

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Centrifuge 5420

Originalbetriebsanleitung

Copyright ©2021 Eppendorf SE, 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 trademark of Becton Dickinson, USA.

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

Eppendorf VisioNize® is a registered trademark of Eppendorf SE, Germany.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungshinweise	7
1.1	Anwendung dieser Anleitung	7
1.2	Gefahrensymbole und Gefahrenstufen	7
1.2.1	Gefahrensymbole	7
1.2.2	Gefahrenstufen	7
1.3	Darstellungskonventionen	7
1.4	Abkürzungen	8
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
2.2	Anforderung an den Anwender	9
2.3	Anwendungsgrenzen	9
2.4	Gefährdungen bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch	10
2.4.1	Personen- oder Geräteschaden	10
2.4.2	Falsche Handhabung der Zentrifuge	12
2.4.3	Falsche Handhabung der Rotoren	12
2.4.4	Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße	13
2.5	Sicherheitshinweise an Gerät und Zubehör	14
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	Menü	25
5.2.1	Im Menü navigieren	25
5.2.2	Menüstruktur	25
5.3	Zentrifuge einschalten	26
5.4	Rotor wechseln	27
5.4.1	Rotor einsetzen	27
5.4.2	Rotor entnehmen	27
5.5	Zentrifugendeckel schließen	27
5.6	Zentrifugation vorbereiten	27
5.6.1	Rotor beladen	27
5.6.2	Rotordeckel schließen	28
5.6.3	Rotordeckel schließen (Aerosoldichte Zentrifugation)	28

5.7	Zentrifugation	29
5.7.1	Zentrifugation mit Zeiteinstellung	29
5.7.2	Ende der Zentrifugation	30
5.7.3	Zentrifugation mit Dauerlauf	30
5.7.4	Short-Spin-Zentrifugation	31
5.7.5	Anlauframpe und Abbremsrampe einstellen	31
5.7.6	Beginn der Zeitzählung einstellen (ATSET)	31
5.7.7	Start des Zentrifugationslaufs einstellen (TIMER)	32
5.7.8	Alarm einstellen	32
5.8	Aerosoldichte Zentrifugation	33
5.9	Zentrifuge ausschalten	34
6	Programme	35
6.1	Programm neu erstellen	35
6.1.1	Programm speichern	35
6.1.2	Programm mit Schreibschutz versehen	35
6.2	Gespeichertes Programm laden	36
6.2.1	Programm prog 1 bis prog 3 laden	36
6.3	Programm überschreiben	36
6.3.1	Schreibschutz eines Programms aufheben	36
6.3.2	Programm bearbeiten	36
7	Geräteeinstellungen	37
7.1	Alarm einstellen	37
7.1.1	Alarm einschalten	37
7.1.2	Alarm ausschalten	37
7.2	Sleep-Modus	37
7.2.1	Sleep-Modus aktivieren	37
7.2.2	Sleep-Modus deaktivieren	38
7.3	Automatische Deckelöffnung	38
7.3.1	Automatische Deckelöffnung einschalten	38
7.3.2	Automatische Deckelöffnung ausschalten	38
8	Instandhaltung	39
8.1	Serviceoptionen	39
8.2	Wartung	39
8.3	Reinigung/Desinfektion vorbereiten	39
8.4	Reinigung/Desinfektion durchführen	40
8.4.1	Gerät desinfizieren und reinigen	41
8.4.2	Rotor desinfizieren und reinigen	42
8.4.3	Rotordeckel reinigen und Dichtung ersetzen	42
8.5	Reinigung nach Glasbruch	43
8.6	Sicherungen ersetzen	44
8.7	Dekontamination vor Versand	44
9	Problembehebung	45
9.1	Allgemeine Fehler	45
9.2	Fehlermeldungen	45
9.3	Notentriegelung	47

10	Transport, Lagerung und Entsorgung	49
10.1	Transport	49
10.2	Lagerung	49
10.3	Entsorgung	50
11	Technische Daten	51
11.1	Stromversorgung	51
11.2	Umgebungsbedingungen	51
11.3	Gewicht/Maße	52
11.4	Geräuschpegel	52
11.5	Anwendungsparameter	52
11.6	Gebrauchsdauer des Zubehörs	53
12	Rotoren für die Centrifuge 5420	55
12.1	Rotor FA-24x2	55
12.2	Rotor F-32x0.2-PCR	56
13	Bestellinformation	57
	Zertifikate	59

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

PTFE

Polytetrafluorethylen

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 5420 dient zum Trennen von wässrigen Lösungen und Suspensionen unterschiedlicher Dichte in zugelassenen Probengefäßen.

Die Centrifuge 5420 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 Anwendungsgrenzen



GEFAHR! Explosionsgefahr.

- ▶ Betreiben Sie das Gerät nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre.
 - ▶ 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 5420 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.

2.4 Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch

2.4.1 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 Netzkabel, die für die auf dem Typenschild angegebenen technischen Daten unter Berücksichtigung nationaler Gesetze und Verordnungen zugelassen sind. Hierzu zählen auch Prüfsiegel, soweit diese gesetzlich vorgeschrieben sind.



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.
- ▶ 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.

**HINWEIS! 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 SE, dass die beabsichtigte Methode das Gerät nicht beschädigt.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Centrifuge 5420
Deutsch (DE)



HINWEIS! 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.
-

2.4.2 Falsche Handhabung der Zentrifuge



HINWEIS! 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.
-

2.4.3 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.



HINWEIS! 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.

2.4.4 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.



HINWEIS! 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.



HINWEIS! 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.



HINWEIS! 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.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Centrifuge 5420
Deutsch (DE)

**HINWEIS! 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.

**HINWEIS! Reaktionsgefäße erwärmen sich.**

In ungekühlten Zentrifugen kann je nach Laufzeit, g -Zahl (rcf) / Drehzahl und Umgebungstemperatur die Temperatur in Rotorraum, Rotor und Probe auf über 40 °C steigen.

- ▶ Beachten Sie die dadurch abnehmende Zentrifugationsbeständigkeit der Reaktionsgefäße.
- ▶ Beachten Sie die Temperaturbeständigkeit der Proben.

2.5 Sicherheitshinweise an Gerät und Zubehör

Darstellung	Bedeutung	Ort
	ACHTUNG ▶ Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung beachten.	Rechte Geräteseite
	▶ Bedienungsanleitung beachten.	Rechte Geräteseite
	▶ Den Rotor immer mit dem beigelegten Rotorschlüssel festziehen.	Geräteoberseite
	▶ Reaktionsgefäße immer schließen.	Geräteoberseite

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktübersicht

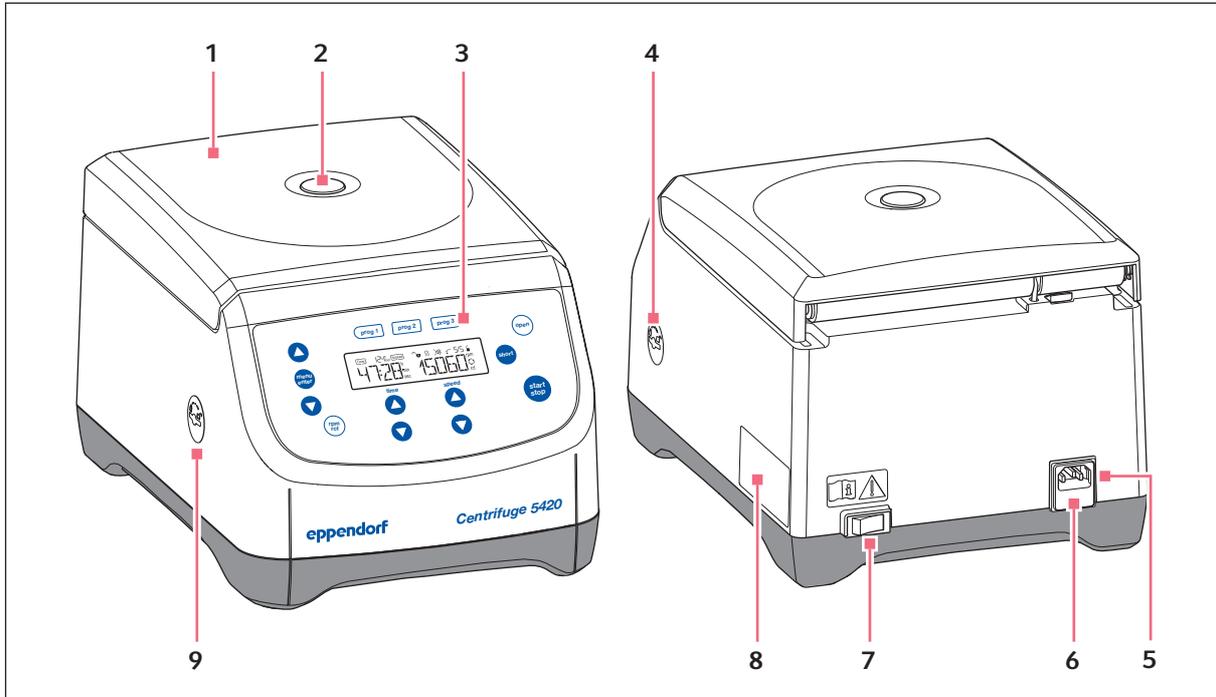


Abb. 3-1: Centrifuge 5420: Vorder- und Seitenansicht

- | | |
|--|--|
| 1 Zentrifugendeckel | 6 Sicherungshalter |
| 2 Schauglas
Für Sichtkontrolle bei Rotorstillstand oder zur Drehzahlkontrolle mittels Stroboskop | 7 Netzschalter
Schalter zum Ein- und Ausschalten der Zentrifuge. |
| 3 Bedienfeld
Display und Tasten zur Bedienung der Zentrifuge | 8 Typenschild |
| 4 Schnittstelle für Software-Updates
Nur für den autorisierten Service | 9 Notentriegelung |
| 5 Netzanschlussbuchse
Anschluss für das Netzkabel. | |

Produktbeschreibung

Centrifuge 5420
Deutsch (DE)

3.2 Lieferumfang

1	Centrifuge 5420
1	Rotorschlüssel
1	Netzkabel
1	Anleitung
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 vielseitige Centrifuge 5420 hat eine Kapazität von maximal 24×2 mL und erreicht max. $21300 \times g$ bzw. 15060 rpm.

Sie können zwischen 2 verschiedenen Rotoren wählen, um die folgenden Gefäße für Ihre unterschiedlichen Anwendungen zu zentrifugieren:

- Reaktionsgefäße (0,2 mL bis 2,0 mL)
- PCR-Streifen
- Microtainer
- Spin Columns
- Cryo-Gefäße

Die Zentrifuge verfügt über 3 Programmtasten für die direkte Anwahl benutzerdefinierter Einstellungen und über 10 verschiedene Anlauf- und Abbremsrampen.

3.4 Typenschild

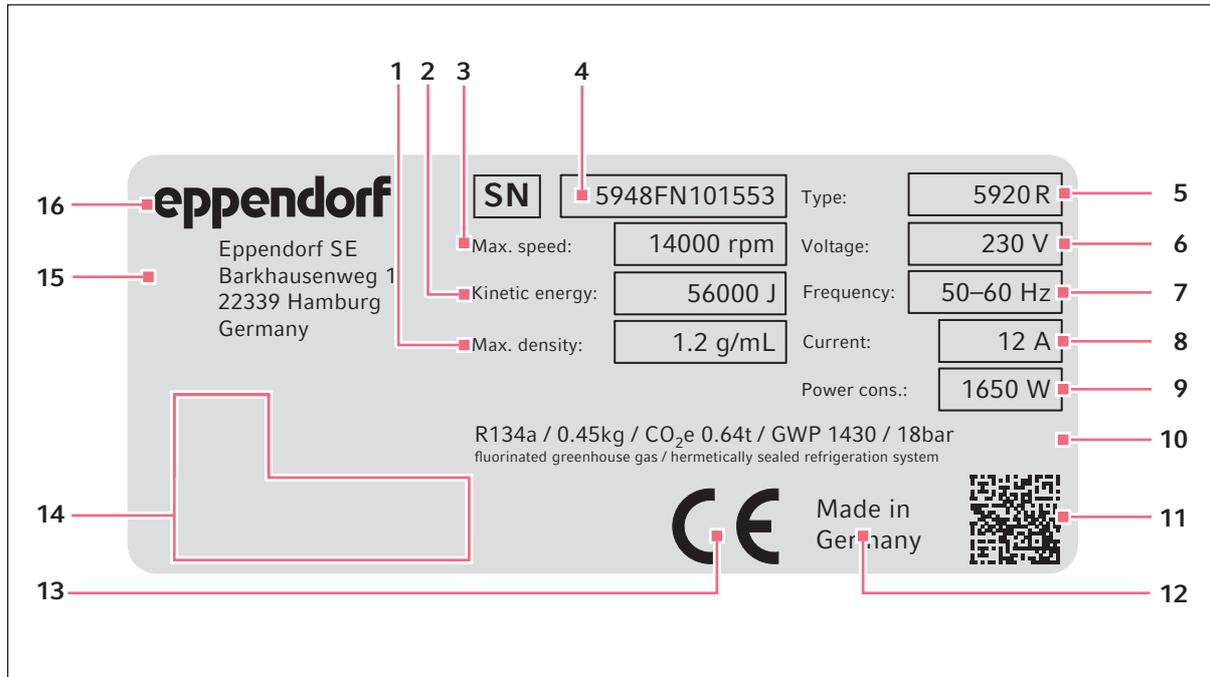


Abb. 3-2: Gerätekenzeichnung der Eppendorf SE (Beispiel)

- | | |
|--|--|
| 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 5420
Deutsch (DE)

Tab. 3-1: Prüfzeichen und Symbole (geräteabhängig)

Symbol/Prüfzeichen	Bedeutung
	Seriennummer
	Symbol EU-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall (WEEE), Europäische Gemeinschaft
	UL-Listing-Prüfzeichen: Konformitätserklärung, USA
	Prüfzeichen Elektromagnetische Verträglichkeit der <i>Federal Communications Commission</i> , USA
	Prüfzeichen China – Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (<i>Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products SJ/T 11363-2006</i>), Volksrepublik China

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 Netzkabel, die für die auf dem Typenschild angegebenen technischen Daten unter Berücksichtigung nationaler Gesetze und Verordnungen zugelassen sind. Hierzu zählen auch Prüfsiegel, soweit diese gesetzlich vorgeschrieben sind.
-



HINWEIS! 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.



HINWEIS! 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.



HINWEIS! Funkstörungen.

Für Geräte mit einer Störaussendung der Klasse A gemäß DIN EN 61326-1:2013-07 und DIN EN 55011:2018-05 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 Zentrifuge beträgt 12,98 kg.

Zentrifuge auspacken

1. Verpackungskarton öffnen.
2. Zubehör entnehmen.
3. Zentrifuge aus dem Karton heben.
4. Zentrifuge auf einen geeigneten Labortisch stellen.
5. Plastikhülle entfernen.



Das Gerät wird mit und ohne Rotor ausgeliefert.

Bei Geräten ohne Rotor kann direkt die Transportsicherung entfernt werden.

6. Rotormutter mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.
7. Rotor senkrecht nach oben entnehmen.
8. Transportsicherung 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 Netzkabel, die für die auf dem Typenschild angegebenen technischen Daten unter Berücksichtigung nationaler Gesetze und Verordnungen zugelassen sind. Hierzu zählen auch Prüfsiegel, soweit diese gesetzlich vorgeschrieben sind.



HINWEIS! 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. Zentrifuge an das Netz anschließen und mit dem Netzschalter einschalten.
 - Taste **open** leuchtet.
 - Display ist aktiv.
 - Deckel öffnet sich.

5 Bedienung

5.1 Bedienelemente

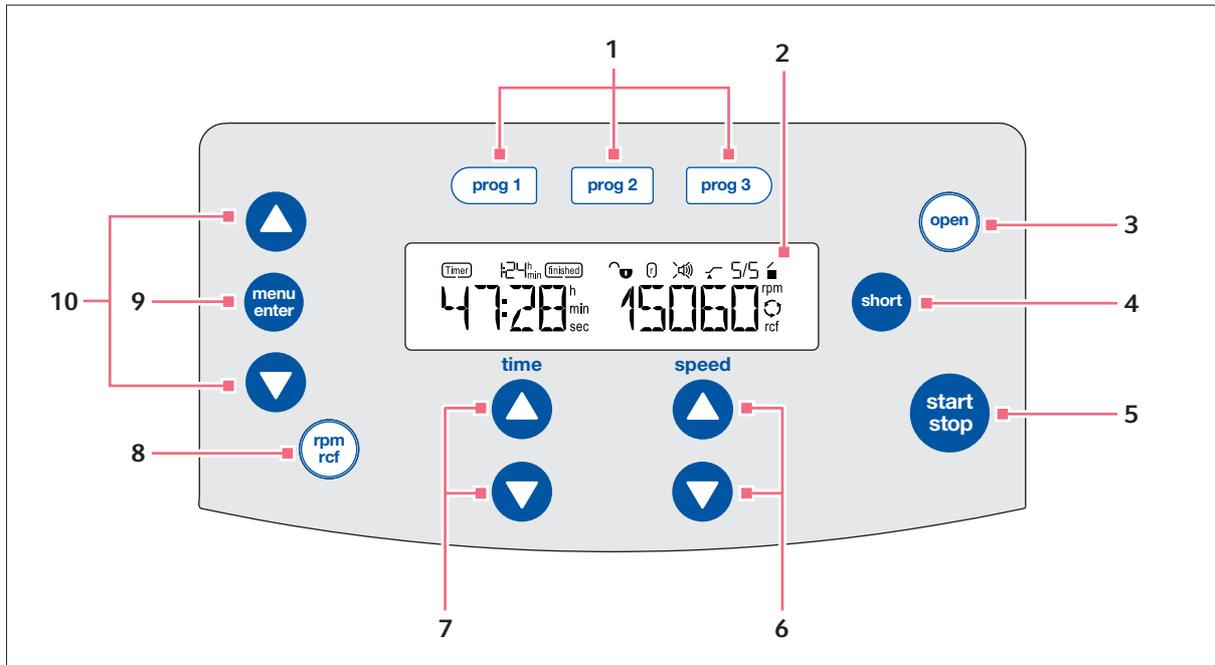


Abb. 5-1: Bedienelemente Centrifuge 5420

1 Programmtasten

Programmtaste drücken: Programm laden
Programmtaste 2 s gedrückt halten: aktuelle Parameter speichern

2 Display

3 Taste open

Deckel entriegeln

4 Taste short

Short-Spin-Zentrifugation

5 Taste start/stop

Zentrifugation starten und stoppen

6 Pfeiltasten speed

Zentrifugationsgeschwindigkeit einstellen
Pfeiltaste gedrückt halten: schnelle Einstellung

7 Pfeiltasten time

Zentrifugationsdauer einstellen
Pfeiltaste gedrückt halten: schnelle Einstellung

8 Taste rpm/rcf

Anzeige der Zentrifugationsgeschwindigkeit umschalten (rpm oder rcf)

9 Taste menu/enter

Menü öffnen
Auswahl bestätigen

10 Menü-Pfeiltasten

Im Menü navigieren

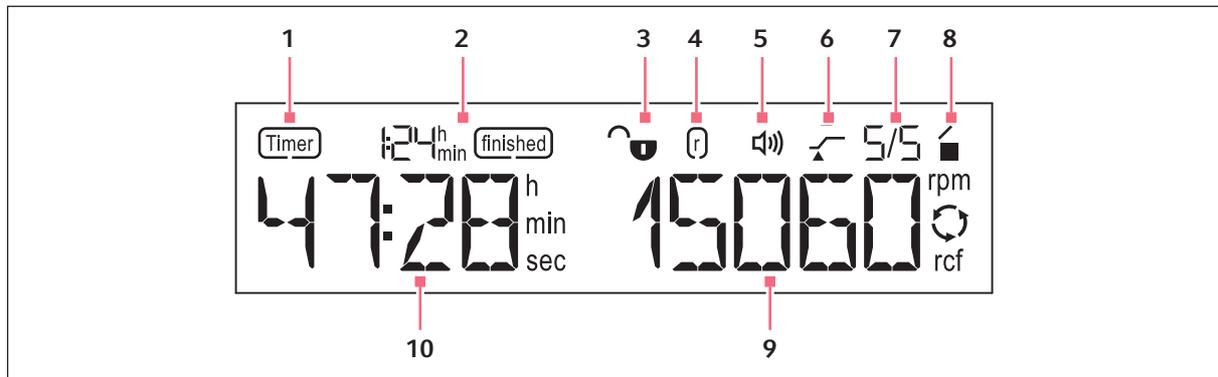


Abb. 5-2: Display Centrifuge 5420

- 1 Funktion Timer**
Timer eingestellt: Verzögerter Start des Zentrifugationslaufs
- 2 Funktion finished**
Zeitspanne seit Ende des Zentrifugationslaufs
- 3 Programmsperre**
 - Programmsperre aktiviert: Programm kann nicht überschrieben werden.
 - Programmsperre nicht aktiviert: Programmeinstellungen können geändert und überschrieben werden.
- 4 Radius**
Das Symbol erscheint, wenn die Radius-Defaulteinstellung des Rotors geändert wurde.
- 5 Lautsprecher**
 - Lautsprecher eingeschaltet.
 - Lautsprecher ausgeschaltet.
- 6 Funktion At set rpm**
 - : Zeitzählung beginnt bei 95 % der vorgegebenen g -Zahl (rcf) bzw. Drehzahl (rpm).
 - : Zeitzählung beginnt sofort.
- 7 Rampen**
Anlauframpe und Abbremsrampe, Stufe 0 bis 9
- 8 Status der Zentrifuge**
 - Zentrifugendeckel entriegelt.
 - Zentrifugendeckel verriegelt.
 - (blinkt) Zentrifugation läuft.
- 9 g -Zahl (rcf) oder Drehzahl (rpm)**
Ist-Wert
- 10 Zentrifugationsdauer**

5.2 Menü

5.2.1 Im Menü navigieren

1.		Um das Menü zu öffnen, Taste menu/enter drücken.
2.	  	Menüpunkt mit den Menü-Pfeiltasten auswählen.
3.		Um die Auswahl zu bestätigen, Taste menu/enter drücken.
4.	  	Einstellungen mit den Menü-Pfeiltasten ändern.
5.		Um die geänderte Einstellung zu bestätigen, Taste menu/enter drücken

► Um eine Menüebene zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.



Bei geöffnetem Deckel kann das Menü auch mit der Taste **start/stop** verlassen werden.

5.2.2 Menüstruktur

Menüpunkte	Beschreibung	Symbol im Display
Menüpunkt <i>ROTOR</i>	<p>Radius für Gefäß und Adapter einstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotor auswählen <ul style="list-style-type: none"> – FA-24x2 – F-32x0.2-PCR • Gefäßvolumen auswählen <ul style="list-style-type: none"> – 0_2ML – 0_4ML – 0_5ML – 0_6ML – 2_0ML 	
Menüpunkt <i>RAMPS</i>	<p>Anlauframpe und Abbremsrampe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe ACC 9/BRK 9: kürzeste Anlaufzeit/Abbremszeit (Lieferzustand) • Stufe ACC 0/BRK 0: längste Anlaufzeit/Abbremszeit <ol style="list-style-type: none"> 1. Anlauframpe <i>ACCEL</i> oder Abbremsrampe <i>BRAKE</i> wählen 2. Stufe wählen 	9/9

Menüpunkte	Beschreibung	Symbol im Display
Menüpunkt <i>ATSET</i>	Beginn der Zeitzählung einstellen <ul style="list-style-type: none"> • <i>OFF</i>: Zeitzählung beginnt sofort (Lieferzustand) • <i>ON</i>: Zeitzählung beginnt, wenn 95% der Drehzahl erreicht sind 	
Menüpunkt <i>SHORT</i>	Geschwindigkeit der Short-Spin-Zentrifugation einstellen <ul style="list-style-type: none"> • <i>MAX</i>: Short-Spin-Zentrifugation mit der maximalen Geschwindigkeit des eingesetzten Rotors. • <i>SET</i>: Short-Spin-Zentrifugation mit gewählter Geschwindigkeit 	
Menüpunkt <i>TIMER</i>	Verzögerten Start des Zentrifugationslaufs einstellen <ul style="list-style-type: none"> • <i>ON</i>: Zeitspanne bis zum Start des Zentrifugationslaufs einstellen • <i>OFF</i>: Zentrifugationslauf beginnt sofort 	
Menüpunkt <i>ALARM</i>	Alarm einschalten/ausschalten <ul style="list-style-type: none"> • <i>VOL 1 – VOL 5</i>: Lautstärke des Alarms bei Ende des Zentrifugationslaufs einstellen • <i>OFF</i>: kein akustisches Signal bei Ende des Zentrifugationslaufs 	
Menüpunkt <i>LOCK</i>	Schreibschutz für Programm einschalten/ausschalten <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>SET PROG</i> wählen 2. Programm wählen mit Programmtaste prog 1, prog 2 oder prog 3 	
Menüpunkt <i>SLEEP</i>	Sleep-Modus einschalten/ausschalten <ul style="list-style-type: none"> • <i>ON</i> • <i>OFF</i> 	
Menüpunkt <i>LID</i>	Automatisches Öffnen des Zentrifugendeckels einschalten/ausschalten <ul style="list-style-type: none"> • <i>AUTO</i> • <i>OFF</i> 	

5.3 Zentrifuge einschalten

- ▶ Zentrifuge mit dem Netzschalter einschalten.
 - Die Parametereinstellungen des letzten Laufs werden angezeigt.
 - Deckel öffnet sich.

5.4 Rotor wechseln

5.4.1 Rotor einsetzen

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

5.4.2 Rotor entnehmen

1. Rotormutter mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.
2. Rotor senkrecht nach oben entnehmen.

5.5 Zentrifugendeckel schließen

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

Die Zentrifuge schließt automatisch.

Die Taste **open** leuchtet blau. In der Anzeige erscheint das Symbol ■.

5.6 Zentrifugation vorbereiten

5.6.1 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.

-
1. Maximale Zuladung (Adapter, Gefäß und Inhalt) pro Rotorbohrung prüfen.
 2. Rotor und Adapter nur mit den dafür vorgesehenen Gefäßen beladen.

3. Für eine symmetrische Beladung Gefäße paarweise in gegenüberliegende Bohrungen einsetzen. Einander gegenüberliegende Gefäße müssen Gefäße desselben Typs sein und die gleiche Füllmenge enthalten.

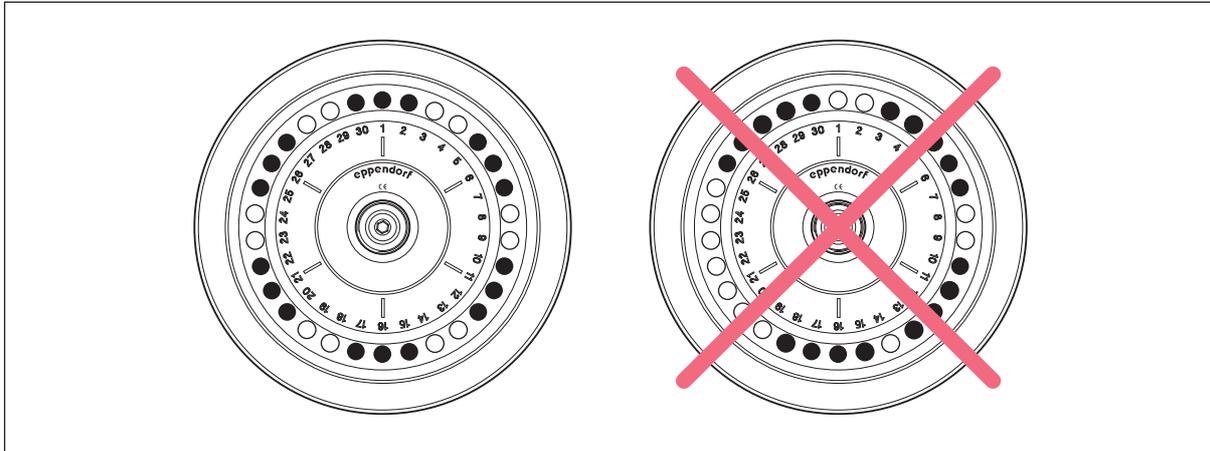


Abb. 5-3: Symmetrische Beladung eines Festwinkelrotors

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.

5.6.2 Rotordeckel schließen



Passenden Rotordeckel verwenden

- Festwinkelrotoren dürfen nur mit dem jeweils passenden Rotordeckel verwendet werden. Der Rotorname auf dem Rotor und der Rotorname auf dem Rotordeckel müssen übereinstimmen.

1. Setzen Sie den Rotordeckel senkrecht auf den Rotor.
2. Um den Rotor zu verschließen, drehen Sie die Rotordeckelschraube im Uhrzeigersinn.

5.6.3 Rotordeckel schließen (Aerosoldichte Zentrifugation)



Kennzeichnung aerosoldichter Rotoren

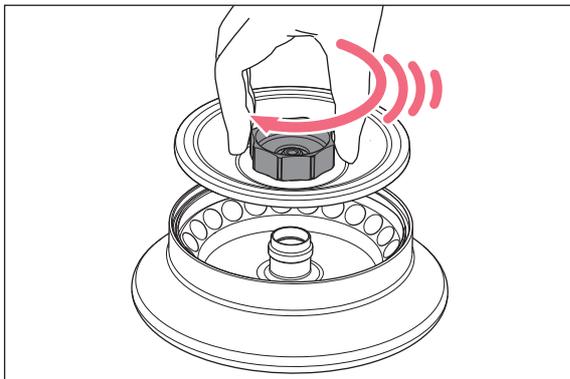
Für aerosoldichte Zentrifugation müssen ein aerosoldichter Rotor und der passende aerosoldichte Rotordeckel verwendet werden.

Aerosoldichter Festwinkelrotor

- Bezeichnung beginnt mit **FA**
- **Roter Ring**

Aerosoldichter Rotordeckel

- Aufschrift **aerosol-tight**
- **Rote Deckelschraube**
- **Rote Deckeldichtung**



1. Den korrekten Sitz des äußeren Dichtrings in der Nut prüfen.
2. Rotordeckel senkrecht auf den Rotor setzen.
3. Um den Rotor zu verschließen, die rote Rotordeckelschraube im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.

5.7 Zentrifugation

Voraussetzung

- Zentrifuge ist eingeschaltet.
- Rotor ist korrekt eingesetzt und befestigt.
- Rotor ist korrekt beladen.
- Rotordeckel ist korrekt montiert.
- Zentrifugendeckel ist geschlossen.



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.

5.7.1 Zentrifugation mit Zeiteinstellung

Zentrifugationsparameter einstellen

1. Mit den Pfeiltasten **time** die Zentrifugationsdauer einstellen.
2. Mit den Pfeiltasten **speed** die Drehzahl (rpm) oder *g*-Zahl (rcf) einstellen.



Mit der **Taste rpm/rcf** wird die Anzeige der Zentrifugationsgeschwindigkeit umgeschaltet.

Zentrifugationslauf starten

3. Um den Zentrifugationslauf zu starten, Taste **start/stop** drücken.

Anzeige während der Zentrifugation

- Im Display rotiert das Symbol , solange der Rotor dreht.
- Restlaufzeit in Minuten. Die letzte Minute wird in Sekunden heruntergezählt.
- Aktuelle g -Zahl (rcf) bzw. Drehzahl (rpm).



Während des Laufs können Sie folgende Parameter ändern:

- Zentrifugationsdauer
- Geschwindigkeit: Während des Laufs können Sie mit der Taste **rpm/rcf** zwischen der Anzeige der g -Zahl und der Drehzahl wechseln.

Folgende Tasten sind während der Zentrifugation gesperrt:

- Taste **open**
- Taste **short**
- Programmtasten **prog 1** bis **prog 3**

5.7.2 Ende der Zentrifugation

- ▶ Um die Zentrifugation vorzeitig zu beenden, Taste **start/stop** drücken.
- Nach Ablauf der eingestellten Zeit stoppt die Zentrifuge automatisch.
- Während des Bremsvorgangs blinkt die abgelaufene Laufzeit im Display.
- Wenn der Lautsprecher eingeschaltet ist, ertönt bei Rotorstillstand ein Signal.
-  Zeitählung nach Rotorstillstand: Im Display zählt die Zeit ab Rotorstillstand bis 9:59 h. Darüber hinaus wird ∞ angezeigt.
- Einstellung $LID > AUTO$: Zentrifugendeckel öffnet sich automatisch.
- Einstellung $LID > OFF$ – automatisches Öffnen des Zentrifugendeckels ist deaktiviert:
 - LED der Taste **open** blinkt.
 - Der Zentrifugendeckel bleibt verschlossen.
Um den Deckel zu öffnen, Taste **open** drücken.

5.7.3 Zentrifugation mit Dauerlauf

Dauerlauf einstellen

1. Um zeitlich unbegrenzt zu zentrifugieren, mit den Pfeiltasten **time** die Einstellung ∞ wählen (▼ vor 10 s oder ▲ nach 9:59 h).
2. Mit den Pfeiltasten **speed** die Drehzahl (rpm) oder g -Zahl (rcf) einstellen.
3. Um den Zentrifugationslauf zu starten, Taste **start/stop** drücken.
 - Im Display rotiert das Symbol , solange der Rotor dreht.
 - Laufzeit wird aufwärts gezählt.
 - Aktuelle g -Zahl (rcf) bzw. Drehzahl.

5.7.4 Short-Spin-Zentrifugation

Während der Short-Spin-Zentrifugation sind alle Tasten außer Taste **start/stop** ohne Funktion.

Einstellung im Menüpunkt *SHORT*:

- *MAX*: Short-Spin-Zentrifugation mit der maximalen Geschwindigkeit des eingesetzten Rotors.
- *SET*: Short-Spin-Zentrifugation mit einer selbst gewählten Geschwindigkeit.

- ▶ Um eine Short-Spin-Zentrifugation zu starten, Taste **short** drücken oder gedrückt halten.

Funktionen der Taste **short**:

- Taste **short** gedrückt halten: Zentrifuge läuft, solange die Taste **short** gedrückt wird.
- Taste **short** kurz drücken: Zentrifuge läuft an bis zur eingestellten Geschwindigkeit (*MAX* oder *SET*) und läuft dann aus.

5.7.5 Anlauframpe und Abbremsrampe einstellen

Sie können die Anlaufzeit und Abbremszeit in Stufen von 0 bis 9 einstellen.

- Stufe 9: kürzeste Anlaufzeit/Abbremszeit (Lieferzustand).
- Stufe 0: längste Anlaufzeit/Abbremszeit.

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *RAMPS* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten ▲ oder ▼ *ACCEL* oder *BRAKE* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
3. Mit den Menü-Pfeiltasten ▲ oder ▼ die Stufe wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.

5.7.6 Beginn der Zeitzählung einstellen (*ATSET*)

Voraussetzung

- Deckel ist geöffnet.

Mit der Funktion *ATSET* können Sie festlegen, wann die Zeitzählung beginnt:

- Zeitzählung beginnt sofort: *ATSET* > *OFF*  (Lieferzustand).
- Zeitzählung beginnt, wenn 95 % der Drehzahl erreicht sind: *ATSET* > *ON* 

1. Taste **start/stop** gedrückt halten.
Symbole, die blinken, können eingestellt werden.
2. Taste **start/stop** gedrückt halten und Pfeiltaste **speed** ▲ drücken.
Die Zeitzählung ist eingeschaltet.
3. Taste **start/stop** gedrückt halten und Pfeiltaste **speed** ▼ drücken.
Die Zeitzählung ist ausgeschaltet.

5.7.7 Start des Zentrifugationslaufs einstellen (*TIMER*)

Mit der Funktion *TIMER* können Sie den Start des Zentrifugationslaufs verzögern, z. B. um eine Inkubationszeit zu überbrücken.

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *TIMER* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Symbol  blinkt im Display.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** *ON* wählen.
3. Mit den Pfeiltasten **time** die Zeitspanne bis zum Start des Zentrifugationslaufs einstellen (10 s – 9:59 h).
Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *TIMER*.
 - Wenn die Funktion *TIMER* aktiviert ist, zeigt das Display .
 - Die Einstellung ist nur für den jeweils nächsten Zentrifugationslauf wirksam. Nach dem Zentrifugationslauf wird die Funktion deaktiviert.

5.7.8 Alarm einstellen

Voraussetzung

Deckel ist geöffnet.

1. Taste **start/stop** gedrückt halten.
Symbole, die blinken, können eingestellt werden.
2. Taste **start/stop** gedrückt halten und Pfeiltaste **time ▲** drücken.
Die Lautstärke wird erhöht.
3. Taste **start/stop** gedrückt halten und Pfeiltaste **time ▼** drücken.
Die Lautstärke wird verringert.

5.8 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).
- ▶ Bei aerosoldichten Rotordeckeln mit wechselbarer Dichtung muss nach 50 Autoklavierzyklen 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.

5.9 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 Programme

6.1 Programm neu erstellen

Die Centrifuge 5420 verfügt über 3 Programmspeicherplätze.

Für jedes Programm können Sie neben den Parametern Zentrifugationsdauer und Geschwindigkeit separate Einstellungen für folgende Optionen festlegen:

Radius für verwendetes Gefäß anpassen	Menüpunkt <i>ROTOR</i>
Anlauframpe	Menüpunkt <i>RAMPS > ACCEL</i>
Abbremsrampe	Menüpunkt <i>RAMPS > BRAKE</i>
Beginn der Zeitzählung festlegen	Menüpunkt <i>ATSET</i>
Start des Zentrifugationslauf verzögern	Menüpunkt <i>TIMER</i>
Programm mit Schreibschutz versehen	Menüpunkt <i>LOCK</i>

6.1.1 Programm speichern

1. Mit den Pfeiltasten **time** die Zentrifugationsdauer einstellen.
2. Mit den Pfeiltasten **speed** die Drehzahl (rpm) oder *g*-Zahl (rcf) einstellen.

Zusätzliche Optionen des Programms festlegen

3. Mit Taste **menu/enter** das Menü öffnen..
4. Eine Option, z. B. *ATSET*, mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
5. Einstellung mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** ändern. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.

Programm speichern

6. Eine Programmtaste **prog 1** bis **prog 3** 2 Sekunden drücken.
 - Die Programmtaste leuchtet blau.
 - Die Parameter des Programms sind gespeichert.

6.1.2 Programm mit Schreibschutz versehen

1. Mit Taste **menu/enter** das Menü öffnen..
2. Mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** *LOCK* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
 - Display zeigt *SET PROG*.
 - Symbol  blinkt im Display.
3. Eine Programmtaste **prog 1** bis **prog 3** drücken.
Die Programmtaste leuchtet blau.
4. Mit der Programmtaste des geschützten Programms bestätigen.
Das Display wechselt zum Menüpunkt *LOCK*.
5. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

6.2 Gespeichertes Programm laden

6.2.1 Programm prog 1 bis prog 3 laden

1. Um ein Programm aufzurufen, eine Programmtaste **prog 1** bis **prog 3** drücken.
 - Die Programmtaste leuchtet blau.
 - Display zeigt Parameter des Programms.
2. Programm starten: Taste **start/stop** drücken.

6.3 Programm überschreiben

Die Programme können nicht gelöscht werden. Alle Parameter eines Programms können geändert und überschrieben werden.

6.3.1 Schreibschutz eines Programms aufheben

1. Mit Taste **menu/enter** das Menü öffnen..
2. Mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** **LOCK** wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
 - Display zeigt *SET PROG*.
 - Symbol  blinkt im Display.
 - Die Programmtasten der Programme mit Schreibschutz leuchten blau.
3. Eine beleuchtete Programmtaste drücken.
 - Die Beleuchtung der Programmtaste erlischt.
 - Der Schreibschutz des Programms ist aufgehoben.
4. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Das Display wechselt zum Menüpunkt **LOCK**.
5. Um das Menü zu verlassen, **BACK** wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

6.3.2 Programm bearbeiten

Voraussetzung

Schreibschutz des Programm ist aufgehoben

1. Um ein Programm auszuwählen, eine Programmtaste **prog 1** bis **prog 3** drücken.
 - Die Programmtaste leuchtet blau.
 - Display zeigt Parameter des Programms.
2. Parameter und Optionen ändern.
Beleuchtung der Programmtaste erlischt.
3. Um die geänderten Parameter zu speichern, Programmtaste 2 Sekunden drücken.
 - Die Programmtaste leuchtet blau.
 - Die Parameter des Programms sind gespeichert.

7 Geräteeinstellungen

7.1 Alarm einstellen

Sie können die Lautstärke des akustischen Signals bei Ende des Zentrifugationslaufs einstellen.

7.1.1 Alarm einschalten

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *ALARM* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Symbol  blinkt im Display.
2. Um die Lautstärke des akustischen Signals einzustellen, mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** *VOL 1 – VOL 5* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *ALARM*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Das Display zeigt .

7.1.2 Alarm ausschalten

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *ALARM* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Symbol  blinkt im Display.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten **▲** oder **▼** *OFF* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *ALARM*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Das Display zeigt .

7.2 Sleep-Modus

Im Sleep-Modus zeigt das Display *EP*, wenn die Zentrifuge länger als 15 Minuten nicht benutzt worden ist. Um das Display wieder zu aktivieren, eine Taste drücken oder den Zentrifugendeckel schließen.

7.2.1 Sleep-Modus aktivieren

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *SLEEP* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten *ON* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *SLEEP*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

7.2.2 Sleep-Modus deaktivieren

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *SLEEP* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten *OFF* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *SLEEP*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

7.3 Automatische Deckelöffnung

Sie können einstellen, ob sich der Zentrifugendeckel bei Ende des Zentrifugationslaufs automatisch öffnet oder geschlossen bleibt.

7.3.1 Automatische Deckelöffnung einschalten

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *LID* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten *AUTO* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *LID*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

7.3.2 Automatische Deckelöffnung ausschalten

1. Taste **menu/enter** drücken. Mit den Menü-Pfeiltasten *LID* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
2. Mit den Menü-Pfeiltasten *OFF* wählen. Mit Taste **menu/enter** bestätigen.
Vor der gewählten Einstellung erscheint ein Haken. Die Einstellung wird sofort wirksam. Das Display wechselt zum Menüpunkt *LID*.
3. Um das Menü zu verlassen, *BACK* wählen und mit Taste **menu/enter** bestätigen.

Wenn die automatische Deckelöffnung ausgeschaltet ist, muss der Zentrifugendeckel mit der Taste **open** geöffnet werden.

8 Instandhaltung

8.1 Serviceoptionen

Eppendorf empfiehlt eine regelmäßige Prüfung und Wartung Ihres Geräts durch geschultes Fachpersonal.

Eppendorf bietet Ihnen maßgeschneiderte Servicelösungen zur vorbeugenden Wartung, Qualifizierung und Kalibrierung Ihres Geräts. Informationen, Angebote und die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme finden Sie auf der Internetseite www.eppendorf.com/epservices.

8.2 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.

8.3 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. 44*), 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
<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 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 SE. Die Kontaktinformationen finden Sie auf der Rückseite dieser Anleitung.

8.4 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.



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, Adaptern 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).
- ▶ 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.



HINWEIS! 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.



HINWEIS! 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.



HINWEIS! 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.



Autoklavieren

Rotoren, Rotordeckel und Adapter können autoklaviert werden (121 °C, 20 min). Ersetzen Sie die Dichtung von aerosoldichten Rotordeckeln nach 50 Autoklavierzyklen.



Aerosoldichtigkeit

Stellen Sie vor Gebrauch die Unversehrtheit der Dichtungen sicher. Ersetzen Sie die Rotordeckel mit Schraubverschluss bei Abnutzung der Dichtungsringe an der Deckelschraube und in der Deckelnut. Regelmäßige Pflege der Dichtungsringe ist zum Schutz der Rotoren notwendig. Lagern Sie aerosoldichte Rotoren nie mit angezogenem Deckel! Fetten Sie das Deckelgewinde von aerosoldichten Rotoren zur Vermeidung von Beschädigungen regelmäßig leicht mit Zapfenfett (Best.-Nr. Int.: 5810 350.050/Nordamerika: 022634330) ein.

8.4.1 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 Gummidichtung des Rotorraums gründlich mit Wasser abwaschen.
6. Die trockene Gummidichtung einreiben, z. B. mit Glycerin, um zu verhindern, dass diese brüchig wird. Weitere Bauteile des Geräts, wie die Motorwelle und der 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.

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



Tauchen Sie den Rotor nicht unter. Dabei kann Flüssigkeit in die Hohlräume eindringen.

5. Rotoren zum Trocknen auf ein Tuch legen. Festwinkelrotoren mit den Rotorbohrungen nach unten legen, damit auch die Bohrungen trocknen.
6. Rotorkonus mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen. Rotorkonus nicht fetten.
7. Rotorkonus auf Beschädigungen prüfen.
8. Den trockenen Rotor auf die Motorwelle setzen.
9. Rotormutter durch Drehen **im Uhrzeigersinn** fest anziehen.
10. Den Rotordeckel offen lassen, wenn der Rotor nicht benutzt wird.

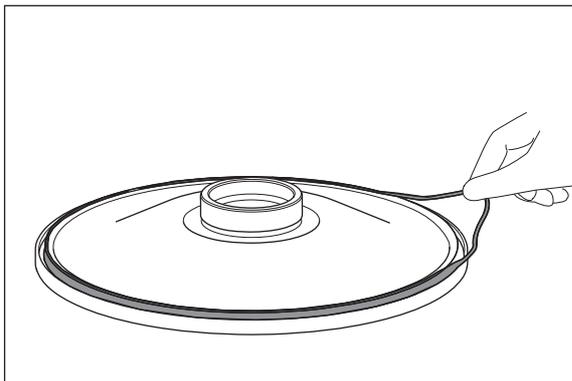
8.4.3 Rotordeckel reinigen und Dichtung ersetzen

Voraussetzung

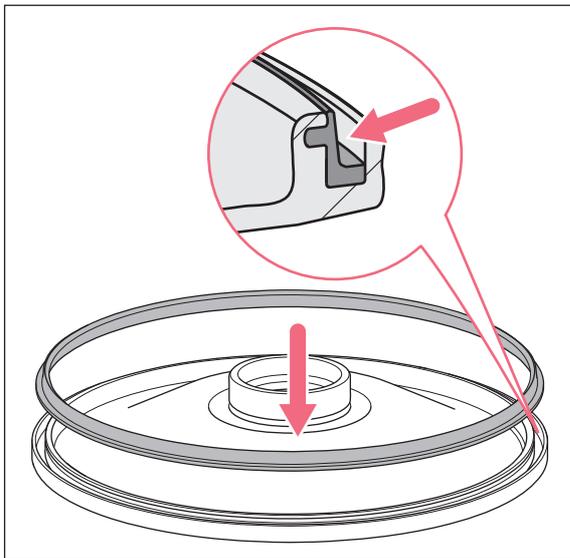
Der Rotordeckel ist ausgebaut.

Empfohlene Reinigungsmittel:

- Alkohol 70 % (Ethanol, Isopropanol)
- mildes neutrales Reinigungsmittel



1. Dichtungsring entfernen, um die darunter liegende Nut gründlich zu reinigen.
2. Rotordeckel mit den empfohlenen Reinigungsmitteln reinigen und desinfizieren.
3. Rotordeckel gründlich mit destilliertem Wasser abspülen.
4. Neuen Dichtungsring mit sauberem Wasser befeuchten.



5. Dichtungsring in die saubere Nut des Rotordeckels einsetzen.
6. Dichtungsring über den gesamten Umfang des Rotordeckels in die seitliche Nut drücken.
7. Rotordeckel mit der Unterseite nach oben auf ein Tuch legen.
8. Rotordeckel 5 –10 min trocken lassen.
9. Sichtprüfung durchführen.
Die Dichtung muss über den gesamten Umfang bündig mit der Nut des Rotordeckels abschließen und darf an keiner Stelle überstehen.
10. Rotordeckel auf den Rotor montieren.
11. Rotordeckel offen lassen, wenn der Rotor nicht benutzt wird.



Wenn der Dichtungsring nicht korrekt eingesetzt ist, schließt der Rotordeckel nicht.

8.5 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.



HINWEIS! 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. Rotorbohrungen regelmäßig auf Rückstände und Beschädigungen überprüfen.

8.6 Sicherungen ersetzen

Der Sicherungshalter befindet sich unterhalb der Netzanschlussbuchse.

1. Ziehen Sie den Netzstecker.
2. Ziehen Sie den Sicherungshalter heraus.
3. Ersetzen Sie defekte Sicherungen und setzen Sie den Sicherungshalter wieder ein.

8.7 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 (<https://www.eppendorf.com/decontamination>).
 2. Dekontaminieren Sie alle Teile, die Sie versenden.
 3. Legen Sie der Sendung die vollständig ausgefüllte Dekontaminationsbescheinigung bei.
-

9 Problembhebung

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.

9.1 Allgemeine Fehler

Symptom/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige.	Keine Netzverbindung.	▶ Netzanschluss prüfen.
	Stromausfall.	▶ Sicherung des Geräts prüfen. ▶ Netzsicherung des Labors prüfen.
Zentrifugendeckel lässt sich nicht öffnen.	Rotor dreht noch.	▶ Rotorstillstand abwarten.
	Stromausfall.	1. Sicherung des Geräts prüfen. 2. Netzsicherung des Labors prüfen. 3. Notentriegelung betätigen.
Zentrifuge lässt sich nicht starten.	Zentrifugendeckel nicht geschlossen.	▶ Zentrifugendeckel schließen.
Zentrifuge rüttelt beim Anlaufen.	Rotor unsymmetrisch beladen.	1. Zentrifuge stoppen und Rotor symmetrisch beladen. 2. Zentrifuge neu starten.

9.2 Fehlermeldungen

Gehen Sie bei Erscheinen einer Fehlermeldung wie folgt vor:

1. Fehler beheben wie in der Spalte "Abhilfe" beschrieben.
2. Um die Fehlermeldung vom Display zu löschen, Taste **open** drücken.
3. Wenn erforderlich, Zentrifugation wiederholen.

Symptom/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
<i>IMBAL</i>	Rotor ist unsymmetrisch beladen.	▶ Rotor symmetrisch beladen und austarieren.
<i>NET INT</i>	Netzunterbrechung während eines Laufs.	▶ Stromversorgung überprüfen.
<i>LID ERROR</i>	Zentrifugendeckel kann nicht verriegelt werden.	▶ Zentrifugendeckel erneut schließen.
	Zentrifugendeckel kann nicht entriegelt werden.	1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten. Bei Wiederauftreten des Fehlers: 1. Zentrifuge ausschalten. 2. Deckel-Notentriegelung betätigen.
	Unzulässige Deckelöffnung während eines Laufs oder Deckelschalter defekt	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Zentrifugendeckel öffnen und wieder schließen. 3. Lauf wiederholen.
<i>LID LIFT</i>	Zentrifugendeckel ist nicht weit genug geöffnet.	▶ Zentrifugendeckel per Hand weiter öffnen.
<i>NO RPM</i>	Fehler im Drehzahlmesssystem	▶ Zentrifuge im eingeschalteten Zustand stehen lassen, bis der Rotor stillsteht und der Fehler erlischt (bis zu 15 min).
<i>Fix Rotor / No Rotor</i>	Fehler Rotorerkennung	▶ Zentrifuge öffnen, Rotor auf korrekten und festen Sitz überprüfen. Zentrifuge schließen und erneut starten.
<i>ERROR 6</i>	Fehler in der Antriebselektronik	▶ Lauf wiederholen. Bei erneuter Meldung: 1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten.
<i>ERROR 7</i>	Abweichung in der Drehzahlkontrolle.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Rotor festschrauben.
<i>ERROR 10</i>	Fehler in der Initialisierung oder des Speichers	1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten.
<i>ERROR 16</i>	Fehler Datenkommunikation Motor	1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten.
<i>ERROR 20</i>	Antrieb überhitzt	▶ Antrieb mindestens 15 min abkühlen lassen.
<i>ERROR 26</i>	Fehler Datenkommunikation Motor	1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten.
<i>ERROR 27</i>	Elektronikstörung	1. Zentrifuge ausschalten und 20 s warten. 2. Zentrifuge einschalten.

9.3 Notentriegelung



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.

Wenn sich der Zentrifugendeckel nicht öffnet, können Sie den Deckel mithilfe der Notentriegelung manuell öffnen.



Für die Notentriegelung verwenden Sie den Rotorschlüssel.

1. Ziehen Sie den Netzstecker.
2. Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung der Notentriegelung auf der linken Geräteseite.
Kunststoffabdeckung mit dem Rotorschlüssel um 90° **im Uhrzeigersinn** drehen und herausnehmen.
3. Führen Sie den Rotorschlüssel der Zentrifuge in die dahinter liegende Sechskantöffnung bis zu einem spürbaren Widerstand ein.
4. Drehen Sie den Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn**.
Der Zentrifugendeckel wird entriegelt.
5. Öffnen Sie den Zentrifugendeckel.
6. Entfernen Sie den Rotorschlüssel und setzen Sie die Kunststoffabdeckung wieder auf.
Kunststoffabdeckung mit dem Rotorschlüssel um 90° **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.

10 Transport, Lagerung und Entsorgung

10.1 Transport

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

10.2 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

10.3 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.

11 Technische Daten

11.1 Stromversorgung

Centrifuge 5420

Netzanschluss	230 V, 50 Hz – 60 Hz 120 V, 50 Hz – 60 Hz 100 V, 50 Hz – 60 Hz
Stromaufnahme	230 V: 2,1 A 120 V: 4,0 A 100 V: 4,2 A
Leistungsaufnahme	230 V: 290 W 120 V: 270 W 100 V: 250 W
EMV: Störaussendung (Funkstörung)	230 V – EN 61326-1/EN 55011 – Klasse B 120 V – CFR 47 FCC Part 15 – Klasse B 100 V – EN 61326 – 1/EN 55011 – Klasse B
EMV: Störfestigkeit	EN 61326-1 – grundlegende elektromagnetische Umgebung
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Sicherungen – 230 V	250 V 4 A T HBC
Sicherungen – 120 V	250 V 8 A T HBC
Sicherungen – 100 V	250 V 8 A T HBC
Verschmutzungsgrad	2

11.2 Umgebungsbedingungen

Umgebung	Verwendung nur in Innenräumen. Keine feuchte Umgebung.
Umgebungstemperatur	2 °C – 40 °C
Relative Luftfeuchte	10 % – 75 %, nicht kondensierend.
Luftdruck	75 kPa – 106 kPa

11.3 Gewicht/Maße

Abmessungen	Breite: 24,2 cm Tiefe: 34,6 cm Höhe: 21,5 cm
Gewicht ohne Rotor	12,98 kg
Rotorgewichte:	
FA-24x2	772 g
F-32x0,2-PCR	460 g

11.4 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	< 56 dB(A)
---------------	------------

11.5 Anwendungsparameter

Die folgende Tabelle enthält Anlaufzeiten und Abbremszeiten für die Rotoren der Centrifuge 5420. Die Angaben wurden bei maximaler Beladung des Rotors ermittelt, bei Ausschwingrotoren mit Rundbecher. Je nach Gerätezustand und Beladung sind Abweichungen möglich.

Tab. 11-1: Anlaufzeit und Abbremszeit

Rotor	Anlaufzeit	Abbremszeit
FA-24x2	15 s	15 s
F-32x0,2-PCR	15 s	15 s

Laufzeit	10 s – 9:59 h, unendlich (∞) • 10 s – 2 min: einstellbar in Schritten zu 10 s • 2 min – 10 min: einstellbar in Schritten zu 30 s • 10 min – 9:59 h: einstellbar in Schritten zu 1 min
Drehzahl	100 rpm – 15060 rpm • 100 rpm – 5000 rpm: einstellbar in Schritten zu 10 rpm • 5000 rpm – 15060 rpm: einstellbar in Schritten zu 100 rpm
Relative Zentrifugalbeschleunigung	$1 \times g$ – $21300 \times g$ • $1 \times g$ – $3000 \times g$: einstellbar in Schritten zu $10 \times g$ • $5000 \times g$ – $21300 \times g$: einstellbar in Schritten zu $100 \times g$
Maximale Beladung	Festwinkelrotor: 24×2 mL
Maximale kinetische Energie	4,09 kJ
Zulässige Dichte des Zentrifugationsguts (bei maximaler g -Zahl (rcf) bzw. Drehzahl (rpm) und maximaler Beladung)	1,2 g/mL
Prüfpflichtig in Deutschland	nein

11.6 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.

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	
Aerosoldichte Rotordeckel		3 Jahre
Dichtungen der aerosoldichte Rotordeckel	50 Autoklavierzyklen	–
Adapter	–	1 Jahr

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

12 Rotoren für die Zentrifuge 5420



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

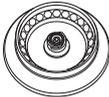
- ▶ Verwenden Sie nur Rotoren, die für die Zentrifuge vorgesehen sind.

Verwenden Sie nur Rotoren mit der Beschriftung **Zentrifuge 5420**.

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

12.1 Rotor FA-24x2

Aerosoldichter Festwinkelrotor für 24 Reaktionsgefäße

	Max. <i>g</i> -Zahl:	21 300 × <i>g</i>
	Max. Drehzahl:	15060 rpm
Rotor FA-24x2	Max. Beladung (Adapter, Gefäß und Inhalt):	24 × 3,75 g

Gefäß	Gefäß Kapazität Gefäße pro Adapter/Rotor	Adapter Best.-Nr. (International)	Bodenform Durchmesser	Max. <i>g</i> -Zahl Max. Drehzahl Radius
	PCR-Gefäß 0,2 mL 1/24	 5425 715.005	konisch Ø 6 mm	15975 × <i>g</i> 15060 rpm 6,3 cm
	Reaktionsgefäß 0,4 mL 1/24	 5425 717.008	konisch Ø 6 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8,4 cm
	Reaktionsgefäß 0,5 mL 1/24	 5425 716.001	– Ø 8 mm	18510 × <i>g</i> 15060 rpm 7,3 cm
	Microtainer 0,6 mL 1/24	 5425 716.001	– Ø 8 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8,4 cm
	Reaktionsgefäß 1,5 mL/2 mL –/24	–	konisch Ø 11 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8,4 cm

Rotoren für die Centrifuge 5420

Centrifuge 5420
Deutsch (DE)

12.2 Rotor F-32x0.2-PCR

Festwinkelrotor für PCR-Gefäßstreifen und PCR-Gefäße

	Max. <i>g</i> -Zahl:	18257 × <i>g</i>
	Max. Drehzahl:	15060 rpm
Rotor F-32x0.2-PCR	Max. Beladung (Gefäß und Inhalt):	32 × 3,5 g

Gefäß	Gefäß Kapazität Gefäße pro Rotor	Bodenform Durchmesser	Max. <i>g</i> -Zahl
			Max. Drehzahl
			Radius
	PCR-Gefäßstreifen 8 × 0,2 mL oder 5 × 0,2 mL 4 × 8 oder 4 × 5	konisch Ø 6 mm	18257 × <i>g</i> 15257 rpm 7,2 cm
	PCR-Gefäß 0,2 mL 32	konisch Ø 6 mm	18257 × <i>g</i> 15257 rpm 7,2 cm

13 Bestellinformation

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
5495 400.001	Rotor FA-24x2 aerosoldicht, 24 × 1,5/2-mL-Gefäße inkl. Rotordeckel aerosoldicht, Centrifuge 5420
5495 515.003	Dichtung für Rotordeckel FA-24x2 (Centrifuge 5420, 5425/R)
5495 401.008	Rotordeckel FA-24x2 aerosoldicht, Aluminium
5495 404.007	Rotor F-32x0.2-PCR 32 × 0,2-mL-PCR-Gefäße oder 4 × 8er-PCR-Streifen inkl. Rotordeckel, Centrifuge 5420
5495 511.008	Rotordeckel F-32x0.2-PCR Aluminium
5425 716.001	Adapter Einsatz im FA-45-48-11, FA-45-30-11, F-45-30-11, F-45-48-11, F-45-70-11, FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special, FA-45-24-11-HS und FA-45-24-11-Kit für 1 Reaktionsgefäß (0,5 mL, max. Ø 6 mm) oder 1 Microtainer (0,6 mL, max. Ø 8 mm), Satz à 6 Stück
5425 717.008	Adapter Einsatz im FA-45-48-11, F-45-12-11, FA-45-18-11, FA-45-30-11, F-45-30-11, F-45-24-11, F-45-70-11, FA-45-24-11-HS, FA-45-24-11-Kit und S-24-11-AT für 1 Reaktionsgefäß (0,4 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück
5425 715.005	Adapter Einsatz im FA-45-48-11, F-45-48-11, FA-45-30-11, F-45-30-11, F-45-24-11, F-45-70-11, FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special, FA-45-24-11-HS und FA-45-24-11-Kit für 1 PCR-Gefäß (0,2 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück
5301 850.249	Sicherung 4,0 A T (230 V), 2 Stück
5427 850.341	Sicherung 8,0 A T (120 V, 100 V), 2 Stück
5416 301.001	Rotorschlüssel Standard

Bestellinformation

Centrifuge 5420
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 5420

including components

Product type:

Centrifuge

Relevant directives / standards:

2006/42/EC: DIN EN ISO 12100 + Cor.1

2014/35/EU: DIN EN 61010-1, DIN EN 61010-2-020

2014/30/EU: DIN EN 61326-1, DIN EN 55011

2011/65/EU: DIN EN IEC 63000
(incl. (EU) 2015/863)

Further applied standards: IEC 61010-1 + Cor. + A1 + A1/Cor.1, IEC 61010-2-020
UL 61010-1, UL 61010-2-020
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12, CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-020
IEC 61326-1, CISPR 11 + A1, 47 CFR FCC part 15
YY/T 0657, GB 4793.1, GB 4793.7, GB 18268.1, YY/T 0466.1, SJ/T 11364,
GB/T 26572

Person authorized to compile

the technical file acc. to 2006/42/EC: Dr. Marlene Jentsch
Senior Vice President
Division Separation & Instrumentation
Eppendorf SE

Hamburg, November 09, 2021



Dr. Wilhelm Plüster
Management Board



Dr. Marlene Jentsch
Senior Vice President
Division Separation & Instrumentation

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

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.
All rights reserved, incl. graphics and pictures. Copyright ©2021 by Eppendorf SE.

ISO
9001
Certified

ISO 13485
Certified

ISO 14001
Certified

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 2019-04-30; C1:2019-07-25-E215059
Report Reference E215059-D1018-1/A0/C1-ULCB
Issue Date 2019-04-30; C1:2019-07-25

Issued to: Eppendorf AG
Applicant Company: Barkhausenweg 1
Hamburg, 22339 Germany

Listed Company: Same as Applicant

This is to certify that representative samples of Laboratory centrifuge
5420

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, IEC 61010-1:2010 (Third Edition)

Additional Standards: IEC61010-2-020:2016; IEC61010-2-101:2015

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.

B. Mahrenholz

Bruce Mahrenholz, Assistant Chief Engineer, Global Inspection and Field Services, UL LLC

Helena Y. Wolf

Helena Y. Wolf, Director, Global Market Access Operations, UL LLC

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





Public Health
England

Public Health England
National Infection Service
Porton Down
Salisbury
Wiltshire
SP4 OJG

Certificate of Containment Testing

Containment Testing of Rotor FA-24x2 in an Eppendorf 5420 Bench Top Centrifuge

Report No. 18/008 B

Report Prepared For: Eppendorf AG, Hamburg, Germany
Issue Date: 20 July 2018

Test Summary

Rotor FA-24x2 was containment tested in an Eppendorf 5420 bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3rd Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

Name: Ms Helen Hookway
Title: Biosafety Scientist

Report Authorised By

Name: Ms Anna Moy
Title: Biosafety Scientist

Evaluate Your Manual

Give us your feedback.

www.eppendorf.com/manualfeedback

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact

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