Sigma 1-14K

ab Fabrik-Nr. 135550

Kühlzentrifuge

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 ... 12
2.2 Wirkungsweise ... 13
2.2.1 Prinzip der Zentrifugation ... 13
2.2.2 Anwendungsbereich ... 13
2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung ... 14
2.2.2.2 Dichte ... 14
3 Sicherheit ... 15
3.1 Beschilderung des Geräts ... 15
3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen ... 16
3.3 Verantwortung des Betreibers ... 17
3.4 Personalanforderungen ... 18
3.5 Informelle Sicherheitshinweise ... 19
3.6 Sicherheitshinweise ... 20
3.6.1 Elektrische Sicherheit ... 20
3.6.2 Mechanische Sicherheit ... 20
3.6.3 Brandschutz ... 21
3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit ... 21
3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation ... 22
3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen ... 22
3.6.7 Sicherheit von Rotoren und Zubehör ... 23
3.6.7.1 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör ... 23
3.7 Sicherheitseinrichtungen ... 24
3.7.1 Deckelverriegelung ... 24
3.7.2 Systemkontrolle ... 24
3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen ... 24
3.9 Restrisiken ... 24
4 Lagerung und Transport ... 25
4.1 Abmessungen und Gewicht ... 25
4.2 Lagerbedingungen ... 25
4.3 Transporthinweise ... 25
4.4 Entfernen der Verpackung ... 26
4.5 Transportsicherung ... 26

Inhaltsverzeichnis

5 Aufstellung und Anschluss ... 27
5.1 Aufstellort ... 27
5.2 Energieversorgung ... 27
5.2.1 Anschlussart ... 27
5.2.2 Sicherungen bauseits ... 28
6 Betrieb ... 29
6.1 Erste Inbetriebnahme ... 29
6.2 Einschalten ... 29
6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels ... 29
6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör ... 29
6.2.2.1 Einsetzen eines Rotors ... 29
6.2.2.2 Einsetzen des Rotors 11128 ... 31
6.2.2.3 Einsetzen eines Mikrohämatokrittellers ... 32
6.2.2.4 Einsetzen von Zubehör ... 34
6.2.2.5 Gefäße ... 34
6.3 Steuerung "Spincontrol Basic" ... 35
6.3.1 Bedienoberfläche ... 35
6.3.2 Display ... 35
6.3.3 Starten einer Zentrifugation ... 36
6.3.4 Unterbrechen einer Zentrifugation ... 36
6.3.5 Unterbrechen eines Bremsvorgangs ... 36
6.3.6 Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) ... 36
6.3.6.1 Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs ... 36
6.3.7 Laufzeit ... 37
6.3.7.1 Ändern der Laufzeit während des Laufs ... 37
6.3.7.2 Kurzzeitbetrieb ("Short run") ... 37
6.3.7.3 Dauerbetrieb ... 38
6.3.8 Temperatur ... 38
6.3.8.1 Vorkühlprogramm "Precool" ... 38
6.3.9 Softstart- und Softstop-Funktionen ... 39
6.3.10 Rotorauswahl ... 40
6.3.11 Programm ... 41
6.3.11.1 Aktuelle Einstellungen speichern ... 41
6.3.11.2 Gespeicherte Programme abrufen ... 41
6.4 Ausschalten ... 41
7 Störungen und Fehlersuche ... 42
7.1 Allgemeine Störungen ... 42
7.1.1 Notentriegelung ... 43
7.2 Tabelle der Fehlermeldungen ... 44
7.3 Kontakt im Servicefall ... 45

8 Wartung und Instandhaltung ... 46
8.1 Wartungsarbeiten ... 46
8.1.1 Zentrifuge ... 46
8.1.1.1 Kondensator (nur bei Kühlzentrifugen mit luftgekühltem Kältesystem) ... 47
8.1.2 Zubehör ... 47
8.1.2.1 Kunststoffzubehör ... 48
8.1.3 Rotoren ... 48
8.1.4 Mikrohämatokritteller ... 48
8.1.5 Glasbruch ... 49
8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör ... 49
8.2.1 Autoklavieren ... 50
8.3 Instandhaltungsarbeiten ... 51
8.4 Rücksendung defekter Teile ... 53
9 Entsorgung ... 55
9.1 Entsorgung der Zentrifuge ... 55
9.2 Entsorgung der Verpackung ... 55
10 Technische Daten ... 56
10.1 Umgebungsbedingungen ... 57
10.2 Technische Dokumentation ... 57
11 Anhang ... 58
11.1 Zubehörprogramm ... 58
11.1.1 Radien der Rotoren ... 58
11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm ... 59
11.3 Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör ... 60
11.4 Beständigkeitstabelle ... 61
11.5 EG-Konformitätserklärung ... 65
12 Index ... 67

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.

1.4 Urheberrecht

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

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

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

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Normen und Vorschriften

Diese Betriebsanleitung wurde in Übereinstimmung mit den europäischen Normen und Vorschriften erstellt (s. Kap. 11.5 - "EG-Konformitätserklärung").

1.6 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

- 1 Netzanschlussleitung mit Kaltgerätestecker
- 1 Steckschlüssel (Notentriegelung) Best.-Nr. 930 014
- 1 Rotorbefestigungsmutter Best.-Nr. 80 301

Dokumentation

Betriebsanleitung inkl. EG-Konformitätserklärung
(s. Kap. 11.5 - "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 Display
3 Bedienoberfläche (s. Kap. 6.3.1 - "Bedienoberfläche")

Abb. 1: Gesamtansicht der Zentrifuge

4 Netzschalter
5 Netzeingang
6 Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")

Abb. 2: Rückansicht der Zentrifuge

2.1.2 Typenschild

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

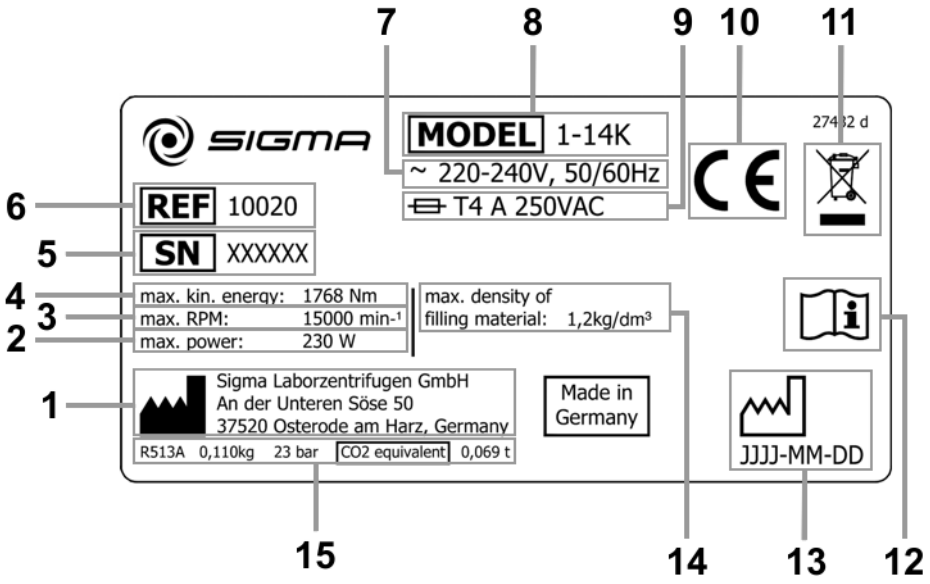

Abb. 3: Beispiel eines Typenschildes

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:

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 g/cm³ 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:

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

ρ *= Dichte in* g/cm^3

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An dieser Zentrifuge werden die nachfolgend beschriebenen Beschilderungen verwendet:

I	Ein (Netzverbindung)		Drehrichtungspfeil
0	Aus (Netzverbindung)	Notentriegelung "Öffnen" Emergency Door Release "Open"	Notentriegelung
Guaranteed 4°C At Max. Speed For All Rotors	4°C-Garantie		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
CE	CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG		Nicht mit dem Hausmüll entsorgen
	Betriebsanleitung beachten	TÜV SÜD C US	NRTL-Zeichen (nur für USA und Kanada)
29169	RCM-Zeichen (nur für Australien)	50	China RoHS 2-Zeichen (nur für China)
Info for USA only: California Proposition 65 WARNING Cancer & Reproductive Harm www.P65Warnings.ca.gov	California Proposition 65-Zeichen (nur für USA)	UK CA SciQuip Ltd Newtown Wem Shropshire SY4 5NU	UKCA-Zeichen (nur für UK)

HINWEIS	Die Sicherheitshinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.
HINWEIS	Die Beschilderung variiert je nach Ausführung und Bestimmungsland der Zentrifuge.

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.

3.3 Verantwortung des Betreibers

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

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 Personalanforderungen

GEFAHR	**Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation des Personals** Wenn unqualifiziertes Personal Arbeiten an der Zentrifuge durchführt oder sich im Gefahrenbereich der Zentrifuge aufhält, entstehen Gefahren, die schwere Verletzungen und erheblich Sachschäden verursachen können. • Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen. • Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.
GEFAHR	**Lebensgefahr für Unbefugte durch Gefahren im Gefahren- und Arbeitsbereich** Unbefugte Personen, die die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht. Daher besteht für Unbefugte die Gefahr schwerer Verletzungen bis hin zum Tod. • Unbefugte Personen vom Gefahren- und Arbeitsbereich fernhalten. • Im Zweifel Personen ansprechen und sie aus dem Gefahren- und Arbeitsbereich weisen. • Die Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Gefahren- und Arbeitsbereich aufhalten.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen des Personals für die verschiedenen Tätigkeitsbereiche benannt:

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Die Elektrofachkraft muss die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zu Unfallverhütung erfüllen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und zu vermeiden.

Bedienpersonal

Das Gerät darf von ausgebildetem Fachpersonal bedient werden, das

- 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,
- in die Bedienung, Wartung und/oder Instandhaltung dieser Zentrifuge eingewiesen wurde.

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.
- Die Zentrifuge darf nur mit einer intakten Netzanschlussleitung betrieben werden. Beschädigte oder fehlerhafte Netzanschlussleitungen sind sofort auszutauschen.
- 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.

WARNUNG

- Keine Substanzen zentrifugieren, die das Material von Rotoren, Einsätzen oder Zentrifuge beschädigen können. Stark korrodierende Substanzen verursachen z.B. Materialschäden und beeinträchtigen die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen.
- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (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, zur Wand und zu anderen Geräten 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. 6.2.2.4 - "Einsetzen von Zubehör").
- Der Rotor muss rotationssymmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Drehzahl reduzieren, wenn Flüssigkeiten mit einer Dichte > 1,2 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. 11.4 - "Beständigkeitstabelle")!

3.6.7 Sicherheit von Rotoren und Zubehör

3.6.7.1 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.

WARNUNG

- Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durchzuführen!
- Besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc. richten.

- Nach 10 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.
- Nach 50.000 Zyklen sind Rotoren 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 Abbildungen).
- Sind Angaben zur maximalen Zyklenanzahl **und** zur Lebensdauer vorhanden, ist die Angabe maßgeblich, die zuerst eintritt.

Abb. 4: abweichende Lebensdauer – Gravur auf dem Becher / Rotor (Beispiele)

HINWEIS

- Tabelle "Lebensdauer von Rotoren und Zubehör" beachten (s. Kap. 11.3 - "Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör")!

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 Notentriegelung während des Laufes geöffnet (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung"), 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 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Das System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Fehlermeldungen werden mit einer Nummer im Drehzahl-/RZB-Display angezeigt (s. Kap. 7.2 - "Tabelle der Fehlermeldungen").

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

4.1 Abmessungen und Gewicht

	Sigma 1-14K
Höhe:	236 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	404 mm
Breite:	273 mm
Tiefe:	515 mm
Gewicht:	19 kg

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 °C.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

4.3 Transporthinweise

- Die Zentrifuge hat keine Transportsicherung.
- Beim Heben der Zentrifuge seitlich ansetzen.

VORSICHT

Die Zentrifuge wiegt ca. 19 kg!

- Zentrifuge zum Transport verpacken, am besten in der Originalverpackung (s. Kap. 4.4 - "Entfernen der Verpackung").

4.4 Entfernen der Verpackung

Die Zentrifuge ist in einem Karton verpackt.

- Karton öffnen.
- Zubehör entnehmen.
- Zentrifuge mit den Schaumstoffteilen aus dem Karton heben. Beim Heben der Zentrifuge grundsätzlich seitlich ansetzen.

VORSICHT

Die Zentrifuge wiegt ca. 19 kg!

- Verpackung für evtl. späteren Transport der Zentrifuge aufbewahren.

4.5 Transportsicherung

Die Zentrifuge hat keine Transportsicherung.

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.

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

5.2 Energieversorgung

5.2.1 Anschlussart

GEFAHR	Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muss mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!
VORSICHT	Der Netzstecker dient als Trennvorrichtung und muss deshalb zu jeder Zeit frei zugänglich sein.

Sigma Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I. Die Geräte dieser Baureihe haben eine dreiadrige Netzanschlussleitung mit Kaltgerätestecker.

HINWEIS	Die abnehmbare Netzanschlussleitung darf nicht länger als 3 m sein! Die Netzanschlussleitung darf nicht durch eine unzulänglich bemessene Netzanschlussleitung ersetzt werden!

5.2.2 Sicherungen bauseits

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

HINWEIS

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

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.

Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Segmente des Displays. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist.

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

Bei geöffnetem Deckel ist ein Start der Zentrifuge nicht möglich.

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

WARNUNG

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

6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

6.2.2.1 Einsetzen eines Rotors

1 Sicherheitsverschluss
2 Rotordeckel
3 Rotorbefestigungsmutter
4 Motorwelle
5 Winkelrotor

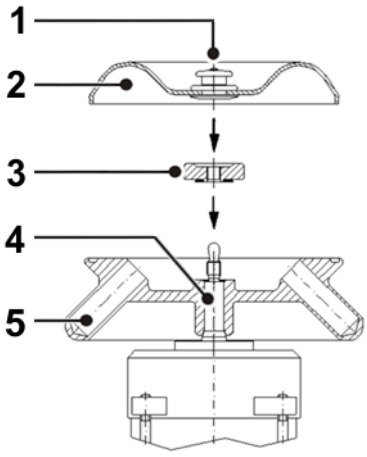

Abb. 5: Einsetzen und Befestigen des Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle abschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn mit 3 Nm anziehen. Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Rotor zeigen.

1 Tellerfeder

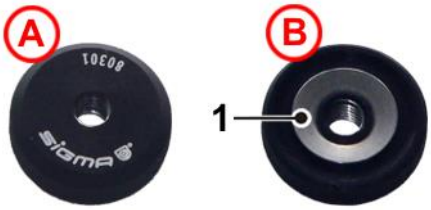

Abb. 6: Rotorbefestigungsmutter von oben (A) und unten (B)

- Zum Aufsetzen des Schnappdeckels den Sicherheitsverschluss in der Mitte nach oben ziehen und den Deckel aufsetzen. Durch Loslassen des Sicherheitsverschlusses wird der Deckel verriegelt.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

WARNUNG	Einmal täglich oder nach 20 Zyklen muss die Rotorbefestigungsmutter um einige Umdrehungen gelöst, der Rotor kurz angehoben und wieder fixiert werden. Nur so ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet.
HINWEIS	Rotoren können ohne Deckel betrieben werden. Dies hat leicht erhöhte Laufgeräusche und Temperaturen zur Folge.

Entnehmen eines Rotors

- Rotorbefestigungsmutter gegen den Uhrzeigersinn von der Motorwelle abschrauben und Rotor entnehmen.

6.2.2.2 Einsetzen des Rotors 11128

1 Rotorbefestigungs-mutter
2 Rotorkreuz
3 Becher
4 Windschutzkessel

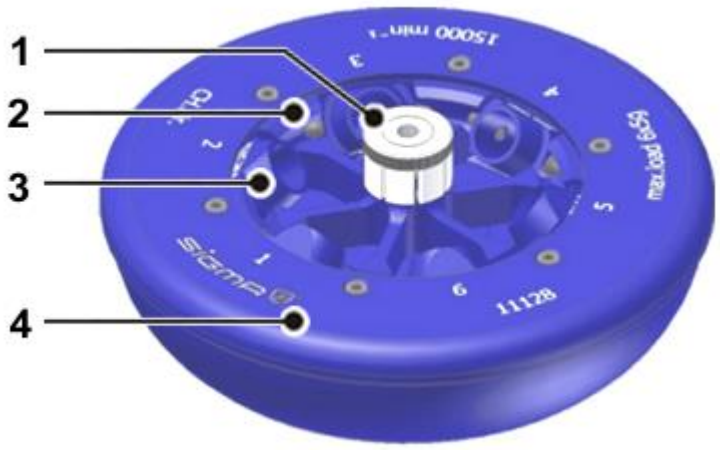

Abb. 7: Ausschwingrotor 11128 mit sechs Bechern 13128

VORSICHT

- Der Windschutzkessel ist mit dem Rotorkreuz fest verbunden und darf nicht demontiert werden.
- Keine Filter in den Gefäßen verwenden.

- Rotor vor dem Einsetzen in die Zentrifuge beladen, dazu bei großen Gefäßen (z.B. 15040) das Gefäß nur ein Stück in den Becher stecken (siehe Abbildung unten, Pos. A), den Becher zur Seite kippen (siehe Abbildung unten, Pos. B) und das Gefäß ganz hineinschieben. So werden Platzprobleme im Bereich der Befestigungsmutter vermieden.

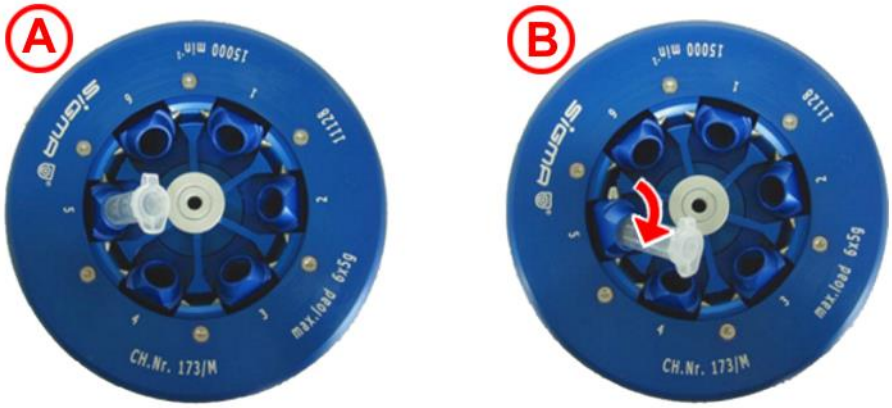

Abb. 8: Einsetzen von großen Gefäßen

- Zentrifugendeckel öffnen und Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle abschrauben. Da der Rotor 11128 mit einer integrierten Rotorbefestigung ausgerüstet ist, wird die vorhandene Rotor-befestigungsmutter nicht benötigt.
- Den beladenen Rotor an der Rotorbefestigungsmutter festhalten und von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.

WARNUNG

Zum Einsetzen oder Entnehmen des Rotors niemals außen anfassen. Quetschgefahr!

- Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn mit 3 Nm anziehen.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.2.2.3 Einsetzen eines Mikrohämatokrittellers

Abb. 9: Mikrohämatokritteller (Best.-Nr. 11026) und Ablesekarte (Best.-Nr. 17028)

- Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle abschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Teller von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn mit 3 Nm anziehen. Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Mikrohämatokritteller zeigen.

1 Tellerfeder

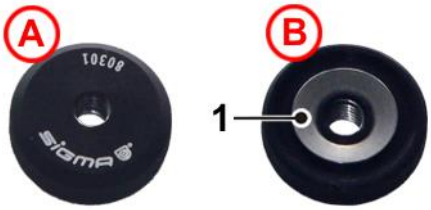

Abb. 10: Rotorbefestigungsmutter von oben (A) und unten (B)

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

Bedienung

- Die Kapillaren mit Blut füllen und diese einseitig mittels Kitt oder Verschmelzung verschließen.
- Die Kapillaren in die Tellervertiefungen einlegen, verschlossene Seite gegen den Gummiring. Die Kapillaren müssen dicht am Gummiring anliegen. Grundsätzlich gegenüberliegende Plätze bestücken.
- Rotordeckel mittels Schnappverschluss aufsetzen und verriegeln.
- Zentrifugendeckel schließen.
- Parameter eingeben: Drehzahl 13 000 min^{-1}, Schwerefeld RZB max. 11 903 x g, Zeit ca. 5 min.
- Zentrifuge starten.
- Nach Stillstand des Rotors öffnet der Zentrifugendeckel automatisch.
- Rotordeckel durch Betätigen des Schnappverschlusses entriegeln und den Deckel abheben.

Auswertung

- Ablesescheibe auf den Mikrohämatokritteller aufsetzen.
- Durch Verdrehen der Ablesescheibe und Feineinstellung mittels des zentralen Exzenters werden der O-Punkt und der maximale Flüssigkeitspunkt in den Kapillaren fixiert. So kann der Prozentsatz abgelesen werden.
- Kapillaren entnehmen. Einzelne Kapillaren sind mit der Ablesehilfe auch außerhalb des Rotors auszuwerten (siehe auch Gebrauchsanweisung auf der Rückseite der Ablesehilfe).

6.2.2.4 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden.
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

Zentrifugieren mit geringerer Kapazität

- Probengefäße rotationssymmetrisch aufteilen, so dass eine gleichmäßige Belastung des Rotors erfolgt.
- Die Beladung von Winkelrotoren auf nur einer Achse ist unzulässig.

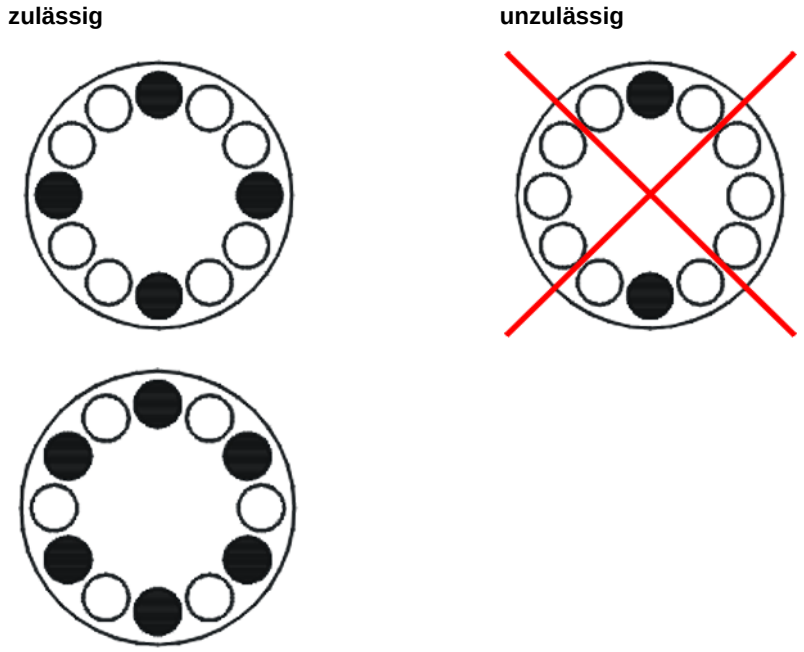

Abb. 11: Zulässige und unzulässige Beladung eines Winkelrotors (Beispiel)

6.2.2.5 Gefäße

- Gefäße außerhalb der Zentrifuge beladen. Flüssigkeiten in den Bohrungen des Rotors verursachen Korrosion.
- Gefäße sorgfältig füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwucht entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
- Gefäße nach der Zentrifugation sorgsam entnehmen, damit es nicht zu einer erneuten Durchmischung der Proben kommt.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.3 Steuerung "Spincontrol Basic"

6.3.1 Bedienoberfläche

1 Display
2 Set-Taste
3 Programmtaste
4 Pfeiltasten
5 Deckeltaste
6 Start/Stopp-Taste
7 Precool-Taste

Abb. 12: Bedienfeld

Über die Bedienoberfläche wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Segmente des Displays. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

6.3.2 Display

Das Display besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

1 Feld für Bremskurve, Laufmodus und Programm
2 Drehzahl- / RZB-Feld
3 Zeitfeld
4 Feld für Temperatur und Rotorauswahl

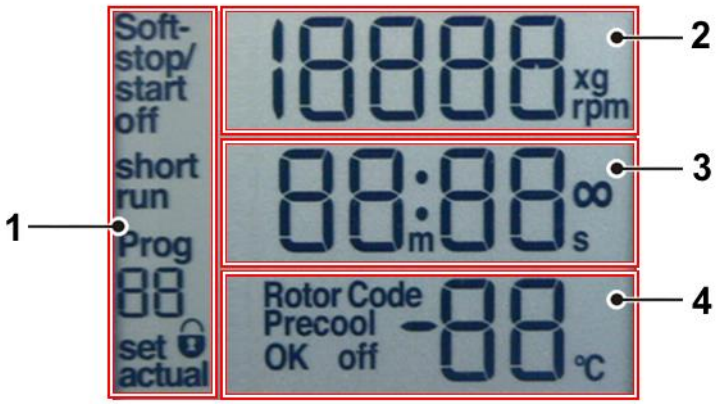

Abb. 13: Display, vollständig aktiv

6.3.3 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn der Netzschalter eingeschaltet und der Deckel geschlossen ist.

- Start/Stopp-Taste drücken, um einen Lauf zu starten.

Während des Laufs erscheint links unten im Display die Anzeige "actual".

6.3.4 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Start/Stopp-Taste drücken, um einen Lauf zu unterbrechen.

Der Lauf wird vorzeitig beendet.

6.3.5 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

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

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.3.6 Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

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

- Zur Eingabe eines Wertes mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit und die Anzeige "set" links unten im Display blinkt.
- Den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten auswählen.

Die Daten werden gespeichert:

  – durch Starten einer Zentrifugation
  – nach Ablauf von ca. 20 sec, wenn in dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde.

Während des Laufs kann mit den Pfeiltasten zwischen Drehzahl- und RZB-Wert gewechselt werden.

6.3.6.1 Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs

Der vorgewählte Drehzahl- oder RZB-Wert lässt sich während des Zentrifugenlaufs ändern.

- Mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten ändern. Die Parameter werden sofort übernommen.

6.3.7 Laufzeit

In der mittleren Zeile des Displays wird die vorgewählte Gesamtlaufzeit angezeigt. Während des Zentrifugenlaufs wird die Restlaufzeit angezeigt. Die Laufzeit der Zentrifuge lässt sich in Sekunden-Intervallen bis 99 Minuten und 59 Sekunden einstellen.

- Zur Eingabe eines Wertes mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit und die Anzeige "set" links unten im Display blinkt.
- Die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten eingeben.

Die Daten werden gespeichert:

- durch Starten einer Zentrifugation
- nach Ablauf von ca. 20 sec, wenn in dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde.

6.3.7.1 Ändern der Laufzeit während des Laufs

Die Laufzeit lässt sich während des Zentrifugenlaufs ändern.

- Mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten ändern. Die Parameter werden sofort übernommen.

HINWEIS

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

6.3.7.2 Kurzzeitbetrieb ("Short run")

Während des Kurzzeitbetriebs beschleunigt die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zur maximalen Drehzahl.

- Die Start/Stopp-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

Im Display erscheint die Anzeige "short run", und für die Dauer des Kurzlaufs wird die Zeit in Sekunden aufwärts gezählt. Nach dem Loslassen der Start/Stopp-Taste bremst die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zum Stillstand ab.

Nach Beendigung des Kurzlaufs entriegelt der Deckel automatisch, und die vorher eingestellten Parameter werden wieder angezeigt.

6.3.7.3 Dauerbetrieb

Beim Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell abgebrochen werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerbetriebs bis zur eingestellten Drehzahl.

- Zum Aktivieren des Dauerbetriebs die Set-Taste drücken, bis die Zeiteinheit in der Anzeige blinkt.
- Pfeiltaste unten drücken, bis die Anzeige im Display von "00 :10" auf "--:--" wechselt.

Nach 99 min 59 sec wird die weitere Laufzeit nicht mehr im Display angezeigt. Der Zentrifugationslauf wird jedoch fortgesetzt.

- Zum Beenden des Dauerbetriebs Start/Stopp-Taste drücken. Der Lauf wird beendet.
- Eine konkrete Laufzeit eingeben. Der Zentrifugationslauf wird nach Ablauf dieser Zeit beendet.

6.3.8 Temperatur

Im unteren Drittel des Zentrifugendisplays wird die Temperatur in der Rotorkammer angezeigt. Dabei wechselt die Anzeige zwischen der vorgewählten Temperatur und der tatsächlichen Temperatur. Die aktuelle Temperatur wird durch die Anzeige "actual" vor dem Temperaturwert gekennzeichnet.

Es können Temperaturen von -10 °C bis + 40 °C vorgewählt werden.

- Mehrfach die Set-Taste drücken, bis die Temperatureinheit in der Anzeige blinkt.
- Die gewünschte Temperatur durch Drücken der Pfeiltasten ändern.
- Daten durch Drücken der Start-Taste speichern.

Die Daten werden auch nach Ablauf von ca. 20 sec automatisch gespeichert, wenn in dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde.

6.3.8.1 Vorkühlprogramm "Precool"

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.

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

- Durch Drücken der Precool-Taste wird das Vorkühlprogramm geladen. Im Display wird ⅓ der maximalen Rotordrehzahl oder der entsprechende RZB-Wert angezeigt, im Zeitfeld erscheint "∞" (Dauerlauf). Liegt die Solltemperatur über der Isttemperatur, wird sie auf die Isttemperatur begrenzt.

HINWEIS

Sobald das Vorkühlprogramm geladen ist, kann die Solltemperatur nur noch auf Werte unterhalb der Isttemperatur eingestellt werden. Wird beim Einstellen der Temperatur die Grenze des Einstell-bereiches erreicht, blinkt die Temperaturanzeige für ca. 1 sec.

- Durch Drücken der Start-Taste wird das Vorkühlprogramm gestartet.

Ist der Sollwert erreicht und eine Minute stabil, endet das Programm mit der Anzeige "Precool OK".

- Durch Drücken der Precool-Taste während des Laufs wird das Vorkühlprogramm vorzeitig beendet. In diesem Fall blinkt die Anzeige "Precool off" im Display.

Wird das Vorkühlprogramm angewählt und ohne Start wieder abgewählt, wird auch die Solltemperatur auf den alten Wert zurückgesetzt. Wird der Vorkühllauf jedoch gestartet, dann wird die begrenzte Solltemperatur auch für die folgenden Läufe benutzt. Sie wird jedoch nicht im Programm gespeichert.

6.3.9 Softstart- und Softstop-Funktionen

Die Softstart-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Beschleunigungszeit, die Softstop-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Bremszeit. Die jeweilige Kombination wird im Display angezeigt.

- Set-Taste mehrfach drücken, bis im linken Anzeigefeld oben das Segment "Soft-stop/start" blinkt.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft-stop/start on" erscheint. Softstart- und Softstop-Funktionen sind nun aktiviert.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft-stop on" erscheint. Nur die Softstop-Funktion ist nun aktiviert, der Anlauf erfolgt mit normaler Geschwindigkeit.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft off" erscheint. Die Zentrifuge beschleunigt und bremst jetzt wieder mit normaler Geschwindigkeit.

Die Daten werden sofort übernommen und nach Ablauf von ca. 20 sec gespeichert.

Die Einstellungen können wie oben beschrieben auch während des Laufs verändert werden.

6.3.10 Rotorauswahl

In der Werkseinstellung ist der Rotor 12084 vorgewählt. Wird ein anderer Rotor eingesetzt, muss die Konfiguration angepasst werden, damit die vorgegebene maximale Drehzahl erreicht werden kann.

- Zur Auswahl eines Rotors die Set-Taste drücken und ca. 2 Sekunden gedrückt halten.
- Mit den Pfeiltasten die Kennzahl des eingesetzten Rotors aus der folgenden Liste auswählen:

Kennzahl	1	2	3	4	5
Rotor	11026	11128	12082	12083	12084
Kennzahl	6	7	8	9	10
Rotor	12085	12092 12097	12093	12094	12096

HINWEIS

Bei Verwendung des Rotors 12097 wird Rotor 12092 angezeigt!

- Set-Taste drücken, um die Eingabe zu bestätigen.

Der RZB-Wert wird dem ausgewählten Rotor angepasst.

HINWEIS

Die Rotorauswahl wird auf dem jeweiligen Programmplatz gespeichert.

6.3.11 Programm

Ein Programm dient dazu, häufig wiederkehrende Einstellungen der Zentrifuge zu laden. Es können maximal 10 Programme mit den Kennziffern 1 – 10 gespeichert und abgerufen werden. Das Vorkühlprogramm "Precool" belegt keinen Speicherplatz. Es dient dazu, die Zentrifuge ohne Gefäße herunterzukühlen (s. Kap. 6.3.8.1 - "Vorkühlprogramm "Precool"").

6.3.11.1 Aktuelle Einstellungen speichern

- Programmtaste drücken und mit den Pfeiltasten den gewünschten Programmplatz auswählen. Die Anzeige "Prog - -" blinkt jetzt.
- Korrekten Rotor auswählen.
- Mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt. Auf diese Weise die gewünschten Parameter auswählen.
- Um die Daten zu übernehmen, Zentrifuge starten oder Set-Taste mehrmals drücken, bis die Anzeige "Prog - -" nicht mehr blinkt.

HINWEIS

Bereits belegte Programmplätze werden mit den aktuellen Daten überschrieben.

6.3.11.2 Gespeicherte Programme abrufen

- Programmtaste drücken und mit den Pfeiltasten den gewünschten Programmplatz auswählen. Die Anzeige "Prog - -" blinkt jetzt.
- Sicherstellen, dass der korrekte Rotor eingesetzt ist.
- Zentrifuge starten oder Set-Taste mehrmals drücken, bis die Anzeige "Prog - -" nicht mehr blinkt.

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 als Fehlermeldung mit einer Nummer im Drehzahl-/RZB-Display angezeigt.

Bei einem schwerwiegenden Fehler (z.B. Defekt des Deckelschlosses) läuft eine Sicherheitszeit ab, die im Display heruntergezählt wird. Während dieser Zeit blinken "ERR" und "SAFE" im Wechsel. Nach Ablauf der Auszeit erscheint die Anzeige "OFF".

WARNUNG

Zentrifuge erst ausschalten, nachdem im Display "OFF" angezeigt wird! Nur so ist gewährleistet, dass der Rotor vollständig zum Stillstand gekommen ist.

- Fehlerquelle beheben (Tabellen siehe unten).
- Fehlermeldungen durch Drücken der Deckeltaste quittieren.

Fehlerart	mögliche Ursachen	Behebung
Keine Anzeigen auf dem Display	keine Spannung im Netz	Netzsicherung überprüfen
	Netzstecker steckt nicht	Netzstecker fest einstecken
	Netzschalter aus	Netzschalter einschalten
	Deckel ist nicht korrekt geschlossen	Deckel schließen
Zentrifuge lässt sich nicht starten: Sollwert, Drehzahl wird unverändert angezeigt	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
	das Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	Deckel öffnen und schließen. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab und zeigt nach erneutem Einschalten einen Fehler aus der Gruppe 1-18 an	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab und zeigt Fehler 19 an	diverse	durch Bestätigen der Deckeltaste quittieren
Deckel lässt sich nicht öffnen	Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt	Deckel manuell entriegeln (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung") und Service verständigen
	Dichtung klebt	Reinigung der Deckeldichtung und Einreiben mit Talkum
Temperaturwert wird nicht erreicht (gilt nur für Kühlzentrifugen)	Kondensator verschmutzt	Service verständigen

7.1.1 Notentriegelung

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell mit einem Steckschlüssel (Best.-Nr. 930 014, im Lieferumfang enthalten) zu öffnen. Die Öffnung befindet sich am Bodenblech im linken vorderen Viertel.

- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Zentrifuge ein Stück über die Tischkante ziehen und aufbocken (z.B. auf zwei Holzklötzen); dabei darauf achten, dass sich der Schwerpunkt des Gerätes noch über der Tischplatte befindet. Ggf. muss das Gerät durch eine zweite Person gesichert werden.
- Den Notentriegelungsschlüssel in die Bohrung (siehe Abbildung, Pos. 1) einführen und auf die Achse des Deckelschlossmotors aufstecken.
- Die Achse mit Hilfe des Schlüssels vorsichtig im Uhrzeigersinn drehen, bis der Deckel öffnet.
- Notentriegelungsschlüssel abziehen und Zentrifuge wieder aufstellen.

Abb. 14: Öffnung für die Notentriegelung an der Unterseite der Zentrifuge

WARNUNG

Den Deckel nur entriegeln, wenn der Rotor sich nicht dreht und jede Gefährdung anderer Personen ausgeschlossen ist.

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

Grundsätzlich lässt sich das Schloss leichter per Notentriegelung öffnen, wenn es durch leichten Druck auf den Deckel entlastet wird.

7.2 Tabelle der Fehlermeldungen

Fehlernr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-9	Systemfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei allen Fehlern stoppt die Zentrifuge oder läuft frei aus
10-19	Tachofehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
20-29	Motorfehler	• Netz aus • Belüftung sicherstellen	
30-39	Fehler im EEPROM	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei Fehler 34,35,36 Stopp; bei Fehler 37,38 Meldung
40-45	Temperaturfehler (gilt nur für Kühlzentrifugen)	• 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 Unwucht-erkennung)	• auslaufen lassen • Netz aus • Unwucht beseitigen	
50-59	Deckelfehler	• Deckeltaste drücken • Deckel schließen • Fremdkörper aus der Klobenöffnung entfernen	Bei Fehler 50 und 51 stoppt Zentrifuge
60-69	Prozessfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	60 "Stromausfall während des Laufs"; 61 "Stop nach Netz ein"
70-79	Kommunikationsfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
80-89	Parameterfehler	• Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen	Bei Fehler 83 nur Meldung
90-99	sonstige Fehler	• Verbindungen überprüfen • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen)	

HINWEIS

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

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.

8.1.1.1 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!

- 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. 11.4 - "Beständigkeitstabelle").

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

WARNUNG

Kunststoffzubehör darf nicht gefettet werden!

8.1.3 Rotoren

Die Rotoren 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 prüfen.
- Beschädigte Teile im Interesse der eigenen Sicherheit unverzüglich austauschen.

8.1.4 Mikrohämatokritteller

- Mikrohämatokritteller zum Reinigen entnehmen.
- Rotorkammer auswischen.
- Gummiring bei Verschleiß bzw. Glasbruch austauschen (Best.-Nr. 16002 für Rotor 11026).

8.1.5 Glasbruch

VORSICHT

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

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

Glassplitter im Gummieinsatz der Becher verursachen weiteren Glasbruch.

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

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

Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer:

- Rotorkammer im oberen Drittel dick mit Vaseline oder dergleichen einfetten.
- Rotor anschließend für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl (ca. 2.000 min^{-1}) rotieren lassen. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden.
- Anschließend die Fettschicht mit Staub und 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").

GEFAHR

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

8.2.1 Autoklavieren

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

- Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich austauschen.
- Beim Autoklavieren unbedingt darauf achten, dass die Verschlussdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden.

HINWEIS

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

Kategorie	Zubehörtyp	Abkürzung Werkstoff	121 °C 20 min	134 °C 20 min	Bemerkungen
Rotoren und Deckel	Aluminiumrotoren	AL	ja	ja	
	Polypropylenrotoren	PP	nein	nein	
	Polycarbonatdeckel für Winkelrotoren	PC	nein	nein	
	Polyallomerdeckel für Winkelrotoren	PA	nein	nein	
	Polysulfondeckel für Winkelrotoren	PSU	ja	ja	max. 100 Zyklen
Becher und Kappen	Aluminiumbecher	AL	ja	ja	
	Polyamidbecher	PA	nein	nein	13035, 13296, 13299
	Polyphenylsulfonkappen	PPSU	ja	ja	max. 100 Zyklen
	Polysulfonkappen	PSU	ja	ja	max. 100 Zyklen
Adapter	Polyallomergestelle	PA	nein	nein	
	Polycarbonatgestelle	PC	nein	nein	
	Polypropylengestelle	PP	nein	nein	
Gefäße	Edelstahlgefäße und -flaschen	--	ja	nein	
	Glasgefäße	--	ja	ja	
	Polyethylengefäße	PE	nein	nein	
	Polyflorgefäße	PF	ja	ja	max. 100 Zyklen
	Polykarbonatgefäße	PC	nein	nein	
	Polypropylen-Co-Polymergefäße	PPCO	ja	nein	max. 20 Zyklen
	Polystyrolgefäße	PS	nein	nein	
weiteres Zubehör	Edelstahl-Tariergewichte für Blutbeutelsysteme	--	ja	nein	

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. Motordämpfungselemente müssen 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.

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 unserer Serviceteam beinhaltet die Inspektion der Sigma Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß DGUV Vorschrift 3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel).
- Prüfung anlehnend an die DGUV Regel 100-500 (BGR 500) im Betriebszustand, jährliche Prüfung.
- Prüfung anlehnend an die DGUV Regel 100-500 (BGR 500) 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. Drehzahlsignal),
- Prüfung des Kältesystems und der Offsetwerte,
- Prüfung des Unwuchtsystems,
- Prüfung des Zubehörs,
- Durchführung eines Probelaufs,
- Ausfertigung eines Serviceberichts.

Die Terminverfolgung wird durch die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH organisiert.

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

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

8.4 Rücksendung defekter Teile

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

Um eine Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör zügig und wirtschaftlich bearbeiten zu können, benötigen wir vollständige und umfassende Angaben zum Vorgang. 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.

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 an uns zurück.

HINWEIS

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

Hersteller:	**Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Deutschland)**
Typ:	1-14K
<u>Anschlussdaten</u> Elektr. Anschluss: Schutzklasse: IP-Code: Leistungsaufnahme (kW): Eingangssicherung (AT):	 siehe Typenschild I 20 0,23 4,0 (bei 220-240 V / 50/60 Hz) 6,3 (bei 100-120 V / 50/60 Hz)
<u>Leistungsdaten</u> Max. Drehzahl (min^{-1}): Max. Kapazität (ml): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	 15 000 48 16 602 1 768
<u>Sonstige Einstellparameter</u> Zeitbereich: Temperaturbereich:	 10 sec – 99 min 59 sec, Kurzlauf, Dauerlauf -10°C bis +40°C
<u>Physikalische Daten</u> Höhe (mm): Höhe bei geöffnetem Deckel (mm): Breite (mm): Tiefe (mm): Gewicht (kg): Geräuschpegel (dB(A)):	 236 404 273 515 19 59 (bei max. Drehzahl)
<u>Kältemitteldaten</u> Kältemittel: Treibhausgaspotential (GWP): Füllmenge (kg): Max. zulässiger Druck (bar): CO_2-Äquivalent (t):	 R513A 631 0,110 23 0,069

10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +23°C und Nennspannung ± 10%. Die minimalen Temperaturen sind ≤ +4°C und abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungstemperatur.

HINWEIS

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

- 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 anfordert werden.

11 Anhang

11.1 Zubehörprogramm

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

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.

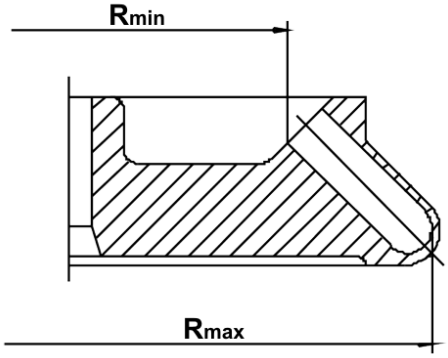

Abb. 15: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

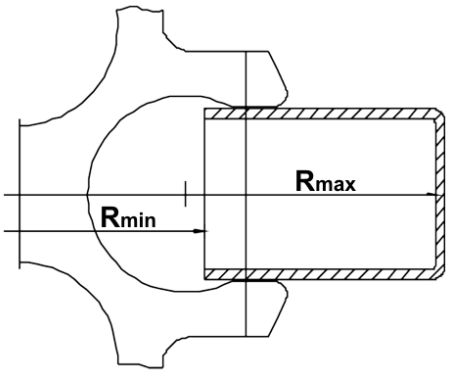

Abb. 16: Minimal- und Maximalradius eines Ausschwingrotors

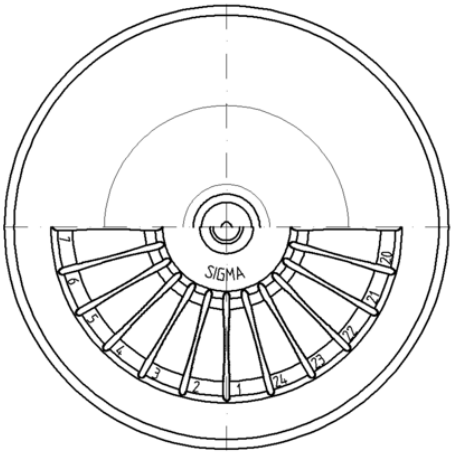

Abb. 17: Mikrohämatokritteller

11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

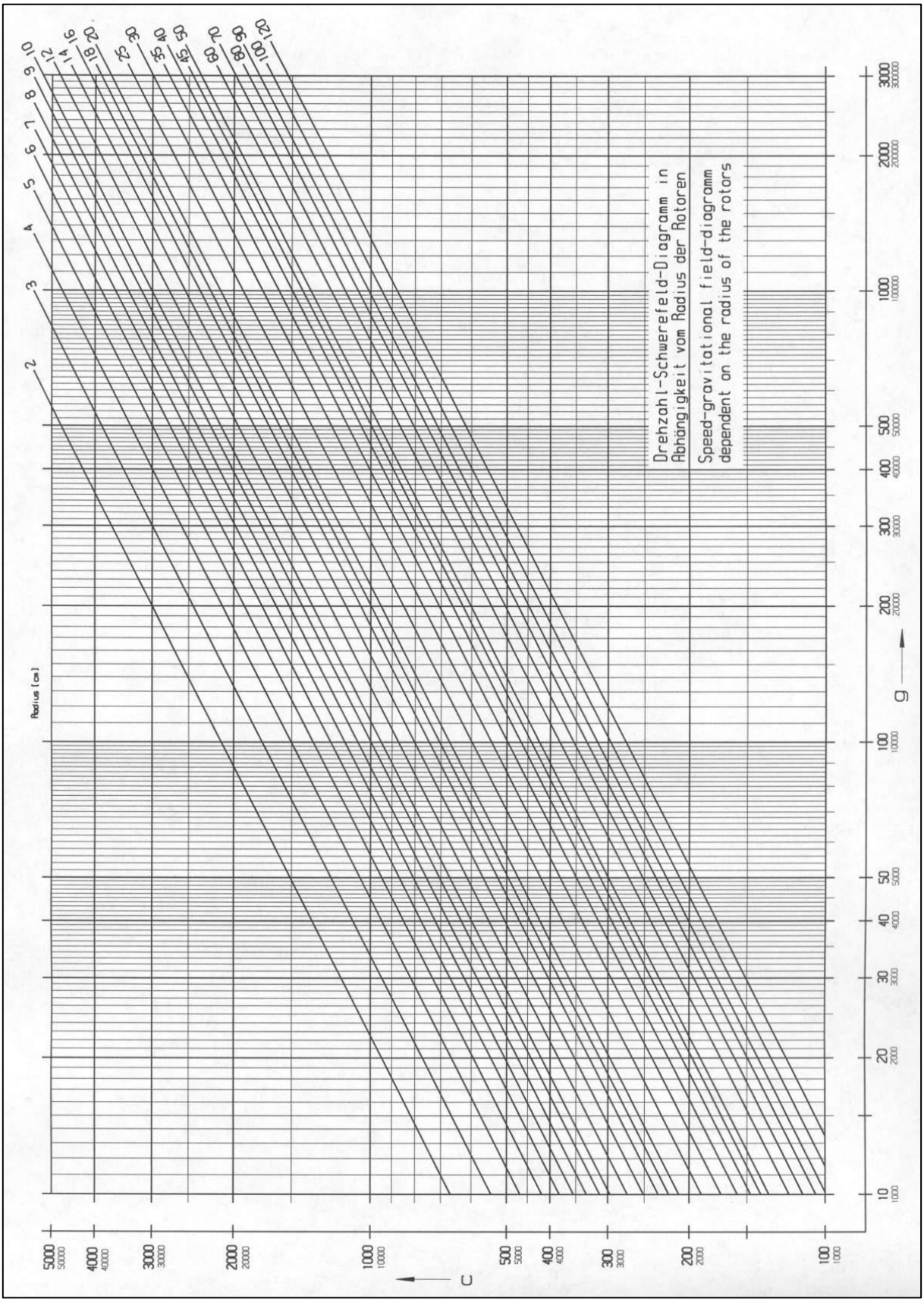

Abb. 18: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

11.3 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")	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
9100	35.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9366	15.000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
11805		10 Jahre	8KS, 8KBS	
11806		10 Jahre	8KS, 8KBS	
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	1-14, 1-14K	
12093		5 Jahre	1-14, 1-14K	
12094		5 Jahre	1-14, 1-14K	
12096		5 Jahre	1-14, 1-14K	
12097		5 Jahre	1-14, 1-14K	
12134		5 Jahre	1-16, 1-16K	
12135		5 Jahre	1-16, 1-16K	
12137		5 Jahre	1-16, 1-16K	
12500		7 Jahre	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
12600		7 Jahre	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13035			2-7	Tragbolzen des Rotors nicht fetten
13218	20.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13221	10.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13296	35.000	5 Jahre	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	Tragbolzen des Rotors nicht fetten
13299		5 Jahre	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL, 3-30KS, 3-30KHS	Tragbolzen des Rotors nicht fetten
13635	25.000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13650	20.000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13845	20.000		8KS	
13850	10.000	10 Jahre	8KS	
13860	15.000	10 Jahre	8KBS	
91060	10.000		6-16S, 6-16HS	Sonder-Software erforderlich

11.4 Beständigkeitstabelle

HINWEIS

Die Angaben beziehen sich auf Beständigkeiten bei 20°C.

– keine Angabe
1 sehr gut beständig
2 gut beständig
3 bedingt beständig
4 unbeständig

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen HDPE	Polyamid PA	Polycarbonat PC	Polyoximethylen POM	Polypropylen PP	Polysulfon PSU	Polyvinylchlorid, hart PVC	Polyvinylchlorid, weich PVC	Polytetraflourethylen PTFE	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR	Aluminium AL
Acetaldehyd	C_2H_4O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamid	C_2H_5NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Aceton	C_3H_6O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Acrylnitril	C_3H_3N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Allylalkohol	C_3H_6O	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_2O_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	$NH_3 + H_2O$	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Anilin	C_6H_7N	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_7H_6O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Benzin	C_5H_{12} - $C_{12}H_{26}$	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Benzol	C_6H_6	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzylalkohol	C_7H_8O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Borsäure	H_3BO_3	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	$C_4H_{10}O$	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butylacrylat	$C_7H_{12}O_2$	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_6H_5Cl	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

– keine Angabe
1 sehr gut beständig
2 gut beständig
3 bedingt beständig
4 unbeständig

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen HDPE	Polyamid PA	Polycarbonat PC	Polyoximethylen POM	Polypropylen PP	Polysulfon PSU	Polyvinylchlorid, hart PVC	Polyvinylchlorid, weich PVC	Polytetraflourethylen PTFE	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR	Aluminium AL
Chlorwasser	Cl_2 x H_2O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4
Chromalaun	$KCr(SO_4)_2$ x $12H_2O$	gesättigt	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Chromsäure	CrO_3	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Cyclohexanol	$C_6H_{12}O$	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_2Cl_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	$C_8H_{11}N$	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1
Dimethylformamid (DMF)	C_3D_7NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C_2H_6SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dioxan	$C_4H_8O_2$	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	$C_2H_4O_2$	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Essigsäuremethylester	$C_3H_6O_2$	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1
Ethanol	C_2H_6O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Ethylacetat	$C_4H_8O_2$	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Ethylenchlorid	$C_2H_4Cl_2$	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Ethylendiamin	$C_2H_8N_2$	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Ethylether	$C_4H_{10}O$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Formaldehydlösung	CH_2O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Furfurol	$C_5H_4O_2$	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Glycerin	$C_3H_8O_3$	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Harnstoff	CH_4N_2O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Heptan, n-	C_7H_{16}	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Hexan, n-	C_6H_{14}	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Isopropanol	C_3H_8O	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

– keine Angabe
1 sehr gut beständig
2 gut beständig
3 bedingt beständig
4 unbeständig

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen HDPE	Polyamid PA	Polycarbonat PC	Polyoximethylen POM	Polypropylen PP	Polysulfon PSU	Polyvinylchlorid, hart PVC	Polyvinylchlorid, weich PVC	Polytetraflourethylen PTFE	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR	Aluminium AL
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Kaliumnitrat	KNO_3	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1
Kaliumpermanganat	$KMnO_4$	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Kupfersulfat	$CuSO_4 \times 5H_2O$	10	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
Methanol	CH_4O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Methylethylketon (MEK)	C_4H_8O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Milchsäure	$C_3H_6O_3$	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Mineralöl	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Natriumbisulfit	$NaHSO_3$	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Natriumcarbonat	Na_2CO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Natriumsulfat	Na_2SO_4	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrobenzol	$C_6H_5NO_2$	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Ölsäure	$C_{18}H_{34}O_2$	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Oxalsäure	$C_2H_2O_4 \times 2H_2O$	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ozon	O_3	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Petroleum	–	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Phenol	C_6H_6O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Phenol	C_6H_6O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Phosphorpentachlorid	PCl_5	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Phosphorsäure	H_3PO_4	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Pyridin	C_5H_5N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Quecksilber-(II)-chlorid	$HgCl_2$	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Resorcin	$C_6H_6O_2$	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Salpetersäure	HNO_3	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3

11 Anhang

– keine Angabe
1 sehr gut beständig
2 gut beständig
3 bedingt beständig
4 unbeständig

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen HDPE	Polyamid PA	Polycarbonat PC	Polyoximethylen POM	Polypropylen PP	Polysulfon PSU	Polyvinylchlorid, hart PVC	Polyvinylchlorid, weich PVC	Polytetraflourethylen PTFE	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR	Aluminium AL
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_2SO_4	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Schwefelsäure	H_2SO_4	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Schwefelwasserstoff	H_2S	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_8H_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_4H_8O	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_2SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Toluol	C_7H_8	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Transformatorenöl	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Trichlorethan	$C_2H_3Cl_3$	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_2O_2	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Wasserstoffperoxid	H_2O_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_8H_{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	$C_6H_8O_7$	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	$C_6H_8O_7$	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1

11.5 EG-Konformitätserklärung

EG – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Das nachfolgend bezeichnete Produkt wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung:	Laborzentrifuge	
Produkttyp:	Sigma 1-14K	
Bestellnummer:	10020, 10021	
Richtlinien:	2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
	(EU) 2015/863	RoHS-Richtlinie
Normen:	EN 61010-2-020:2017	
	EN 61010-2-011:2017	
	EN IEC 61000-3-2:2019	
	EN 61000-3-3:2020	
	EN 61326-1:2013	

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

CE-Dokumentationsbeauftragter:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 22.02.2022

Michael Sander

Geschäftsführer

CE_1-14K_2022-02-22_de

Page 1 / 1

12 Index

A

Abholauftrag 54
Abmessungen und Gewicht 25
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 23
Adapter 47
Aktuelle Einstellungen speichern 41
Allgemeine Geschäftsbedingungen 9
Allgemeine Störungen 42
Ändern der Laufzeit während des Laufs 37
Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs 36
Anschlussart 27
Anwendungsbeispiele 13
Aufbau der Zentrifuge 11
Aufstellort 27
Aufstellung und Anschluss 27
Ausschalten 41
Autoklavieren 50
Verformen der Gefäße 50

B

Bedienoberfläche 35
Bedienpersonal 18
Beschilderung des Geräts 15
Beschleunigungszeit siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen 39
Beständigkeit von Kunststoffen 22
Beständigkeitstabelle 61
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Betriebssicherheit 47
Betriebsspannung 27
Brandschutz 21
Bremszeit siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen 39
Brennbare Substanzen 21

C

CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG. 15
Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen 48
Chemische Reaktionen 48
Chemische und biologische Sicherheit 21
CO_2-Äquivalent 56

D

Dauerbetrieb 38
Dauertemperaturbeständigkeit 49
Deckel lässt sich nicht öffnen 42
Deckelfehler 44
Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen 42
Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt 42
Deckelverriegelung 24
Dekontaminationserklärung 53, 55
Dekontaminationsmittel 46, 47
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör 49
Desinfektionsmittel 49
DGUV Vorschrift 3 52
Dichte 14
Dichtung klebt 42
Display 35
Dokumentation 10
Drehzahl 12, 14, 36, 56
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm 59
Druck (Kältemittel) 56
Druckkorrosion siehe auch Korrosion 48
Druckstellen 48

E

EG-Konformitätserklärung 10, 65
Eingangssicherung 12
Einlagerung 25
Einsatzort 9
Einschalten 29
Einsetzen des Rotors 11128 31
Einsetzen eines Mikrohämatokrittellers 32
Einsetzen eines Rotors 29
Einsetzen von Rotoren und Zubehör 29
Einsetzen von Zubehör 34
Elektr. Anschluss 56
Elektrische Sicherheit 20
Elektrofachkraft 18
Eloxalschicht 47
Energieversorgung 27

Entfernen der Verpackung 26
Entfernen von Glassplittern und Metallstaub aus der Rotorkammer 49
Entnehmen eines Rotors 30
Entsorgung der Verpackung 55
Entsorgung der Zentrifuge 55
Ersatzteilanfragen 45
Erste Inbetriebnahme 29
Explosive Substanzen 21

F

Fabriknummer 45, 51
Fachpersonal 18
Farbliche Veränderungen (Zubehör) 50
Fehler im EEPROM 44
Fehlermeldung 42
Fehlersuche 42
Formular zur Rücksendung defekter Teile . 53
Formular-Download 54
Füllmenge (Kältemittel) 56
Funktions- und Bedienelemente 11

G

Gefahrenhinweise 9, 30, 32, 34
Gefahrenstoffe 22, 49
Gefäße 34
Gefügezerstörung 48
Geräuschpegel 56
Gespeicherte Programme abrufen 41
Gewährleistung und Haftung 9
Glasbruch 49
Glassplitter 49
Glassplitter und Metallstaub aus der Rotorkammer entfernen 49
GWP (Treibhausgaspotential) 56

H

Hersteller 12, 56
Herstellungsdatum 12
Hinweise zum Transport 25
Hochzyklus-Tragbolzenfett 46

I

Infektiöse Substanzen 21, 49
Informelle Sicherheitshinweise 19
Inspektion durch den Hersteller 51
Instandhaltungsarbeiten 51
IP Code 56

K

Kältemittel 56
Kältemitteldaten 12, 56
Kapazität 56
Kapillaren 33
Keine Anzeigen auf dem Display 42
Keine Spannung im Netz 42
Kinetische Energie 12, 56
Kommunikationsfehler 44
Kondensator
Reinigung und Pflege 47
Kondenswasser 27
Konformitätserklärung 10, 65
Kontakt im Servicefall 45
Kontamination 21, 46, 47
Korrosion 34, 47, 49
Korrosionsbildung 23, 46
Korrosionserscheinungen 48
Korrosionsspuren 20
Kostenvoranschlag 53
Kunststoffzubehör, Reinigung und Pflege .. 48
Kurzzeitbetrieb 37

L

Lagerbedingungen 25
Lagertemperatur 25
Lagerung und Transport 25
Laufzeit 37
Lauge 22, 46, 48
Lebensdauer des Zubehörs 50
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 23, 60
Leistungsaufnahme 12, 56
Lieferumfang 10
Lösemittel 22, 46, 48
Lösungsmittel 46
Lüftungsöffnungen 27

M

Mechanische Sicherheit 20
Mikrohämatokritteller einsetzen 32
Mikrohämatokritteller, Reinigung und Pflege 48
Mögliche drohende Gefahr 16
Mögliche gefährliche Situation 16
Motorfehler 44

Motorwelle 30, 32, 46

N

Nennspannung 12
Netzschalter 29, 42
Netzschalter aus 42
Netzspannung 20
Netzstecker steckt nicht 42
Nichtgebrauch der Zentrifuge 21, 41
Normen und Vorschriften 10
Notentriegelung 43
Notentriegelungsschlüssel 43

O

Öffnen des Deckels 29

P

Parameter 33
Parameterfehler 44
Pathogene Substanzen 21, 46, 49
Personalanforderungen 18
Pflege durch den Benutzer 46
Prinzip der Zentrifugation 13
Programm 41
Prozessfehler 44

Q

Quick run 37

R

Radien der Rotoren 58
Radioaktive Substanzen 21, 46
Radius 14
Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung9
Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren 47
Reinigung der Zentrifuge 46
Reinigung und Pflege (Kondensator) 47
Reinigung und Pflege (Zubehör) 47
Reinigungsmittel 49
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) 14, 36
Richtlinie 2002/96/EG 55
Rissbildung 47, 48
Rotor einsetzen 29
Rotor entnehmen 30
Rotoraufnahme 30
Rotorauswahl 40
Rotorbefestigungsmutter 30, 31
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 23, 60
Rotoren und Zubehör, Lebensdauer 23
Rotoren, Reinigung und Pflege 48
Rücksendung defekter Teile 53
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör 53
RZB 36

S

Säure 22, 46, 48
Schließen des Deckels 29
Schutz vor Stromschlägen 20
Schutzklasse 27, 56
Schutzkleidung 21
Schwerefeld 33, 48, 56
Seriennummer 12
Sicherheit von Rotoren und Zubehör 23
Sicherheit, chemische und biologische 21
Sicherheit, elektrische 20
Sicherheit, mechanische 20
Sicherheits- und Gefahrenhinweise 9, 30, 32, 34
Sicherheitsabstand 20
Sicherheitsbereich 22, 27
Sicherheitsdatenblätter 57
Sicherheitseinrichtungen 24
Sicherheitshinweise zur Zentrifugation 22
Sicherungen 28
Softstart- und Softstop-Funktionen 39
Sonneneinstrahlung 46
Stark korrodierende Substanzen 21
Starten einer Zentrifugation 36
Stellenwert der Betriebsanleitung 9
Sterilisation von Rotorkammer und Zubehör 49
Steuerung Spincontrol Basic 35
Störungen 42
Störungen und Fehlersuche 42
Stromausfall 43
Strukturveränderungen 21
Strukturveränderungen (Zubehör) 50
Symbol- und Hinweiserklärungen 16
Systemfehler 44
Systemkontrolle 24

Index

T

Tabelle
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 23, 60
Tabelle der Fehlermeldungen 44
Tachofehler 44
Technische Daten 56
Technische Dokumentation 57
Temperatur 38
Temperaturbereich 56
Temperaturfehler 44
Temperaturwert wird nicht erreicht. 42
Thermische Belastungen 27, 46
Toxische Substanzen 21, 46
Tragbolzenfett 46
Transportsicherung 26
Transportweise 25
Treibhausgaspotential (GWP) 56
Typ 56
Typenbezeichnung 12
Typenschild 12, 27

U

Überseetransport 25
Umgebungsbedingungen 57
Umgebungstemperatur 57
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers 53
Undichtigkeiten (Zubehör) 50
Unfallverhütung 9
Unmittelbare drohende Gefahr 16
Unterbrechen einer Zentrifugation 36
Unterbrechen eines Bremsvorgangs 36
Unwucht 34, 44
Unwuchtfehler 44
Urheberrecht 10
UV-Strahlung 27, 46

V

Verformen der Gefäße (Autoklavieren) 50
Verhalten bei Gefahren und Unfällen 24
Verpackung 26
Verschleißerscheinungen 51
Versorgungsspannung 27
Vorkühlprogramm "Precool" 38, 41
Vorschriften zur Unfallverhütung 9
Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs 47

W

Wartungsarbeiten 46
Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen 52
Wichtige Sachverhalte 16
Wirkungsweise 13

Z

Zeitbereich 56
Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen 21
Zentrifuge bremst während des Laufs ab ... 42
Zentrifuge lässt sich nicht starten 42
Zentrifuge, Reinigung und Pflege 46
Zentrifugen Definition 9
Zentrifugentyp 45, 51
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität 34
Zubehör
Farbliche Veränderungen 50
Lebensdauer 50
Reinigung und Pflege 47
Strukturveränderungen 50
Undichtigkeiten 50
Zugelassene Rotoren und Zubehörteile 20, 22
Zyklen 30