	18
Beschleunigung	53
Beschleunigungs- und Bremskurven	92
Beschleunigungskurve	53, 64, 92
Beschleunigungskurve ändern	64
Beschleunigungskurve erstellen	64
Beständigkeit von Kunststoffen	23
Beständigkeitstabelle	95
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Betriebssicherheit	78
Betriebsspannung	37
Blutbeutelssysteme	47
Brandschutz	22
Bremskurve	53, 64
Bremsung	53
Bremszeit anzeigen	62
Brennbare Substanzen	22
Bruchgefahr	46
C	
CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG ..	18
Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen	79
Chemische und biologische Sicherheit	22
CO ₂ -Äquivalent	88
D	
Daten der letzten Zentrifugation auslesen ..	67
Dauerbetrieb	51
Dauertemperaturbeständigkeit	81
Deaktivieren der Hilfe-Funktion	67
Deckel lässt sich nicht öffnen	73
Deckel nach Lauf öffnen	61
Deckelfehler	75
Deckelhalter, Montage	36
Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	73

Index

Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt	73	Erste Inbetriebnahme.....	40
Deckelverriegelung	26	Erstellen einer Beschleunigungskurve	64
Dekontaminationserklärung	85, 87	Explosive Substanzen.....	22
Dekontaminationsmittel.....	77, 78	Externes Signal.....	63
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	81	F	
Desinfektionsmittel.....	81	Fabriknummer.....	76, 83
DGUV Vorschrift 3	84	Farbliche Veränderungen.....	82
Dialogfenster.....	26	Fehler im EEPROM	75
Dichte	17, 58	Fehlermeldung.....	73
Dichtung klebt	73	Fehlersuche	73
Display	48	Formular zur Rücksendung defekter Teile .	85
Drehzahl	14, 17, 50, 88	Formular-Download	86
Drehzahl/RZB fein.....	62	Fortschrittsanzeige.....	55
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm	91	freier Auslauf.....	53
Druck (Kältemittel)	88	Freier Auslauf ab eingestellter Drehzahl	59
Druckkorrosion		Füllmenge (Kältemittel)	88
siehe auch Korrosion	79	Funktion	61
Druckstellen	79	Funktions- und Bedienelemente.....	11
Durchflussmenge	88	G	
E		Gefahrenhinweise	9, 46
EG-Konformitätserklärung.....	125	Gefahrenstoffe	23, 81
Eingangsdruk	88	Gefäße.....	46
Eingangssicherung	88	Gefügezerstörungen an der Oberfläche	79
Einlagerung.....	28	Geräte der Schutzklasse I.....	37
Einsatz von Blutbeutelssysteme	47	Geräuschpegel	88
Einsatzort.....	9	Gewährleistung und Haftung.....	9
Einschalten	40	Gewicht.....	28
Einsetzen eines Rotors	41	Glasbruch	81
Einsetzen eines Winkelrotors mit		Glassplitter.....	81
Hermetikdeckel.....	43	GMP-Version	39
Einsetzen von Rotoren und Zubehör....	24, 41	Grenzwert "Delta T"	59
Einsetzen von Zubehör	44	Gummieinsätze.....	46
Elektrische Sicherheit	21	H	
Elektrischer Anschluss.....	88	Hersteller	14, 88
Eloxalschicht.....	78	Herstellungsdatum	14
Energieversorgung.....	37	Hilfe-Funktion.....	67
Entfernen der feinen Glassplitter und des		Hinweise für den Transport	28
Metallstaubs aus der Rotorkammer:	81	Höchst Drehzahlen von Gefäßen.....	46
Entleeren des Wasserkreislaufs.....	28	Hochtourige Winkelrotoren.....	46
Entnehmen des Rotors	43	Hochzyklus-Tragbolzenfett.....	10, 77, 79, 80
Entsorgung der Verpackung	87	I	
Entsorgung der Zentrifuge	87	Infektiöse Substanzen.....	22, 81
Ersatzteilanfragen	76	Informelle Sicherheitshinweise.....	20

Inspektion durch den Hersteller.....	83	Lieferumfang.....	10
Instandhaltungsarbeiten.....	83	Lineare Kurven	92
Invertieren.....	62	Löschen der gespeicherten Barcodes	67
IP-Code	88	Lösemittel	23, 77, 79
K		Lösungsmittel.....	77
Kälteanlage.....	39	M	
Kältemittel	39, 88	Manueller Betrieb.....	49
Kältemitteldaten	14, 88	Mechanische Sicherheit	21
Kapazität.....	88	Menü Barcode	65
Kegel der Motorwelle	41	Menü Hilfe.....	67
Keine Anzeige auf dem Display	73	Menü Kurve	64
keine Spannung im Netz	73	Menü Parameter	57
Kennzeichnung von Rotoren und Zubehör ..	25	Menü Prozessbibliothek	56
Kinetische Energie	14, 88	Menü Setup	61
Kommunikationsfehler	75	Menü Standard	50
Kondensatablauf.....	38	Mögliche drohende Gefahr.....	19
Kondensator, Reinigung und Pflege.....	78	Mögliche gefährliche Situation	19
Kondenswasser	33, 38	Montage des Deckelhalters.....	36
Konformitätserklärung.....	10, 125	Motorfehler.....	75
Kontakt im Servicefall	76	Motorwelle	77
Kontamination.....	22, 77, 78	N	
Kontraständerung	68	Nennspannung	14
Korrosion	46, 78, 81	Netzausfall	73
Korrosionsbildung	24, 77	Netzschalter aus	73
Korrosionserscheinungen	79	Netzspannung.....	21
Korrosionsspuren.....	21	Netzstecker.....	15
Kostenvoranschlag	85	Netzstecker steckt nicht	73
Kühlwasseranschlüsse.....	14	Nichtgebrauch der Zentrifuge.....	22, 72
Kunststoffzubehör, Reinigung und Pflege ..	79	Normen und Vorschriften	10
Kurven-Menü	64	Notentriegelung	74
Kurzzeitbetrieb.....	51	Nutzvolumen - für das Gefäß angegebenes Volumen	46
L		O	
Lagerbedingungen.....	28	Öffnen des Deckels.....	40
Lagertemperatur	28	Option: Barcode-Menü	65
Lagerung und Transport.....	28	Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten	63, 72
Laufüberwachung	58	P	
Laufzeit.....	51	Parameterfehler	75
Laufzeit ab Solldrehzahl.....	61	Parametermenü	57
Lauge.....	23, 77, 79	Pathogene Substanzen.....	22, 77, 81
Lebensdauer der Blutbeuteladapter 13867	47	Pflege durch den Benutzer.....	77
Lebensdauer des Zubehörs	82	Prinzip der Zentrifugation	16
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör.....	24, 94	Programm ausführen	70
Leistungsaufnahme.....	14, 88		

Index

Programm laden	69	Schutzklasse.....	37, 88
Programm löschen.....	70	Schutzkleidung	22
Programm speichern.....	69	Schutzleiterprüfung.....	26
Programmbetrieb	68	Schwerefeld	88
Programmliste.....	53, 69, 70	Seriennummer	14
Programmrotation	61	Setup-Menü	61
Prozess.....	57	Setzen eines Barcodes	66
Prozess laden	56	Sicherheit, chemische und biologische	22
Prozess starten.....	56	Sicherheit, elektrische.....	21
Prozessbibliothek.....	56	Sicherheit, mechanische.....	21
Prozessfehler	75	Sicherheits- und Gefahrenhinweise	9, 46
Q		Sicherheitsabstand	21
Quadratische Kurven	92	Sicherheitsbereich	23
R		Sicherheitsdatenblätter	89
Radien der Rotoren.....	90	Sicherheitseinrichtungen.....	26
Radioaktive Substanzen	22, 77	Sicherheitshinweise zur Zentrifugation.....	23
Radius	17, 57	Sicherungen.....	37, 73
RAPID_TEMP Schnellkühlprogramm.....	53	Sicherungen haben ausgelöst.....	73
Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung9		Sicherungen mit Wippschalter.....	37
Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren		Sonderausstattung: Wasserkühlung.....	39
.....	78	Sonneneinstrahlung	33, 77
Reinigung der Zentrifuge.....	77	Speicherplätze	88
Reinigungsmittel	81	Sperren.....	60
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB).....		Sperren einer Funktion	60
.....	17, 50	Sprache	62
Richtlinie 2002/96/EG	87	Standardmenü	50
Rissbildung	78, 79	Stark korrodierende Substanzen.....	21
Rotorauswahlliste.....	52	Starten der Zentrifuge	49
Rotoren und Zubehör mit abweichender		Startverzögerung	62
Lebensdauer	24, 47, 94	Stellenwert der Betriebsanleitung.....	9
Rotoren und Zubehör, Lebensdauer	24	Sterilisation von Rotorkammer und Zubehör	
Rotoren, Kennzeichnung.....	25	81
Rotoren, Reinigung und Pflege	79	Steuerung Spincontrol S	48
Rotorerkennung, automatisch	52	Stillstandskühlung.....	57
Rotorüberwachung.....	26	Stillstandsüberwachung	26
Rücksendung defekter Teile	85	Störung im Antrieb	73
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen		Störungen und Fehlersuche.....	73
oder Zubehör.....	85	Stromausfall.....	74
RZB	50	Strukturveränderungen	22, 82
S		Stützringe	46
Säure.....	23, 77, 79	Summer/Signal	63
Schließen des Deckels.....	40	Symbol- und Hinweiserklärungen.....	19
Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"	53	System.....	63
Schnellstopp-Funktion	49	Systemfehler.....	73, 75
Schutz vor Stromschlägen	21	Systemkontrolle	26

T		Unwuchtüberwachungssystem.....	26
Tabelle		Urheberrecht.....	10
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör		UV-Strahlung	33, 77
.....	24, 94	V	
Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer"	47	Verformen der Gefäße	82
Tabelle der Fehlermeldungen	75	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	27
Tachofehler.....	75	Verpackung.....	29
Technische Daten.....	88	Verschleißerscheinungen.....	83
Technische Dokumentation.....	89	Versorgungsspannung.....	37
Temp. am Wassereintritt.....	88	Verwendung von kleineren Beutelsystemen	47
Temperatur	50	Vielfachträger.....	46
Temperatur in der Rotorkammer	26	Vielfachträger, Reinigung und Pflege	79
Temperaturbereich.....	88	Vorkühlung.....	57
Temperatureinheit.....	62	Vorschriften zur Unfallverhütung.....	9
Temperaturfehler	75	Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs	78
Temperaturüberwachung	26, 59	W	
thermische Belastungen.....	33	Warnsignal.....	63
Thermische Belastungen	77	Wartungsarbeiten.....	77
Toxische Substanzen.....	22, 77	Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen	84
Tragbolzenfett.....	10, 77, 79, 80	Wasseranschluss.....	88
Transporthinweise.....	28	Wasserkreislauf entleeren.....	28
Trennvorrichtung.....	37	Wasserkühlung	39
Typ	88	Wasserkreislauf entleeren	28
Typenbezeichnung.....	14	Wichtige Sachverhalte	19
Typenschild.....	14	Wirkungsweise.....	16
U		Z	
Überhitzung	33	Zeit fein.....	62
Überseetransport.....	28	Zeitbereich	88
Umgebungsbedingungen	89	Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen	22
Umgebungstemperatur	89	Zentrifuge bremst während des Laufs ab ...	73
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers.....	85	Zentrifuge lässt sich nicht starten.....	73
Undichtigkeiten	82	Zentrifuge steht schief.....	73
Unfallverhütung.....	9	Zentrifuge wurde während des Laufs bewegt	73
Ungenügend gefettete Tragbolzen.....	80	Zentrifuge, Reinigung und Pflege.....	77
ungleichmäßige Beladung.....	73	Zentrifugen Definition.....	9
Unmittelbare drohende Gefahr.....	19	Zentrifugengläser	46
Unterbrechen einer Zentrifugation.....	49	Zentrifugentyp.....	76, 83
Unterbrechen eines Bremsvorgangs	49	Zentrifugieren mit geringerer Kapazität	44
Unterschiedliche Gefäßgrößen	44, 46	Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gefäßgrößen.....	44
Unwucht.....	44, 46, 47, 73, 75		
Unwuchtabschaltung.....	80		
Unwuchtdialogfenster	73		
Unwuchtfehler	75		

Index

Zubehör, Kennzeichnung	25	Zwei-Finger-Prinzip (Rotorbefestigung).....	41
Zubehör, Reinigung und Pflege.....	78	Zyklen	63
Zugelassene Rotoren und Zubehörteile	21, 23		