



Centrifuge 5424/5424 R

Bedienungsanleitung



Register
your instrument!

www.eppendorf.com/myeppendorf

*my*eppendorf

eppendorf



Copyright © 2011 Eppendorf AG, Hamburg. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Trademarks

eppendorf is a registered trademark of Eppendorf AG, Hamburg, Germany.

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

Trademarks are not marked in all cases with ™ or ® in this manual.



Your Online Product Registration
Register your Eppendorf instruments online and get rewarded!
Learn more: www.eppendorf.com/myeppendorf
Not available in all countries.

	.....	5
Bedienungsanleitung		39
	.....	73
	.....	99
	.....	125
	.....	151
Declarations and Certificates		176

You will find a detailed description of these figures in your language in Chapters 1.1/2.1 and 4.1/5.1.

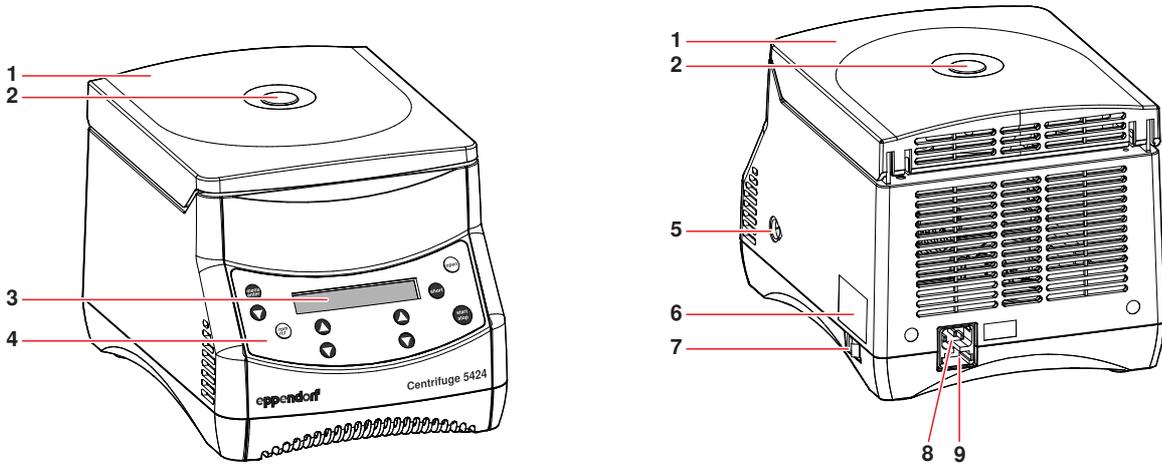


Fig. 1: Front and rear view of the Centrifuge 5424

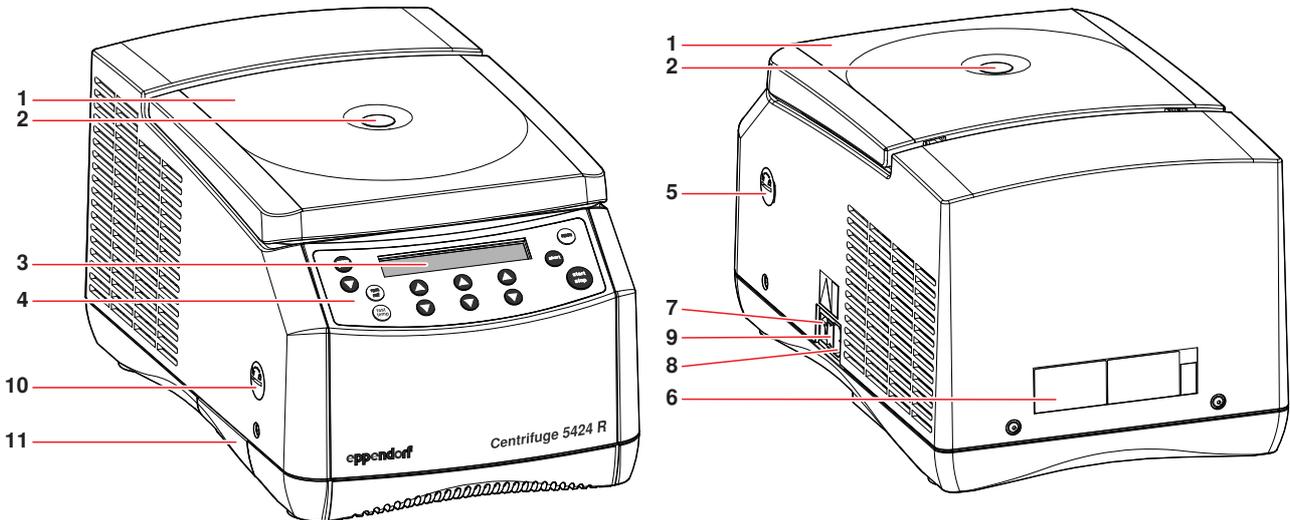


Fig. 2: Front and rear view of the Centrifuge 5424 R

1 Centrifuge lid	2 Window
3 Display	4 Control panel
5 Emergency release	6 ID plate
7 Mains switch	8 Power connection
9 Fuse holder	10 USB port (only 5424 R, only for technical support)
11 Condensation water tray (only 5424 R)	

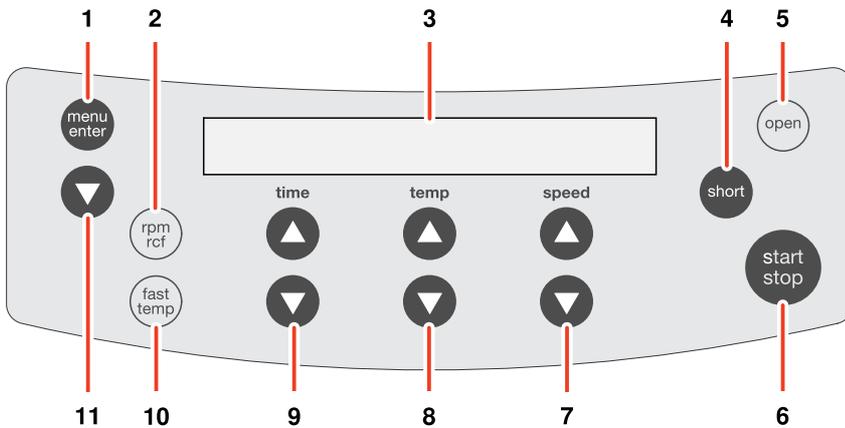


Fig. 3: Control panel of the Centrifuge 5424 / 5424 R

1 Call and select the menu parameters	2 Switch the centrifuging speed displayed (rpm/rcf)
3 Display	4 Short Spin centrifugation
5 Release lid	6 Start and stop centrifugation
7 Set the speed of centrifugation Dependent on device version designed as a key or dial.	8 Adjust the temperature (only 5424 R)
9 Adjust the centrifuging duration Dependent on device version designed as a key or dial.	10 Start the temperature control run fast temp (only 5424 R)
11 Select the menu item	

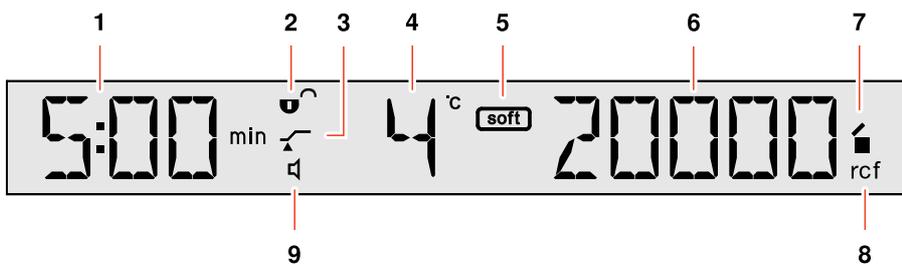


Fig. 4: Display of the Centrifuge 5424 R. The display of the Centrifuge 5424 is similar.

1 Centrifuging duration	2 Status of the key lock (LOCK)
3 Status of the function ATSET	4 Temperature (only 5424 R)
5 Soft ramp	6 g-force (rcf) or speed (rpm)
7 Status of the centrifuge	8 Status of the centrifugation speed display
9 Status of the loudspeaker	

Inhaltsverzeichnis

1	Benutzerhinweise	41
1.1	Anwendung dieser Anleitung	41
1.2	Warnzeichen und Gefahrensymbole	41
1.2.1	Gefahrensymbole	41
1.2.2	Gefahrenstufen	41
1.3	Abkürzungen	41
2	Produktbeschreibung	42
2.1	Gesamtillustration	42
2.2	Lieferumfang	43
2.2.1	Centrifuge 5424	43
2.2.2	Centrifuge 5424 R	43
2.3	Produkteigenschaften	43
2.4	Rotoren	44
2.4.1	rcf-Anzeige und Berechnung	45
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	46
3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	46
3.2	Anforderung an den Anwender	46
3.3	Anwendungsgrenzen	46
3.3.1	Erklärung zur ATEX-Richtlinie (94/9/EG)	46
3.3.2	Maximale Gebrauchsdauer des Zubehörs	46
3.4	Hinweise zur Produkthaftung	47
3.5	Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch	47
3.5.1	Personen- oder Geräteschaden	47
3.5.2	Falsche Handhabung der Zentrifuge	48
3.5.3	Falsche Handhabung der Rotoren	49
3.5.4	Extreme Beanspruchung der Zentrifugationsgefäße	49
3.5.5	Aerosoldichte Zentrifugation	50
3.6	Sicherheitshinweise am Gerät	50
4	Installation	51
4.1	Standort wählen	51
4.2	Gerät installieren	51
5	Bedienung	52
5.1	Übersicht Bedienelemente	52
5.2	Gerätemenü	54
5.3	Menü-Navigation	55
5.4	Zentrifugation vorbereiten	55
5.4.1	Zentrifuge einschalten	55
5.4.2	Rotor einsetzen	55
5.4.3	Rotor beladen	55
5.4.4	Zentrifugendeckel schließen	57
5.5	Kühlung (nur 5424 R)	57
5.5.1	Temperatureinstellung	57
5.5.2	Temperaturanzeige	57
5.5.3	Temperaturüberwachung	57
5.5.4	Fast Temp	57
5.5.5	Dauerkühlung	58
5.6	Zentrifugation	58
5.6.1	Zentrifugation mit Zeiteinstellung	59
5.6.2	Zentrifugation mit Dauerlauf	59
5.6.3	Short Spin-Zentrifugation	60
5.6.4	Rotor entnehmen	60

Inhaltsverzeichnis

6	Instandhaltung	61
6.1	Reinigung / Desinfektion vorbereiten	61
6.2	Reinigung / Desinfektion durchführen.	61
6.2.1	Gerät reinigen / desinfizieren	62
6.2.2	Rotor reinigen / desinfizieren	62
6.3	Zusätzliche Pflegehinweise für Centrifuge 5424 R.	63
6.4	Glasbruch	63
6.5	Sicherungen	63
6.6	Dekontamination vor Versand.	63
7	Problembehebung	64
7.1	Allgemeine Fehler	64
7.2	Fehlermeldungen	65
7.3	Notentriegelung	66
8	Transport, Lagerung und Entsorgung	67
8.1	Transport	67
8.2	Lagerung	67
8.3	Entsorgung	67
9	Technische Daten	68
9.1	Stromversorgung	68
9.2	Umgebungsbedingungen	68
9.3	Gewicht / Maße	69
9.4	Anwendungsparameter	69
9.4.1	Centrifuge 5424	69
9.4.2	Centrifuge 5424 R.	70
10	Bestellinformationen	71
10.1	Centrifuge 5424	71
10.2	Centrifuge 5424 R	71
10.3	Zubehör	72
10.3.1	Rotoren und Rotordeckel	72
10.3.2	Adapter	72
10.3.3	Weiteres Zubehör	72
10.4	Sicherungen	72

DE

Bedienungsanleitung

1 Benutzerhinweise

1.1 Anwendung dieser Anleitung

- ▶ Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig, bevor Sie das Gerät das erste Mal in Betrieb nehmen.
- ▶ Betrachten Sie diese Bedienungsanleitung als Teil des Produkts und bewahren Sie sie gut erreichbar auf.
- ▶ Fügen Sie diese Bedienungsanleitung bei Weitergabe des Gerätes an Dritte bei.
- ▶ Bei Verlust der Bedienungsanleitung fordern Sie bitte Ersatz an. Die aktuelle Version finden Sie auf unserer Website www.eppendorf.com.

Die Centrifuge 5424 / 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 Warnzeichen und Gefahrensymbole

1.2.1 Gefahrensymbole

	Biogefährdung		Explosion
	Stromschlag		Quetschung
	Gefahrenstelle		Sachschaden

1.2.2 Gefahrenstufen

Die Gefahrenstufe ist Bestandteil eines Sicherheitshinweises und grenzt die möglichen Folgen bei Nichtbeachtung voneinander ab.

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

1.3 Abkürzungen

- PCR** Polymerase Chain Reaction - Polymerase-Kettenreaktion
- PTFE** Polytetrafluorethylen
- rcf** Relative centrifugal force - relative Zentrifugalbeschleunigung (g-Zahl, RZB)
- rpm** Revolutions per minute - Umdrehungen pro Minute (min⁻¹)
- UV** Ultraviolette Strahlung

2 Produktbeschreibung

2.1 Gesamtillustration

Die Darstellung der Centrifuge 5424 / 5424 R finden Sie ebenfalls auf der vorderen Ausklappseite (s. Fig. 1 und Fig. 2).

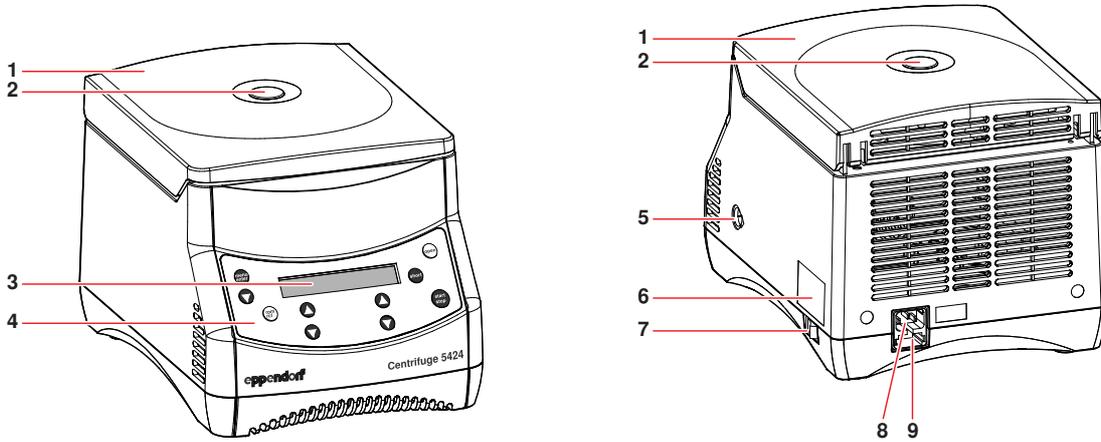


Abb. 1: Vorder- und Rückansicht der Centrifuge 5424

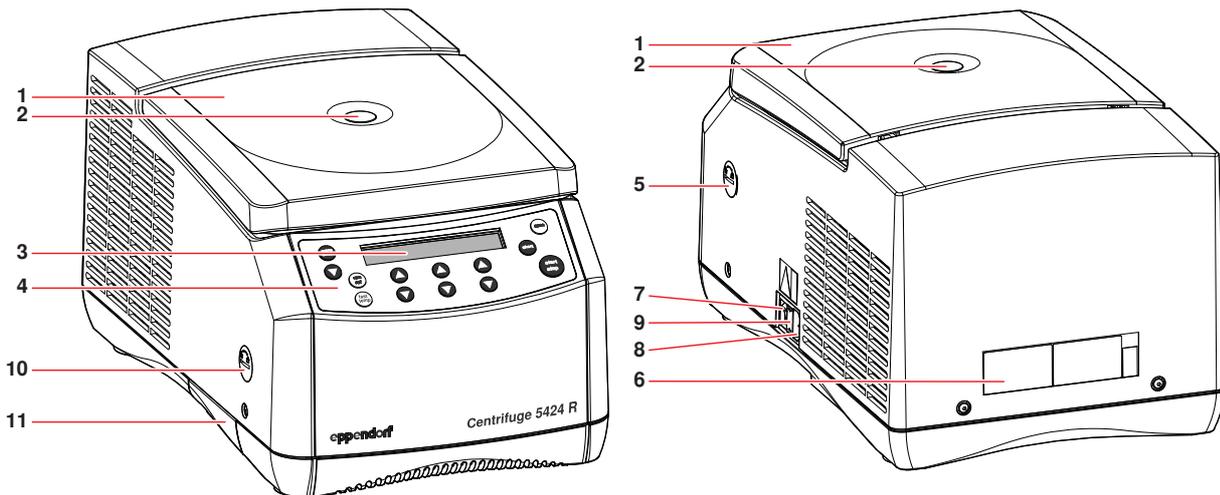


Abb. 2: Vorder- und Rückansicht der Centrifuge 5424 R

<p>1 Zentrifugendeckel</p>	<p>2 Schauglas Sichtkontrolle für Rotorstillstand bzw. Möglichkeit zur Drehzahlkontrolle mittels Stroboskop.</p>
<p>3 Anzeige Darstellung aktueller Zentrifugationsparameter und Geräteeinstellungen (siehe Abb. 4 auf S. 53).</p>	<p>4 Bedienfeld Tasten und Drehknöpfe (je nach Gerätevariante) zur Bedienung der Zentrifuge (siehe Abb. 3 auf S. 52).</p>
<p>5 Notentriegelung (siehe <i>Notentriegelung</i> auf S. 66)</p>	<p>6 Typenschild</p>
<p>7 Netzschalter Schalter zum Ein- und Ausschalten des Geräts. Schalterstellung 0: Das Gerät ist ausgeschaltet. Schalterstellung I: Das Gerät ist eingeschaltet.</p>	<p>8 Netzanschluss Anschlussbuchse für das mitgelieferte Netzkabel.</p>
<p>9 Sicherungshalter</p>	<p>10 USB-Anschluss (nur 5424 R) Schnittstelle für Fehleranalysen und Software-Updates durch den Technischen Service.</p>
<p>11 Kondenswasserschale (nur 5424 R)</p>	

2 Produktbeschreibung

2.2 Lieferumfang

2.2.1 Centrifuge 5424

Anzahl	Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
1	-	-	Centrifuge 5424 siehe Kapitel <i>Bestellinformationen</i> für jeweilige Gerätevariante, Ausstattung und Bestellnummer
1 oder	5424 852.122 5424 852.130	950004266 950004240	Sicherungen 3,15 AT für 230 V, 2 Stück 6,3 AT für 120 V/100 V, 2 Stück
1	5416 301.001	022634305	Rotorschlüssel Standard
1	5703 350.102	022639609	Captain Eppi Rotorschlüsselhalter 1 Stück
1	-	-	Netzkabel
1 1	5404 900.023 5404 900.031	5404900023 5404900031	Bedienungsanleitung Centrifuge 5424/5424 R Sprachen: EN, DE, FR, ES, IT, PT Sprachen: DA, FI, EL, NL, SV (nur 230 V-Geräte)

2.2.2 Centrifuge 5424 R

Anzahl	Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
1	-	-	Centrifuge 5424 R siehe Kapitel <i>Bestellinformationen</i> für jeweilige Gerätevariante, Ausstattung und Bestellnummer
1 oder	5424 852.122 5424 852.130	950004266 950004240	Sicherungen 3,15 AT für 230 V, 2 Stück 6,3 AT für 120 V/100 V, 2 Stück
1	5416 301.001	022634305	Rotorschlüssel Standard
1	-	-	Netzkabel
1	5404 850.085	5404850085	Kondenswasserschale
1 1	5404 900.023 5404 900.031	5404900023 5404900031	Bedienungsanleitung Centrifuge 5424/5424 R Sprachen: EN, DE, FR, ES, IT, PT Sprachen: DA, FI, EL, NL, SV (nur 230 V-Geräte)

2.3 Produkteigenschaften

Die vielseitige Centrifuge 5424 / 5424 R hat eine Kapazität von 24 x 2 mL und erreicht maximal 21.130 x g / 15.000 rpm (5424: 120 V, 5424 R: 230 V, 120 V, 100 V) bzw. 20.238 x g / 14.680 rpm (5424: 230 V, 100 V). Sie können zwischen vier verschiedenen Rotoren wählen, um die folgenden Gefäße für Ihre unterschiedlichen Anwendungen zu zentrifugieren:

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

Die Centrifuge 5424 R besitzt zusätzlich eine Temperierfunktion für die Zentrifugation bei Temperaturen von -10 °C bis +40 °C. Mit der Funktion **fast temp** starten Sie einen Temperierlauf ohne Proben, um den Rotorraum schnell auf die eingestellte Solltemperatur zu bringen.

2 Produktbeschreibung

2.4 Rotoren

Sie können die Centrifuge 5424 / 5424 R mit folgenden Rotoren betreiben. Beachten Sie vor der Verwendung von Probengefäßen die empfohlenen Spezifikationen der Hersteller zur Zentrifugationsbeständigkeit (max. g-Zahl).

	Max. Kapazität	Max. g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) ohne Adapter (5424: 120 V, 5424 R)	Max. g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) ohne Adapter (5424: 230 V/ 100 V)	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 Reaktions- gefäße • 0,6 mL Microtainer	21.130 x g / 15.000 rpm	20.238 x g / 14.860 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 Reaktions- gefäße • 0,6 mL Microtainer	21.130 x g / 15.000 rpm	20.238 x g / 14.860 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • Aerosoldichter⁽²⁾ Rotordeckel (Aluminium). • PTFE-beschichtet (besonders chemikalien- resistent), 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 Reaktions- gefäße • 0,6 mL Microtainer	18.111 x g / 15.000 rpm	17.347 x g / 14.860 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>Rotor beladen auf S. 55</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	17.829 x g / 14.860 rpm	
		3,5 g		

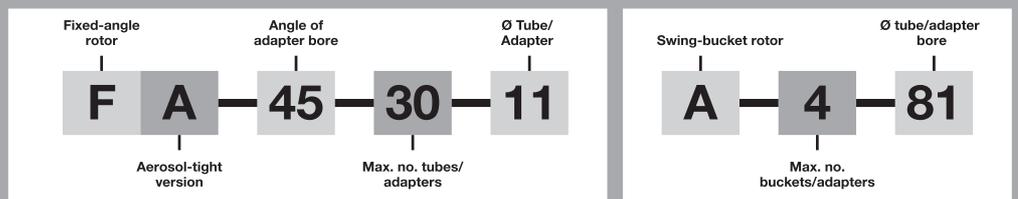
(1) Maximale Zuladung pro Rotorbohrung für Adapter + Gefäß + Inhalt.

(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.

Rotor code:

All Eppendorf® rotors are identified using a simple, alphanumeric format that represents the technical specifications in a uniform series of letters and numbers.



2 Produktbeschreibung

2.4.1 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 (siehe S. 44) die folgenden maximalen g-Zahlen (rcf) erreichen:

Rotor	Adapter	Max. Zentrifugationsradius r_{\max} [cm]	Max. g-Zahl (rcf) (5424 120 V, 5424 R)	Max. g-Zahl (rcf) (5424 230 V/100 V)
FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special	ohne Adapter	8,4	21.130	20.238
	0,2 mL	6,3	15.848	15.179
	0,4 mL	8,4	21.130	20.238
	0,5 mL	7,3	18.363	17.558
	0,6 mL	8,4	21.130	20.238
F-45-18-11-Kit	ohne Adapter	7,2	18.111	17.347
	0,2 mL	5,1	12.829	12.288
	0,4 mL	7,2	18.111	17.347
	0,5 mL	6,1	15.345	14.697
	0,6 mL	7,2	18.111	17.347
FA-45-32-5-PCR	ohne Adapter	7,4	18.615	17.829

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.

DE
Bedienungsanleitung

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Centrifuge 5424 / 5424 R ist ausschließlich für die Verwendung in Innenräumen bestimmt und dient zum Trennen von wässrigen Lösungen und Suspensionen unterschiedlicher Dichte in zugelassenen Probengefäßen.



VORSICHT!

Sicherheitsmängel durch falsche Zubehör- und Ersatzteile.

Zubehör- und Ersatzteile, die nicht durch 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.

3.2 Anforderung an den Anwender

Dieses Gerät darf ausschließlich von geschultem Fachpersonal bedient werden. Es muss die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen haben und mit der Funktion des Gerätes vertraut sein.

3.3 Anwendungsgrenzen

3.3.1 Erklärung zur ATEX-Richtlinie (94/9/EG)



GEFAHR!

Explosionsgefahr!

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

Die Centrifuge 5424 / 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 deshalb 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.

3.3.2 Maximale Gebrauchsdauer des Zubehörs



VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch chemisch oder mechanisch beschädigtes Zubehör.

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

- ▶ Schützen Sie alle Teile vor mechanischen Beschädigungen.
- ▶ Kontrollieren Sie regelmäßig das Zubehör.
- ▶ Verwenden Sie keine Rotoren oder Rotordeckel mit Korrosionsspuren oder mechanischen Beschädigungen (z.B. Verbiegungen).
- ▶ Setzen Sie kein Zubehör ein, dessen maximale Gebrauchsdauer überschritten ist.

Zubehör	Maximale Gebrauchsdauer ab erster Inbetriebnahme
Transparente Rotordeckel aus Polypropylen	3 Jahre
Adapter aus Kunststoff	1 Jahr

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Für die anderen Rotoren und Rotordeckel dieser Zentrifuge (siehe *Rotoren auf S. 44*) gibt es keine Begrenzung der Gebrauchsdauer, solange folgende Voraussetzungen erfüllt sind: sachgemäße Benutzung, empfohlene Pflege und beschädigungsfreier Zustand. Deckel von aerosoldichten Rotoren müssen zur Gewährleistung der Aerosoldichtigkeit nach 50 Autoklavierzyklen ausgetauscht werden.

Das Herstellungsdatum ist auf Rotoren in der Form 03/07 (= März 2007) bzw. auf der Innenseite der Kunststoff-Rotordeckel als Uhr  eingeprägt. Dies dient nur der Information und stellt keinen Bezug zur tatsächlichen Gebrauchsdauer dar.

3.4 Hinweise zur Produkthaftung

In den folgenden Fällen kann der vorgesehene Schutz des Gerätes beeinträchtigt sein. Die Haftung für die Gerätefunktion geht dann auf den Betreiber über:

- Das Gerät wird nicht entsprechend der Bedienungsanleitung benutzt.
- Das Gerät wird außerhalb des in den voranstehenden Kapiteln beschriebenen Anwendungsbereichs eingesetzt.
- Das Gerät wird mit Zubehör oder Verbrauchsmaterial (z.B. Gefäße) eingesetzt, welches nicht von Eppendorf empfohlen wird.
- Das Gerät wird von Personen, die nicht von Eppendorf autorisiert wurden, gewartet oder instand gesetzt.
- Am Gerät werden vom Betreiber unautorisiert Änderungen vorgenommen.

3.5 Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch

Lesen Sie zuerst die Bedienungsanleitung und beachten Sie die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise, bevor Sie die Centrifuge 5424 / 5424 R verwenden.

3.5.1 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.



WARNUNG!

Lebensgefährliche Spannungen im Inneren des Geräts.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse stets geschlossen und unbeschädigt ist, so dass keine Teile im Inneren des Geräts versehentlich berührt werden können.
- ▶ Entfernen Sie nicht die Verkleidung des Geräts.
- ▶ Lassen Sie keine Flüssigkeiten in das Gehäuseinnere gelangen.
- ▶ Lassen Sie das Gerät ausschließlich durch Service-Personal öffnen, welches von Eppendorf autorisiert wurde.



WARNUNG!

Gefahr durch falsche Spannungsversorgung.

- ▶ Schließen Sie das Gerät nur an Spannungsquellen an, die den elektrischen Anforderungen auf dem Typenschild entsprechen.

3 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Gesundheitsschädigung beim Umgang mit infektiösen Flüssigkeiten und pathogenen Keimen.

- ▶ Beachten Sie die nationalen Bestimmungen zum Umgang mit diesen Substanzen, die biologische Sicherheitsstufe Ihres Labors sowie die Sicherheitsdatenblätter und Gebrauchshinweise der Hersteller.
- ▶ Verwenden Sie geeignete aerosoldichte Verschlusssysteme bei der Zentrifugation dieser Substanzen.
- ▶ Sehen Sie beim Arbeiten mit pathogenen Keimen einer höheren Risikogruppe mehr als eine aerosoldichte Bioabdichtung vor.
- ▶ Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA).
- ▶ Beachten Sie die Hinweise zur Hygiene, Reinigung und Dekontamination.
- ▶ Entnehmen Sie umfassende Vorschriften zum Umgang mit Keimen oder biologischem Material der Risikogruppe II oder höher dem "Laboratory Biosafety Manual" (Quelle: World Health Organisation, Laboratory Biosafety Manual, in der jeweils aktuell gültigen Fassung).



WARNUNG!

Quetschen der Finger durch Zentrifugendeckel.

- ▶ Greifen Sie beim Öffnen und Schließen des Gerätedeckels nicht zwischen Deckel und Gerät oder in den Verriegelungsmechanismus des Deckels.
- ▶ Öffnen Sie den Zentrifugendeckel immer vollständig, damit er nicht zufallen kann.



ACHTUNG!

Geräteschäden durch verschüttete Flüssigkeiten im Rotor oder Rotorraum.

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 aus einer kühlen in eine wärmere Umgebung kann sich im Gerät Kondensat bilden.

- ▶ Warten Sie mindestens drei Stunden (5424) bzw. vier Stunden (5424 R), bevor Sie das Gerät an die Spannungsversorgung anschließen.
- ▶ **Nur 5424:** Alternative: Lassen Sie das Gerät direkt vor einem kurzen Transport eine halbe Stunde warmlaufen.

3.5.2 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.

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

DE

Bedienungsanleitung

3.5.3 Falsche Handhabung der Rotoren



VORSICHT!

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 ist der Rotor oder der 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 vom selben Typ (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 Centrifuge 5424 / 5424 R ist bei maximaler Drehzahl und maximalem Füllvolumen bzw. Beladung für die Zentrifugation von Zentrifugationsgut mit einer max. Dichte von 1,2 g/mL ausgelegt.

- ▶ Beachten Sie die Angabe auf jedem Rotor für die maximale Zuladung (Adapter, Gefäß und Inhalt) pro Rotorbohrung und überschreiten Sie diese 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, hierzu gehören u.a. starke und schwache Alkalien, starke Säuren, Lösungen mit Quecksilber-, Kupfer- und anderen Schwermetallionen, halogenierte Kohlenwasserstoffe, konzentrierte Salzlösungen und Phenol.
- ▶ Bei Verunreinigungen durch aggressive Chemikalien reinigen Sie den Rotor umgehend mit einem neutralen Reinigungsmittel. Dies gilt insbesondere für die Rotorbohrungen.

3.5.4 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.

- ▶ Schließen Sie sorgfältig alle Gefäßdeckel vor dem Zentrifugieren.

Ausnahme: Beachten Sie den Hinweis zur Zentrifugation von Spin Columns im Rotor F-45-18-11-Kit (siehe *Rotor beladen auf S. 55*).

3 Allgemeine Sicherheitshinweise



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.



ACHTUNG!

Probengefäße erwärmen sich.

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

- ▶ Beachten Sie die dadurch abnehmende Zentrifugationsfestigkeit der Probengefäße.
- ▶ Beachten Sie die Temperaturbeständigkeit der Proben.

3.5.5 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. Deren Bezeichnung beginnt immer mit **FA**.

- ▶ Verwenden Sie für die aerosoldichte Zentrifugation immer gleichzeitig Rotoren und Rotordeckel, die als aerosoldicht gekennzeichnet sind.
- ▶ Verwenden Sie aerosoldichte Rotordeckel ausschließlich in Kombination mit Rotoren, die auf dem Rotordeckel angegeben sind.



WARNUNG!

Gesundheitsschädigung aufgrund eingeschränkter Aerosoldichtigkeit bei falscher Anwendung.

Autoklavieren, mechanische Belastungen und Verunreinigungen durch Chemikalien oder andere aggressive Lösungen können die Aerosoldichtigkeit der Rotoren und Rotordeckel beeinträchtigen.

- ▶ Kontrollieren Sie regelmäßig die Unversehrtheit der Dichtungen der aerosoldichten Rotordeckel.
- ▶ Verwenden Sie aerosoldichte Rotordeckel nur mit unbeschädigten und sauberen Dichtungen.
- ▶ 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). Streichen Sie das Zapfenfett nicht auf die Dichtungen.
- ▶ Ersetzen Sie aerosoldichte Rotordeckel nach 50 Autoklavierzyklen.
- ▶ Lagern Sie aerosoldichte Rotoren **nie** mit angezogenem Rotordeckel.

3.6 Sicherheitshinweise am Gerät

Darstellung	Bedeutung	Ort
	WARNUNG Allgemeine Gefahrenstelle. Beachten Sie die Bedienungsanleitung.	Rechte Geräteseite
	VORSICHT Ziehen Sie den Rotor immer mit dem beigelegten Rotorschlüssel fest.	Geräteoberseite, unter dem Zentrifugendeckel.
	VORSICHT Verschließen Sie alle Gefäße und verwenden Sie einen Rotordeckel.	Geräteoberseite, unter dem Zentrifugendeckel.

DE

Bedienungsanleitung

4 Installation

4.1 Standort wählen



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 Sicherheitsraum von **30 cm** um das Gerät frei.



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, indem Sie auf allen Geräteseiten einen Abstand von mindestens 30 cm zu benachbarten Geräten oder zur Wand einhalten und die Unterseite des Geräts freihalten.
- ▶ Halten Sie immer die Lüftungsschlitze des Geräts frei.

Wählen Sie den Standort für das Gerät nach folgenden Kriterien:

- Geeigneter Netzanschluss gemäß Typenschild (230 V/120 V/100 V).
- Stabiler, waagerechter und resonanzfreier Labortisch. Gewicht des Gerätes: 13,4 kg (5424) bzw. 21 kg (5424 R).
- Gut belüftete und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Umgebung zur Vermeidung zusätzlicher Erwärmung.

4.2 Gerät installieren



ACHTUNG!

Centrifuge 5424 R: Kompressorschaden nach unsachgemäßem Transport.

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

Führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Gerät auf einen geeigneten Labortisch stellen.
2. Gerät mindestens 3 Stunden (5424) bzw. 4 Stunden (5424 R) auf Umgebungstemperatur aufwärmen lassen, um eine Beschädigung elektronischer Bauteile durch Kondensatbildung und eine Beschädigung des Kompressors (nur 5424 R) zu vermeiden.
3. Übereinstimmung der Netzspannung und Netzfrequenz mit den Anforderungen auf dem Geräte-Typenschild überprüfen.
4. Zentrifuge an das Netz anschließen und mit dem Netzschalter auf der rechten Geräteseite einschalten.
 - Anzeige ist aktiv.
 - Deckel öffnet sich automatisch.
5. Lieferung anhand der Angaben zum Lieferumfang auf Vollständigkeit kontrollieren.
6. Alle Teile auf eventuelle Transportbeschädigungen prüfen. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, falls irgendwelche Beschädigungen vorliegen.
7. **Nur 5424 R:** Kondenswasserschale auf der linken Geräteseite in die dafür vorgesehene Halterung schieben (siehe Abb. 2 auf S. 42).



Bewahren Sie das Verpackungsmaterial und die Transportsicherung für einen späteren Transport oder Lagerung auf. Beachten Sie dazu auch die Hinweise zum Transport (siehe S. 67).

5 Bedienung

5.1 Übersicht Bedienelemente

Die Centrifuge 5424 / 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.

Machen Sie sich vor der ersten Anwendung der Centrifuge 5424 / 5424 R mit den Bedienelementen und der Anzeige vertraut.

Die Darstellung der Bedienelemente und der Anzeige finden Sie ebenfalls auf der vorderen Ausklapseite (s. Fig. 3 und Fig. 4).

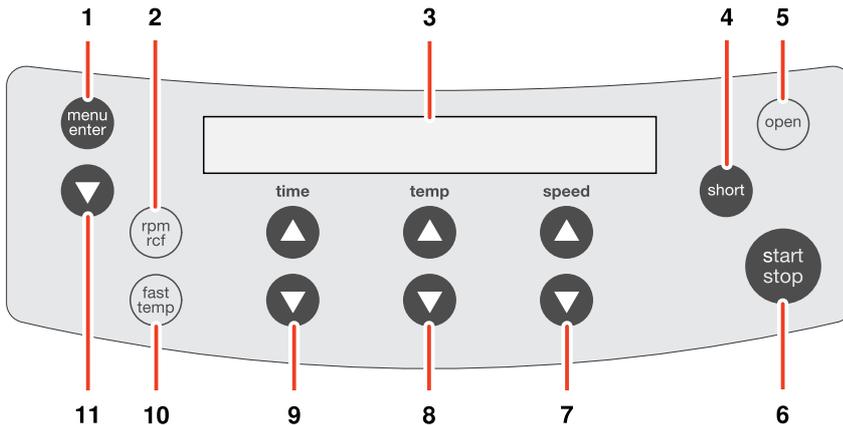


Abb. 3: Bedienfeld der Centrifuge 5424 / 5424 R

1 Menüparameter aufrufen und wählen (siehe <i>Gerätemenü auf S. 54</i>)	2 Angezeigte Zentrifugationsgeschwindigkeit umschalten (rpm/rcf) (siehe <i>rcf-Anzeige und Berechnung auf S. 45</i>)
3 Anzeige	4 Short Spin-Zentrifugation (siehe <i>Short Spin-Zentrifugation auf S. 60</i>)
5 Deckel entriegeln	6 Zentrifugation starten und stoppen
7 Zentrifugationsgeschwindigkeit einstellen Je nach Gerätevariante als Tasten oder Drehknopf ausgeführt.	8 Temperatur einstellen (nur 5424 R)
9 Zentrifugationsdauer einstellen Je nach Gerätevariante als Tasten oder Drehknopf ausgeführt.	10 Temperierlauf fast temp starten (nur 5424 R)
11 Menüpunkt auswählen (siehe <i>Menü-Navigation auf S. 55</i>)	

Lesen Sie zusätzlich die genaue Beschreibung der einzelnen Menüfunktionen (siehe S. 54).

5 Bedienung

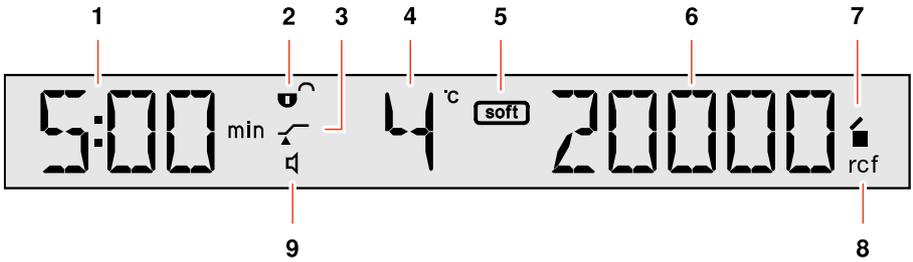


Abb. 4: Anzeige der Centrifuge 5424 R. Die Anzeige der Centrifuge 5424 ist vergleichbar.

<p>1 Zentrifugationsdauer</p>	<p>2 Status der Tastensperre (LOCK) ☰: Zentrifugationsparameter können nicht unbeabsichtigt geändert werden. ☷: Keine Tastensperre.</p>
<p>3 Status der Funktion ATSET ☰: Laufzeitbeginn ab Erreichen von 95% der vorgegebenen g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm). ☷: Laufzeitbeginn sofort.</p>	<p>4 Temperatur (nur 5424 R)</p>
<p>5 Softrampe ☷: Langsames Anlaufen und Abbremsen des Rotors. Kein Symbol: Schnelles Anlaufen und Abbremsen des Rotors.</p>	<p>6 g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) (siehe rcf-Anzeige und Berechnung auf S. 45)</p>
<p>7 Status der Zentrifuge ☰: Zentrifugendeckel entriegelt. ☷: Zentrifugendeckel verriegelt. ■ (blinkt): Zentrifugation läuft.</p>	<p>8 Status der Zentrifugationsgeschwindigkeits-Anzeige rcf: g-Zahl (relative Zentrifugationsbeschleunigung, RZB) rpm: Drehzahl (Umdrehungen pro Minute)</p>
<p>9 Status des Lautsprechers ☰: Eingeschaltet ☷: Ausgeschaltet</p>	

DE

Bedienungsanleitung

5 Bedienung

5.2 Gerätemenü

Tab. 1: Menüstruktur der Centrifuge 5424 / 5424 R. In allen Menüebenen befindet sich zusätzlich der Menüpunkt **Back**.

Ebene 1 (M I)	Ebene 2 (M 2)	Funktion	Anzeige
SOFT Softrampe: Geschwindigkeit der Anlauf- und Abbremsrampe verringern. Bei Short Spin-Zentrifugation ohne Funktion.	ON	Langsames Anlaufen und Abbremsen des Rotors.	
	OFF	Schnelles Anlaufen und Abbremsen des Rotors.	
LOCK Tastensperre: Aktuelle Zentrifugationsparameter fest einstellen, so dass die Zeit, die Temperatur (nur 5424 R) und die g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) nicht unbeabsichtigt geändert werden können.	ON	Zentrifugationsparameter fest einstellen. Bei Betätigung der Tasten time , temp (nur 5424 R) und speed erscheint SAFE in der Anzeige.	
	OFF		
ATSET Laufzeitbeginn einer Zentrifugation einstellen.	ON	Die eingestellte Laufzeit wird erst ab Erreichen von 95% der vorgegebenen g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) heruntergezählt.	
	OFF	Die eingestellte Laufzeit wird sofort heruntergezählt.	
SHORT Vor dem Start eines Kurzzeitlaufs (siehe <i>Short Spin-Zentrifugation auf S. 60</i>) ist es möglich, zwischen maximaler und aktuell eingestellter g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) umzuschalten. SOFT-Funktion ist bei Short Spin-Zentrifugation ohne Funktion.	MAX	Kurzzeitlauf bei maximaler g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) des eingesetzten Rotors.	
	SET	Kurzzeitlauf bei eingestellter g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm).	
TEMP (nur 5424 R) Zeitliche Begrenzung der Dauerkühlung (siehe S. 58) einstellen.	8 h	Voreingestellter Wert.	
	oo	Endlosbetrieb der Dauerkühlung. Vereisung möglich! Beachten Sie, dass dadurch die Lebensdauer des Kompressors verringert werden kann.	
ALARM	ON	Lautsprecher einschalten.	
	OFF	Lautsprecher ausschalten.	
VOL	VOL1 ... VOL5	Lautstärke des Lautsprechers in 5 Stufen einstellen. Um die Veränderung zu hören, muss der Lautsprecher eingeschaltet sein.	
SLEEP Standby-Modus	ON	Wenn die Zentrifuge bei eingeschaltetem Standby-Modus 15 min nicht benutzt wird, wechselt sie in den Standby-Zustand. In der Anzeige erscheint dann der Schriftzug EP . Durch Drücken einer Taste oder Schließen des Zentrifugendeckels aktivieren Sie die Zentrifuge wieder. Sie ist dann betriebsbereit.	
	OFF	Standby-Modus deaktiviert.	
LID (nur 5424) Deckelöffnung, ab Software-Version 2.2.	AUTO	Der Zentrifugendeckel wird nach einer Zentrifugation automatisch geöffnet.	
	OFF	Der Zentrifugendeckel muss nach einer Zentrifugation manuell mit der Taste open geöffnet werden.	

5 Bedienung

5.3 Menü-Navigation

Um Einstellungen im Gerätemenü zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Menü öffnen.
2.  Den gewünschten Menüpunkt auswählen.
3.  Auswahl bestätigen.
4.  Die Einstellung der jeweiligen Parameter wählen.
5.  Veränderte Einstellung bestätigen.
Sie gelangen auf den Menüpunkt **BACK** der ersten Menüebene.
6.  Menü verlassen.



Um die zweite Menüebene zu verlassen, ohne einen Parameter zu verändern, wählen Sie den Menüpunkt **BACK** und bestätigen Sie mit **menu/enter**.

5.4 Zentrifugation vorbereiten

5.4.1 Zentrifuge einschalten

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

5.4.2 Rotor einsetzen

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

5.4.3 Rotor beladen



VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch unsymmetrisches Beladen eines Rotors.

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

5 Bedienung



VORSICHT!

Gefahr durch beschädigte oder überlastete Gefäße!

- ▶ Beachten Sie beim Beladen des Rotors die Sicherheitshinweise zu Gefährdungen durch überlastete oder beschädigte Gefäße (siehe *Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auf S. 47*).

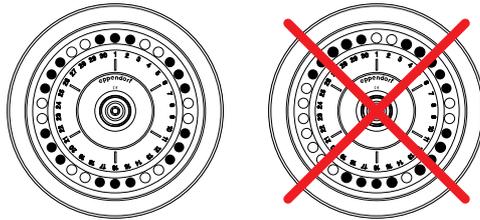


Rotordeckel!

- Festwinkelrotoren dürfen nur mit dem jeweils passenden Rotordeckel betrieben werden. Dieses wird durch die gleiche Aufschrift des Rotornamens auf dem Rotor und dem Rotordeckel verdeutlicht.
- Zur Durchführung einer aerosoldichten Zentrifugation muss ein aerosoldichter Rotor (Kennzeichnung: **roter Ring**) und der dazugehörige aerosoldichte Rotordeckel (Kennzeichnung: **aerosol-tight** und **rote Deckelschraube**) eingesetzt werden.

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

1. Maximale Zuladung (Adapter, Gefäß und Inhalt) pro Rotorbohrung überprüfen. Die Angabe dazu finden Sie auf jedem Rotor und in dieser Bedienungsanleitung (siehe *Rotoren auf S. 44*).
2. Rotor und Adapter nur mit den dafür vorgesehenen Gefäßen beladen.
3. Gefäße paarweise gegenüberliegend in die Bohrungen des Rotors einsetzen. Für eine symmetrische Beladung müssen gegenüberliegende Gefäße vom selben Typ sein und die gleiche Füllmenge enthalten.



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

4. Rotordeckel aufsetzen und befestigen.



Mit den Rotoren FA-45-24-11 und FA-45-24-11-Special können Sie auch ohne Rotordeckel zentrifugieren.

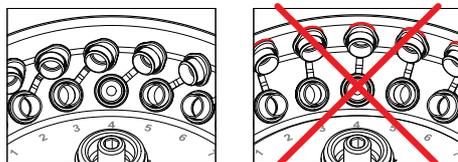
Beachten Sie dabei:

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



Spin Columns

Bei der Zentrifugation von Spin Columns (Zentrifugationssäulchen) im Rotor F-45-18-11-Kit können Sie die Gefäßdeckel geöffnet lassen. Dies ist aber nur mit den von den Kit-Herstellern dafür vorgesehenen Gefäßen zulässig. Für eine sichere Zentrifugation müssen Sie die offenen Gefäßdeckel am Rotorrand anlehnen. Achten Sie darauf, dass sie dabei nicht über den Rotorrand hinausragen und setzen Sie dann den dazugehörigen Rotordeckel auf.



5 Bedienung

5.4.4 Zentrifugendeckel schließen



WARNUNG!

Quetschen der Finger durch Zentrifugendeckel.

- ▶ Greifen Sie beim Öffnen und Schließen des Gerätedeckels nicht zwischen Deckel und Gerät oder in den Verriegelungsmechanismus des Deckels.
- ▶ Öffnen Sie den Zentrifugendeckel immer vollständig, damit er nicht zufallen kann.

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

Die Zentrifuge schließt automatisch.

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

5.5 Kühlung (nur 5424 R)

5.5.1 Temperatureinstellung

- ▶ Stellen Sie die Temperatur mit den Pfeiltasten **temp** von -10 °C bis +40 °C ein. Sie können die Temperatur auch während der Zentrifugation verändern.

5.5.2 Temperaturanzeige

Bei Rotorstillstand: Solltemperatur
 Während der Zentrifugation: Isttemperatur

5.5.3 Temperaturüberwachung

Nach Erreichen der Solltemperatur 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 Error 18 . Zentrifugation wird automatisch beendet.

5.5.4 Fast Temp

Mit dieser Funktion starten Sie direkt einen Temperierlauf ohne Proben mit rotor- und temperaturspezifischer Drehzahl, um den Rotorraum schnell auf die eingestellte Solltemperatur 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. 58*).

5 Bedienung

1. Drücken Sie die Taste **fast temp**.
In der Anzeige erscheinen **FT** sowie die aktuelle Temperatur und g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm).
Die Abkühldauer von Raumtemperatur (~ 21 °C) auf 4 °C beträgt ca. 8 min.
Der Temperierlauf endet automatisch bei Erreichen der Solltemperatur. Es ertönt ein periodischer Signalton.
2. Drücken Sie die Taste **start/stop**, um den Temperierlauf vorzeitig zu beenden.
Nach Beendigung des Temperierlaufs hält die Zentrifuge den Rotorraum bei geschlossenem Zentrifugendeckel auf der Solltemperatur, wenn diese unter der Umgebungstemperatur liegt. Unabhängig von der Solltemperatur werden aber bei dieser Dauerkühlung 4 °C nicht unterschritten, um ein Einfrieren des Rotorraums zu verhindern.

5.5.5 Dauerkühlung

Bei Rotorstillstand wird der Rotorraum auf Solltemperatur gehalten, solange die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

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

Während dieser Dauerkühlung gilt folgendes:

- Die Solltemperatur wird angezeigt.
- Unabhängig von der Solltemperatur 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.

Wird die Zentrifuge länger als 8 Stunden nicht benutzt, 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. In der Anzeige erscheint **EP**.

Mit **fast temp** können Sie die gewünschte Temperatur schnell wieder erreichen (siehe S. 57).

Sie können die Dauerkühlung auf Endlosbetrieb umstellen. Dazu aktivieren Sie im Gerätemenü unter **TEMP** den Eintrag 'oo' (siehe S. 54). Beachten Sie, dass dadurch die Lebensdauer des Kompressors verringert werden kann.

5.6 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 (siehe *Gefährdungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auf S. 47*).



VORSICHT!

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 ist der Rotor oder der 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 / 5424 R mit den Bedienelementen und der Anzeige vertraut (siehe *Übersicht Bedienelemente auf S. 52*).

Voraussetzung für jede der hier beschriebenen Zentrifugationsvarianten ist die zuvor beschriebene Vorbereitung (siehe *Zentrifugation vorbereiten auf S. 55*).

Nur 5424 R: Beachten Sie auch die Hinweise zur Kühlung (siehe S. 57).

5 Bedienung

5.6.1 Zentrifugation mit Zeiteinstellung

Führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Mit **time** die Laufzeit einstellen.
2. **Nur 5424 R:** 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.
- **Nur 5424 R:** Die aktuelle Temperatur wird angezeigt.
- Die Tasten **fast temp** (nur 5424 R), **open**, **short** sowie das Gerätemenü sind während der Zentrifugation gesperrt.
- Während des Laufs können Sie die Gesamtlaufzeit, die Temperatur (nur 5424 R), die Drehzahl und die rpm/rcf-Anzeige ändern.
Während der Änderung blinken die Werte in der Anzeige. Die neuen Parameter werden sofort übernommen. Bei Zeitänderung während eines Laufs wird die bereits abgelaufene Zeit verrechnet. Beachten Sie, dass die kürzeste einstellbare neue Gesamtlaufzeit die bereits abgelaufene Zeit plus 2 Minuten ist.
- Sie können die Zentrifugation auch vor Ablauf der eingestellten Laufzeit beenden, indem Sie die Taste **start/stop** drücken.

Ende der Zentrifugation

- Nach Ablauf der eingestellten Zeit stoppt die Zentrifuge automatisch. Während des Bremsvorgangs wird die abgelaufene Zentrifugationszeit blinkend angezeigt. Bei Stillstand des Rotors ertönt ein Signalton.
 - **Nur 5424:** Der Zentrifugendeckel öffnet sich automatisch. In der Anzeige erscheint das Symbol ☑.
 - **Nur 5424 R:** Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.
5. Zentrifugationsgut entnehmen.

5.6.2 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. **Nur 5424 R:** Mit den Pfeiltasten **temp** die Temperatur einstellen.
3. Mit **speed** die g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) einstellen.
4. **start/stop** drücken, um die Zentrifugation zu starten.
In der Anzeige blinkt ■, solange der Rotor läuft.
Die Zeitzählung erfolgt aufwärts, erst in 30-Sekunden-Schritten (5424) bzw. Sekunden-Schritten (5424 R) 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.
 - **Nur 5424:** Der Zentrifugendeckel öffnet sich automatisch. In der Anzeige erscheint das Symbol ☑.
 - **Nur 5424 R:** Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.
6. Zentrifugationsgut entnehmen.

5 Bedienung

5.6.3 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 *Gerätemenü auf S. 54*), bevor Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durchführen:

Short Spin-Zentrifugation durchführen

1. Bei Kurzzeitlauf mit aktueller g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm), diese mit den Pfeiltasten **speed** direkt einstellen.
2. **Nur 5424 R:** 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.
 - **Nur 5424:** Der Zentrifugendeckel öffnet sich automatisch. In der Anzeige erscheint das Symbol ■.
 - **Nur 5424 R:** Der Zentrifugendeckel bleibt zur Erhaltung der Proben temperatur verschlossen. Sie können ihn durch Drücken der Taste **open** öffnen.
5. Zentrifugationsgut entnehmen.



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



Die Softrampe ist bei Short Spin-Zentrifugation ohne Funktion.

5.6.4 Rotor entnehmen

1. Rotormutter mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel **gegen den Uhrzeigersinn** drehen.
2. Rotor senkrecht nach oben entnehmen.
3. **Nur 5424 R:** 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 Reinigung / Desinfektion vorbereiten

Reinigen Sie mindestens wöchentlich und bei akuter Verschmutzung die zugänglichen Flächen des Gerätes 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. 63*), 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 darüberhinaus notwendigen Schritte beschrieben:

Reinigung	Desinfektion/Dekontamination
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verwenden Sie für die Reinigung der zugänglichen Flächen des Gerätes 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.

6.2 Reinigung / Desinfektion durchführen



GEFAHR!

Stromschlag durch eintretende Flüssigkeit.

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



ACHTUNG!

Schäden durch aggressive Chemikalien.

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



ACHTUNG!

Korrosion durch aggressive Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

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

6 Instandhaltung



ACHTUNG!

Schäden durch UV- und andere energiereiche Strahlung.

- ▶ Führen Sie keine Desinfektion mit UV-, beta- und gamma-Strahlung oder anderer energiereicher Strahlung durch.



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 der aerosoldichten Rotoren bei Abnutzung der Dichtringe 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.

6.2.1 Gerät reinigen / desinfizieren

1. Gerät bei geöffnetem Deckel mit dem Netzschalter ausschalten und den Netzstecker von der Spannungsversorgung abziehen.
2. Rotormutter durch Drehen mit dem Rotorschlüssel gegen den Uhrzeigersinn lösen.
3. Rotor entnehmen.
4. Zur Reinigung und Desinfektion des Geräts und des Rotorraums die zuvor genannten Mittel (siehe S. 61) verwenden.
5. Alle zugänglichen Flächen des Gerätes und des Zubehörs einschließlich des Netzkabels mit einem feuchtem Tuch abwischen.
6. Die Gummidichtungen des Rotorraums gründlich mit Wasser abwaschen.
7. 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.
8. Motorwelle mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen.
9. Gerät und Zubehör auf Korrosion und Beschädigungen kontrollieren.

6.2.2 Rotor reinigen / desinfizieren

1. Rotoren, Rotordeckel und Adapter mit den zuvor beschriebenen Mitteln reinigen und desinfizieren (siehe S. 61).
2. Zur Reinigung und Desinfektion der Rotorbohrungen eine Flaschenbürste verwenden.
3. Rotoren, Rotordeckel und Adapter gründlich mit Wasser abspülen. Besonders die Rotorbohrungen von Festwinkelrotoren beachten.
4. Rotoren und Zubehör zum Trocknen auf ein Tuch legen. Festwinkelrotoren mit den Rotorbohrungen nach unten legen, damit auch die Bohrungen trocknen.
5. Rotorkonus mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen und auf Beschädigungen achten. Rotorkonus nicht fetten.
6. Den trockenen Rotor auf die Motorwelle setzen.
7. Rotormutter durch Drehen mit dem Rotorschlüssel im Uhrzeigersinn fest anziehen.

6 Instandhaltung

6.3 Zusätzliche Pflegehinweise für Centrifuge 5424 R

- ▶ Leeren und reinigen Sie regelmäßig und besonders nach Verschütten von Flüssigkeit in den Rotorraum die Kondenswasserschale. Ziehen Sie die Kondenswasserschale auf der linken Seite der Zentrifuge 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 jedes halbe Jahr anhaftenden Staub von den Lüftungsschlitzen der Zentrifuge mit einem Pinsel oder Handfeger. Schalten Sie vorher die Zentrifuge aus und ziehen Sie den Netzstecker.

6.4 Glasbruch



Beachten Sie bei der Verwendung von Glasgefäßen, dass bei steigender g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) die Gefahr von Glasbruch zunimmt. Beachten Sie die Angaben der Gefäßhersteller zu den empfohlenen Zentrifugationsparametern (Beladung und Drehzahl).

Glassplitter zerkratzen die Oberflächen des Rotorraums und des Zubehörs (Rotoren, Rotordeckel und Adapter), so dass deren Chemikalienbeständigkeit vermindert wird. Im Rotorraum entsteht dann durch die Luftverwirbelungen ein sehr feiner, schwarzer Metallabrieb, welcher neben Beschädigungen des Rotorraums und des Zubehörs auch Verunreinigungen der Proben verursachen kann.

- ▶ Entfernen Sie bei Glasbruch alle Splitter und alles Glasmehl sorgfältig aus dem Rotorraum und dem Zubehör (Rotoren, Rotordeckel und Adapter).
- ▶ Ersetzen Sie gegebenenfalls Adapter, um weitere Schäden zu vermeiden.
- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig die Rotorbohrungen auf Rückstände und Beschädigungen.

6.5 Sicherungen

Der Sicherungshalter befindet sich unterhalb der Netzanschlussbuchse (5424) (Abb. 1 auf S. 42) bzw. rechts neben dem Netzschalter (5424 R) (Abb. 2 auf S. 42).

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

6.6 Dekontamination vor Versand

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



WARNUNG!

Gesundheitsgefahr durch kontaminiertes Gerät.

1. Beachten Sie die Hinweise der Dekontaminationsbescheinigung. Sie finden diese als PDF-Datei auf unserer Homepage (www.eppendorf.com/decontamination).
2. Dekontaminieren Sie alle Teile, die Sie versenden möchten.
3. Legen Sie der Sendung die vollständig ausgefüllte Dekontaminationsbescheinigung für Warenrücksendungen bei (inkl. Seriennummer des Geräts).

7 Problembehebung

Sollten die vorgeschlagenen Maßnahmen wiederholt nicht zum Erfolg führen, setzen Sie sich bitte mit dem Technischen Service in Verbindung. Die Kontaktadressen finden Sie am Ende der Bedienungsanleitung oder im Internet unter www.eppendorf.com.

7.1 Allgemeine Fehler

Symptom / Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige.	Keine Netzverbindung.	▶ Netzanschluss kontrollieren.
Keine Anzeige.	Stromausfall.	▶ Netzsicherung des Geräts überprüfen (siehe <i>Sicherungen auf S. 63</i>). ▶ Netzsicherung des Labors überprüfen.
Gerätedeckel lässt sich nicht öffnen.	Rotor dreht noch.	▶ Rotorstillstand abwarten.
Gerätedeckel lässt sich nicht öffnen.	Stromausfall.	1. Netzsicherung des Geräts überprüfen (siehe <i>Sicherungen auf S. 63</i>). 2. Netzsicherung des Labors überprüfen. 3. Deckel-Notentriegelung betätigen (siehe S. 66).
Gerät lässt sich nicht starten.	Gerätedeckel nicht geschlossen.	▶ Gerätedeckel schließen.
Gerät rüttelt beim Anlaufen.	Rotor unsymmetrisch beladen.	1. Gerät stoppen und symmetrisch beladen. 2. Gerät neu starten.
Zentrifuge bremst während einer Kurzzeit-Zentrifugation, 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 Kurzzeit-Zentrifugation.
Temperaturanzeige blinkt. (nur 5424 R)	Temperaturabweichung vom Sollwert: $\Delta T > 3 \text{ }^\circ\text{C}$.	▶ Einstellungen überprüfen. ▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze überprüfen. ▶ Eis abtauen oder Gerät abschalten und abkühlen lassen.

DE

Bedienungsanleitung

7 Problembehebung

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. 2. Taste open drücken. Bei Wiederauftreten des Fehlers: 1. Zentrifuge ausschalten. 2. Deckel-Notentriegelung betätigen (siehe <i>Notentriegelung auf S. 66</i>).
LID ERROR	Zentrifugendeckel darf während eines Laufs nicht entriegelt werden.	▶ Rotorstillstand abwarten.
LID LIFT (nur 5424 R)	Zentrifugendeckel ist nicht weit genug geöffnet.	▶ Zentrifugendeckel per Hand weiter öffnen.
INT	Netzunterbrechung während eines Laufs.	▶ Netzanschluss überprüfen.
NO RPM	Fehler im Drehzahlmesssystem.	▶ 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 Drehzahlkontrolle.	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 (nur 5424 R)	Zu große Temperaturabweichung vom Sollwert im Rotorraum.	▶ Einstellungen überprüfen. ▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze überprüfen. ▶ Eis abtauen oder Gerät abschalten und abkühlen lassen.
Err 19 (nur 5424 R)	Kühlkreislauf überhitzt.	▶ Freie Luftzirkulation durch Lüftungsschlitze überprüfen und Gerät abkühlen lassen.
Err 20 (nur 5424 R)	Temperatursensor im Rotorraum defekt.	▶ Zentrifuge aus- und nach > 20 s wieder einschalten.
Err 21 (nur 5424 R)	Temperatursensor am Kondensator defekt.	▶ Zentrifuge aus- und nach > 20 s wieder einschalten.
Err 24 (nur 5424 R)	Kühlaggregatfehler, z.B. Überhitzung.	▶ Zentrifuge abkühlen lassen und Lauf wiederholen.

DE
Bedienungsanleitung

7 Problembehebung

7.3 Notentriegelung

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



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch drehenden Rotor.

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



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

1. Ziehen Sie den Netzstecker.
2. Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung der Notentriegelung auf der rechten Geräteseite (s. Abb. 1 und Abb. 2).
 - 5424:** Kunststoffabdeckung einfach abziehen.
 - 5424 R:** 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 dadurch entriegelt.
5. Öffnen Sie den Zentrifugendeckel.
6. Entfernen Sie den Rotorschlüssel und stecken bzw. drehen Sie die Kunststoffabdeckung wieder auf.
 - Nur 5424 R:** Kunststoffabdeckung mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Schraubendreher) um 90° im Uhrzeigersinn drehen.

8 Transport, Lagerung und Entsorgung

8.1 Transport

- ▶ Transportieren Sie das Gerät ausschließlich in der Originalverpackung.
- ▶ Verwenden Sie für einen Transport über eine längere Strecke eine Transporthilfe.

	Lufttemperatur	rel. Luftfeuchte	Luftdruck
Allgemeiner Transport	-25 bis 60 °C	10 bis 75 %	30 bis 106 kPa
Luftfracht	-20 bis 55 °C	10 bis 75 %	30 bis 106 kPa

8.2 Lagerung

	Lufttemperatur	rel. Luftfeuchte	Luftdruck
in Transportverpackung	-25 bis 55 °C	10 bis 75 %	70 bis 106 kPa
ohne Transportverpackung	-5 bis 45 °C	10 bis 75 %	70 bis 106 kPa

8.3 Entsorgung

Beachten Sie im Falle einer Entsorgung des Produktes die jeweiligen gesetzlichen Vorschriften.

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

Innerhalb der Europäischen Gemeinschaft wird für elektrisch betriebene Geräte die Entsorgung durch nationale Regelungen vorgegeben, die auf der EU-Richtlinie 2002/96/EC über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) basieren.

Danach dürfen alle nach dem 13.08.2005 gelieferten Geräte im Business-to-Business-Bereich, in den dieses Produkt eingeordnet ist, nicht mehr mit dem kommunalen oder Hausmüll entsorgt werden. Um dies zu dokumentieren, sind sie mit folgendem Kennzeichen ausgestattet:



Da die Entsorgungsvorschriften innerhalb der EU von Land zu Land unterschiedlich sein können, bitten wir Sie, im Bedarfsfall Ihren Lieferanten anzusprechen.

In Deutschland gilt diese Kennzeichnungspflicht ab dem 23.03.2006. Ab diesem Termin hat der Hersteller für alle ab dem 13.08.2005 gelieferten Geräte, eine angemessene Möglichkeit der Rücknahme anzubieten. Für alle vor dem 13.08.2005 gelieferten Geräte ist der Letztverwender für die ordnungsgemäße Entsorgung zuständig.

DE
Bedienungsanleitung

9 Technische Daten

9.1 Stromversorgung

Centrifuge 5424

Netzanschluss:	230 V, 50 bis 60 Hz 120 V, 50 bis 60 Hz 100 V, 50 bis 60 Hz
Stromaufnahme:	1,9 A (230 V) 3,8 A (120 V) 4,0 A (100 V)
Leistungsaufnahme:	max. 250 W
EMV: Störaussendung (Funkstörung)	EN 61326 - Klasse B
EMV: Störfestigkeit	EN 61326
Überspannungskategorie:	II
Sicherungen:	3,15 AT (230 V) 6,3 AT (120 V / 100 V)

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)	EN 61326 - Klasse B
EMV: Störfestigkeit	EN 61326
Überspannungskategorie:	II
Sicherungen:	3,15 AT (230 V) 6,3 AT (120 V / 100 V)

9.2 Umgebungsbedingungen

Umgebung:	Verwendung nur in Innenräumen.
Umgebungstemperatur:	Centrifuge 5424: 2 bis 40 °C Centrifuge 5424 R: 10 bis 40 °C
Max. relative Luftfeuchte:	10 bis 75 %, keine kondensierende Luftfeuchtigkeit
Luftdruck:	Verwendung bis zu einer Höhe von 2000 m über Meereshöhe.
Verschmutzungsgrad:	2

9 Technische Daten

9.3 Gewicht / Maße

Centrifuge 5424

Abmessungen:	Breite: 236 mm (9,30 in.) Tiefe: 320 mm (12,60 in.) Höhe: 227 mm (8,94 in.)
--------------	---

Gewicht ohne Rotor:	13,4 kg (29,5 lb)
---------------------	-------------------

Geräuschpegel:	< 51 dB(A) *
----------------	--------------

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)
---------------------	-------------------

Geräuschpegel:	< 54 dB(A) *
----------------	--------------

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

9.4 Anwendungsparameter

An- und Auslaufzeiten der Centrifuge 5424 / 5424 R mit dem Rotor FA-45-24-11 (nach DIN 58 970)

Rotor	Ohne Softrampe	Mit Softrampe SOFT
FA-45-24-11	15 s / 16 s	5424 : 24 s / 28 s 5424 R: 26 s / 28 s

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

9.4.1 Centrifuge 5424

Laufzeit:	30 s bis 9:59 h, unendlich (∞), einstellbar bis 10 min in 0,5 min Schritten, danach in 1 min Schritten.
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB bzw. rcf):	1 bis 20.238 x g (230 V, 100 V) 1 bis 21.130 x g (120 V) einstellbar in 50 x g-Schritten.
Drehzahl:	100 bis 14.680 rpm (230 V, 100 V) 100 bis 15.000 rpm (120 V) einstellbar in 50 rpm-Schritten.
Max. Beladung:	24 Reaktionsgefäße à 2,0 mL.
Max. kinetische Energie:	4070 Nm
Prüfbuchpflicht:	Nein
Zulässige Dichte des Zentrifugationsguts (bei max. g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) und max. Beladung):	1,2 g/mL

9 Technische Daten

9.4.2 Centrifuge 5424 R

Laufzeit:	30 s bis 9:59 h, unendlich (∞), einstellbar bis 10 min in 0,5 min Schritten, danach in 1 min Schritten.
Temperatur:	-10 °C bis 40 °C
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB bzw. rcf):	1 bis 21.130 x g, einstellbar in 50 x g Schritten.
Drehzahl:	100 bis 15.000 rpm, einstellbar in 100 rpm Schritten.
Max. Beladung:	24 Reaktionsgefäße à 2,0 mL.
Max. kinetische Energie:	4070 Nm
Prüfbuchpflicht:	Nein
Zulässige Dichte des Zentrifugationsguts (bei max. g-Zahl (rcf) / Drehzahl (rpm) und max. Beladung):	1,2 g/mL

10 Bestellinformationen

10.1 Centrifuge 5424

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5424 000.215 -	022620452 022620498	Centrifuge 5424 mit Folientastatur, ohne Rotor 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5424 000.010 -	022620461 022620444	Centrifuge 5424 mit Folientastatur, inkl. Rotor FA-45-24-11 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5424 000.614 -	022620436 022620487	Centrifuge 5424 mit Drehknöpfen, ohne Rotor 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5424 000.410 -	022620428 022620401	Centrifuge 5424 mit Drehknöpfen, inkl. Rotor FA-45-24-11 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker

10.2 Centrifuge 5424 R

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5404 000.219 -	5404000219 5404000332	Centrifuge 5424 R mit Folientastatur, ohne Rotor 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5404 000.014 -	5404000014 5404000138	Centrifuge 5424 R mit Folientastatur, inkl. Rotor FA-45-24-11 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5404 000.618 -	5404000618 5404000731	Centrifuge 5424 R mit Drehknöpfen, ohne Rotor 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker
5404 000.413 -	5404000413 5404000537	Centrifuge 5424 R mit Drehknöpfen, inkl. Rotor FA-45-24-11 230 V / 50 - 60 Hz 120 V / 50 - 60 Hz, mit US-Stecker

10 Bestellinformationen

10.3 Zubehör

10.3.1 Rotoren und Rotordeckel

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5424 702.007	022653008	Rotor FA-45-24-11 aerosoldicht*, Aluminium, Winkel 45°, 24 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 703.003	022653024	Ersatzdeckel für Rotor FA-45-24-11 aerosoldicht*, Aluminium
5424 700.004	022653041	Rotor FA-45-24-11-Special aerosoldicht*, Aluminium, PTFE-beschichtet, Winkel 45°, 24 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 701.000	022653067	Ersatzdeckel für Rotor FA-45-24-11-Special aerosoldicht*, Aluminium, PTFE-beschichtet
5424 706.002	022653083	Rotor F-45-18-11-Kit Aluminium, Winkel 45°, 18 Plätze, max. Gefäßdurchmesser 11 mm, inkl. Rotordeckel (Polypropylen)
5424 707.009	022653105	Ersatzdeckel für Rotor F-45-18-11-Kit Polypropylen
5424 704.000	022653121	Rotor F-45-32-5-PCR inkl. Rotordeckel (Aluminium)
5424 708.005	022653148	Ersatzdeckel für Rotor FA-45-32-5-PCR Aluminium

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

10.3.2 Adapter

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5425 715.005 5425 717.008 5425 716.001	022636260 022636243 022636227	Adapter Einsatz im FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special und F-45-18-11-Kit für 0,2-mL-PCR-Gefäße, Satz à 6 Stück für 0,4-mL-Reaktionsgefäße, Satz à 6 Stück für 0,5-mL-Reaktionsgefäße und 0,6 mL Microtainer, Satz à 6 Stück

10.3.3 Weiteres Zubehör

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5416 301.001	022634305	Rotorschlüssel Standard
5703 350.102	022639609	Captain Eppi Rotorschlüsselhalter 1 Stück
5404 850.085	5404850085	Kondenswasserschale (nur 5424 R)

10.4 Sicherungen

Best.-Nr. (International)	Best.-Nr. (Nordamerika)	Beschreibung
5424 852.122 5424 852.130	950004266 950004240	Sicherungen 3,15 AT für 230 V, 2 Stück 6,3 AT für 120 V/100 V, 2 Stück

Declarations and Certificates

EG-Konformitätserklärung EC Conformity Declaration

Das bezeichnete Produkt entspricht den einschlägigen grundlegenden Anforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produktes oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

The product named below fulfills the relevant fundamental requirements of the EC directives and standards listed. In the case of unauthorized modifications to the product or an unintended use this declaration becomes invalid.

Produktbezeichnung, Product name:

Centrifuge 5424 / 5424 R

einschließlich Zubehör / including accessories

Produkttyp, Product type:

Laborzentrifuge / Laboratory Centrifuge

Einschlägige EG-Richtlinien/Normen, Relevant EC directives/standards:

2006/95/EG, EN 61010-1, EN 61010-2-020

2011/65/EU

2004/108/EG, EN 55011/B, EN 61000-6-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61326-1

98/79/EG, EN 14971, EN 61010-2-101, EN 61326-2-6, EN 62366

H.-G. Köhl

P. Ferrei

Vorstand, Board of Management:

Projektmanagement, Project Management:

07.12.2011

Hamburg, Date:



eppendorf

Eppendorf AG · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany

0015 033.509-02

5424 900.305-05

Certificate of Compliance

Certificate Number 150705 - E215059
Report Reference E215059, June 21st, 2005
Issue Date 2005 July 15

Page 1 of 1



Issued to: **EPPENDORF AG**
BARKHAUSENWEG 1
22339 HAMBURG GERMANY

This is to certify that representative samples of **Centrifuge**
Model 5424

Have been investigated by Underwriters Laboratories Inc.® in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety:

UL 61010A-1 - Electrical Equipment for Laboratory Use; Part 1
UL 61010A-2-020 - Part 2: Particular Requirements for Laboratory Centrifuges
CSA C22.2 No. 1010.1-92 - Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use;
Part 1: General Requirements
CSA C22.2 No.1010.2-020-92, CSA C22.2 No. 1010.2-020A-97Part 2:Part Requirements for Laboratory Centrifuges

Additional Information:

ELECTRICAL RATING:
Voltage: 120 V ac
Frequency: 50-60 Hz
Current: 3.8 A
Power: 220 W

Only those products bearing the UL Listing Mark for the US and Canada should be considered as being covered by UL's Listing and Follow-Up Service meeting the appropriate requirements for US and Canada.

The UL Listing Mark for the US and Canada generally includes: the UL in a circle symbol with "C" and "US" identifiers:  the word "LISTED", a control number (may be alphanumeric) assigned by UL, and the product category name (product identifier) as indicated in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Listing Mark on the product

Issued by: *Walter Hofmair*
Walter Hofmair, Senior Project Engineer

UL International Germany GmbH
Any information and documentation provided to you involving UL Mark services are provided on behalf of Underwriters Laboratories Inc.
For questions in Germany, you may call +49 0 61 02 369 0.

Reviewed by: *Manfred Müller*
Manfred Müller, Senior Project Engineer

UL International Germany GmbH

Declarations and Certificates

Certificate of Compliance

Certificate Number **20091210-E215059**
Report Reference **E215059-A1-UL-1**
Issue Date **2009 December 10**

Page 1



Issued to: Eppendorf A G

Barkhausenweg 1
Hamburg, 22339
Germany

This is to certify that representative samples of Laboratory Use Electrical Equipment
5424R

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

Standard(s) for Safety: UL 61010-1, 2nd Edition, Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, 2nd Edition, Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements

Additional Information: See UL On-line Certification Directory at WWW.UL.COM for additional information.

Only those products bearing the UL Listing Mark for the US and Canada should be considered as being covered by UL's Listing and Follow-Up Service meeting the appropriate requirements for US and Canada.

The UL Listing Mark for the US and Canada generally includes: the UL in a circle symbol with "C" and "US" identifiers:  the word "LISTED"; a control number (may be alphanumeric) assigned by UL; and the product category name (product identifier) as indicated in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Listing Mark on the product

William Carney
Director, North American Certification Programs

Centre of Emergency Preparedness and Response
Health Protection Agency
Porton Down
Salisbury
Wiltshire SP4 0JG
United Kingdom



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]

Centre of Emergency Preparedness and Response
Health Protection Agency
Porton Down
Salisbury
Wiltshire SP4 0JG
United Kingdom



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 operating manual

www.eppendorf.com/manualfeedback

eppendorf
In touch with life

Your local distributor: www.eppendorf.com/worldwide

Eppendorf AG · 22331 Hamburg · Germany · Tel: +49 40 53801-0 · Fax: +49 40 538 01-556 · E-mail: eppendorf@eppendorf.com

Eppendorf North America, Inc. · 102 Motor Parkway · Hauppauge, N.Y. 11788-5178 · USA

Tel: +1 516 334 7500 · Toll free phone: +1 800-645-3050 · Fax: +1 516 334 7506 · E-mail: info@eppendorf.com

Application Support Europe: Tel: +49 1803 666 789 (Preis je nach Tarif im Ausland; 9 ct/min aus dem dt. Festnetz; Mobilfunkhöchstpreis 42 ct/min)
support@eppendorf.com

North America: Tel: +1 800 645 3050 · E-mail: techserv@eppendorf.com

Asia Pacific: Tel: +60 3 8023 6869 · E-mail: support_asiapacific@eppendorf.com