

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Centrifuge 5424 R

Bedienungsanleitung

Copyright ©2018 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 AG, Germany.

Eppendorf VisioNize® is a registered trademark 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	6
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	10
2.5.3	Falsche Handhabung der Rotoren	10
2.5.4	Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße	11
2.5.5	Aerosoldichte Zentrifugation	12
2.6	Sicherheitshinweise an Gerät und Zubehör	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	Im Menü navigieren	25
5.3	Menüstruktur	25
5.4	Zentrifuge einschalten	27
5.5	Rotor wechseln	27
5.5.1	Rotor einsetzen	27
5.5.2	Rotor entnehmen	27
5.6	Zentrifugendeckel schließen	27
5.7	Kühlung	28
5.7.1	Temperatureinstellung	28
5.7.2	Temperaturanzeige	28
5.7.3	Temperaturüberwachung	28
5.7.4	FastTemp	28
5.7.5	Dauerkühlung	29

5.8	Zentrifugation	29
5.8.1	Zentrifugation mit Zeiteinstellung	30
5.8.2	Zentrifugation mit Dauerlauf	30
5.8.3	Short Spin-Zentrifugation	31
5.8.4	Rotor entnehmen	31
6	Instandhaltung	33
6.1	Wartung	33
6.2	Reinigung/Desinfektion vorbereiten	33
6.3	Reinigung/Desinfektion durchführen	34
6.3.1	Gerät desinfizieren und reinigen	35
6.3.2	Rotor desinfizieren und reinigen	36
6.4	Zusätzliche Pflegehinweise für gekühlte Zentrifugen	36
6.5	Reinigung nach Glasbruch	37
6.6	Sicherungen	37
6.7	Dekontamination vor Versand	38
7	Problembehebung	39
7.1	Allgemeine Fehler	39
7.2	Fehlermeldungen	40
7.3	Notentriegelung	41
8	Transport, Lagerung und Entsorgung	43
8.1	Transport	43
8.2	Lagerung	43
8.3	Entsorgung	44
9	Technische Daten	45
9.1	Stromversorgung	45
9.2	Umgebungsbedingungen	45
9.3	Gewicht/Maße	45
9.4	Geräuschpegel	46
9.5	Anwendungsparameter	46
9.5.1	Centrifuge 5424 R	46
9.6	Gebrauchsdauer des Zubehörs	47
9.7	Rotoren	48
9.7.1	rcf-Anzeige und Berechnung	49
10	Bestellinformationen	51
10.1	Zubehör	51
10.1.1	Rotoren und Rotordeckel	51
10.1.2	Adapter	51
10.1.3	Weiteres Zubehör	52
10.2	Sicherungen	52
	Zertifikate	53

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.

Die Centrifuge 5424 R gibt es in zwei Varianten: **Folientastatur** oder **Drehknöpfe**. Diese Bedienungsanleitung beschreibt in der Regel die Bedienung der Variante Folientastatur. Sie gilt aber ebenso für die Variante Drehknöpfe.

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	<i>Wird zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.</i>
WARNUNG	<i>Kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.</i>
VORSICHT	<i>Kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen.</i>
ACHTUNG	<i>Kann zu Sachschäden führen.</i>

1.3 Darstellungskonventionen

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

1.4 Abkürzungen

PCR

Polymerase Chain Reaction – Polymerase-Kettenreaktion

PTFE

Polytetrafluorethylen

rcfRelative 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 5424 R dient der Trennung von flüssigen Substanzgemischen unterschiedlicher Dichte, insbesondere der Verarbeitung und Analyse von Proben aus dem menschlichen Körper im Rahmen einer in-vitro-diagnostischen Anwendung, um den Einsatz des In-vitro-Diagnostikums gemäß dessen Zweckbestimmung zu ermöglichen. Diese Zentrifuge einschließlich ihrer Komponenten ist ein In-vitro-Diagnostikum im Sinne der Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 1998.

Eppendorf-Zentrifugen sind ausschließlich für die Verwendung in Innenräumen und für den Betrieb durch ausgebildetes Fachpersonal vorgesehen.

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 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.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

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 5424 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 bestimmungsgemäßigem 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 Deckel und Gerät oder in den Verriegelungsmechanismus des Deckels.
- ▶ Öffnen Sie den Zentrifugendeckel immer vollständig, damit er nicht zufallen kann.

**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 durch Drücken der Taste **start/stop**.

**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 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.

2.5.5 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 QuickLock-Rotordeckeln muss nach 50 Autoklavierzyklen nur die Dichtung ausgetauscht werden.
- ▶ Lagern Sie aerosoldichte Rotoren oder Becher **niemals** geschlossen.

2.6 Sicherheitshinweise an Gerät und Zubehör

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

Allgemeine Sicherheitshinweise

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktübersicht

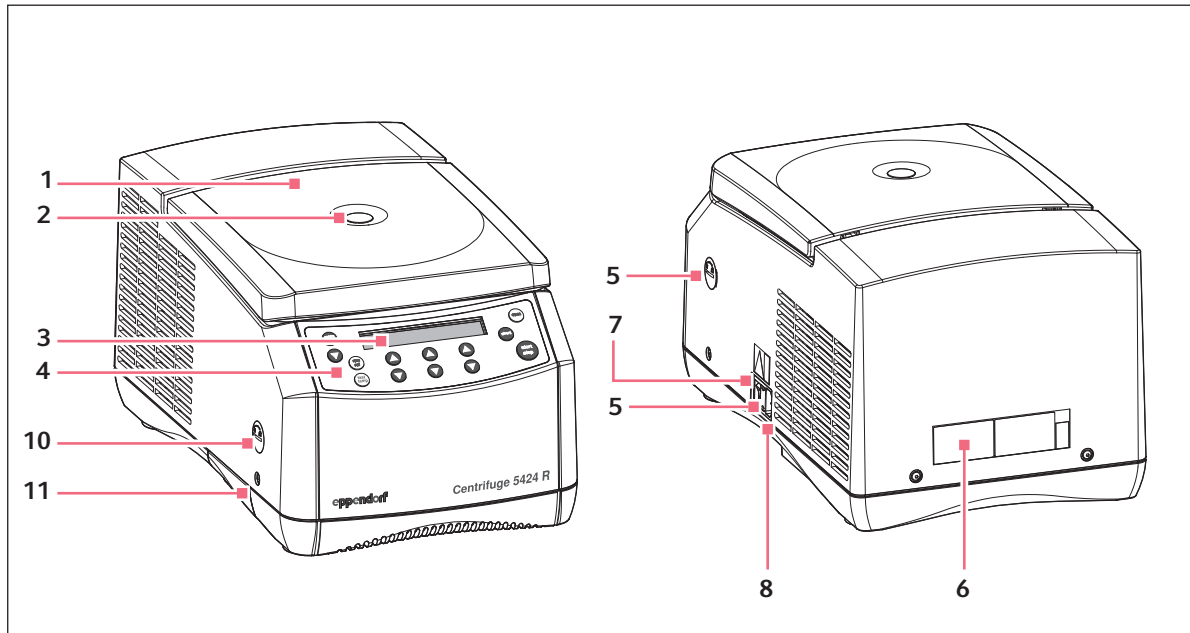


Abb. 3-1: Vorder- und Rückansicht der Zentrifuge 5424 R

- | | |
|--|---|
| 1 Zentrifugendeckel | 7 Netzschalter
Schalter zum Ein- und Ausschalten der Zentrifuge. |
| 2 Schauglas
Sichtkontrolle für Rotorstillstand bzw. Möglichkeit zur Drehzahlkontrolle mittels Stroboskop | 8 Netzanschluss
Anschlussbuchse für das mitgelieferte Netzkabel. |
| 3 Display | 9 Sicherungshalter |
| 4 Bedienfeld
Tasten und Drehknöpfe (je nach Gerätevariante) zur Bedienung der Zentrifuge | 10 Schnittstelle für Software-Updates
Nur für den autorisierten Service |
| 5 Notentriegelung | 11 Kondenswasserschale |
| 6 Typenschild | |

Produktbeschreibung

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

3.2 Lieferumfang

1	Centrifuge 5424 R
1	Rotorschlüssel
1	Netzkabel
1	Anleitung
1	Kondenswasserschale



- ▶ 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 5424 R hat eine Kapazität von 24×2 mL und erreicht maximal $21\,130 \times g$ / 15000 rpm. Sie können zwischen vier verschiedenen Rotoren wählen, um die folgenden Gefäße für Ihre Anwendungen zu zentrifugieren:

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

Die Centrifuge 5424 R besitzt eine Temperierfunktion für die Zentrifugation bei Temperaturen von -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$. Mit der Funktion **fast temp** starten Sie einen Temperierlauf ohne Probe, um den Rotorraum inklusive Rotor und Adapter schnell auf die Solltemperatur zu bringen.

Die Centrifuge 5424 R kann an das Eppendorf VisioNize-System angeschlossen werden. Das Eppendorf VisioNize-System bietet die Möglichkeit die Zentrifuge an eine zentrale Überwachungs- und Datenverwaltungssoftware anzubinden. Für weitere Informationen wenden Sie sich an www.eppendorf.com.

3.4 Typenschild

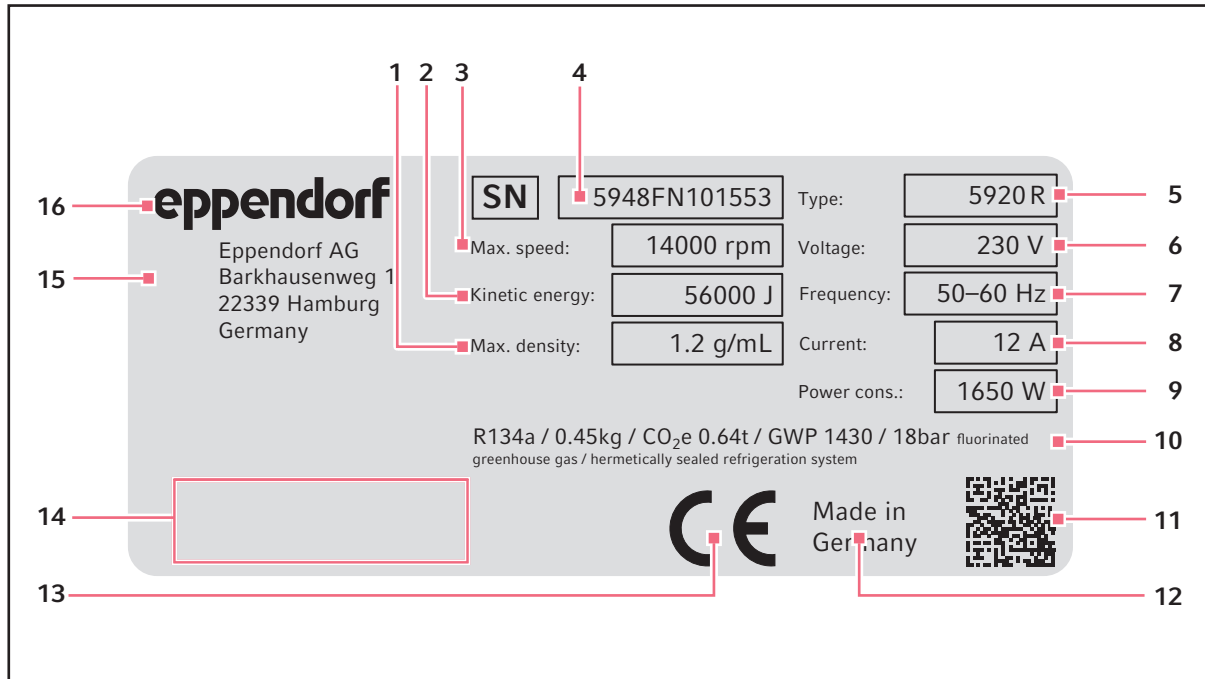


Abb. 3-2: Gerätekennzeichnung der Eppendorf AG (Beispiel)

- | | |
|--|--|
| 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 5424 R
Deutsch (DE)

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

Symbol/Prüfzeichen	Bedeutung
	Seriennummer
	Hersteller
	In-vitro-Diagnostikum (Richtlinie 98/79/EG), Europäische Gemeinschaft
	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 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).

Installation

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

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

Voraussetzung

Das Gewicht der Centrifuge 5424 R beträgt 21 kg. Für das Auspacken und Aufstellen benötigen Sie eine zweite Person zur Hilfe.

1. Verpackungskarton öffnen.
2. Zubehör entnehmen.
3. Mit den Händen unter die Zentrifuge greifen und die Zentrifuge mit zwei Personen 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.



ACHTUNG! Kompressorschaden nach unsachgemäßem Transport.

- ▶ Schalten Sie die Zentrifuge erst 4 h nach dem Aufstellen ein.
-

1. Gerät auf Umgebungstemperatur aufwärmen lassen.
2. Übereinstimmung der Netzspannung und Netzfrequenz mit den Anforderungen auf dem Geräte-Typenschild überprüfen.
3. Zentrifuge an das Netz anschließen und mit dem Netzschalter einschalten.
 - Display ist aktiv.
 - Deckel öffnet sich automatisch.
4. **Nur Gerätevariante mit Rotor:** Rotor mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen und Rotor senkrecht nach oben entnehmen.
5. Transportsicherungspolster entnehmen.
6. Rotor senkrecht auf die Motorwelle setzen.
7. Rotormutter mit dem Rotorschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, bis die Rotormutter fest angezogen ist.
8. Kondenswasserschale in die vorgesehene Halterung schieben.

5 Bedienung

5.1 Bedienelemente

Die Centrifuge 5424 R gibt es in zwei Varianten: mit Folientastatur (Pfeiltasten) oder mit Drehknöpfen. Diese Anleitung beschreibt die Bedienung der Zentrifuge mit Folientastatur. Die Bedienung der Zentrifuge mit Drehknöpfen ist entsprechend.

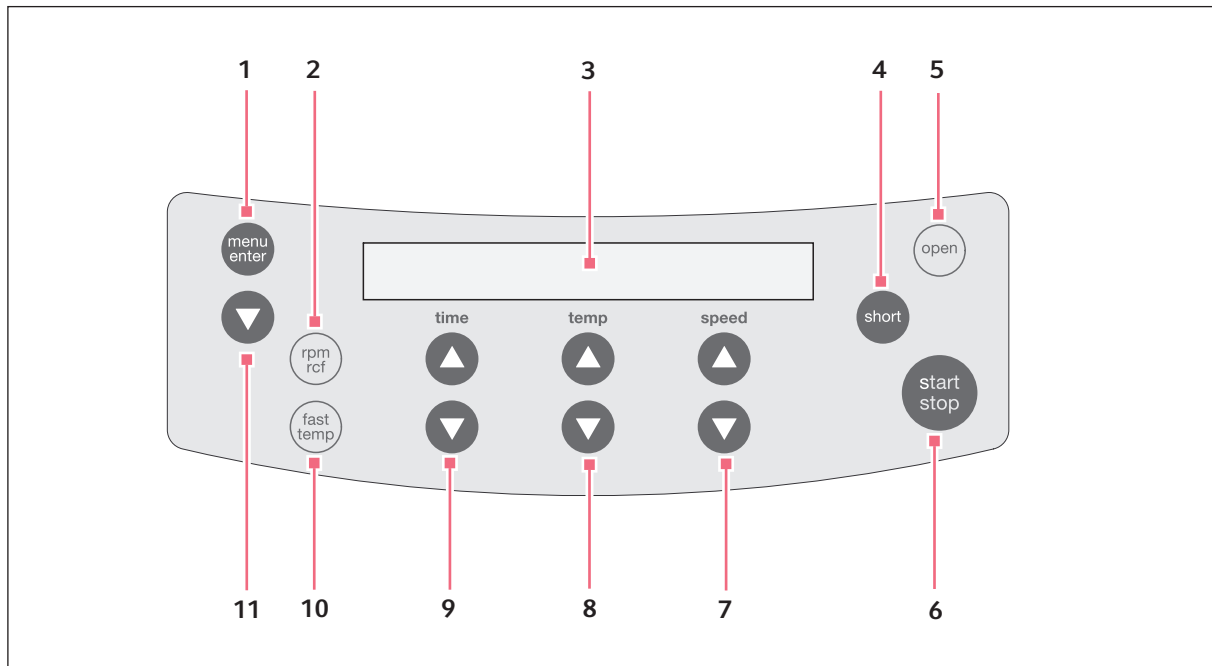


Abb. 5-1: Bedienelemente Centrifuge 5424 R

- | | |
|--|--|
| <p>1 Taste menu/enter
Menü öffnen
Auswahl bestätigen</p> | <p>7 Pfeiltasten speed
Zentrifugationsgeschwindigkeit einstellen
Pfeiltaste gedrückt halten: schnelle Einstellung</p> |
| <p>2 Taste rpm/rcf
Anzeige der Zentrifugationsgeschwindigkeit umschalten (rpm oder rcf)</p> | <p>8 Pfeiltasten temp
Temperatur einstellen
Pfeiltaste gedrückt halten: schnelle Einstellung</p> |
| <p>3 Display</p> | <p>9 Pfeiltasten time
Zentrifugationsdauer einstellen
Pfeiltaste gedrückt halten: schnelle Einstellung</p> |
| <p>4 Taste short
Short-Spin-Zentrifugation</p> | <p>10 Taste fast temp
Temperierlauf fast temp starten</p> |
| <p>5 Taste open
Deckel entriegeln</p> | <p>11 Menü-Pfeiltaste
Im Menü navigieren</p> |
| <p>6 Taste start/stop
Zentrifugation starten und stoppen</p> | |

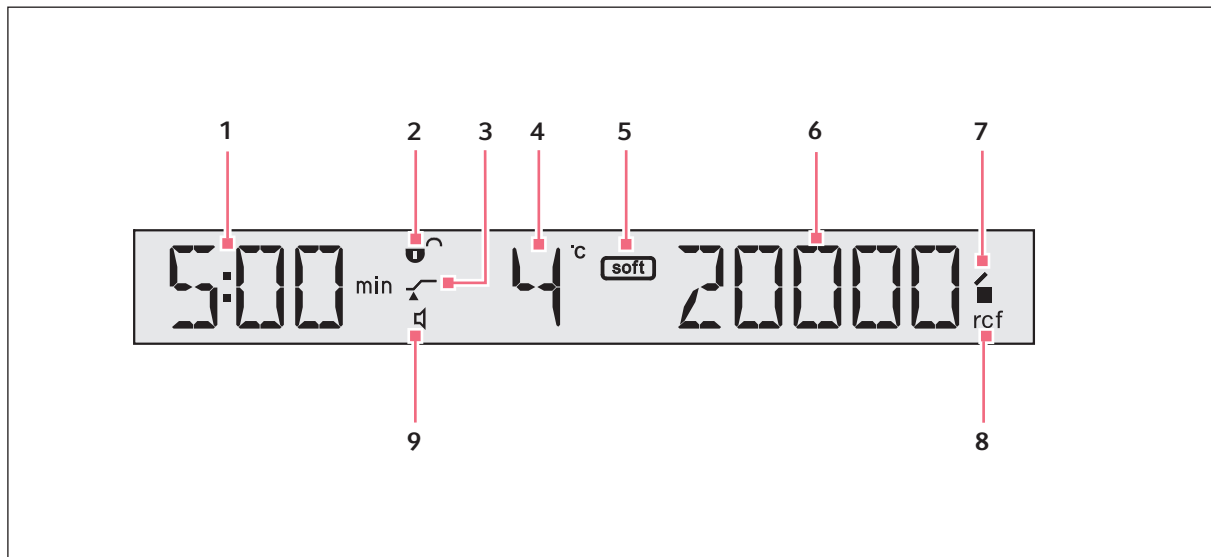







Abb. 5-2: Display der Centrifuge 5424 R

- | | |
|--|--|
| <p>1 Zentrifugationsdauer</p> <p>2 Status der Tastensperre (LOCK)
 Zentrifugationsparameter können nicht unbeabsichtigt geändert werden.
 Keine Tastensperre.</p> <p>6 Funktion ATSET
 Zeitählung beginnt bei 95 % der vorgegebenen <i>g</i>-Zahl (rcf) bzw. Drehzahl (rpm).
 Zeitählung beginnt sofort.</p> <p>4 Temperatur</p> <p>5 Softrampe
 Langsames Anlaufen und Abbremsen des Rotors.
 Kein Symbol: Schnelles Anlaufen und Abbremsen des Rotors.</p> | <p>6 <i>g</i>-Zahl (rcf) oder Drehzahl (rpm)
Ist-Wert</p> <p>7 Status der Zentrifuge
 Zentrifugendeckel entriegelt.
 Zentrifugendeckel verriegelt.
 (blinkt) Zentrifugation läuft.</p> <p>8 <i>g</i>-Zahl (rcf) oder Drehzahl (rpm)
 rcf: <i>g</i>-Zahl (relative Zentrifugationsbeschleunigung)
 rpm: Drehzahl (Umdrehungen pro Minute)</p> <p>8 Status der Zentrifugationsgeschwindigkeits-Anzeige</p> <p>9 Lautsprecher
 Lautsprecher eingeschaltet.
 Lautsprecher ausgeschaltet.</p> |
|--|--|








5.2 Im Menü navigieren

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



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

5.3 Menüstruktur

Menü-Ebene		Funktion	Symbol im Display
<i>M 1</i>	<i>M 2</i>		
<i>SOFT</i> Softrampe: Geschwindigkeit der Anlauf- und Abbremsrampe verringern. Bei Short Spin-Zentrifugation ohne Funktion.	<i>ON</i> <i>OFF</i>	Langsames Anlaufen und Abbremsen des Rotors. Schnelles Anlaufen und Abbremsen des Rotors.	
<i>LOCK</i> Tastensperre: Aktuelle Zentrifugationsparameter können nicht unbeabsichtigt geändert werden.	<i>ON</i> <i>OFF</i>	Wenn die Pfeiltasten time , temp oder speed gedrückt werden, erscheint <i>SAFE</i> im Display.	 
<i>ATSET</i> Beginn der Zeitzählung einstellen	<i>ON</i> <i>OFF</i>	Zeitzählung beginnt bei 95 % der vorgegebenen <i>g</i> -Zahl (<i>rcf</i>) bzw. Drehzahl (<i>rpm</i>). Zeitzählung beginnt sofort.	 
<i>SHORT</i> Geschwindigkeit der Short-Spin-Zentrifugation einstellen	<i>MAX</i> <i>SET</i>	Short-Spin-Zentrifugation mit der maximalen Geschwindigkeit des eingesetzten Rotors. Short-Spin-Zentrifugation mit gewählter Geschwindigkeit	
<i>TEMP</i> Zeitliche Begrenzung der Dauerkühlung einstellen.	<i>8 h</i> <i>oo</i>	Voreingestellter Wert. Endlosbetrieb der Dauerkühlung. Vereisung möglich! Beachten Sie, dass dadurch die Lebensdauer des Kompressors verringert werden kann.	
<i>ALARM</i>	<i>ON</i> <i>OFF</i>	Lautsprecher einschalten. Lautsprecher ausschalten.	 

Menü-Ebene		Funktion	Symbol im Display
<i>M 1</i>	<i>M 2</i>		
<i>VOL</i>	<i>VOL1</i> ... <i>VOL5</i>	Lautstärke des Lautsprechers in 5 Stufen einstellen. Um die Veränderung zu hören, muss der Lautsprecher eingeschaltet sein.	
<i>SLEEP</i> Standby-Modus	<i>ON</i> <i>OFF</i>	Wenn der Standby-Modus aktiviert ist und die Zentrifuge 15 min nicht benutzt wird, wechselt sie in den Standby-Zustand. In der Display erscheint der Schriftzug <i>EP</i> . Um die Zentrifuge wieder in den betriebsbereiten Zustand zu versetzen, drücken Sie eine Taste oder schließen Sie den Zentrifugendeckel. Standby-Modus deaktiviert.	

5.4 Zentrifuge einschalten

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

5.5 Rotor wechseln



ACHTUNG! Sachschaden durch unsachgemäßes Einsetzen des Rotors.

Motorwelle oder Lager können beschädigt werden, wenn der Rotor beim Einsetzen unkontrolliert in die Führungen der Motorwelle fällt.

- ▶ Den Rotor mit beiden Händen halten.
- ▶ Den Rotor geführt auf die Motorwelle setzen.

5.5.1 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.

5.5.2 Rotor entnehmen

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

5.6 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 Deckel und Gerät oder in den Verriegelungsmechanismus des Deckels.
- ▶ Öffnen Sie den Zentrifugendeckel immer vollständig, damit er nicht zufallen kann.

- ▶ 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 ■.

5.7 Kühlung

5.7.1 Temperatureinstellung

- ▶ Wählen Sie mit den Pfeiltasten **temp** eine Temperatur (-10 °C bis +40 °C).
Sie können die Temperatur auch während der Zentrifugation verändern.

5.7.2 Temperaturanzeige

Bei Rotorstillstand: Soll-Temperatur
Während der Zentrifugation: Ist-Temperatur

5.7.3 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.
$\Delta T > 5 \text{ °C}$	Anzeige <i>Error 18</i> . Zentrifugation wird automatisch beendet.

5.7.4 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).
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 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.

5.7.5 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 Gerät wechselt dann in den Standby-Modus. Das Display zeigt *EP*.

Sie können die Dauerkühlung auf Endlosbetrieb umstellen. Dazu aktivieren Sie im Gerätemenü unter *TEMP* den Eintrag 'oo'. Beachten Sie, dass dadurch die Lebensdauer des Kompressors verringert werden kann.

5.8 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 durch Drücken der Taste **start/stop**.
-

Machen Sie sich vor der ersten Anwendung der Centrifuge 5424 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. 28).

5.8.1 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.
- 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.

5.8.2 Zentrifugation mit Dauerlauf

Führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Mit **time** den Dauerlauf einstellen.
Die Dauerlauffunktion ist über 9:59 h oder unter 30 s 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 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.

5.8.3 Short Spin-Zentrifugation

Sie können einen Kurzzeitlauf mit der aktuell eingestellten oder mit der maximalen g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) des eingesetzten Rotors durchführen. Dieses stellen Sie im Gerätemenü ein (siehe *Menüstruktur auf S. 25*), bevor Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durchführen:

5.8.3.1 Short Spin-Zentrifugation durchführen

1. Bei Kurzzeitlauf mit aktueller g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm), diese mit den Pfeiltasten **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.
5. Zentrifugationsgut entnehmen.



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



Die Softrampe ist bei Short Spin-Zentrifugation ohne Funktion.

5.8.4 Rotor entnehmen

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

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. 38*), 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 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.



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 QuickLock-Rotordeckeln muss nach 50 Autoklavierzyklen nur die Dichtung ausgetauscht werden.
- ▶ Lagern Sie aerosoldichte Rotoren oder Becher **niemals** geschlossen.



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.



Autoklavieren

Alle Rotoren, Rotordeckel und Adapter können autoklaviert werden (121 °C, 20 min). Ersetzen Sie nach maximal 50 Autoklavierzyklen die Deckel der aerosoldichten Rotoren.



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.

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 fusselreien 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. 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 und Zubehör 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 mit dem Rotorschlüssel **im Uhrzeigersinn** fest anziehen.
10. 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 rechts 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 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.

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 öffnen.	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 brems 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: ± 3 °C.	▶ Einstellungen überprüfen. ▶ 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 ERROR	Zentrifugendeckel kann nicht verriegelt werden.	▶ Zentrifugendeckel erneut schließen.
LID ERROR	Zentrifugendeckel kann nicht entriegelt werden.	1. Zentrifuge aus- und wieder einschalten. Bei Wiederauftreten des Fehlers: 1. Zentrifuge ausschalten. 2. Deckel-Notentriegelung betätigen .
LID ERROR	Zentrifugendeckel darf während eines Laufs nicht entriegelt werden.	▶ Rotorstillstand abwarten.
LID LIFT	Zentrifugendeckel ist nicht weit genug geöffnet.	▶ Zentrifugendeckel per Hand weiter öffnen.
INT	Netzunterbrechung während eines Laufs.	▶ Netzanschluss überprüfen.
NO RPM	Fehler im Drehzahlmesssystem oder Antrieb überhitzt.	▶ Zentrifuge im eingeschalteten Zustand stehen lassen, bis der Fehler erlischt (10 s oder 6 min).
Err 6	Antriebsfehler.	▶ Lauf wiederholen. ▶ Bei erneuter Meldung Zentrifuge aus- und nach >20 s wieder einschalten.
Err 6	Antrieb überhitzt.	▶ Antrieb mindestens 15 Min. abkühlen lassen.
Err 7	Größere Abweichung in der Drehzahlprüfung.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Rotor festschrauben.
Err 8	Antriebsfehler.	1. Rotorstillstand abwarten. 2. Lauf wiederholen.
Err 9 bis 17	Elektronikfehler.	▶ Zentrifuge aus- und nach > 20 s wieder einschalten.
Err 18	Zu große Temperaturabweichung vom Soll-Wert im Rotorraum.	▶ Einstellungen prüfen. ▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze prüfen. ▶ Eis abtauen oder Zentrifuge abschalten und abkühlen lassen.
Err 19	Kühlkreislauf ist überhitzt.	▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze prüfen und Zentrifuge abkühlen lassen.

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

7.3 Notentriegelung

Lässt sich der Zentrifugendeckel nicht öffnen, können Sie die 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.



Für die Notentriegelung verwenden Sie den Rotorschlüssel, der der Centrifuge 5424 R beiliegt.

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

Problembehebung

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

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

Centrifuge 5424 R

Netzanschluss	230 V, 50 bis 60 Hz 120 V, 50 bis 60 Hz 100 V, 50 bis 60 Hz
Stromaufnahme	1,6 A (230 V) 3,2 A (120 V) 3,4 A (100 V)
Leistungsaufnahme	max. 350 W
EMV: Störaussendung (Funkstörung)	230 V: EN 61326-1/EN 55011 – Klasse A 120 V: CFR 47 FCC Part 15 – Klasse B 100 V: EN 61326-1/EN 55011 – Klasse B
EMV: Störfestigkeit	EN 61326-1
Überspannungskategorie	II
Sicherungen – 230 V	3,15 AT HBC 250 V
Sicherungen – 120 V	6,3 AT 250 V
Sicherungen – 100 V	6,3 AT 250 V

9.2 Umgebungsbedingungen

Umgebung:	Verwendung nur in Innenräumen.
Umgebungstemperatur:	10 bis 40 °C
Max. relative Luftfeuchte:	10 bis 75 %, keine kondensierende Luftfeuchtigkeit
Luftdruck:	79,5 kPa – 106 kPa
Verschmutzungsgrad:	2

9.3 Gewicht/Maße

Centrifuge 5424 R

Abmessungen:	Breite: 290 mm (11,42 in.) Tiefe: 480 mm (18,90 in.) Höhe: 260 mm (10,24 in.)
Gewicht ohne Rotor:	21,0 kg (46,3 lb)
Rotorgewichte:	
FA-45-24-11	800 g
FA-45-24-11-Special	1 600 g
FA-45-18-11-Kit	650 g
F-45-32-5-PCR	460 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	< 54 dB(A)
---------------	------------

9.5 Anwendungsparameter

9.5.1 Centrifuge 5424 R

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

Rotor	Ohne Softrampe		Mit Softrampe <i>SOFT</i>	
	Anlaufzeit	Abbremszeit	Anlaufzeit	Abbremszeit
FA-45-24-11	15 s	16 s	26 s	28 s

Diese Werte wurden für 230 V bei 23 °C ermittelt.

Laufzeit	30 s – 9:59 h, unendlich (oo), bis 10 min Laufzeit in Schritten von 0,5 min einstellbar, darüber in Schritten von 1 min
Temperatur	-10 °C – 40 °C
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB/rcf)	1 × <i>g</i> – 21 130 × <i>g</i> , in Schritten von 50 × <i>g</i> einstellbar.
Drehzahl:	100 rpm – 15 000 rpm, in Schritten von 50 rpm einstellbar.
Maximale Beladung	24 Reaktionsgefäße à 2,0 mL
Maximale kinetische Energie	4070 J
Prüfbuchpflicht	Nein
Zulässige Dichte des Zentrifugationsguts (bei maximaler <i>g</i> -Zahl/Drehzahl und maximaler Beladung)	1,2 g/mL

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 nicht nur in Jahren an, sondern auch die maximale Zyklenzahl. Maßgeblich für die Gebrauchsdauer ist, welcher Fall zuerst eintritt, in der Regel ist dies der Ablauf der 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 anderen 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 aus Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP) oder Polyetherimid (PEI)	–	3 Jahre
Rotordeckel aerosoldicht, ohne wechselbare Dichtungen	50 Autoklavierzyklen	–
QuickLock-Rotordeckel		3 Jahre
Dichtungen der QuickLock-Rotordeckel	50 Autoklavierzyklen	–
Adapter	–	1 Jahr

Das Herstellungsdatum ist auf Rotoren und Bechern in der Form 03/15 oder 03/2015 (= März 2015) eingeprägt. Auf der Innenseite der Kunststoff-Rotordeckel und aerosoldichten Kappen ist das Herstellungsdatum als Uhr ⌚ eingeprägt.

Maßnahmen für Aerosoldichtigkeit:

- ▶ Bei QuickLock-Rotordeckeln nach 50 Autoklavierzyklen die Dichtung austauschen.
- ▶ Aerosoldichte Rotordeckel ohne wechselbare Dichtung nach 50 Autoklavierzyklen austauschen.

9.7 Rotoren



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).

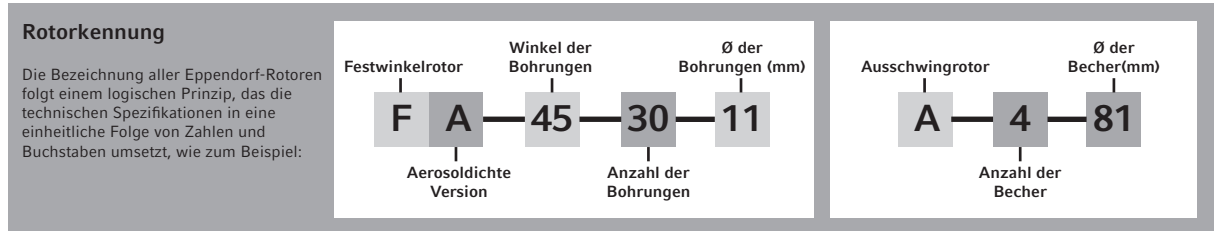
Bestellinformationen finden Sie in der englischen und deutschen Fassung der Bedienungsanleitung.

	Max. Kapazität	Max. g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) ohne Adapter	Hinweise
		Max. Zuladung pro Rotorbohrung ⁽¹⁾	
Rotor FA-45-24-11	24 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	21.130 x g / 15.000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • Aerosoldichter⁽²⁾ Rotordeckel (Aluminium). • Spin Columns möglich, besser mit Rotor F-45-18-11-Kit.
		3,75 g	
Rotor FA-45-24-11-Special	24 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	21.130 x g / 15.000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • Aerosoldichter⁽²⁾ Rotordeckel (Aluminium). • PTFE-beschichtet (besonders chemikalienresistent), Kennzeichnung: <i>coated</i>. • Spin Columns möglich, besser mit Rotor F-45-18-11-Kit.
		3,75 g	
Rotor F-45-18-11-Kit	18 Spin Columns oder 1,5/ 2,0 mL Reaktionsgefäße. Mit Adaptern: • 0,2 mL PCR-Gefäße • 0,4 mL/0,5 mL Reaktionsgefäße • 0,6 mL Microtainer	18.111 x g / 15.000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders hoher Rand, für alle handelsüblichen Spin Columns. Beachten Sie dazu den Hinweis zur Zentrifugation mit offenen Gefäßdeckeln (siehe <i>Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße auf S. 11</i>).
		3,75 g	
Rotor F-45-32-5-PCR	Vier 5er/8er PCR-Streifen oder 32 PCR-Gefäße á 0,2 mL.	18.615 x g / 15.000 rpm	
		3,5 g	

(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. Zertifikate am Ende dieser Bedienungsanleitung).

Bei den mit *coated* gekennzeichneten Rotoren und Rotordeckeln können aufgrund des Fertigungsprozesses Farbschwankungen auftreten. Diese haben keine Auswirkungen auf die Haltbarkeit oder Chemikalienbeständigkeit.



9.7.1 rcf-Anzeige und Berechnung



Mit der Taste **rpm/rcf** schalten Sie die Anzeige der Zentrifugationsgeschwindigkeit zwischen **Drehzahl** (rpm) und **g-Zahl** (rcf) um. Beachten Sie, dass die beim Umschalten angezeigte g-Zahl auf den Rotor FA-45-24-11 ohne Adapter normiert ist. Bei der Verwendung von anderen Rotoren und Adaptern können Sie bei der maximalen Drehzahl die folgenden maximalen g-Zahlen (rcf) erreichen:

Rotor	Adapter	Max. Zentrifugationsradius r_{\max} [cm]	Max. g-Zahl (rcf)
FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special	ohne Adapter	8,4	21.130
	0,2 mL	6,3	15.848
	0,4 mL	8,4	21.130
	0,5 mL	7,3	18.363
	0,6 mL	8,4	21.130
F-45-18-11-Kit	ohne Adapter	7,2	18.111
	0,2 mL	5,1	12.829
	0,4 mL	7,2	18.111
	0,5 mL	6,1	15.345
	0,6 mL	7,2	18.111
FA-45-32-5-PCR	ohne Adapter	7,4	18.615

Um die g-Zahl (rcf) für einen speziellen Adapter zu ermitteln, können Sie nach DIN 58 970 mit folgender Formel rechnen:

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

n: Umdrehungen pro Minute (rpm)

r_{\max} : max. Zentrifugationsradius in cm

Beispiel:

In dem Rotor FA-45-24-11 hat der 0,5 mL-Adapter einen maximalen Radius von 7,3 cm. Bei 7.000 rpm wird eine maximale g-Zahl von 4.000 x g erreicht.

10 Bestellinformationen

10.1 Zubehör

10.1.1 Rotoren und Rotordeckel

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
5424 702.007	Rotor FA-45-24-11 aerosoldicht, Aluminium, Winkel 45°, 24 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 703.003	Ersatzdeckel für Rotor FA-45-24-11 aerosoldicht, Aluminium
5424 700.004	Rotor FA-45-24-11-Special aerosoldicht, Aluminium, PTFE-beschichtet, Winkel 45°, 24 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 701.000	Ersatzdeckel für Rotor FA-45-24-11-Special aerosoldicht, Aluminium, PTFE-beschichtet
5424 706.002	Rotor F-45-18-11-Kit Aluminium, Winkel 45°, 18 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Polypropylen)
5424 707.009	Ersatzdeckel für Rotor F-45-18-11-Kit Polypropylen
5424 704.000	Rotor F-45-32-5-PCR inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 708.005	Ersatzdeckel für Rotor F-45-32-5-PCR Aluminium

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

10.1.2 Adapter

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
5425 715.005	Adapter Einsatz im FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special und F-45-18-11-Kit für 1 PCR-Gefäß (0,2 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück
5425 717.008	für 1 Reaktionsgefäß (0,4 mL, max. Ø 6 mm), Satz à 6 Stück
5425 716.001	für 1 Reaktionsgefäß (0,5 mL, max. Ø 6 mm) oder 1 Microtainer (0,6 mL, max. Ø 8 mm), Satz à 6 Stück

Bestellinformationen

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

10.1.3 Weiteres Zubehör

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
	Rotorschlüssel
5416 301.001	Standard
5404 850.085	Kondenswasserschale

10.2 Sicherungen

Best.-Nr. (International)	Beschreibung
	Sicherung
5424 852.122	3,15 A T (230 V), 2 Stück
5424 852.130	6,3 A T (120 V/100 V), 2 Stück

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 5424 R
including components

Product type:

Centrifuge

Relevant directives / standards:

- 98/79/EC: EN ISO 14971, EN 61010-2-101, EN 61326-2-6, EN 62366
EN ISO 18113-1, EN ISO 18113-3, EN ISO 15223-1
- 2014/35/EU: EN 61010-1, EN 61010-2-020, IEC 61010-1, IEC 61010-2-020
UL 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
- 2014/30/EU: EN 61326-1, EN 55011
CFR 47 FCC part 15
- 2014/68/EU: EN 378-1, EN 378-2
- 2011/65/EU: EN 50581

Hamburg, January 31st, 2018



Dr. Wilhelm Plüster
Management Board



Dr. Sven Bülow
Head of Business Unit
Centrifugation

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

Bestellinformationen

Centrifuge 5424 R
Deutsch (DE)

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 20160919-E215059
Report Reference E215059-A1-UL
Issue Date 2016-SEPTEMBER-19

Issued to: EPPENDORF A G
BARKHAUSENWEG 1
22339 HAMBURG GERMANY

This is to certify that representative samples of LABORATORY-USE ELECTRICAL EQUIPMENT
Centrifuge, 5404 (5424R)

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

Standard(s) for Safety: UL 61010-1 and CAN/CSA C22.2 NO. 61010-1 - Safety Requirements For Electrical Equipment For Measurement, Control, And Laboratory Use — Part 1: General Requirements

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.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program

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 at <http://ul.com/about/locations/>





Certificate of Containment Testing

Containment Testing of Rotor FA 45-24-11
(5424 700.101-00, 50 x autoclaved at 121°C
for 20 minutes) in Eppendorf Centrifuge
5424 / 5424R

Report No. 73-08 A

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

Test Summary

Rotor FA 45-24-11 (5424 700.101-00, 50 x autoclaved at 121°C for 20 minutes) was containment tested in the Eppendorf 5424 / 5424R 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]



Certificate of Containment Testing

Rotor FA 45-24-11-Special
(5424 700.101-00) in Eppendorf centrifuge
5424 / 5424R

Report No. 959-05 B

Report prepared for: Eppendorf AG, Hamburg, Germany
Issue Date: 29th June 2005 (amended 24th Sept 2009)

Test Summary

The FA 45-24-11-Special rotor (5424 700.101-00) was containment tested in the Eppendorf centrifuge 5424 / 5424R, using Annex AA of IEC 1010-2-20. The rotor was shown to contain a large spill within the rotor.

Report Checked By

Anna May

Report Written and Authorised By

[Signature]

Evaluate Your Manual

Give us your feedback.
www.eppendorf.com/manualfeedback



Eppendorf AG
Barkhausenweg 1
22339 Hamburg
Germany

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
eppendorf@eppendorf.com · www.eppendorf.com