



by

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel: 02903 976 99 0  
Fax: 02903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

## Sigma 1-16K Sigma 1-16K IVD

ab Fabrik-Nr. 145758



Kühlzentrifuge

## Betriebsanleitung

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!



Bei Rückfragen unbedingt folgende Nummern angeben:

Auftragsnummer:

Fabriknummer:

© 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



---

<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>9</b>
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
<b>2</b>	<b>Aufbau und Wirkungsweise</b>	<b>11</b>
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
<b>3</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>15</b>
3.1	Beschilderung des Geräts	15
3.2	Symbol- und Hinweiserklärungen	16
3.3	Verantwortung des Betreibers	17
3.4	Bedienpersonal	17
3.5	Informelle Sicherheitshinweise	17
3.6	Sicherheitshinweise	18
3.6.1	Elektrische Sicherheit	18
3.6.2	Mechanische Sicherheit	18
3.6.3	Brandschutz	19
3.6.4	Chemische und biologische Sicherheit	19
3.6.5	Sicherheitshinweise zur Zentrifugation	20
3.6.6	Beständigkeit von Kunststoffen	20
3.6.7	Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	21
3.7	Sicherheitseinrichtungen	21
3.7.1	Deckelverriegelung	21
3.7.2	Stillstandsüberwachung	22
3.7.3	Systemkontrolle	22
3.7.4	Schutzleiterprüfung	22
3.7.5	Temperaturüberwachung	22
3.8	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	22
3.9	Restrisiken	22

## Inhaltsverzeichnis

<b>4</b>	<b>Lagerung und Transport</b> .....	<b>23</b>
4.1	Abmessungen und Gewicht .....	23
4.2	Lagerbedingungen .....	23
4.3	Transporthinweise .....	23
4.4	Verpackung .....	24
4.5	Transportsicherung .....	24
<b>5</b>	<b>Aufstellung und Anschluss</b> .....	<b>25</b>
5.1	Aufstellort .....	25
5.2	Energieversorgung .....	25
5.2.1	Anschlussart .....	25
5.2.2	Sicherungen bauseits .....	25
<b>6</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>26</b>
6.1	Erste Inbetriebnahme .....	26
6.2	Einschalten .....	26
6.2.1	Öffnen und Schließen des Deckels .....	26
6.2.2	Einsetzen von Rotoren und Zubehör .....	27
6.2.2.1	Einsetzen des Rotors .....	27
6.2.2.2	Einsetzen des Mikrohämatokrittellers .....	28
6.2.2.3	Einsetzen von Zubehör .....	29
6.2.2.4	Gefäße .....	29
6.3	Steuerung "Spincontrol Basic" .....	30
6.3.1	Bedienoberfläche .....	30
6.3.2	Display .....	30
6.3.3	Starten einer Zentrifugation .....	31
6.3.4	Unterbrechen einer Zentrifugation .....	31
6.3.5	Unterbrechen eines Bremsvorgangs .....	31
6.3.6	Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) .....	31
6.3.6.1	Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs .....	31
6.3.7	Laufzeit .....	32
6.3.7.1	Ändern der Laufzeit während des Laufs .....	32
6.3.7.2	Kurzzeitbetrieb ("Quick run") .....	32
6.3.7.3	Dauerbetrieb .....	33
6.3.8	Temperatur .....	33
6.3.8.1	Vorkühlprogramm "Precool" .....	33
6.3.9	Softstart- und Softstop-Funktionen .....	34
6.3.10	Rotorauswahl .....	35
6.3.11	Programm .....	36
6.3.11.1	Aktuelle Einstellungen speichern .....	36
6.3.11.2	Gespeicherte Programme abrufen .....	36
6.4	Ausschalten .....	36

---

<b>7</b>	<b>Störungen und Fehlersuche</b> .....	<b>37</b>
7.1	Allgemeine Störungen.....	37
7.1.1	Notentriegelung .....	38
7.2	Tabelle der Fehlermeldungen .....	39
7.3	Kontakt im Servicefall .....	40
<b>8</b>	<b>Wartung und Instandhaltung</b> .....	<b>41</b>
8.1	Wartungsarbeiten .....	41
8.1.1	Zentrifuge .....	41
8.1.1.1	Kondensator (nur bei Kühlzentrifugen).....	42
8.1.2	Zubehör.....	42
8.1.2.1	Kunststoffzubehör .....	43
8.1.3	Rotoren.....	43
8.1.4	Mikrohämatokritteller .....	43
8.1.5	Glasbruch .....	44
8.2	Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör.....	44
8.2.1	Autoklavieren.....	45
8.3	Instandhaltungsarbeiten.....	46
8.4	Rücksendung defekter Teile .....	48
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>50</b>
9.1	Entsorgung der Zentrifuge .....	50
9.2	Entsorgung der Verpackung .....	50
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>51</b>
10.1	Umgebungsbedingungen.....	52
10.2	Technische Dokumentation.....	52
<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>53</b>
11.1	Zubehörprogramm .....	53
11.1.1	Radien der Rotoren .....	54
11.2	Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm .....	55
11.3	Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör .....	56
11.4	Beständigkeitstabelle .....	57
11.5	EG-Konformitätserklärung.....	61
<b>12</b>	<b>Index</b> .....	<b>65</b>

## **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 die wichtigsten Hinweise, um die Zentrifuge sicherheitsgerecht zu betreiben.

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

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

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Laborzentrifuge ist für die Trennung von Bestandteilen unterschiedlicher Dichte in Gemischen mit einer Dichte von max. 1,2 g/cm<sup>3</sup> geeignet.

Die mit IVD gekennzeichnete Laborzentrifuge ist für den Gebrauch mit Proben aus dem menschlichen Körper, einschließlich Blut- und Gewebespenden, im Rahmen von In-vitro-diagnostischen Anwendungen bestimmt und daher ein Medizinprodukt im Sinne der IVD-Richtlinie 98/79/EG.

Die Zentrifuge darf ausschließlich durch ausgebildetes Fachpersonal innerhalb geschlossener Laborräume bedient werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

Für aus der Nichtbeachtung entstehende Schäden haftet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH nicht.

## 1.3 Gewährleistung und Haftung

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

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

- nicht 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. 11.5 - "EG-Konformitätserklärung")

### 1.6 Lieferumfang

#### Zur Zentrifuge gehören:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| • 1 Netzkabel mit Kaltgerätestecker        | nach Spannungsvariante |
| • 1 Steckschlüssel SW 4 (Rotorbefestigung) | Best.-Nr. 930 050      |
| • 1 Steckschlüssel SW 6 (Notentriegelung)  | Best.-Nr. 930 056      |
| • 1 Flasche Korrosionsschutzöl             | Best.-Nr. 70 104       |

#### Dokumentation:

Betriebsanleitung inkl. 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 (Beispiel)

## 2 Aufbau und Wirkungsweise

### 2.1.2 Typenschild

- 1 Herstellername und Firmensitz
- 2 Typenbezeichnung
- 3 Fabriknummer
- 4 Max. Drehzahl
- 5 Max. kinetische Energie
- 6 Max. zulässige Dichte
- 7 Nennspannung
- 8 Eingangssicherung
- 9 Symbol für gesonderte Entsorgung (s. Kap. 9 - "Entsorgung")
- 10 CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
- 11 Bestellnummer
- 12 Baujahr
- 13 Leistungsaufnahme



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 Gasmischungen) 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 Aufbau und Wirkungsweise

---

### 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  $\text{min}^{-1}$

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:

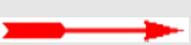
$$n = n_{\text{max}} \times \sqrt{(1,2 / \text{Rho})}$$

$\text{Rho}$  = Dichte in  $\text{g/cm}^3$

## 3 Sicherheit

### 3.1 Beschilderung des Geräts

An allen von Sigma gefertigten Zentrifugentypen werden die im folgenden beschriebenen Beschilderungen verwendet:

	Gefährliche elektrische Spannung	<b>I</b>	Ein (Netzverbindung)
	Heiße Oberfläche	<b>0</b>	Aus (Netzverbindung)
	Vorsicht Quetschgefahr		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
	Schutzleiteranschluss	<b>CE</b>	CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
	Erde		Nicht mit dem Hausmüll entsorgen
	Netzstecker ziehen		GS-Zeichen (nur für DE)
	Drehrichtungspfeil		NRTL-Zeichen (nur für USA und Kanada)
	4°C-Garantie	<b>IVD</b>	Medizinprodukt im Sinne der Richtlinie 98/79/EC (In-vitro Diagnostica)
	Zentrifuge mit Heizung		

### 3 Sicherheit



HINWEIS

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



HINWEIS

An diesem Zentrifugentyp werden nicht alle Beschilderungen verwendet.

### 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 ausgebildetes Fachpersonal 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.

### 3.4 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.

### 3.5 Informelle Sicherheitshinweise

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

## 3 Sicherheit

### 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.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel müssen sofort beseitigt werden.

#### 3.6.2 Mechanische Sicherheit

Um einen sicheren Betrieb der Zentrifuge zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen 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.
- Zentrifuge niemals ohne Rotor betreiben.
- 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.

**WARNUNG**

- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (s. Kap. 7 - "Störungen und Fehlersuche") oder ggf. den Service der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH informieren (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").
- Zentrifuge nicht mit beschädigtem Gehäuse betreiben. Den Service der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH 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 Sicherheit

#### 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 des Rotors").
- Hinweise zum Einsetzen von Zubehör beachten (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör").
- Der Rotor muss symmetrisch 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. 11.4 - "Beständigkeitstabelle")!

### 3.6.7 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.



**WARNUNG**

- Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durchzuführen!
- Besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc. richten.
- Nach 10 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.
- Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.
- Sind auf Rotor oder 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 02/15" muss spätestens im Februar 2015 verschrottet werden (siehe Abbildung).



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



**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 Sicherheit

---

#### 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 mit einer Nummer im Drehzahl-/RZB-Display 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 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.

### 3.8 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

	1-16K, 1-16K IVD
Höhe:	291 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	547 mm
Breite:	310 mm
Tiefe:	660 mm
Gewicht:	32 kg

### 4.2 Lagerbedingungen

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

- Zentrifuge nur in trockenen Räumen lagern.
- Die Lagertemperatur darf  $-20^{\circ}\text{C}$  nicht unterschreiten.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

### 4.3 Transporthinweise

- Beim Heben der Zentrifuge seitlich ansetzen.



**VORSICHT**

Die Zentrifuge wiegt ca. 32 kg!

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

## 4 Lagerung und Transport

---

### 4.4 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. 32 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 Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm um die Zentrifuge einhalten, damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben.
- Zentrifuge keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.
- Der Tisch muss standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen.
- Achtung: Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Die Zentrifuge muss vollständig getrocknet sein (mind. 24 h), bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

### 5.2 Energieversorgung

#### 5.2.1 Anschlussart



**GEFAHR**

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

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

#### 5.2.2 Sicherungen bauseits

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

## 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.

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 des Rotors

- 1 Rotorbefestigungsschraube
- 2 Motorwelle
- 3 Winkelrotor

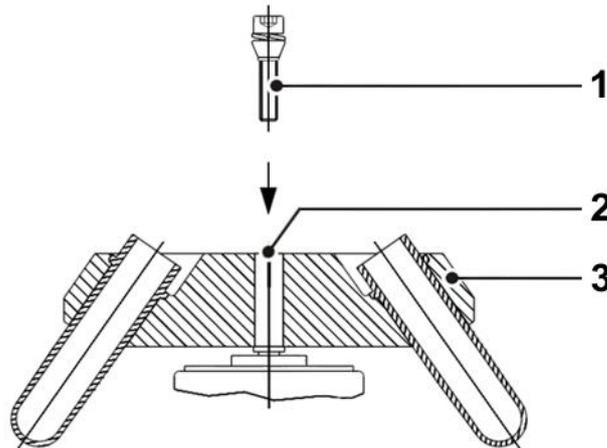


Abb. 5: Einsetzen und Befestigen des Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsschraube gegen den Uhrzeigersinn lösen, aber nicht herausnehmen.
- Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn handfest anziehen (entspricht 1 Nm).



**WARNUNG**

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

- Die Rotoren können ohne Deckel betrieben werden. Dies hat leicht erhöhte Laufgeräusche und Temperaturen zur Folge.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

## 6 Betrieb

### 6.2.2.2 Einsetzen des Mikrohämatokrittellers

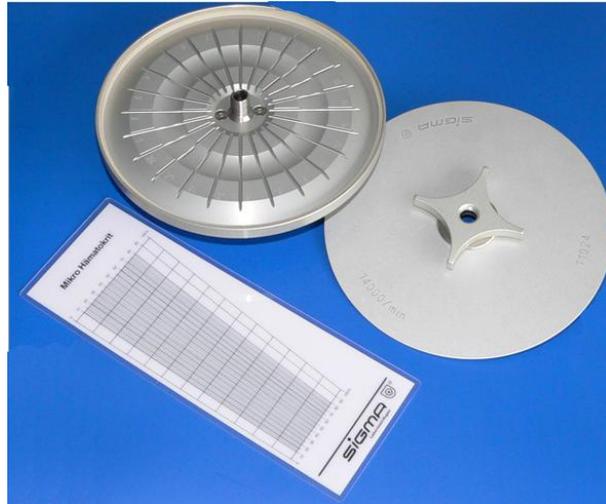


Abb. 6: Mikrohämatokritteller (Best.-Nr. 11024) mit Ablesekarte (Best.-Nr. 17029)

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsschraube gegen den Uhrzeigersinn lösen, aber nicht herausnehmen.
- Den Teller von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn handfest anziehen (entspricht 1 Nm).
- 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 aufsetzen und verriegeln.
- Zentrifugendeckel schließen.
- Parameter eingeben: Drehzahl  $14\ 000\ \text{min}^{-1}$ , Schwerefeld RZB max.  $18\ 626\ \times\ g$ , Zeit ca. 5 min.
- Zentrifuge starten.
- Nach Stillstand des Rotors kann der Zentrifugendeckel geöffnet werden.
- Rotordeckel 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 Ablesekarte).

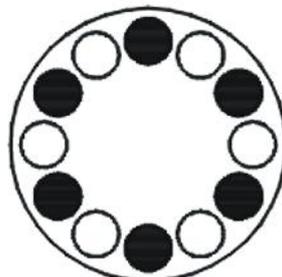
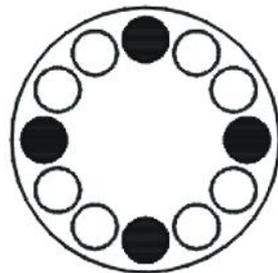
### 6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (s. Kap. 11.1 - "Zubehörprogramm").
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

#### Zentrifugieren mit geringerer Kapazität

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

zulässig



unzulässig

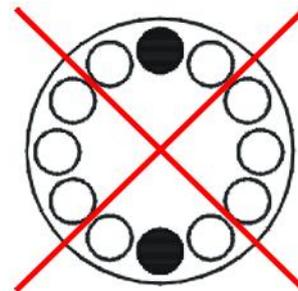


Abb. 7: Zulässige und unzulässige Beladung eines Winkelrotors (Beispiel)

### 6.2.2.4 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.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

## 6 Betrieb

### 6.3 Steuerung "Spincontrol Basic"

#### 6.3.1 Bedienoberfläche

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



Abb. 8: Bedienoberfläche

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

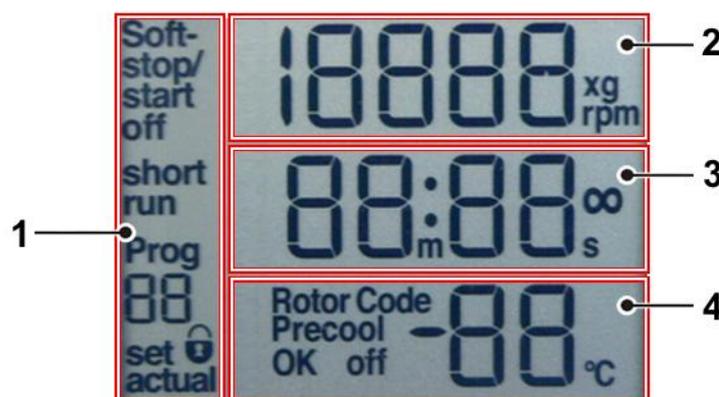


Abb. 9: Display, vollständig aktiv

### **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.

### **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 in der Anzeige blinkt.
- Den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten auswählen.
- 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.

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 Betrieb

---

### 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 einer Laufzeit mehrfach die Set-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten eingeben.
- 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.

#### 6.3.7.1 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 ("Quick run")

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

- Die Start/Stop-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/Stop-Taste bremst die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zum Stillstand ab.

Nach Beendigung des Kurzlaufs entriegelt der Deckel automatisch, und das vorher eingestellte Programm wird 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/Stop-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  $\frac{1}{3}$  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.

## 6 Betrieb



### 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 12134 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:

<b>Kennzahl</b>	1	2	3	4	5
<b>Rotor</b>	11024	12024	12134	12135	12136
<b>Kennzahl</b>	6	7	8	9	10
<b>Rotor</b>	12137	12180	--	--	--

- 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 Betrieb

---

### 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 GefäÙe 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
Temperaturwert wird nicht erreicht (gilt nur für Kühlzentrifugen)	Kondensator verschmutzt	Service verständigen

## 7 Störungen und Fehlersuche

### 7.1.1 Notentriegelung

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

- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Den Stopfen (siehe Abbildung, Pos. 1) an der Frontverkleidung aushebeln, z.B. mit einem Schraubendreher.



Abb. 10: Position der Öffnung für die Notentriegelung

- Den beigefügten Innensechskantschlüssel waagrecht in die Öffnung stecken und gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen. Das Deckelschloss entriegelt hörbar.



Abb. 11: Manuelle Entriegelung des Deckelschlosses

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


**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

---



- 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.
- Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden.
- Keine Lösemittel verwenden.
- Keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden.
- Zentrifugen und Rotoren dürfen keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) ausgesetzt werden.

### 8.1 Wartungsarbeiten

#### 8.1.1 Zentrifuge

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



**WARNUNG**

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

- Motorwelle nach der Reinigung mit Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer sehr dünnen Schicht verteilen.

## 8 Wartung und Instandhaltung

### 8.1.1.1 Kondensator (nur bei Kühlzentrifugen)

Um das von der Kühlmaschine komprimierte Kältemittel abzukühlen, wird bei luftgekühlten Zentrifugen 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 der Sigma Serviceabteilung 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.

### 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. 16003 für Rotor 11024).

## 8 Wartung und Instandhaltung

### 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<sup>-1</sup>) 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<sup>®</sup>, Buraton<sup>®</sup> oder Terralin<sup>®</sup> (in Apotheken oder Drogerien erhältlich) verwenden.
- Die Zentrifuge und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, hat sich der Anwender beim Hersteller zu vergewissern, dass das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
- Beim Autoklavieren die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachten (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.

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 Wartung und Instandhaltung

### 8.3 Instandhaltungsarbeiten



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

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

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



- 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 BGV A3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel).
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im Betriebszustand, jährliche Prüfung.
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im zerlegten 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 Wartung und Instandhaltung

### 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

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

#### 2. Formular zur Rücksendung defekter Teile

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

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



#### HINWEIS

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

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

**3. Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)**

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



**HINWEIS**

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

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

Die Formulare stehen online als Formular-Download zur Verfügung unter

---

## 9 Entsorgung

---

### 9 Entsorgung

#### 9.1 Entsorgung der Zentrifuge



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

<b>Hersteller:</b>	<b>Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode</b>	
Typ:	1-16K	1-16K IVD
Best.-Nr.:	10030, 10031, 10032	10040, 10041, 10042
<u>Anschlussdaten</u>		
Elektr. Anschluss: Schutzklasse: IP Code:	siehe Typenschild I 20	
Anschlussleistung (kVA):	0,56 (bei 220-240 V / 50-60 Hz) 0,60 (bei 120 V / 60 Hz) 0,56 (bei 100 V / 50-60 Hz)	
Leistungsaufnahme (kW):	0,42 (bei 220-240 V / 50-60 Hz) 0,46 (bei 120 V / 60 Hz) 0,55 (bei 100 V / 50-60 Hz)	
Max. Stromaufnahme (A):	2,4 (bei 220-240 V / 50-60 Hz) 5,3 (bei 120 V / 60 Hz) 6,4 (bei 100 V / 50-60 Hz)	
Eingangssicherung (AT):	4,0 (bei 220-240 V / 50-60 Hz) 8,0 (bei 120 V / 60 Hz) 4,0 / 8,0 (bei 100 V / 50-60 Hz)	
<u>Leistungsdaten</u>		
Max. Drehzahl (min <sup>-1</sup> ):	15.000	
Max. Kapazität (ml):	72	
Max. Schwerefeld (x g):	20.627	
Max. kin. Energie (Nm):	5.176	
<u>Sonstige Einstellparameter</u>		
Zeitbereich:	10 sec – 99 min 59 sec, Kurzlauf, Dauerlauf	
Temperaturbereich:	-10°C bis +40°C	
<u>Physikalische Daten</u>		
Höhe (mm):	291	
Höhe bei geöffnetem Deckel (mm):	547	
Breite (mm):	310	
Tiefe (mm):	660	
Gewicht (kg):	32	
Funkentstört gem. EN 61326:	Klasse B (bei 220-240 V / 50-60 Hz) Klasse A (bei 120 V / 60 Hz) Klasse A (bei 100 V / 50-60 Hz)	
Geräuschpegel (dBA):	59 (bei max. Drehzahl)	

## 10 Technische Daten

---

### 10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von  $+23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und Nennspannung  $\pm 10\%$ . Die minimalen Temperaturen sind  $\leq +4^{\circ}\text{C}$  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  $+5^{\circ}\text{C}$  bis  $+35^{\circ}\text{C}$ .
- Maximal zulässige Luftfeuchte  $80\%$  bis  $31^{\circ}\text{C}$ , linear abnehmend auf  $67\%$  relativer Luftfeuchte bei  $35^{\circ}\text{C}$ .
- 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 beigelegt.

Die Unterlagen können über unsere Serviceabteilung angefordert werden.

# 11 Anhang

## 11.1 Zubehörprogramm

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchstrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Max. Schwerefeld (x g)
11024	Mikrohämatokritteller einschl. Deckel für 24 Kapillaren, Ø 1,5 x 75 mm, 50 µl Nr. 15001, einschl. Ablesekarte Nr. 17029, passende Ablesescheibe Nr. 17024 max. Radius 8,5 cm, min. Radius 1,0 cm	14 000	18 626
12024	Winkelrotor 24 x 1,5/2,0 ml, für Reaktionsgefäße z.B. Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17828 max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5,0 cm, Winkel 44°	15 000	20 627
12134	Winkelrotor aus Polypropylen, 24 x 1,5/2,0 ml, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17929 max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5,0 cm, Winkel 43°	15 000	20 627
12135	Winkelrotor aus Polypropylen, für 4 PCR-Streifen mit je 8 Gefäßen 0,2 ml z.B. Nr. 15042, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17930 max. Radius 6,6 cm, min. Radius 5,4 cm	15 000	16 602
12136	Winkelrotor 36 x 1,5/2,0 ml, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Aluminium Nr. 17613, Biosafe max. Radius 8,0 cm, min. Radius 4,4 cm	15 000	20 124
12137	Winkelrotor aus Polypropylen, 24 x 1,5/2,0 ml, für z.B. Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17932, extra cool max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5,0 cm	15 000	20 627
12180	Winkelrotor, 12 x 5,0 ml, für Eppendorfgefäße, einschl. Hermetikdeckel Nr. 17180 max. Radius 8,0 cm, min. Radius 3,9 cm	15 000	20 124
13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25/0,4 ml Nr. 15014, 1 Set = 2 Stück		
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5/0,75 ml, Ø 7,9/10 x 28/31 mm, z.B. Nr. 15005, 1 Set = 2 Stück		
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, z.B. Nr. 15042, 1 Set = 2 Stück		

## 11 Anhang

### 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.

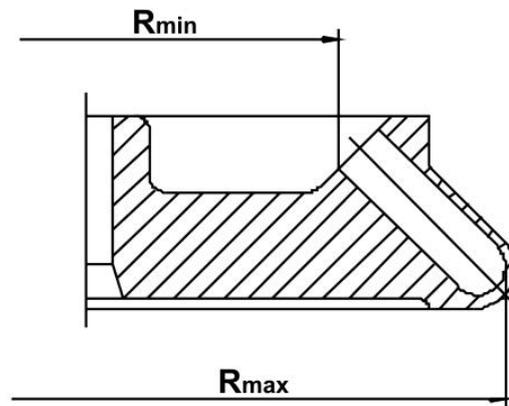


Abb. 12: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

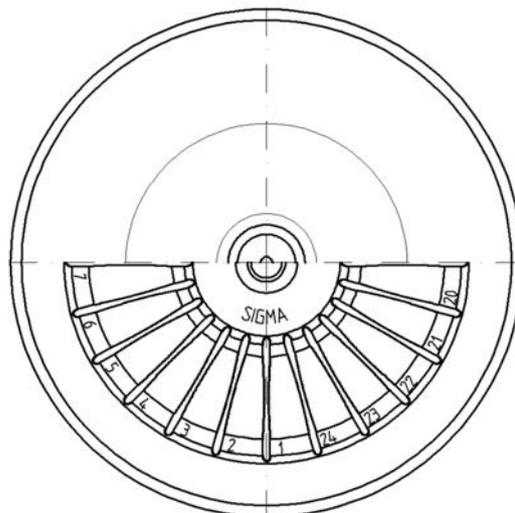


Abb. 13: Mikrohämokritreller

## 11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

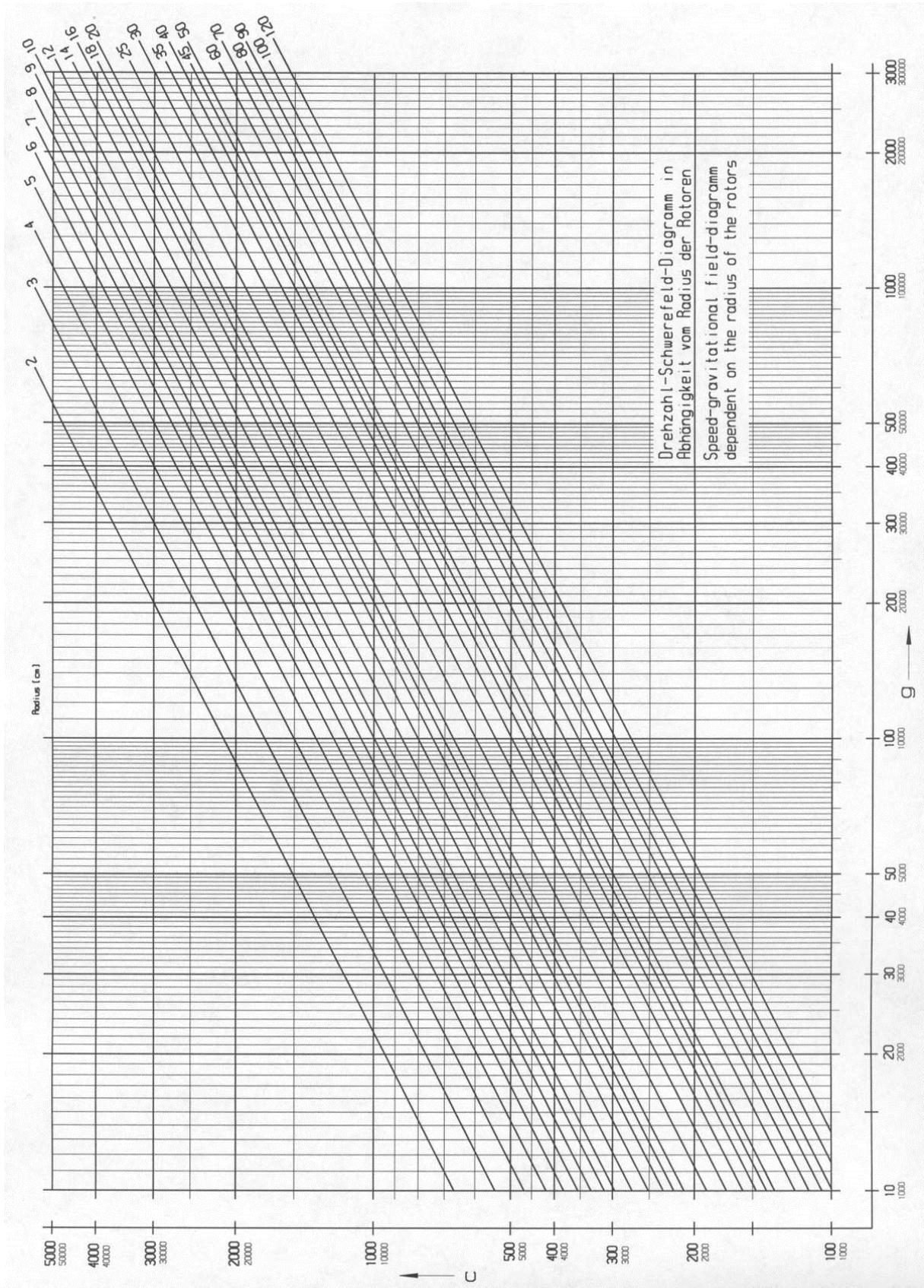


Abb. 14: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

## 11 Anhang

### 11.3 Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer					
Sind keine abweichenden Angaben vorhanden, müssen Rotor und Becher nach 10 Jahren durch den Hersteller überprüft werden. Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.					
Rotor / Becher	Zyklen	Lebensdauer ("Exp.Date")	Autoklavieren	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
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	
12082		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12083		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12084		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12085		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12092		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12093		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12094		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12096		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12101		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12124		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12126		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
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	
13299		5 Jahre	10x	2-6, 2-6E	
13635	25.000			6-16, 6-16K, 6-16S, 6-16KS	
13845	20.000			8K, 8KS	
13850	10.000			8K, 8KS, 8KBS	
13860	35.000			8K, 8KS, 8KBS	
13864	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13865	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13866	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur

## 11.4 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 <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamid	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Aceton	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Acrylnitril	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Allylalkohol	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Aluminiumchlorid	AlCl <sub>3</sub>	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Aluminiumsulfat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Ameisensäure	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ammoniumchlorid	(NH <sub>4</sub> )Cl	wässrig	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Ammoniumhydroxid	NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Anilin	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Antimontrichlorid	SbCl <sub>3</sub>	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Benzaldehyd	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Benzin	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> - C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzylalkohol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Borsäure	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butylacrylat	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Calciumchlorid	CaCl <sub>2</sub>	alkoholisch	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Chlor	Cl <sub>2</sub>	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Chlorbenzol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Chlorwasser	Cl <sub>2</sub> x H <sub>2</sub> O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4

## 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													
Chromalaun	$KCr(SO_4)_2 \times 12H_2O$	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
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

Medium	Formel	Konzentration [%]	– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
Kaliumpermanganat	KMnO <sub>4</sub>	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Kupfersulfat	CuSO <sub>4</sub> x 5H <sub>2</sub> O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Magnesiumchlorid	MgCl <sub>2</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Methanol	CH <sub>4</sub> O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Methylethylketon (MEK)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Milchsäure	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	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 <sub>3</sub>	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Natriumcarbonat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrobenzol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Ölsäure	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Oxalsäure	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ozon	O <sub>3</sub>	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 <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Phenol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Phosphorpentachlorid	PCl <sub>5</sub>	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Phosphorsäure	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Pyridin	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	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 <sub>2</sub>	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Resorcin	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Salpetersäure	HNO <sub>3</sub>	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3
Salpetersäure	HNO <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub>	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1

## 11 Anhang

Medium	Formel	Konzentration [%]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– keine Angabe</li> <li>1 sehr gut beständig</li> <li>2 gut beständig</li> <li>3 bedingt beständig</li> <li>4 unbeständig</li> </ul>										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
			High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Acrylnitril-Butadien- Kautschuk	Aluminium
Schwefelsäure	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Schwefelsäure	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Silbernitrat	AgNO <sub>3</sub>	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Styrol	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	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 <sub>4</sub>	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahydrofuran (THF)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahydronaphtalin	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Thionylchlorid	Cl <sub>2</sub> SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Toluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	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 <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Wasserstoffperoxid	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	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 <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1
Zinn-(II)-chlorid	SnCl <sub>2</sub>	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Zitronensäure	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1

## 11.5 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 1-16K
<i>Bestellnummer:</i>	10030, 10031, 10032, 10033
<i>Richtlinien:</i>	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie 2004/108/EG EMV-Richtlinie 2011/65/EU RoHS-Richtlinie
<i>Normen:</i>	EN 61010-2-020:2006 EN 61000-3-2:2006, A1:2009, A2:2009 EN 61000-3-3:2013 EN 61326-1:2013

<b>Sigma Laborzentrifugen GmbH</b> An der Unteren Söse 50 37520 Osterode	Dokumentationsbevollmächtigter: Eckhard Tödteberg
Osterode, 10.03.2015  Geschäftsführer	

1-16K\_2015-03-10\_de.docx

## **11 Anhang**

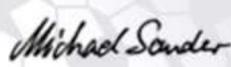
---



## EG – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

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

<i>Produktbezeichnung:</i>	Laborzentrifuge
<i>Produkttyp:</i>	Sigma 1-16K IVD
<i>Bestellnummer:</i>	10040, 10041, 10042
<i>Richtlinien:</i>	98/79/EC In vitro Diagnostica 2011/65/EU RoHS-Richtlinie
<i>Normen:</i>	EN 61010-2-101:2002 EN 61010-2-020:2006 EN 61000-3-2:2006, A1:2009, A2:2009 EN 61000-3-3:2013 EN 61326-1:2013

<b>Sigma Laborzentrifugen GmbH</b> An der Unteren Söse 50 37520 Osterode	Dokumentationsbevollmächtigter: Eckhard Tödteberg
Osterode, 10.02.2015   Geschäftsführer	

1-16K\_IVD\_2015-02-10\_de.docx

## **11 Anhang**

---

## 12 Index

### A

Abholauftrag .....	49
Abmessungen .....	23
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör .....	21
Adapter .....	42
Aktuelle Einstellungen speichern .....	36
Allgemeine Geschäftsbedingungen .....	9
Allgemeine Störungen .....	37
Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs .....	31
Ändern des Laufzeit während des Laufs ....	32
Anschlussart .....	25
Anschlussleistung .....	51
Anwendungsbeispiele .....	13
Arbeiten an der elektrischen Versorgung ...	18
Aufbau der Zentrifuge .....	11
Aufstellort .....	25
Aufstellung und Anschluss .....	25
Ausschalten .....	36
Autoklavieren .....	45

### B

Baujahr .....	12
Bedienoberfläche .....	30
Bedienpersonal .....	17
Beschilderung des Geräts .....	15
Beschleunigungszeit siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen .....	34
Beständigkeit von Kunststoffen .....	20
Beständigkeitstabelle .....	57
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
Betriebssicherheit .....	42
Betriebsspannung .....	25
BGV A3 .....	47
Brandschutz .....	19
Bremszeit siehe auch Softstart- und Softstop- Funktionen .....	34
Brennbare Substanzen .....	19

### C

CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG. 15	
Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen	43

Chemische Reaktionen .....	43
Chemische und biologische Sicherheit .....	19

### D

Das Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen .....	37
Dauerbetrieb .....	33
Dauertemperaturbeständigkeit .....	44
Deckelfehler .....	39
Deckelverriegelung .....	21
Dekontaminationserklärung .....	48, 50
Dekontaminationsmittel .....	41, 42
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör .....	44
Desinfektionsmittel .....	44
Dichte .....	12, 14
Display .....	30
Dokumentation .....	10
Drehzahl .....	12, 14, 31, 51
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm .....	55
Druckkorrosion siehe auch Korrosion .....	43
Druckstellen .....	43

### E

EG-Konformitätserklärung .....	61
Eingangssicherung .....	12
Einlagerung .....	23
Einsatzort .....	9
Einschalten .....	26
Einsetzen des Mikrohämokritellers .....	28
Einsetzen des Rotors .....	27
Einsetzen von Rotoren und Zubehör .....	27
Einsetzen von Zubehör .....	29
Elektr. Anschluss .....	51
Elektrische Sicherheit .....	18
Eloxalschicht .....	42
Energieversorgung .....	25
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer: .....	44
Entfernen der Verpackung .....	24
Entsorgung der Verpackung .....	50
Entsorgung der Zentrifuge .....	50
Ersatzteilanfragen .....	40
Erste Inbetriebnahme .....	26

## Index

Explosive Substanzen.....	19	Korrosionsbildung .....	21, 41
<b>F</b>		Korrosionserscheinungen .....	43
Fabriknummer.....	12, 40, 46	Korrosionsschutzöl.....	10
Farbliche Veränderungen.....	45	Korrosionsspuren.....	18
Fehler im EEPROM .....	39	Kunststoffzubehör, Reinigung und Pflege ..	43
Fehlermeldung.....	37	Kurzzeitbetrieb.....	32
Fehlersuche.....	37	<b>L</b>	
Formular zur Rücksendung defekter Teile..	48	Lagerbedingungen.....	23
Formular-Download .....	49	Lagertemperatur .....	23
Funktentstört gem. EN 61326 .....	51	Lagerung und Transport.....	23
Funktions- und Bedienelemente.....	11	Laufzeit.....	32
<b>G</b>		Lauge.....	20, 41, 43
Gefahrenhinweise .....	9, 27, 28, 29	Lebensdauer des Zubehörs .....	45
Gefahrenstoffe .....	20, 44	Lebensdauer von Rotoren und Zubehör.....	21, 56
Gefäße.....	29	Leistungsaufnahme.....	12, 51
Gefügezerstörung .....	43	Lieferumfang.....	10
Geräuschpegel .....	51	Lösemittel .....	20, 41, 43
Gespeicherte Programme abrufen .....	36	Lüftungsöffnungen .....	25
Gewährleistung und Haftung.....	9	<b>M</b>	
Gewicht.....	23	Max. kinetische Energie .....	12, 51
Glasbruch .....	44	Mechanische Sicherheit.....	18
Glassplitter.....	44	Mikrohämatokritteller, Reinigung und Pflege	43
<b>H</b>		.....	
Hersteller .....	51	Mögliche drohende Gefahr.....	16
Hinweise für den Transport.....	23	Mögliche gefährliche Situation .....	16
<b>I</b>		Motorfehler.....	39
Infektiöse Substanzen.....	19, 44	Motorwelle .....	41
Informelle Sicherheitshinweise.....	17	<b>N</b>	
Inspektion durch den Hersteller.....	46	Nennspannung .....	12
Instandhaltungsarbeiten.....	46	Netzschalter.....	26, 37
IP Code.....	51	Netzschalter aus .....	37
<b>K</b>		Netzspannung.....	18
Kapazität.....	51	Netzstecker steckt nicht .....	37
Kapillaren.....	28	Nichtgebrauch der Zentrifuge.....	19, 36
Keine Anzeigen auf dem Display .....	37	Normen und Vorschriften .....	10
Keine Spannung im Netz .....	37	Notentriegelung .....	38
Kommunikationsfehler.....	39	<b>O</b>	
Kondensator, Reinigung und Pflege.....	42	Öffnen des Deckels.....	26
Kondenswasser .....	25	<b>P</b>	
Konformitätserklärung.....	61	Parameter.....	28
Kontakt im Servicefall .....	40	Parameterfehler .....	39
Kontamination.....	19, 41, 42	Pathogene Substanzen.....	19, 41, 44
Korrosion .....	29, 42, 44		

Pflege durch den Benutzer.....	41	Sicherungen.....	25
Prinzip der Zentrifugation .....	13	Softstart- und Softstop-Funktionen.....	34
Programm.....	36	Sonneneinstrahlung .....	41
Prozessfehler.....	39	Stark korrodierende Substanzen.....	18
<b>Q</b>		Starten einer Zentrifugation.....	31
Quick run .....	32	Stellenwert der Betriebsanleitung.....	9
<b>R</b>		Sterilisation von Rotorkammer und Zubehör .....	44
Radialen der Rotoren.....	54	Steuerung Spincontrol Basic.....	30
Radioaktive Substanzen .....	19, 41	Stillstandsüberwachung .....	22
Radius .....	14	Störungen .....	37
Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung	9	Störungen und Fehlersuche.....	37
Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren .....	42	Stromaufnahme .....	51
Reinigung der Zentrifuge.....	41	Stromausfall.....	38
Reinigungsmittel .....	44	Strukturveränderungen .....	19, 45
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)..... .....	14, 31	Symbol- und Hinweiserklärungen.....	16
Richtlinie 2002/96/EG .....	50	Systemfehler.....	39
Rissbildung .....	42, 43	Systemkontrolle .....	22
Rotorauswahl.....	35	<b>T</b>	
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer .....	21, 56	Tabelle	
Rotoren, Reinigung und Pflege .....	43	Lebensdauer von Rotoren und Zubehör .....	21, 56
Rücksendung defekter Teile .....	48	Tabelle der Fehlermeldungen .....	39
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör.....	48	Tachofehler.....	39
RZB .....	31	Technische Daten .....	51
<b>S</b>		Technische Dokumentation.....	52
Säure .....	20, 41, 43	Temperatur .....	33
Schließen des Deckels.....	26	Temperatur in der Rotorkammer .....	22
Schutz vor Stromschlägen .....	18	Temperaturfehler .....	39
Schutzklasse.....	25, 51	Temperaturüberwachung .....	22
Schutzkleidung .....	19	Temperaturwert wird nicht erreicht. ....	37
Schutzleiterprüfung .....	22	Thermische Belastungen .....	25, 41
Schwerefeld .....	28, 43, 51	Toxische Substanzen.....	19, 41
Sicherheit, chemische und biologische .....	19	Transportsicherung .....	24
Sicherheit, elektrische .....	18	Transportweise .....	23
Sicherheit, mechanische .....	18	Typ.....	51
Sicherheits- und Gefahrenhinweise..... .....	9, 27, 28, 29	Typenbezeichnung.....	12
Sicherheitsabstand .....	18, 25	Typenschild.....	12, 25, 51
Sicherheitsbereich .....	20	<b>U</b>	
Sicherheitsdatenblätter .....	52	Überseetransport .....	23
Sicherheitseinrichtungen.....	21	Umgebungsbedingungen .....	52
Sicherheitshinweise zur Zentrifugation.....	20	Umgebungstemperatur .....	52
		Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers.....	48
		Undichtigkeiten .....	45

## Index

---

Unfallverhütung.....	9
Unmittelbare drohende Gefahr.....	16
Unterbrechen einer Zentrifugation.....	31
Unterbrechen eines Bremsvorgangs.....	31
Unwucht.....	29, 39
Unwuchtfehler.....	39
Urheberrecht.....	10
UV-Strahlung.....	25, 41

### V

Verantwortung des Betreibers.....	17
Verflüssiger.....	42
Verformen der Gefäße.....	45
Verhalten bei Gefahren und Unfällen.....	22
Verschleißerscheinungen.....	46
Versorgungsspannung.....	25
Vorkühlprogramm "Precool\.....	33, 36
Vorschriften zur Unfallverhütung.....	9
Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs.....	42

### W

Wartungsarbeiten.....	41
Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen.....	47
Wichtige Sachverhalte.....	16
Wirkungsweise.....	13

### Z

Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen .....	19
Zentrifuge bremsst während des Laufs ab ...	37
Zentrifuge lässt sich nicht starten.....	37
Zentrifuge, Reinigung und Pflege.....	41
Zentrifugentyp.....	40, 46
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität.....	29
Zubehör, Reinigung und Pflege.....	42
Zubehörprogramm.....	53
Zugelassene Rotoren und Zubehörteile	18, 20