

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Centrifuge 5418 R

Originalbetriebsanleitung

Copyright© 2019 Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Microtainer® is a registered trademarks of Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, USA.

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

Registered trademarks and protected trademarks are not marked in all cases with ® or ™ in this manual.

U.S. Patents are listed on www.eppendorf.com/ip

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungshinweise	5
1.1	Anwendung dieser Anleitung	5
1.2	Gefahrensymbole und Gefahrenstufen	5
1.2.1	Gefahrensymbole	5
1.2.2	Gefahrenstufen	5
1.3	Darstellungskonventionen	5
1.4	Abkürzungen	6
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
2.2	Anforderung an den Anwender	7
2.3	Hinweise zur Produkthaftung	7
2.4	Anwendungsgrenzen	8
2.4.1	Erklärung zur ATEX-Richtlinie (2014/34/EU)	8
2.5	Gefährdungen bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch	8
2.5.1	Personen- oder Geräteschaden	8
2.5.2	Falsche Handhabung der Zentrifuge	11
2.5.3	Falsche Handhabung der Rotoren	11
2.5.4	Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße	12
2.6	Sicherheitshinweise am Gerät	13
3	Produktbeschreibung	15
3.1	Produktübersicht	15
3.2	Lieferumfang	16
3.3	Produkteigenschaften	16
3.4	Typenschild	17
4	Installation	19
4.1	Standort wählen	19
4.2	Installation vorbereiten	20
4.3	Gerät installieren	21
5	Bedienung	23
5.1	Bedienelemente	23
5.2	Zentrifugation vorbereiten	25
5.2.1	Zentrifuge einschalten	25
5.2.2	Rotor einsetzen	25
5.2.3	Rotor beladen	25
5.2.4	Rotordeckel schließen	26
5.2.5	Zentrifugendeckel schließen	27
5.3	Kühlung	27
5.3.1	Temperatureinstellung	27
5.3.2	Temperaturanzeige	27
5.3.3	Temperaturüberwachung	27
5.3.4	FastTemp	28
5.3.5	Dauerkühlung	28

5.4	Zentrifugation	29
5.4.1	Zentrifugation mit Zeiteinstellung	29
5.4.2	Zentrifugation mit Dauerlauf	30
5.4.3	Short Spin-Zentrifugation	30
5.4.4	Rotor entnehmen	31
5.5	Weitere Funktionen	31
5.6	Aerosoldichte Zentrifugation	32
5.6.1	Aerosoldichte Zentrifugation im Festwinkelrotor	33
5.7	Zentrifuge ausschalten	33
6	Instandhaltung	35
6.1	Wartung	35
6.2	Reinigung/Desinfektion vorbereiten	35
6.3	Reinigung/Desinfektion durchführen	36
6.3.1	Gerät desinfizieren und reinigen	37
6.3.2	Rotor desinfizieren und reinigen	38
6.4	Zusätzliche Pflegehinweise für gekühlte Zentrifugen	38
6.5	Reinigung nach Glasbruch	39
6.6	Sicherungen	39
6.7	Dekontamination vor Versand	40
7	Problembehebung	41
7.1	Allgemeine Fehler	41
7.2	Fehlermeldungen	42
7.3	Deckel-Notentriegelung	43
8	Transport, Lagerung und Entsorgung	45
8.1	Transport	45
8.2	Lagerung	45
8.3	Entsorgung	46
9	Technische Daten	47
9.1	Stromversorgung	47
9.2	Umgebungsbedingungen	47
9.3	Gewicht/Maße	47
9.4	Geräuschpegel	48
9.5	Anwendungsparameter	48
9.6	Gebrauchsdauer des Zubehörs	49
10	Rotoren für die Centrifuge 5418 R	51
10.1	Rotor FA-45-18-11	51
10.1.1	rcf-Anzeige und Berechnung	52
11	Bestellinformationen	53
11.1	Zubehör	53
11.2	Sicherungen	53
	Zertifikate	55

1 Anwendungshinweise

1.1 Anwendung dieser Anleitung

- ▶ Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig, bevor Sie das Gerät das erste Mal in Betrieb nehmen. Beachten Sie ggf. die Gebrauchsanweisungen des Zubehörs.
- ▶ Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Produkts. Bewahren Sie sie gut erreichbar auf.
- ▶ Fügen Sie diese Bedienungsanleitung bei Weitergabe des Geräts an Dritte bei.
- ▶ Die aktuelle Version der Bedienungsanleitung in den verfügbaren Sprachen finden Sie auf unserer Internetseite www.eppendorf.com/manuals.

1.2 Gefahrensymbole und Gefahrenstufen

1.2.1 Gefahrensymbole

Die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung haben die folgenden Gefahrensymbole und Gefahrenstufen:

	Biogefährdung		Explosionsgefährliche Stoffe
	Stromschlag		Quetschgefahr
	Gefahrenstelle		Sachschaden

1.2.2 Gefahrenstufen

GEFAHR	Wird zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
WARNUNG	Kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
VORSICHT	Kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen.
ACHTUNG	Kann zu Sachschäden führen.

1.3 Darstellungskonventionen

Darstellung	Bedeutung
1. 2.	Handlungen in vorgegebener Reihenfolge
▶	Handlungen ohne vorgegebene Reihenfolge
•	Liste
<i>Text</i>	Display-Text oder Software-Text
	Zusätzliche Informationen

1.4 Abkürzungen

PCR

Polymerase Chain Reaction – Polymerase-Kettenreaktion

rcf

Relative centrifugal force – relative Zentrifugalbeschleunigung: g -Zahl in m/s^2

rpm

Revolutions per minute – Umdrehungen pro Minute

UV

Ultraviolette Strahlung

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Centrifuge 5418 R dient zum Trennen von wässrigen Lösungen und Suspensionen unterschiedlicher Dichte in zugelassenen Probengefäßen.

Die Centrifuge 5418 R ist ausschließlich für die Verwendung in Innenräumen bestimmt. Die länderspezifischen Sicherheitsanforderungen für den Betrieb elektrischer Geräte im Laborbereich müssen eingehalten werden.

2.2 Anforderung an den Anwender

Gerät und Zubehör dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal bedient werden.

Lesen Sie vor der Anwendung die Bedienungsanleitung und die Gebrauchsanweisung des Zubehörs sorgfältig durch und machen Sie sich mit der Arbeitsweise des Geräts vertraut.

2.3 Hinweise zur Produkthaftung

In den folgenden Fällen kann der vorgesehene Schutz des Geräts beeinträchtigt sein. Die Haftung für entstehende Sach- und Personenschäden geht dann auf den Betreiber über:

- Das Gerät wird nicht entsprechend der Bedienungsanleitung benutzt.
- Das Gerät wird außerhalb des bestimmungsgemäßen Gebrauchs eingesetzt.
- Das Gerät wird mit Zubehör oder Verbrauchsartikeln verwendet, die nicht von der Eppendorf AG empfohlen werden.
- Das Gerät wird von Personen, die nicht von der Eppendorf AG autorisiert wurden, gewartet oder instand gesetzt.
- Am Gerät werden vom Anwender unautorisiert Änderungen vorgenommen.

2.4 Anwendungsgrenzen

2.4.1 Erklärung zur ATEX-Richtlinie (2014/34/EU)

**GEFAHR! Explosionsgefahr.**

- ▶ Betreiben Sie das Gerät nicht in Räumen, in denen mit explosionsgefährlichen Stoffen gearbeitet wird.
- ▶ Bearbeiten Sie mit diesem Gerät keine explosiven oder heftig reagierenden Stoffe.
- ▶ Bearbeiten Sie mit diesem Gerät keine Stoffe, die eine explosive Atmosphäre erzeugen können.

Die Centrifuge 5418 R ist aufgrund ihrer Konstruktion und der Umgebungsbedingungen im Inneren des Gerätes nicht für den Einsatz in einer potenziell explosiven Atmosphäre geeignet.

Das Gerät darf ausschließlich in einer sicheren Umgebung verwendet werden, etwa in der offenen Umgebung eines belüfteten Labors oder einer Abzugshaube. Die Verwendung von Substanzen, die zu einer potenziell explosiven Atmosphäre beitragen können, ist nicht gestattet. Die endgültige Entscheidung zu den Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz solcher Substanzen liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.

2.5 Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch

2.5.1 Personen- oder Geräteschaden

**WARNUNG! Stromschlag durch Schäden am Gerät oder Netzkabel.**

- ▶ Schalten Sie das Gerät nur ein, wenn Gerät und Netzkabel unbeschädigt sind.
- ▶ Nehmen Sie nur Geräte in Betrieb, die fachgerecht installiert oder instand gesetzt wurden.
- ▶ Trennen Sie das Gerät im Gefahrenfall von der Netzspannung. Ziehen Sie den Netzstecker aus dem Gerät oder der Steckdose. Verwenden Sie die vorgesehene Trennvorrichtung (z. B. Notschalter im Labor).

**WARNUNG! Lebensgefährliche Spannungen im Inneren des Geräts.**

Wenn Sie Teile berühren, die unter hoher Spannung stehen, können Sie einen Stromschlag bekommen. Ein Stromschlag führt zu Verletzungen des Herzens und Atemlähmung.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse geschlossen und nicht beschädigt ist.
- ▶ Entfernen Sie das Gehäuse nicht.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass keine Flüssigkeiten in das Gerät gelangen.

Das Gerät darf nur vom autorisierten Service geöffnet werden.

**WARNUNG! Gefahr durch falsche Spannungsversorgung.**

- ▶ Schließen Sie das Gerät nur an Spannungsquellen an, die den elektrischen Anforderungen auf dem Typenschild entsprechen.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Steckdosen mit Schutzleiter.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel.

**WARNUNG! Gesundheitsschäden durch infektiöse Flüssigkeiten und pathogene Keime.**

- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit infektiösen Flüssigkeiten und pathogenen Keimen die nationalen Bestimmungen, die biologische Sicherheitsstufe Ihres Labors sowie die Sicherheitsdatenblätter und Gebrauchshinweise der Hersteller.
- ▶ Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.
- ▶ Entnehmen Sie umfassende Vorschriften zum Umgang mit Keimen oder biologischem Material der Risikogruppe II oder höher dem "Laboratory Biosafety Manual" (Quelle: World Health Organization, Laboratory Biosafety Manual, in der jeweils aktuell gültigen Fassung).

**WARNUNG! Verletzungsgefahr bei Öffnen oder Schließen des Zentrifugendeckels**

Finger können beim Öffnen oder Schließen des Zentrifugendeckels gequetscht werden.

- ▶ Greifen Sie beim Öffnen und Schließen des Zentrifugendeckels nicht zwischen Zentrifugendeckel und Gerät.
- ▶ Greifen Sie nicht in den Verriegelungsmechanismus des Zentrifugendeckels.
- ▶ Um den Zentrifugendeckel vor dem Zufallen zu sichern, öffnen Sie den Zentrifugendeckel vollständig.

**WARNUNG! Verletzungsgefahr durch drehenden Rotor.**

Bei Notentriegelung des Deckels kann der Rotor noch mehrere Minuten weiter drehen.

- ▶ Warten Sie den Rotorstillstand ab, bevor Sie die Notentriegelung betätigen.
- ▶ Schauen Sie zur Kontrolle durch das Schauglas im Zentrifugendeckel.

**WARNUNG! Verletzungsgefahr durch chemisch oder mechanisch beschädigtes Zubehör.**

Schon leichte Kratzer und Risse können zu schweren inneren Materialbeschädigungen führen.

- ▶ Schützen Sie alle Teile des Zubehörs vor mechanischen Beschädigungen.
- ▶ Kontrollieren Sie das Zubehör vor jedem Gebrauch auf Beschädigungen. Wechseln Sie beschädigtes Zubehör aus.
- ▶ Verwenden Sie keine Rotoren oder Rotordeckel mit Korrosionsspuren oder mechanischen Beschädigungen (z. B. Verbiegungen).
- ▶ Setzen Sie kein Zubehör ein, dessen maximale Gebrauchsdauer überschritten ist.

**VORSICHT! Sicherheitsmängel durch falsche Zubehör- und Ersatzteile.**

Zubehör- und Ersatzteile, die nicht von Eppendorf empfohlen sind, beeinträchtigen die Sicherheit, Funktion und Präzision des Geräts. Für Schäden, die durch nicht empfohlene Zubehör- und Ersatzteile oder unsachgemäßen Gebrauch verursacht werden, wird jede Gewährleistung und Haftung durch Eppendorf ausgeschlossen.

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich von Eppendorf empfohlenes Zubehör und Original-Ersatzteile.

**ACHTUNG! Geräteschäden durch verschüttete Flüssigkeiten.**

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.
3. Führen Sie eine sorgfältige Reinigung des Geräts und des Zubehörs entsprechend den Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion in der Bedienungsanleitung durch.
4. Soll eine andere Reinigungs- und Desinfektionsmethode verwendet werden, versichern Sie sich bei der Eppendorf AG, dass die beabsichtigte Methode das Gerät nicht beschädigt.

**ACHTUNG! Schäden an elektronischen Bauteilen durch Kondensatbildung.**

Nach dem Transport des Geräts von einer kühlen in eine wärmere Umgebung kann sich im Gerät Kondensat bilden.

- ▶ Warten Sie nach dem Aufstellen des Geräts mindestens 4 h. Schließen Sie das Gerät erst danach an das Stromnetz an.

2.5.2 Falsche Handhabung der Zentrifuge



ACHTUNG! Schäden durch Anstoßen oder Bewegen des laufenden Geräts.

Ein gegen die Rotorraumwand schlagender Rotor verursacht erhebliche Schäden an Gerät und Rotor.

- ▶ Bewegen oder stoßen Sie das Gerät nicht während des Betriebs.

2.5.3 Falsche Handhabung der Rotoren



WARNUNG! Verletzungsgefahr durch unsachgemäß befestigte Rotoren und Rotordeckel.

- ▶ Zentrifugieren Sie nur mit fest angezogenem Rotor und Rotordeckel.
- ▶ Treten beim Start der Zentrifuge ungewöhnliche Geräusche auf, so sind Rotor oder Rotordeckel eventuell nicht richtig befestigt. Beenden Sie die Zentrifugation sofort.



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch unsymmetrisches Beladen eines Rotors.

- ▶ Bestücken Sie Rotoren symmetrisch mit gleichen Gefäßen.
- ▶ Beladen Sie Adapter nur mit den passenden Gefäßen.
- ▶ Verwenden Sie immer Gefäße desselben Typs (Gewicht, Material/Dichte und Volumen).
- ▶ Überprüfen Sie die symmetrische Beladung durch Austarieren der verwendeten Adapter und Gefäße mit einer Waage.



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch Überladung des Rotors.

Die Zentrifuge ist bei maximaler Drehzahl und maximalem Füllvolumen bzw. Beladung für die Zentrifugation von Zentrifugationsgut mit einer maximalen Dichte von 1,2 g/mL ausgelegt.

- ▶ Überschreiten Sie die maximale Beladung des Rotors nicht.



ACHTUNG! Beschädigung der Rotoren durch aggressive Chemikalien.

Rotoren sind hochwertige Bauteile, die extreme Belastungen aushalten. Diese Stabilität kann durch aggressive Chemikalien beeinträchtigt werden.

- ▶ Vermeiden Sie den Gebrauch von aggressiven Chemikalien wie z. B. starke und schwache Alkalien, starke Säuren, Lösungen mit Quecksilberionen, Kupferionen und anderen Schwermetallionen, halogenierte Kohlenwasserstoffe, konzentrierte Salzlösungen und Phenol.
- ▶ Bei Verunreinigungen durch aggressive Chemikalien reinigen Sie den Rotor und besonders die Rotorbohrungen umgehend mit einem neutralen Reinigungsmittel.
- ▶ Bei den mit PTFE beschichteten Rotoren können aufgrund des Fertigungsprozesses Farbschwankungen auftreten. Diese Farbschwankungen haben keine Auswirkung auf die Haltbarkeit oder die Chemikalienbeständigkeit.

2.5.4 Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch überbelastete Gefäße.

- ▶ Beachten Sie die vom Gefäßhersteller spezifizierten Grenzwerte zur Belastbarkeit der Gefäße.
 - ▶ Verwenden Sie nur Gefäße, die vom Hersteller für die gewünschten g -Zahlen (rcf) freigegeben sind.
-



ACHTUNG! Gefahr durch beschädigte Gefäße.

Beschädigte Gefäße dürfen nicht verwendet werden. Weitere Schädigungen am Gerät und Zubehör sowie Probenverlust können die Folge sein.

- ▶ Überprüfen Sie vor der Anwendung alle Gefäße visuell auf Beschädigungen.
-



ACHTUNG! Gefahr durch verformte oder versprödete Gefäße. Bei Gefäßen aus Kunststoff kann Autoklavieren bei zu hohen Temperaturen zu einer Versprödung und Verformung führen.

Schädigungen am Gerät und Zubehör sowie Probenverlust können die Folge sein.

- ▶ Halten Sie beim Autoklavieren von Gefäßen die vom Hersteller angegebenen Temperaturen ein.
 - ▶ Verwenden Sie keine verformten oder versprödeten Gefäße.
-



ACHTUNG! Gefahr durch offene Gefäßdeckel.

Offene Gefäßdeckel können bei der Zentrifugation abbrechen und sowohl den Rotor als auch die Zentrifuge beschädigen.

- ▶ Verschließen Sie sorgfältig alle Gefäßdeckel vor dem Zentrifugieren.
-

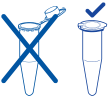


ACHTUNG! Schädigung der Kunststoffgefäße durch organische Lösungsmittel.

Bei Verwendung organischer Lösungsmittel (z. B. Phenol, Chloroform) wird die Festigkeit von Kunststoffgefäßen verringert, so dass die Gefäße beschädigt werden können.

- ▶ Beachten Sie die Herstellerangaben zur chemischen Beständigkeit der Gefäße.
-

2.6 Sicherheitshinweise am Gerät

Darstellung	Bedeutung	Ort
	ACHTUNG ▶ Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung beachten.	Rechte Geräteseite
	▶ Bedienungsanleitung beachten.	
	• Warnung vor Handverletzungen	Geräteoberseite, unter dem Zentrifugendeckel.
	▶ Den Rotor immer mit dem beigelegten Rotorschlüssel festziehen.	Geräteoberseite, unter dem Zentrifugendeckel.
	▶ Alle Gefäße verschließen. ▶ Rotordeckel verwenden.	Geräteoberseite, unter dem Zentrifugendeckel.
	Warnung vor biologischen Risiken beim Umgang mit infektiösen Flüssigkeiten oder pathogenen Keimen.	Aerosoldichte Festwinkelrotoren: Rotordeckel

Allgemeine Sicherheitshinweise

Centrifuge 5418 R

Deutsch (DE)

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktübersicht

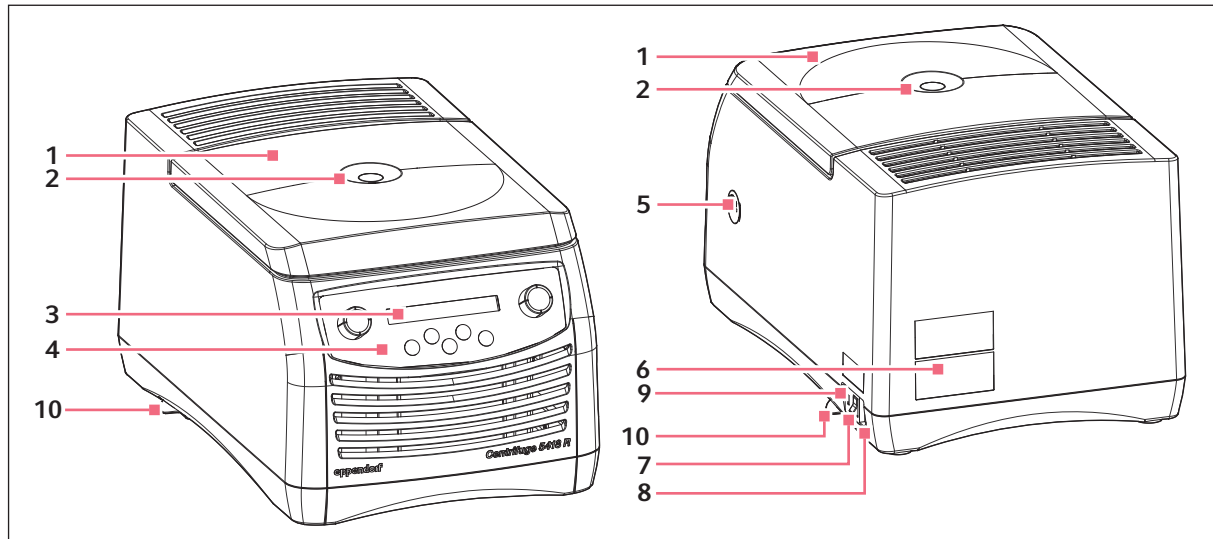


Abb. 3-1: Vorder- und Rückansicht der Centrifuge 5418 R

1 Zentrifugendeckel

2 Schauglas

Sichtkontrolle für Rotorstillstand bzw. Möglichkeit zur Drehzahlkontrolle mittels Stroboskop.

3 Anzeige

Darstellung aktueller Zentrifugationsparameter und Geräteeinstellungen.

4 Bedienfeld

Zur Bedienung der Zentrifuge.

5 Deckel-Notentriegelung

6 Typenschild

7 Netzschalter

Schalter zum Ein- und Ausschalten des Geräts. Schalterstellung 0: Das Gerät ist ausgeschaltet. Schalterstellung I: Das Gerät ist eingeschaltet.

8 Netzanschluss

Anschlussbuchse für das mitgelieferte Netzkabel.

9 Sicherungshalter

10 Kondenswasserschale

3.2 Lieferumfang

1	Centrifuge 5418 R
1	Rotorschlüssel
1	Netzkabel
1	Anleitung
1	Kondenswasserschale
1	Satz Sicherungen



- ▶ Kontrollieren Sie, ob die Lieferung vollständig ist.
- ▶ Prüfen Sie alle Teile auf Transportschäden.
- ▶ Um das Gerät sicher zu transportieren und zu lagern, heben Sie Transportkarton und Verpackungsmaterial auf.

3.3 Produkteigenschaften

Die Platz sparende und einfach zu bedienende Centrifuge 5418 R hat eine Kapazität von 18 x 2 mL und erreicht maximal 16873 x g / 14000 rpm. Die Mikrozentrifuge ist mit einem aerosoldichten Standardrotor ausgerüstet, in dem Sie die folgenden Gefäße zentrifugieren können:

- Reaktionsgefäße (0,2 bis 2,0 mL)
- Microtainer (0,6 mL)
- Spin Columns (1,5/2,0 mL)

Die Centrifuge 5418 R besitzt zusätzlich eine Temperierfunktion für die Zentrifugation bei Temperaturen von 0 °C bis +40 °C. Mit der Funktion **fast temp** starten Sie einen Temperierlauf ohne Proben, um den Rotorraum inkl. Rotor und Adapter schnell auf die eingestellte Soll-Temperatur zu bringen.

3.4 Typenschild

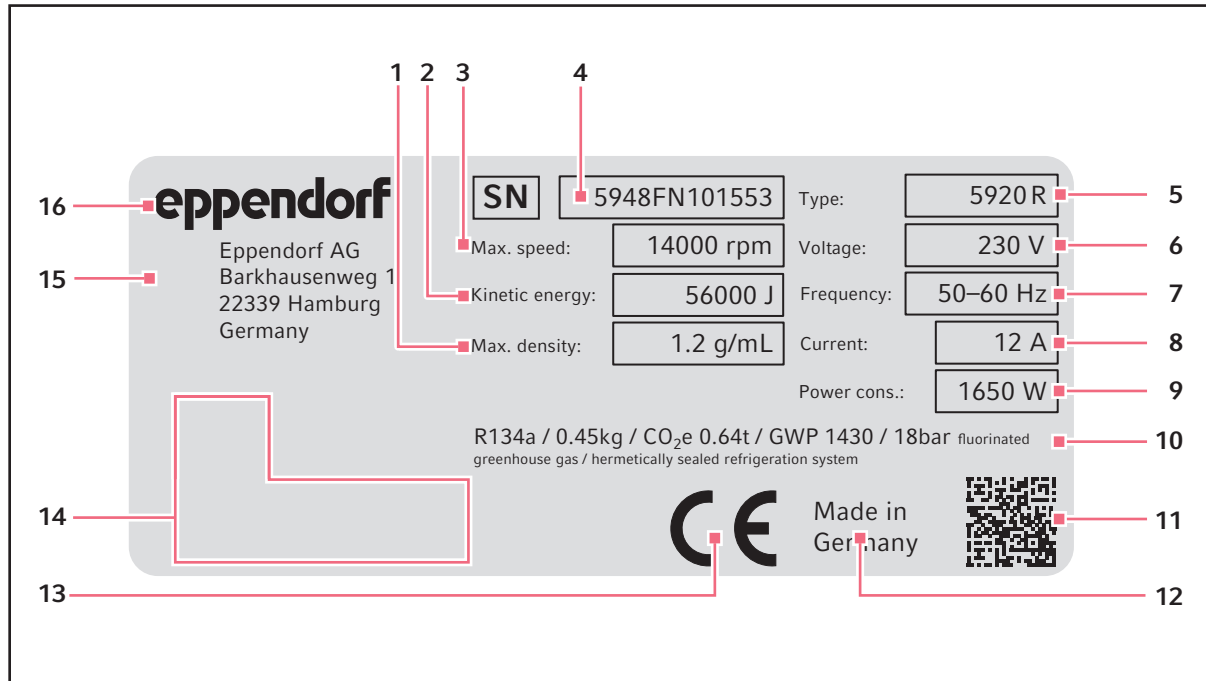


Abb. 3-2: Gerätekennzeichnung der Eppendorf AG (Beispiel)

- | | |
|--|--|
| 1 Maximale Dichte des Zentrifugationsguts | 9 Maximale Bemessungsleistung |
| 2 Maximale kinetische Energie | 10 Angaben zum Kältemittel (nur gekühlte Zentrifugen) |
| 3 Maximale Drehzahl | 11 Datamatrix-Code für Seriennummer |
| 4 Seriennummer | 12 Herkunftsbezeichnung |
| 5 Produktname | 13 CE-Kennzeichnung |
| 6 Bemessungsspannung | 14 Prüfzeichen und Symbole (geräteabhängig) |
| 7 Bemessungsfrequenz | 15 Adresse des Herstellers |
| 8 Maximaler Bemessungsstrom | 16 Hersteller |

Produktbeschreibung

Centrifuge 5418 R
Deutsch (DE)

Tab. 3-1: Prüf- und Konformitätszeichen und Symbole (geräteabhängig)

Symbol/Zeichen	Bedeutung
	Seriennummer
	Kennzeichnung von Elektro- und Elektronik-altgeräten nach Norm EN 50419 entsprechend der Richtlinie 2012/19/EU (WEEE) der Europäische Union
	UL-Listing-Prüfzeichen: repräsentative Muster des Gerätes wurden entsprechend den geltenden Sicherheitsnormen für die USA und Kanada von Underwriters Laboratories (UL) geprüft
	FCC-Prüfzeichen; die elektromagnetische Verträglichkeit wurde entsprechend der Vorschriften der <i>Federal Communications Commission</i> (FCC, USA) geprüft
	RoHS-Kennzeichen entsprechend Norm SJ/T 11364 <i>Marking for the restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic products</i> , Volksrepublik China
	Konformität mit den entsprechenden Richtlinien für die Eurasische Wirtschaftsunion

4 Installation

4.1 Standort wählen



WARNUNG! Gefahr durch falsche Spannungsversorgung.

- ▶ Schließen Sie das Gerät nur an Spannungsquellen an, die den elektrischen Anforderungen auf dem Typenschild entsprechen.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Steckdosen mit Schutzleiter.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel.



ACHTUNG! Im Fehlerfall Beschädigung von Gegenständen in unmittelbarer Nähe des Geräts.

- ▶ Lassen Sie entsprechend den Empfehlungen der EN 61010-2-020 während des Betriebs einen Sicherheitsbereich von **30 cm** um das Gerät frei.
- ▶ Entfernen Sie alle in diesem Bereich befindlichen Materialien und Gegenstände.



ACHTUNG! Schäden durch Überhitzung.

- ▶ Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Trockenschrank) auf.
- ▶ Setzen Sie das Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.
- ▶ Gewährleisten Sie eine ungehinderte Luftzirkulation. Halten Sie um alle Lüftungsschlitze einen Abstand von mindestens 30 cm frei.



ACHTUNG! Funkstörungen.

Für Geräte mit einer Störaussendung der Klasse A gemäß EN 61326-1/EN 55011 gilt: Dieses Gerät wurde entsprechend CISPR 11 Klasse A entwickelt und geprüft. Das Gerät kann in häuslicher Umgebung Funkstörungen verursachen und ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden. Das Gerät kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in Wohnbereichen und häuslicher Umgebungen nicht sicherstellen.

- ▶ Treffen Sie ggf. Maßnahmen zur Beseitigung der Störungen.



Netzanschluss für Zentrifugen: Der Betrieb der Zentrifuge ist nur an einer Gebäudeinstallation zulässig, die den jeweils nationalen Vorschriften und Normen entspricht. Insbesondere ist zu gewährleisten, dass es zu keiner unzulässigen Belastung der Leitungen und Baugruppen kommt, die sich vor der geräteinternen Absicherung befinden. Dies kann durch zusätzliche Leitungsschutzschalter oder andere geeignete Sicherungselemente in der Gebäudeinstallation sichergestellt werden.



Während des Betriebs müssen Netzschalter und Trenneinrichtung des Stromnetzes zugänglich sein (z. B. Fehlerstromschutzschalter).

Wählen Sie den Standort für das Gerät nach folgenden Kriterien:

- Netzanschluss gemäß Typenschild
 - Mindestabstand zu anderen Geräten und Wänden: 30 cm
 - Resonanzfreier Tisch mit waagerechter ebener Arbeitsfläche
 - Standort ist gut belüftet.
 - Standort ist vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt.
- Benutzen Sie dieses Gerät nicht in der Nähe von Quellen starker elektromagnetischer Strahlung (z. B. ungeschirmte Hochfrequenzquellen), weil diese den ordnungsgemäßen Betrieb stören können.

4.2 Installation vorbereiten

Das Gewicht der Centrifuge 5418 R beträgt 22 kg. Für das Auspacken und Aufstellen benötigen Sie eine weitere Person zur Hilfe.

Zentrifuge auspacken

1. Verpackungskarton öffnen.
2. Zubehör entnehmen.
3. Zentrifuge mit einer zweiten Person aus dem Karton heben.
4. Vorderes und hinteres Transportsicherungspolster entfernen.
5. Zentrifuge auf einen geeigneten Labortisch stellen.
6. Plastikhülle entfernen.

4.3 Gerät installieren

Voraussetzung

Gerät steht auf einem geeigneten Labortisch.



WARNUNG! Gefahr durch falsche Spannungsversorgung.

- ▶ Schließen Sie das Gerät nur an Spannungsquellen an, die den elektrischen Anforderungen auf dem Typenschild entsprechen.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Steckdosen mit Schutzleiter.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel.



ACHTUNG! Schäden an elektronischen Bauteilen durch Kondensatbildung.

Nach dem Transport des Geräts von einer kühlen in eine wärmere Umgebung kann sich im Gerät Kondensat bilden.

- ▶ Warten Sie nach dem Aufstellen des Geräts mindestens 4 h. Schließen Sie das Gerät erst danach an das Stromnetz an.
-

1. Gerät auf Umgebungstemperatur aufwärmen lassen.
2. Gerät an das Netz anschließen und mit dem Netzschalter einschalten.
 - Display ist aktiv.
 - Deckel öffnet sich automatisch.
3. Transportsicherung entnehmen.
4. Rotormutter mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.
5. Rotor senkrecht nach oben entnehmen.
6. Transportsicherungspolster der Motorwelle entnehmen.
7. Kondenswasserschale auf einer Geräteseite in die dafür vorgesehene Halterung schieben.

5 Bedienung

5.1 Bedienelemente

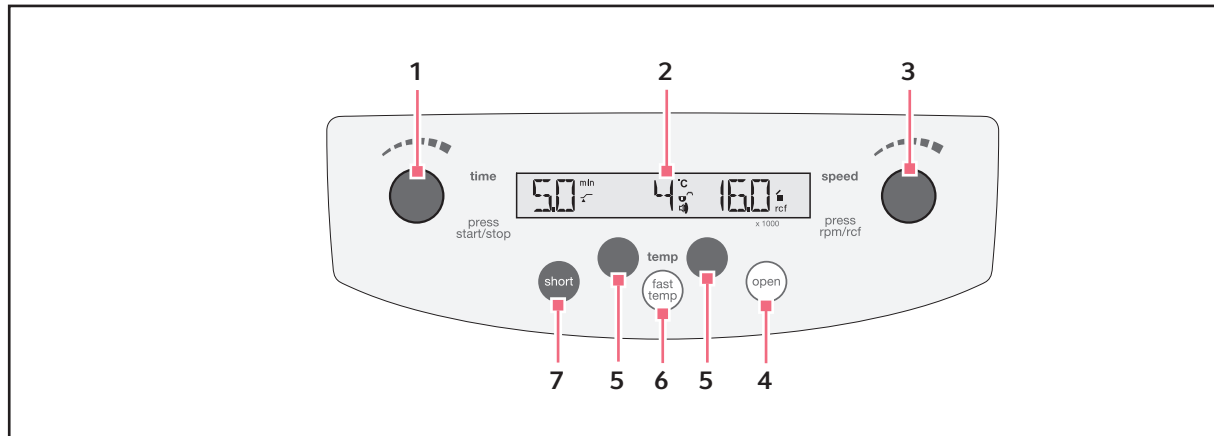


Abb. 5-1: Bedienfeld

- | | |
|--|--|
| 1 Zentrifugationsdauer einstellen
Drehknopf time drücken, um die Zentrifugation zu starten und zu stoppen. | 5 Temperatur einstellen |
| 2 Anzeige | 6 Temperierlauf fast temp starten |
| 3 Zentrifugationsgeschwindigkeit einstellen
Drehknopf speed drücken, um die angezeigte Zentrifugationsgeschwindigkeit (rpm/rcf) umzuschalten. | 7 Short Spin-Zentrifugation |
| 4 Deckel entriegeln | |

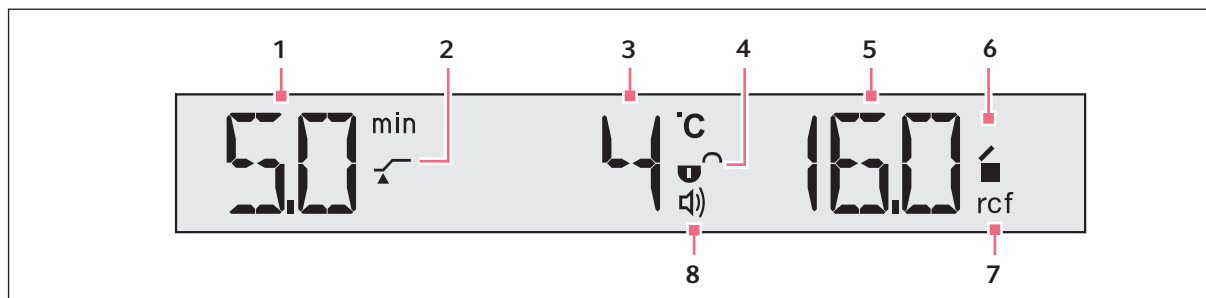


Abb. 5-2: Anzeige

1 Zentrifugationsdauer

2 At set rpm

- ↗: Laufzeitbeginn ab Erreichen von 95% der vorgegebenen g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm).
- ↘: Laufzeitbeginn sofort.

3 Temperatur

4 Status der Tastensperre

- 🔒: Zentrifugationsparameter können nicht unbeabsichtigt geändert werden.
- 🔓: Keine Tastensperre.

5 g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm)

Eingestellter Wert x 1000

6 Status der Zentrifuge

- 🔒: Zentrifugendeckel entriegelt.
- 🔒: Zentrifugendeckel verriegelt.
- 🔒 (blinkt): Zentrifugation läuft.

7 Status der

Zentrifugationsgeschwindigkeits-Anzeige

rcf: g-Zahl (relative Zentrifugationsbeschleunigung, RZB)
 rpm: Drehzahl (Umdrehungen pro Minute)

8 Status des Lautsprechers

- 🔊: Eingeschaltet.
- kein Symbol: Ausgeschaltet.

5.2 Zentrifugation vorbereiten

5.2.1 Zentrifuge einschalten

1. Zentrifuge mit dem Netzschalter einschalten.
Nach dem Einschalten mit dem Netzschalter öffnet sich der Zentrifugendeckel automatisch.
2. Den geschlossenen Zentrifugendeckel öffnen Sie durch Drücken der Taste **open**.
Die Parametereinstellungen des letzten Laufes werden angezeigt.

5.2.2 Rotor einsetzen



ACHTUNG! Rotor kann bei falscher Handhabung fallen.

Die Rotordeckelschraube kann sich lösen, wenn Sie sie zum Halten des Rotors verwenden.

- ▶ Fassen Sie den Rotor zum Halten oder Transportieren immer mit beiden Händen an.

1. Rotor senkrecht auf die Motorwelle setzen.
2. Mitgelieferten Rotorschlüssel in die Rotormutter stecken.
3. Rotorschlüssel **im Uhrzeigersinn** drehen, bis die Rotormutter fest angezogen ist.

5.2.3 Rotor beladen



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch unsymmetrisches Beladen eines Rotors.

- ▶ Bestücken Sie Rotoren symmetrisch mit gleichen Gefäßen.
- ▶ Beladen Sie Adapter nur mit den passenden Gefäßen.
- ▶ Verwenden Sie immer Gefäße desselben Typs (Gewicht, Material/Dichte und Volumen).
- ▶ Überprüfen Sie die symmetrische Beladung durch Austarieren der verwendeten Adapter und Gefäße mit einer Waage.

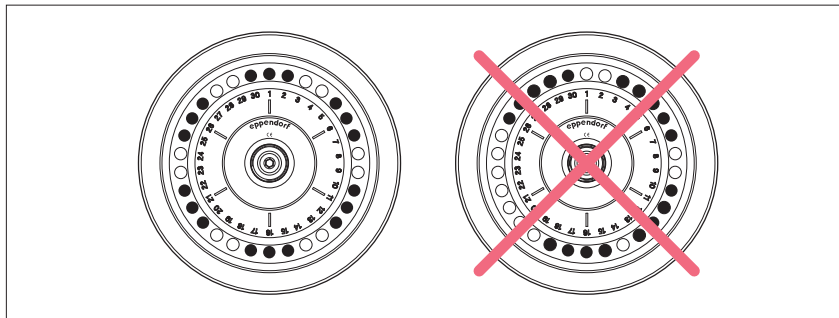


VORSICHT! Gefahr durch beschädigte oder überlastete Gefäße.

- ▶ Beachten Sie beim Beladen des Rotors die Sicherheitshinweise zu Gefährdungen durch überlastete oder beschädigte Gefäße.

Um den Rotor zu beladen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Maximale Zuladung (Adapter, Gefäß und Inhalt) pro Rotorbohrung überprüfen.
 Die maximale Zuladung beträgt 3,75 g pro Rotorbohrung. Diese Angabe finden Sie ebenfalls auf dem Rotor.
2. Rotor und Adapter nur mit den dafür vorgesehenen Gefäßen beladen.
3. Gefäße paarweise gegenüberliegend in die Bohrungen des Rotors einsetzen. Für eine symmetrische Beladung müssen gegenüberliegende Gefäße vom selben Typ sein und die gleiche Füllmenge enthalten.



Um die Gewichtsunterschiede zwischen den gefüllten Probengefäßen gering zu halten, empfiehlt sich die Austarierung mit einer Waage. Dadurch wird der Antrieb geschont und die Laufgeräusche werden verringert.

5.2.4 Rotordeckel schließen



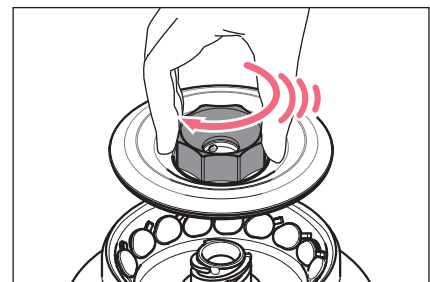
Mit dem Rotor FA-45-18-11 können Sie auch ohne Rotordeckel zentrifugieren.

Beachten Sie dabei:

- Die Gefäßdeckel müssen fest verschlossen sein.
- Der Rotor ist ohne Rotordeckel nicht aerosoldicht.
- Die Zentrifugation ist geringfügig lauter.
- Spin Columns (Zentrifugiersäulchen) müssen immer mit Rotordeckel zentrifugiert werden.

1. Prüfen Sie den korrekten Sitz des äußeren Dichtrings in der Nut.
2. Setzen Sie den Rotordeckel senkrecht auf den Rotor.
3. Verschließen Sie den Rotor durch Festdrehen der roten Rotordeckelschraube im Uhrzeigersinn über ein hörbares *Klick* hinaus bis zum Anschlag.

Nur nach dem hörbaren *Klick* ist der Rotor korrekt verschlossen!



Bei schwergängiger Betätigung des Verschlusssystems die Stifte in der Rotordeckelschraube und die Rotordeckeldichtung dünn mit Zapfenfett bestreichen.

5.2.5 Zentrifugendeckel schließen



WARNUNG! Verletzungsgefahr bei Öffnen oder Schließen des Zentrifugendeckels
Finger können beim Öffnen oder Schließen des Zentrifugendeckels gequetscht werden.

- ▶ Greifen Sie beim Öffnen und Schließen des Zentrifugendeckels nicht zwischen Zentrifugendeckel und Gerät.
- ▶ Greifen Sie nicht in den Verriegelungsmechanismus des Zentrifugendeckels.
- ▶ Um den Zentrifugendeckel vor dem Zufallen zu sichern, öffnen Sie den Zentrifugendeckel vollständig.

1. Korrekte Befestigung von Rotor und Rotordeckel überprüfen.
2. Zentrifugendeckel soweit herunterdrücken, bis die Deckelverriegelung greift und der Deckel automatisch zugezogen wird.

Die Zentrifuge schließt automatisch.

In der Anzeige erscheint das Symbol ■.

Die Taste **open** leuchtet blau.

5.3 Kühlung

5.3.1 Temperatureinstellung

- ▶ Wählen Sie mit den Pfeiltasten **temp** eine Temperatur (0 °C bis +40 °C).

5.3.2 Temperaturanzeige

Bei Rotorstillstand:

Soll-Temperatur

Während der Zentrifugation:

Ist-Temperatur

5.3.3 Temperaturüberwachung

Nach Erreichen der Soll-Temperatur reagiert die Zentrifuge während der Zentrifugation wie folgt auf Temperaturabweichungen:

Abweichung vom Sollwert	Aktion
$\Delta T > 3\text{ °C}$	Temperaturanzeige blinkt.
$\Delta T > 5\text{ °C}$	Periodischer Warnton und Anzeige <i>Error 18</i> . Zentrifugation wird automatisch beendet.

5.3.4 FastTemp

Mit dieser Funktion starten Sie direkt einen Temperierlauf ohne Proben mit rotor- und temperaturspezifischer Drehzahl, um den Rotorraum inkl. Rotor und Adapter schnell auf die eingestellte Soll-Temperatur zu bringen.

Voraussetzung

- Zentrifuge ist eingeschaltet.
- Rotor und Rotordeckel sind korrekt befestigt.
- Zentrifugendeckel ist geschlossen.
- Temperatur und g -Zahl (rcf)/Drehzahl (rpm) für die anschließende Zentrifugation sind eingestellt (siehe *Zentrifugation auf S. 29*).

1. Drücken Sie die Taste **fast temp**.

Das Display zeigt **FT** sowie die aktuelle Temperatur und g -Zahl (rcf)/Drehzahl (rpm).

Die Abkühldauer von Raumtemperatur ($\approx 23\text{ °C}$) auf 4 °C beträgt 16 min.

Der Temperierlauf endet automatisch bei Erreichen der Soll-Temperatur. Es ertönt ein periodischer Signalton.

2. Um den Temperierlauf vorzeitig zu beenden, Taste **start/stop** drücken.

Nach Erreichen der Soll-Temperatur und nach Beendigung des Temperierlaufs hält die Zentrifuge den Rotorraum bei geschlossenem Zentrifugendeckel auf der Soll-Temperatur, wenn diese unter der Umgebungstemperatur liegt. Unabhängig von der Soll-Temperatur werden aber bei dieser Dauerkühlung 4 °C nicht unterschritten, um ein Einfrieren des Rotorraums zu verhindern.



Die Zentrifuge beendet den Lauf automatisch, wenn der Rotor vollständig temperiert ist. Daher kann es zwischen der Anzeige der erreichten Soll-Temperatur und dem automatischen Ende des Temperierlaufs zu einer Verzögerung kommen.

5.3.5 Dauerkühlung

Bei Rotorstillstand wird der Rotorraum auf Soll-Temperatur gehalten, wenn die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Die Zentrifuge ist eingeschaltet.
- Der Zentrifugendeckel ist geschlossen.
- Die Soll-Temperatur ist niedriger als die Umgebungstemperatur.

Während der Dauerkühlung gilt Folgendes:

- Die Soll-Temperatur wird angezeigt.
- Unabhängig von der Soll-Temperatur werden 4 °C nicht unterschritten, um ein Einfrieren des Rotorraums und der Proben sowie verstärkte Kondensatbildung im Gerät zu verhindern.
- Da sich der Rotor nicht dreht, erfolgt die Temperaturanpassung langsamer.

Um die Dauerkühlung zu beenden, öffnen Sie den Zentrifugendeckel.

Wenn die Zentrifuge länger als 8 Stunden nicht benutzt wird, wird die Dauerkühlung automatisch ausgeschaltet. Dies schützt vor Eisansatz im Rotorraum und in den Gefäßen sowie vor verstärkter Kondensatbildung im Gerät.

Das Display zeigt die Ist-Temperatur des Rotorraums.

5.4 Zentrifugation



VORSICHT! Gefahr durch falsch beladene Rotoren und beschädigte bzw. überlastete Gefäße!

- ▶ Beachten Sie vor dem Start einer Zentrifugation die Sicherheitshinweise zu Gefährdungen durch unsymmetrisch beladene bzw. überladene Rotoren sowie durch überlastete, beschädigte bzw. offene Gefäße.



WARNUNG! Verletzungsgefahr durch unsachgemäß befestigte Rotoren und Rotordeckel.

- ▶ Zentrifugieren Sie nur mit fest angezogenem Rotor und Rotordeckel.
- ▶ Treten beim Start der Zentrifuge ungewöhnliche Geräusche auf, so sind Rotor oder Rotordeckel eventuell nicht richtig befestigt. Beenden Sie die Zentrifugation sofort.

Machen Sie sich vor der ersten Anwendung der Centrifuge 5418 R mit den Bedienelementen und der Anzeige vertraut.

Voraussetzung für jede der hier beschriebenen Zentrifugationsvarianten ist die zuvor beschriebene Vorbereitung.

Beachten Sie auch die Hinweise zur Kühlung (siehe S. 27).

5.4.1 Zentrifugation mit Zeiteinstellung

Führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Mit **time** die Laufzeit einstellen.
2. Mit **temp** die Temperatur einstellen.
3. Mit **speed** die g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) einstellen.
4. **start/stop** drücken, um die Zentrifugation zu starten.

Während der Zentrifugation

- In der Anzeige blinkt ■, solange der Rotor läuft.
- Die aktuelle Temperatur wird angezeigt.
- Die Tasten **fast temp**, **open**, **short** sowie das Gerätemenü sind während der Zentrifugation gesperrt.
- Während des Laufs können Sie die Gesamtlaufzeit, die Temperatur, die Drehzahl und die rpm/rcf-Anzeige ändern. Zur Änderung der Zentrifugationsparameter drücken Sie vorher die Taste **short**. Während der Änderung blinken die Werte in der Anzeige. Die neuen Parameter werden sofort übernommen. Bei Zeitänderung während eines Laufs wird die bereits abgelaufene Zeit verrechnet. Beachten Sie, dass die kürzeste einstellbare neue Gesamtlaufzeit die bereits abgelaufene Zeit plus 2 Minuten ist.
- Sie können die Zentrifugation auch vor Ablauf der eingestellten Laufzeit beenden, indem Sie die Taste **start/stop** drücken.

Ende der Zentrifugation

- Nach Ablauf der eingestellten Zeit stoppt die Zentrifuge automatisch. Während des Bremsvorgangs wird die abgelaufene Zentrifugationszeit blinkend angezeigt. Bei Stillstand des Rotors ertönt ein Signalton.
- Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.

5. Zentrifugationsgut entnehmen.

5.4.2 Zentrifugation mit Dauerlauf

Führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Mit **time** den Dauerlauf einstellen.

Die Dauerlauffunktion ist über 99 min oder unter 0,5 min einstellbar. In der Zeitanzeige erscheint **oo** als Kennzeichen für den Dauerlauf.

2. Mit den Pfeiltasten **temp** die Temperatur einstellen.

3. Mit **speed** die g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) einstellen.

4. **start/stop** drücken, um die Zentrifugation zu starten.

In der Anzeige blinkt ■, solange der Rotor läuft.

Die Zeitzählung erfolgt aufwärts, erst in 30-Sekunden-Schritten und ab zehn Minuten in Minuten-Schritten.

5. **start/stop** drücken, um die Zentrifugation nach gewünschter Zeit zu beenden.

- Während des Bremsvorgangs wird die Zentrifugationsdauer blinkend angezeigt.
- Bei Stillstand des Rotors ertönt ein Signalton.
- Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.

6. Zentrifugationsgut entnehmen.

5.4.3 Short Spin-Zentrifugation

Sie können einen Kurzzeitlauf mit der aktuell eingestellten oder mit der maximalen g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) durchführen. Diesen Short Spin-Modus stellen Sie wie im folgenden Abschnitt beschrieben ein.

5.4.3.1 Short Spin-Modus auswählen

1. Bei geöffnetem Zentrifugendeckel die Taste **short** drücken.

Der aktuelle Modus wird angezeigt:

- Anzeige **1 – 14 t** (Lauf mit vorgewählter Drehzahl)
- Anzeige **14 t** (Lauf mit Maximaldrehzahl 14.000 rpm)

2. Bei geöffnetem Zentrifugendeckel die Taste **short** länger als 2 s drücken, um zwischen diesen Modi zu wechseln.

5.4.3.2 Short Spin-Zentrifugation durchführen

1. Bei Kurzzeitlauf mit vorgewählter g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm), diese mit dem Drehknopf **speed** direkt einstellen.
2. Mit den Pfeiltasten **temp** die Temperatur einstellen.
3. Kurzzeitlauf starten: Taste **short** gedrückt halten.
 - In der Anzeige blinkt ■, solange der Rotor läuft.
 - Die Zeit wird in Sekunden aufwärts gezählt.
 - Während der Kurzzeit-Zentrifugation sind alle anderen Tasten ohne Funktion.
4. Kurzzeitlauf beenden: Taste **short** loslassen.
 - Während des Bremsvorgangs wird die Zentrifugationsdauer blinkend angezeigt.
 - Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.
5. Zentrifugationsgut entnehmen.



Während des Bremsvorgangs können Sie die Zentrifugation bis zu 2-mal durch erneutes Drücken der Taste **short** wieder starten.

5.4.4 Rotor entnehmen

1. Rotormutter mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.
2. Rotor senkrecht nach oben entnehmen.
3. Zentrifuge nach Gebrauch ausschalten und Kondenswasserschale leeren (auf der linken oder rechten Seite des Geräts herausziehen). Zentrifugendeckel vollständig geöffnet lassen und sicherstellen, dass er nicht zufallen kann.

5.5 Weitere Funktionen

Funktion	Zustand Zentrifugendeckel	Taste > 2 s drücken	Anzeige
Parameter während des Laufs ändern.	■ geschlossen	short	blinkt 5 s
Signalton ein- bzw. ausschalten.	🔊 offen	open	🔊
Tastensperre ein- bzw. ausschalten.	🔒 offen	short + open	🔒/🔓
At set rpm	🔧 offen	time	⏱/🔧

5.6 Aerosoldichte Zentrifugation



WARNUNG! Gesundheitsschädigung aufgrund eingeschränkter Aerosoldichtigkeit bei falscher Rotor/Rotordeckel-Kombination.

Die aerosoldichte Zentrifugation ist nur bei der Verwendung der dafür vorgesehenen Rotoren und Rotordeckel gewährleistet. Bei aerosoldichten Festwinkelrotoren beginnt die Bezeichnung mit **FA**. Die aerosoldichten Rotoren und Rotordeckel dieser Zentrifuge sind zusätzlich mit einem roten Ring auf dem Rotor und einer roten Rotordeckelschraube gekennzeichnet.

- ▶ Verwenden Sie für die aerosoldichte Zentrifugation immer gleichzeitig Rotoren und Rotordeckel, die als aerosoldicht gekennzeichnet sind. Die Angabe, in welcher Zentrifuge die aerosoldichten Rotoren und Rotordeckel verwendet werden dürfen, finden Sie auf dem Rotor und auf der Oberseite des Rotordeckels.
- ▶ Verwenden Sie aerosoldichte Rotordeckel ausschließlich in Kombination mit Rotoren, die auf dem Rotordeckel angegeben sind.



WARNUNG! Gesundheitsschädigung aufgrund eingeschränkter Aerosoldichtigkeit bei falscher Anwendung.

Mechanische Belastungen und Verunreinigungen durch Chemikalien oder andere aggressive Lösungen können die Aerosoldichtigkeit der Rotoren und Rotordeckel beeinträchtigen. Bei Gefäßen, Adapter und Rotordeckeln aus Kunststoff kann Autoklavieren bei zu hohen Temperaturen zu einer Versprödung und Verformung führen.

- ▶ Kontrollieren Sie vor jedem Gebrauch die Unversehrtheit der Dichtungen der aerosoldichten Rotordeckel oder Kappen.
- ▶ Verwenden Sie aerosoldichte Rotordeckel oder Kappen nur mit unbeschädigten und sauberen Dichtungen.
- ▶ Überschreiten Sie beim Autoklavieren die Temperatur 121 °C und die Dauer 20 min. nicht.
- ▶ Bestreichen Sie die Gewinde der Rotordeckelschraube nach jedem sachgemäßen Autoklavieren (121 °C, 20 min.) dünn mit Zapfenfett (Bestell-Nr. Int. 5810 350.050, Nordamerika 022634330).
- ▶ Ersetzen Sie aerosoldichte Rotordeckel ohne wechselbare Dichtung nach 50 Autoklavierzyklen.
- ▶ Bei aerosoldichtem Rotordeckel mit wechselbarer Dichtung (z. B. QuickLock-Rotordeckel) muss nach 50 Autoklavierzyklen nur die Dichtung ausgetauscht werden.
- ▶ Lagern Sie aerosoldichte Rotoren oder Becher **niemals** geschlossen.



Die Aerosoldichtigkeit von Rotoren, Rotordeckeln, Bechern und Kappen ist gemäß Annex AA der IEC 61010-2-020 geprüft und zertifiziert worden.

5.6.1 Aerosoldichte Zentrifugation im Festwinkelrotor

Zur Gewährleistung der Aerosoldichtigkeit gilt Folgendes:

- Aerosoldichte Rotordeckel ohne auswechselbare Dichtung und Kappe nach 50 Autoklavierzyklen austauschen.
- Bei aerosoldichtem Rotordeckel mit wechselbarer Dichtung (z. B. QuickLock-Rotordeckel) nach 50 Autoklavierzyklen die Dichtung austauschen.
- Die ausgewechselte Dichtung nach dem Einsetzen dünn mit Zapfentfett bestreichen.

5.7 Zentrifuge ausschalten

1. Zentrifugendeckel öffnen.
Restfeuchte kann verdampfen.
2. Rotordeckel von Festwinkelrotoren abnehmen.
Aerosoldichtes Zubehör darf nicht geschlossen gelagert werden.
3. Zentrifuge mit dem Netzschalter ausschalten.

6 Instandhaltung

6.1 Wartung



WARNUNG! Brandgefahr oder elektrischer Schlag

- ▶ Lassen Sie die elektrische Sicherheit der Zentrifuge, insbesondere den Durchgang der Schutzverbindungen, alle 12 Monate durch geeignetes Fachpersonal prüfen.

Wir empfehlen, die Zentrifuge mit den dazugehörigen Rotoren spätestens alle 12 Monate vom Technischen Service im Rahmen einer Wartung überprüfen zu lassen. Beachten Sie die länderspezifischen Vorschriften.

6.2 Reinigung/Desinfektion vorbereiten

- ▶ Reinigen Sie mindestens wöchentlich und bei akuter Verschmutzung die zugänglichen Flächen des Geräts und des Zubehörs.
- ▶ Reinigen Sie den Rotor regelmäßig. Dadurch wird er geschützt und seine Lebensdauer verlängert.
- ▶ Beachten Sie zusätzlich die Hinweise zur Dekontamination (siehe *Dekontamination vor Versand auf S. 40*), wenn Sie das Gerät im Reparaturfall an den autorisierten Technischen Service schicken.

Der im folgenden Kapitel beschriebene Ablauf gilt sowohl für die Reinigung als auch für die Desinfektion bzw. Dekontamination. In der folgenden Tabelle werden die darüber hinaus notwendigen Schritte beschrieben:

Reinigung	Desinfektion/Dekontamination
1. Verwenden Sie für die Reinigung der zugänglichen Flächen des Geräts und des Zubehörs ein mildes Reinigungsmittel. 2. Führen Sie die Reinigung wie im folgenden Kapitel beschrieben durch.	1. Wählen Sie Desinfektionsmethoden, die den für Ihren Anwendungsbereich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien entsprechen. Verwenden Sie z.B. Alkohol (Ethanol, Isopropanol) oder alkoholhaltige Desinfektionsmittel. 2. Führen Sie die Desinfektion bzw. Dekontamination wie im folgenden Kapitel beschrieben durch. 3. Reinigen Sie anschließend das Gerät und das Zubehör.



Wenden Sie sich bei weiteren Fragen zur Reinigung und Desinfektion bzw. Dekontamination und zu verwendbaren Reinigungsmitteln an den Application Support der Eppendorf AG. Die Kontaktinformationen finden Sie auf der Rückseite dieser Anleitung.

6.3 Reinigung/Desinfektion durchführen



GEFAHR! Stromschlag durch eintretende Flüssigkeit.

- ▶ Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie es vom Stromnetz, bevor Sie mit der Reinigung oder Desinfektion beginnen.
- ▶ Lassen Sie keine Flüssigkeiten in das Gehäuseinnere gelangen.
- ▶ Führen Sie keine Sprühreinigung/Sprühdesinfektion am Gehäuse durch.
- ▶ Schließen Sie das Gerät nur innen und außen vollständig getrocknet wieder an das Stromnetz an.



ACHTUNG! Schäden durch aggressive Chemikalien.

- ▶ Verwenden Sie am Gerät und Zubehör keine aggressiven Chemikalien wie z. B. starke und schwache Basen, starke Säuren, Aceton, Formaldehyd, halogenierte Kohlenwasserstoffe oder Phenol.
- ▶ Reinigen Sie das Gerät bei Verunreinigungen durch aggressive Chemikalien umgehend mit einem milden Reinigungsmittel.



ACHTUNG! Korrosion durch aggressive Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

- ▶ Verwenden Sie weder ätzende Reinigungsmittel noch aggressive Lösungs- oder schleifende Poliermittel.
- ▶ Inkubieren Sie das Zubehör nicht längere Zeit in aggressiven Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln.



ACHTUNG! Schäden durch UV- und andere energiereiche Strahlung.

- ▶ Führen Sie keine Desinfektion mit UV-, Beta- oder Gammastrahlung oder anderer energiereicher Strahlung durch.
- ▶ Vermeiden Sie eine Lagerung in Bereichen mit starker UV-Strahlung.



ACHTUNG! Gefahr durch verformte oder versprödete Gefäße. Bei Gefäßen aus Kunststoff kann Autoklavieren bei zu hohen Temperaturen zu einer Versprödung und Verformung führen.

Schädigungen am Gerät und Zubehör sowie Probenverlust können die Folge sein.

- ▶ Halten Sie beim Autoklavieren von Gefäßen die vom Hersteller angegebenen Temperaturen ein.
- ▶ Verwenden Sie keine verformten oder versprödeten Gefäße.



Autoklavieren

Rotoren, Rotordeckel und Adapter können autoklaviert werden (121 °C, 20 min). Ersetzen Sie nach maximal 50 Autoklavierzyklen den Dichtungsring in der Deckelnut des aerosoldichten Rotordeckels.



Aerosoldichtigkeit

Stellen Sie vor Gebrauch die Unversehrtheit der Dichtungen sicher.

Nur aerosoldichte Rotordeckel mit wechselbarer Dichtung (z. B. QuickLock-Rotordeckel):

Ersetzen Sie den Dichtungsring in der Deckelnut bei Abnutzung.

Regelmäßige Pflege der Dichtungsringe ist zum Schutz der Rotoren notwendig.

Lagern Sie aerosoldichte Rotoren nie mit angezogenem Deckel!

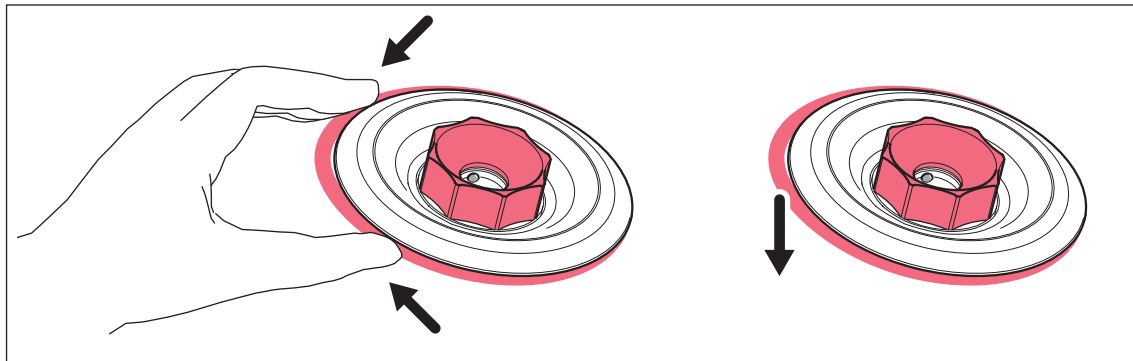
Bestreichen Sie bei schwergängiger Betätigung des Verschlusssystems die Stifte in der Rotordeckelschraube und die Rotordeckeldichtung dünn mit Zapfennfett (Best.-Nr. Int.: 5810 350.050/Nordamerika: 022634330).

6.3.1 Gerät desinfizieren und reinigen

1. Deckel öffnen. Gerät mit dem Netzschalter ausschalten. Netzstecker von der Spannungsversorgung abziehen.
2. Rotormutter durch Drehen mit dem Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** lösen.
3. Rotor entnehmen.
4. Alle zugänglichen Flächen des Geräts einschließlich des Netzkabels mit einem feuchten Tuch und den empfohlenen Reinigungsmitteln reinigen und desinfizieren.
5. Die Gummidichtungen des Rotorraums gründlich mit Wasser abwaschen.
6. Die trockenen Gummidichtungen mit Glycerin oder Talkum einreiben, um zu verhindern, dass diese brüchig werden. Weitere Bauteile des Geräts, wie z.B. die Deckelverriegelung, Motorwelle und Rotorkonus, dürfen nicht gefettet werden.
7. Motorwelle mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen. Motorwelle nicht fetten.
8. Motorwelle auf Beschädigungen prüfen.
9. Gerät auf Korrosion und Beschädigungen kontrollieren.
10. Zentrifugendeckel offen lassen, wenn das Gerät nicht benutzt wird.
11. Schließen Sie das Gerät nur innen und außen vollständig getrocknet wieder an die Stromversorgung an.

6.3.2 Rotor desinfizieren und reinigen

1. Rotor und Zubehör auf Beschädigungen und Korrosion kontrollieren. Verwenden Sie keine beschädigten Rotoren und kein beschädigtes Zubehör.
2. Rotoren und Zubehör mit den empfohlenen Reinigungsmitteln reinigen und desinfizieren.
3. Rotorbohrungen mit einer Flaschenbürste reinigen und desinfizieren.
4. Zur Reinigung und Desinfektion des Rotordeckels entfernen Sie den Dichtungsring. Reinigen Sie ebenfalls die darunter liegende Nut und den Dichtungsring.



5. Rotoren und Zubehör gründlich mit destilliertem Wasser abspülen. Die Rotorbohrungen von Festwinkelrotoren besonders gründlich spülen.



Stellen Sie den Rotor nicht in die Spülmaschine oder tauchen Sie den Rotor unter. Dabei kann Flüssigkeit in die Hohlräume eindringen.

6. Rotoren und Zubehör zum Trocknen auf ein Tuch legen. Festwinkelrotoren mit den Rotorbohrungen nach unten legen, damit auch die Bohrungen trocknen.
7. Dichtungsring des Rotordeckels wieder korrekt in die saubere und trockene Nut einsetzen.
8. Eingesetzten Dichtungsring dünn mit Zapfenfett einstreichen.
9. Rotorkonus mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen. Rotorkonus nicht fetten.
10. Rotorkonus auf Beschädigungen prüfen.
11. Den trockenen Rotor auf die Motorwelle setzen.
12. Rotormutter durch Drehen mit dem Rotorschlüssel **im Uhrzeigersinn** fest anziehen.
13. Den Rotordeckel offen lassen, wenn der Rotor nicht benutzt wird.

6.4 Zusätzliche Pflegehinweise für gekühlte Zentrifugen

- ▶ Leeren und reinigen Sie regelmäßig und besonders nach Verschütten von Flüssigkeit in den Rotorraum die Kondenswasserschale. Ziehen Sie die Kondenswasserschale vorne rechts unter dem Gerät heraus.
- ▶ Befreien Sie den Rotorraum regelmäßig von Eisansatz durch Abtauen, indem Sie den Zentrifugendeckel geöffnet lassen oder einen kurzen Temperierlauf bei ca. 30 °C durchführen.
- ▶ Wischen Sie das Kondenswasser aus dem Rotorraum auf. Verwenden Sie hierzu ein weiches, saugfähiges Tuch.
- ▶ Entfernen Sie spätestens alle 6 Monate anhaftenden Staub von den Lüftungsschlitzen der Zentrifuge mit einem Pinsel oder Handfeger. Schalten Sie vorher die Zentrifuge aus und ziehen Sie den Netzstecker.

6.5 Reinigung nach Glasbruch

Bei der Verwendung von Glasgefäßen kann es zu Glasbruch im Rotorraum kommen. Die dabei entstehenden Glassplitter werden bei der Zentrifugation im Rotorraum verwirbelt und haben einen Sandstrahleffekt auf Rotor und Zubehör. Kleinste Glaspartikel lagern sich in den Gummiteilen (z. B. in der Motormanschette, in der Dichtung des Rotorraums und in den Gummimatten von Adaptern) ein.



ACHTUNG! Glasbruch im Rotorraum

Bei zu hohen g -Zahlen können Glasgefäße im Rotorraum zerbrechen. Glasbruch verursacht Schäden an Rotor und Zubehör und an den Proben.

- ▶ Beachten Sie die Angaben der Gefäßhersteller zu den empfohlenen Zentrifugationsparametern (Beladung und Drehzahl).

Folgen von Glasbruch im Rotorraum:

- Feiner schwarzer Metallabrieb im Rotorraum (bei Rotorkesseln aus Metall).
- Oberflächen des Rotorraums und des Zubehörs werden zerkratzt.
- Chemikalienbeständigkeit des Rotorraumes wird vermindert.
- Verunreinigungen der Proben.
- Abrieb an Gummiteilen.

Verhalten bei Glasbruch

1. Splitter und Glasmehl aus dem Rotorraum und vom Zubehör entfernen.
2. Rotor und Rotorraum gründlich reinigen. Die Bohrungen der Festwinkelrotoren besonders gründlich reinigen.
3. Ersetzen Sie gegebenenfalls Adapter, um weitere Schäden zu vermeiden.
4. Rotorbohrungen regelmäßig auf Rückstände und Beschädigungen überprüfen.

6.6 Sicherungen

Der Sicherungshalter befindet sich links neben dem Netzschalter.

1. Ziehen Sie den Netzstecker.
2. Ziehen Sie den Sicherungshalter heraus.
Beide Sicherungen sind jetzt erreichbar und können ersetzt werden.

6.7 Dekontamination vor Versand

Wenn Sie das Gerät im Reparaturfall zum autorisierten Technischen Service oder im Entsorgungsfall zu Ihrem Vertragshändler schicken, beachten Sie Folgendes:



WARNUNG! Gesundheitsgefahr durch kontaminiertes Gerät.

1. Beachten Sie die Hinweise der Dekontaminationsbescheinigung. Sie finden diese als PDF-Datei auf unserer Internetseite (www.eppendorf.com/decontamination).
 2. Dekontaminieren Sie alle Teile, die Sie versenden.
 3. Legen Sie der Sendung die vollständig ausgefüllte Dekontaminationsbescheinigung bei.
-

7 Problembesehung

Wenn Sie mit den vorgeschlagenen Maßnahmen den Fehler nicht beheben können, wenden Sie sich an Ihren lokalen Eppendorf-Partner. Die Adresse finden Sie im Internet unter www.eppendorf.com.

7.1 Allgemeine Fehler

Symptom/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige.	Keine Netzverbindung.	▸ Netzanschluss kontrollieren.
	Stromausfall.	▸ Sicherung der Zentrifuge prüfen. ▸ Netzsicherung des Labors prüfen.
Zentrifugendeckel lässt sich nicht ffnen.	Rotor dreht noch.	▸ Rotorstillstand abwarten.
	Stromausfall.	1. Sicherung der Zentrifuge prüfen. 2. Netzsicherung des Labors prüfen. 3. Deckel-Notentriegelung betätigen.
Zentrifuge lässt sich nicht starten.	Zentrifugendeckel nicht geschlossen.	▸ Zentrifugendeckel schließen.
Zentrifuge rüttelt beim Anlaufen.	Rotor unsymmetrisch beladen.	1. Zentrifuge stoppen und symmetrisch beladen. 2. Zentrifuge neu starten.
Zentrifuge bremst während einer Kurzzeitzentrifugation, obwohl die Taste short gedrückt wird.	Taste short wurde mehr als zweimal kurzzeitig losgelassen (Schutzfunktion für den Antrieb).	▸ Drücken Sie die Taste short durchgehend während einer Kurzzeitzentrifugation.
Temperaturanzeige blinkt.	Temperaturabweichung vom Soll-Wert: $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.	▸ Einstellungen überprüfen. ▸ Erreichen der Soll-Temperatur abwarten. ▸ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze prüfen. ▸ Eis abtauen oder Zentrifuge abschalten und abkühlen lassen.

7.2 Fehlermeldungen

Gehen Sie bei Erscheinen der folgenden Fehlermeldungen wie folgt vor:

1. Fehler beheben (s. Abhilfe).
2. Wenn erforderlich, Zentrifugation wiederholen.

Symptom/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
LID	Zentrifugendeckel kann nicht verriegelt werden.	▶ Zentrifugendeckel erneut schließen.
	Zentrifugendeckel kann nicht entriegelt werden.	1. Zentrifuge aus- und wieder einschalten. Bei Wiederauftreten des Fehlers: 1. Zentrifuge ausschalten. 2. Deckel-Notentriegelung betätigen.
	Zentrifugendeckel darf während eines Laufs nicht entriegelt werden.	▶ Rotorstillstand abwarten.
INT	Netzunterbrechung während eines Laufs.	▶ Netzanschluss überprüfen.
Error 3	Fehler im Drehzahlmesssystem oder Antrieb überhitzt.	▶ Zentrifuge im eingeschalteten Zustand stehen lassen, bis der Fehler erlischt (10 s oder 6 min).
Error 5	Unzulässige Deckelöffnung oder Deckelschalter defekt während eines Laufs.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Zentrifugendeckel öffnen und wieder schließen. 3. Lauf wiederholen.
Error 6	Antriebsfehler.	▶ Lauf wiederholen. ▶ Bei erneuter Meldung Zentrifuge aus- und nach >20 s wieder einschalten.
	Antrieb überhitzt.	▶ Antrieb mindestens 15 Min. abkühlen lassen.
Error 7	Größere Abweichung in der Drehzahlprüfung.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Rotor festschrauben.
Error 8	Antriebsfehler.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Lauf wiederholen.
Error 9 bis 17	Elektronikfehler.	▶ Zentrifuge aus- und nach > 20 s wieder einschalten.
Error 18	Zu große Temperaturabweichung vom Soll-Wert im Rotorraum.	▶ Einstellungen prüfen. ▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze prüfen. ▶ Eis abtauen oder Zentrifuge abschalten und abkühlen lassen.
Error 19	Kühlkreislauf ist überhitzt.	▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze prüfen und Zentrifuge abkühlen lassen.

Symptom/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Error 20	Temperatursensor im Rotorraum ist defekt.	► Zentrifuge aus- und nach >20 s wieder einschalten.
Error 21	Temperatursensor am Kondensator ist defekt.	► Zentrifuge aus- und nach >20 s wieder einschalten.
Error 24	Kühlaggregatfehler, z. B. Überhitzung.	► Zentrifuge abkühlen lassen und Lauf wiederholen.

7.3 Deckel-Notentriegelung

Lässt sich der Zentrifugendeckel nicht öffnen, können Sie die Deckel-Notentriegelung manuell betätigen.



WARNUNG! Verletzungsgefahr durch drehenden Rotor.

Bei Notentriegelung des Deckels kann der Rotor noch mehrere Minuten weiter drehen.

- Warten Sie den Rotorstillstand ab, bevor Sie die Notentriegelung betätigen.
- Schauen Sie zur Kontrolle durch das Schauglas im Zentrifugendeckel.

1. Ziehen Sie den Netzstecker.
2. Drehen Sie die Kunststoffabdeckung der Deckel-Notentriegelung mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Schraubendreher) um 90° gegen den Uhrzeigersinn und nehmen Sie sie heraus.
Die Kunststoffabdeckung befindet sich auf der rechten Geräteseite.
3. Führen Sie den Rotorschlüssel der Zentrifuge in die dahinter liegende Sechskantöffnung bis zum spürbaren Widerstand ein.
4. Drehen Sie den Rotorschlüssel **leicht gedrückt** im Uhrzeigersinn.
Der Zentrifugendeckel wird dadurch entriegelt.
5. Öffnen Sie den Zentrifugendeckel.
6. Entfernen Sie den Rotorschlüssel und drehen Sie die Kunststoffabdeckung um 90° im Uhrzeigersinn wieder auf.

8 Transport, Lagerung und Entsorgung

8.1 Transport



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch Heben und Tragen schwerer Lasten

Das Gerät ist schwer. Heben und Tragen des Geräts kann zu Rückenschäden führen.

- ▶ Transportieren und heben Sie das Gerät mit einer ausreichenden Anzahl von Helfern.
- ▶ Verwenden Sie für den Transport eine Transporthilfe.

- ▶ Nehmen Sie vor einem Transport den Rotor aus der Zentrifuge.
- ▶ Verwenden Sie die Originalverpackung für den Transport.

	Lufttemperatur	Relative Luftfeuchte	Luftdruck
Allgemeiner Transport	-25 °C – 60 °C	10 % – 75 %	30 kPa – 106 kPa
Luftfracht	-20 °C – 55 °C	10 % – 75 %	30 kPa – 106 kPa

8.2 Lagerung

	Lufttemperatur	Relative Luftfeuchte	Luftdruck
in Transportverpackung	-25 °C – 55 °C	10 % – 75 %	70 kPa – 106 kPa
ohne Transportverpackung	-5 °C – 45 °C	10 % – 75 %	70 kPa – 106 kPa

8.3 Entsorgung

Bei einer Entsorgung des Produkts sind die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

Hinweise zur Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten in der Europäischen Gemeinschaft:

Innerhalb der Europäischen Gemeinschaft wird die Entsorgung von elektrischen Geräten durch nationale Vorschriften geregelt, die auf der EU-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) basieren.

Nach diesen Vorschriften dürfen alle nach dem 13. August 2005 gelieferten Geräte im Business-to-Business-Bereich, in den dieses Produkt einzuordnen ist, nicht mehr im kommunalen Abfall oder Hausmüll entsorgt werden. Um dies zu dokumentieren, sind sie mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



Da sich die Entsorgungsvorschriften innerhalb der EU von Land zu Land unterscheiden können, bitten wir Sie, sich bei Bedarf bei Ihrem Lieferanten zu informieren.

9 Technische Daten

9.1 Stromversorgung

Netzanschluss	230 V, 50 Hz – 60 Hz 120 V, 50 Hz – 60 Hz 100 V, 50 Hz – 60 Hz
Stromaufnahme	1,4 A (230 V) 2,8 A (120 V) 3,0 A (100 V)
Leistungsaufnahme	maximal 320 W
EMV: Störaussendung (Funkstörung)	230 V: EN 61326-1/EN55011 – Klasse B 120 V: CFR 47 FCC Part 15 – Klasse A 100 V: EN 61326-1/EN55011 – Klasse A
EMV: Störfestigkeit	EN 61326-1 – grundlegende elektromagnetische Umgebung
Überspannungskategorie	II
Sicherungen	250 V 2,5AT HBC (230 V) 250 V 6,3AT (120 V) 250 V 6,3AT (100 V)
Verschmutzungsgrad	2

9.2 Umgebungsbedingungen

Umgebung	Verwendung nur in Innenräumen.
Umgebungstemperatur	15 °C – 35 °C
Relative Luftfeuchte	10 % – 75 %, nicht kondensierend.
Luftdruck	70 kPa – 106 kPa

9.3 Gewicht/Maße

Abmessungen	Breite: 29,8 cm Tiefe: 46,3 cm Höhe: 25,6 cm
Gewicht ohne Rotor	22 kg
Rotorgewichte:	
FA-45-18-11	840 g

9.4 Geräuschpegel

Der Geräuschpegel wurde in einem Schallmessraum der Genauigkeitsklasse 1 (DIN EN ISO 3745) in einem Abstand von 1 m zum Gerät und auf Laborbankhöhe frontal gemessen.

Geräuschpegel	< 57 dB (A)
---------------	-------------

9.5 Anwendungsparameter

Tab. 9-1: Anlaufzeit und Abbremszeit nach DIN 58 970

Rotor	Spannung	Anlaufzeit	Abbremszeit
FA-45-18-11	230 V	13 s	13 s
	120 V	13 s	13 s
	100 V	13 s	13 s

Laufzeit	30 s – 1:39 h, unendlich (∞) 30 s – 10 min: einstellbar in Schritten von 30 s, danach in Schritten von 60 s.
Temperatur	0 °C bis 40 °C
Drehzahl	100 rpm – 14000 rpm einstellbar in Schritten von 100 rpm.
Relative Zentrifugalbeschleunigung	$1 \times g$ – $16876 \times g$ $1 \times g$ – $5000 \times g$: einstellbar in Schritten von $100 \times g$, danach in Schritten von $200 \times g$.
Maximale Beladung	18 $\times$ 2,0 mL
Maximale kinetische Energie	2600 J
Zulässige Dichte des Zentrifugationsguts (bei maximaler g -Zahl (rcf) bzw. Drehzahl (rpm) und maximaler Beladung)	1,2 g/mL
Prüfpflichtig in Deutschland	nein

9.6 Gebrauchsdauer des Zubehörs



VORSICHT! Gefahr durch Materialermüdung.

Wenn die Gebrauchsdauer überschritten wird, ist nicht mehr gewährleistet, dass das Material von Rotoren und Zubehör den Belastungen bei der Zentrifugation standhält.

- ▶ Setzen Sie kein Zubehör ein, dessen maximale Gebrauchsdauer überschritten ist.

Eppendorf gibt die maximale Gebrauchsdauer von Rotoren und Zubehör in Zyklen und in Jahren an. Maßgeblich ist die Zyklenzahl. Ist eine Bestimmung der Zyklenzahl nicht möglich, gilt die Gebrauchsdauer in Jahren.

Als ein Zyklus wird jeder Zentrifugationslauf gezählt, in dem der Rotor beschleunigt und wieder abgebremst wird, unabhängig von Geschwindigkeit und Dauer des Zentrifugationslaufs.

Alle Rotoren und Rotordeckel können während der gesamten Lebensdauer der Zentrifuge genutzt werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- sachgemäße Benutzung
- empfohlene Pflege
- beschädigungsfreier Zustand

Zubehör	Maximale Gebrauchsdauer ab Inbetriebnahme
Rotordeckel	3 Jahre Voraussetzung: Der "Klick" beim Festdrehen der Rotordeckelschraube ist noch hörbar.
Aerosoldichte Rotordeckel	50 Autoklavierzyklen
Dichtungen der aerosoldichte Rotordeckel	50 Autoklavierzyklen
Adapter	1 Jahr

Das Herstellungsdatum ist auf Rotoren und Bechern in der Form 2015-03 (= März 2015) eingeprägt.

10 Rotoren für die Centrifuge 5418 R



Eppendorf-Zentrifugen können ausschließlich mit Rotoren betrieben werden, die für die Zentrifuge vorgesehen sind.

- Verwenden Sie nur Rotoren, die für die Zentrifuge vorgesehen sind.

Beachten Sie die Herstellerangaben zur Zentrifugationsbeständigkeit der verwendeten Probengefäße (maximale *g*-Zahl).

10.1 Rotor FA-45-18-11

Beachten Sie vor der Verwendung von Probengefäßen die empfohlenen Spezifikationen der Hersteller zur Zentrifugationsbeständigkeit (max. *g*-Zahl).

	max. Kapazität	Max. <i>g</i> -Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) ohne Adapter	Max. Zuladung pro Rotorbohrung ⁽¹⁾	Hinweise
Rotor FA-45-18-11	18 Reaktionsgefäße á 1,5/ 2,0 mL oder Spin-Columns. Mit Adaptern: • 0,2 mL PCR-Gefäße • 0,4 mL/0,5 mL Reaktionsgefäße • 0,6 mL Microtainer	16873 x <i>g</i> / 14000 rpm	3,75 g	• Aerosoldichter⁽²⁾ Rotordeckel (Aluminium).

(1) Maximale Zuladung pro Rotorbohrung für Adapter + Gefäß + Inhalt.

(2) Aerosoldichtigkeit vom Centre of Emergency Preparedness and Response, Health Protection Agency, Porton Down (UK), geprüft und zertifiziert (s. Zertifikat am Ende dieser Bedienungsanleitung).

10.1.1 rcf-Anzeige und Berechnung



Mit der Taste **rpm/rcf** schalten Sie die Anzeige der Zentrifugationsgeschwindigkeit zwischen **g-Zahl (rcf)** und **Drehzahl (rpm)** um. Bei Drehzahlen ≤ 800 rpm wird beim Umschalten nur die kleinste einstellbare g-Zahl (100 x g) angezeigt. Sie können hier die genaue g-Zahl (rcf) mit der unten angegebenen Formel berechnen.

Beachten Sie, dass die beim Umschalten angezeigte g-Zahl (rcf) auf den Rotor ohne Adapter normiert ist. Bei der Verwendung von Adaptern können Sie bei maximaler Drehzahl (rpm) die folgenden maximalen g-Zahlen (rcf) erreichen:

Adapter	max. Zentrifugationsradius $r_{\max}$ [cm]	max. g-Zahl (rcf)
ohne Adapter	7,7	16873
für 0,2 mL PCR-Gefäße	5,6	12271
für 0,4 mL Reaktionsgefäße	7,7	16873
für 0,5 mL Reaktionsgefäße	6,6	14462
für 0,6 mL Microtainer	7,7	16873

Um die g-Zahl (rcf) für einen speziellen Adapter zu ermitteln, können Sie nach DIN 58970 mit folgender Formel rechnen:

$$\text{rcf} = 1,118 \cdot 10^{-5} \cdot n^2 \cdot r_{\max}$$

n: Umdrehungen pro Minute (rpm)

$r_{\max}$: max. Zentrifugationsradius in cm

Beispiel:

Der 0,2 mL-Adapter hat einen maximalen Radius von 5,6 cm. Bei 5000 rpm wird eine maximale g-Zahl von 1565 x g erreicht.

11 Bestellinformationen

11.1 Zubehör

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
5418 707.005	Rotor FA-45-18-11 aerosoldicht, Winkel 45°, 18 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5418 708.001	Rotordeckel für FA-45-18-11 aerosoldicht, Aluminium
5418 709.008	Dichtung für Rotordeckel FA-45-18-11 (5418/5418 R), FA-45-6-30 (5804/5804 R/5810/5810 R), FA-6x50 (5910 R, 5920 R) 5 Stück
5425 715.005 5425 717.008 5425 716.001	Adapter Einsatz im FA-45-18-11 für 1 PCR-Gefäß (0,2 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück für 1 Reaktionsgefäß (0,4 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück für 1 Reaktionsgefäß (0,5 mL, max. Ø 6 mm) oder 1 Microtainer (0,6 mL, max. Ø 8 mm), Satz à 6 Stück
5416 301.001	Rotorschlüssel Standard
5401 850.076	Kondenswasserschale

*) Aerosoldichtigkeit vom Centre of Emergency Preparedness and Response, Health Protection Agency, Porton Down (UK), geprüft und zertifiziert.

11.2 Sicherungen

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
5425 351.003 5426 355.100	Sicherung 2,5 A T (230 V), 2 Stück 6,3 AT (100 V/120 V), 2 Stück

Bestellinformationen

Centrifuge 5418 R
Deutsch (DE)

Declaration of Conformity

The product named below fulfills the requirements of directives and standards listed. In the case of unauthorized modifications to the product or an unintended use this declaration becomes invalid. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Product name:

Centrifuge 5418 R
including components

Product type:

Centrifuge

Relevant directives / standards:

2006/42/EC: EN ISO 12100
2014/35/EU: EN 61010-1, EN 61010-2-020
UL 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1, IEC 61010-2-020
2014/30/EU: EN 61326-1, EN 55011
47 CFR FCC part 15
2011/65/EU: EN 50581
2014/68/EU: EN 378-1, EN 378-2

Person authorized to compile
the technical file acc. to 2006/42/EC: Dr. Reza Hashemi
Executive Director Portfolio Management Centrifugation
Eppendorf AG

Hamburg, October 13, 2017



Dr. Wilhelm Plüster
Management Board



Dr. Reza Hashemi
Portfolio Management

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
Eppendorf AG · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany
eppendorf@eppendorf.com

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.
All rights reserved, incl. graphics and pictures. Copyright ©2017 by Eppendorf AG.

www.eppendorf.com

ISO
9001
Certified

ISO
13485
Certified

ISO
14001
Certified

5401 900.928-00

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 2018-6-21-E215059
Report Reference E215059-D1006-1/A0/C0-UL
Issue Date 2018-6-21

Issued to: EPPENDORF AG
Applicant Company: BARKHAUSENWEG 1
22339 HAMBURG
GERMANY

Listed Company: Same as applicant

**This is to certify that
representative samples of** Centrifuge
5401 (5418R)

Have been investigated by UL in accordance with the
Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 61010-1, 3rd Edition, May 11, 2012, Revised April 29 2016,
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, 3rd Edition, Revision dated
April 29 2016

Additional Standards: IEC 61010-2-020, 3rd. Ed.

Additional Information: See the UL Online Certifications Directory at
www.ul.com/database for additional information.

Only those products bearing the UL Certification Mark should be considered as being covered by UL's
Certification and Follow-Up Service.

Look for the UL Certification Mark on the product.

This is to certify that representative samples of the product as specified on this certificate were tested
according to the current UL requirements.



Bruce Mahrenholz, Assistant Chief Engineer, Global Inspection and Field Services, UL LLC
Joseph Hosey, General Manager, Director of Sales – Canada, UNDERWRITERS LABORATORIES OF CANADA INC.

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL
Customer Service Representative www.ul.com/contactus





Certificate of Containment Testing

Containment Testing of Rotor
FA 45-18-11 (5418 707.102-02, 50 x
autoclaved at 121°C for 20 minutes)
Eppendorf Centrifuge 5418 / 5418R

Report No. 73-08 C

Report prepared for: Eppendorf AG, Hamburg, Germany
Issue Date: 10th March 2008 (amended 24th Sept 2009)

Test Summary

Rotor FA 45-18-11 (5418 707.102-02, 50 x autoclaved at 121°C for 20 minutes) was containment tested in the Eppendorf 5418 / 5418R centrifuge, using Annex AA of IEC 1010-2-20. The rotor was shown to contain a spill within the rotor.

Report Written By

Anna May

Report Authorised By

[Signature]

Evaluate Your Manual

Give us your feedback.

www.eppendorf.com/manualfeedback

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact

Eppendorf AG · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany
eppendorf@eppendorf.com · www.eppendorf.com