

# Thermo Scientific Cryofuge 5500i GMP

## Gebrauchsanweisung

20057800-f • 10 / 2021

Bitte registrieren Sie sich online auf:  
[thermofisher.com/labwarranty](https://www.thermofisher.com/labwarranty)

## So benutzen Sie diese Anleitung



Machen Sie sich mit Hilfe dieser Betriebsanleitung mit Ihrer Zentrifuge und dem Zubehör vertraut.

Die Betriebsanleitung hilft Ihnen, unsachgemäße Bedienung zu vermeiden. Halten Sie die Anleitung deshalb immer in der Nähe der Zentrifuge.

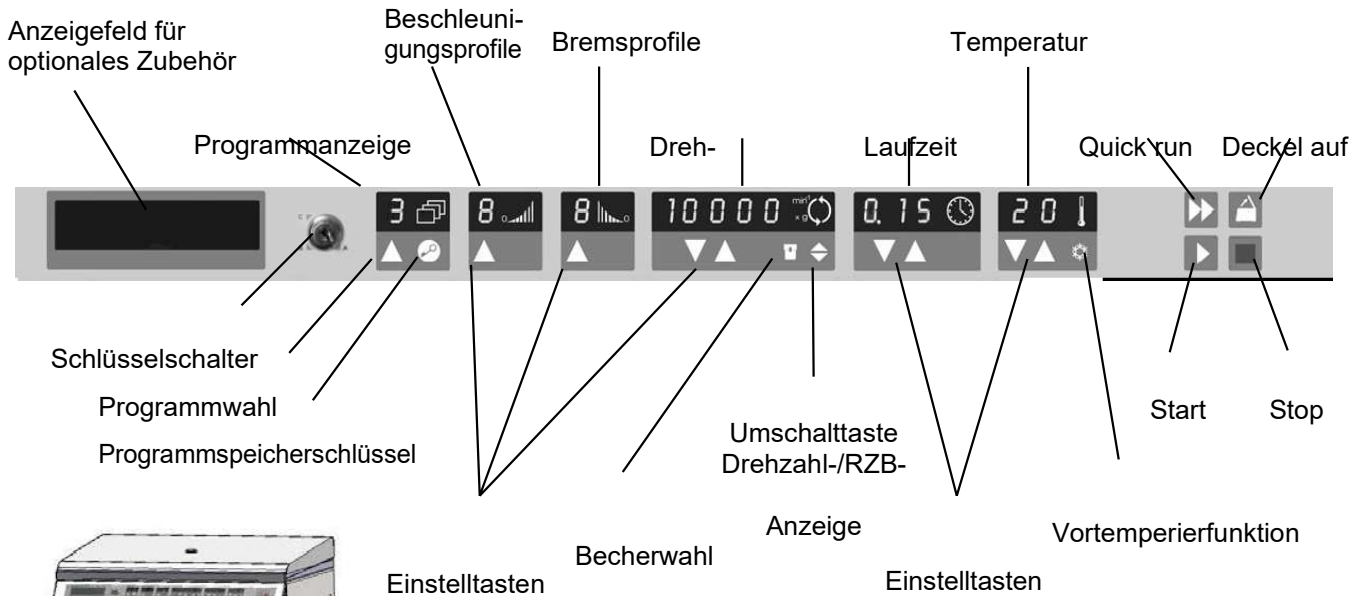
**Eine Betriebsanleitung, die nicht zugänglich ist, kann auch nicht gegen unsachgemäße Behandlung und damit Schäden für Personen und Sachen vorbeugen.**

Die Betriebsanleitung umfasst:


- Sicherheitsbestimmungen
- Gerätebeschreibung
- Transport und Anschluss der Zentrifuge
- Rotoren und Zubehör
- Betrieb der Zentrifuge
- Wartung und Pflege
- Hilfe bei Störungen
- Technische Daten
- Stichwortverzeichnis

Auf der Rückseite finden Sie eine Abbildung des Bedienfeldes mit einer Zusammenstellung der wichtigsten Funktionen

# Bitte aufklappen



Der **Hauptschalter** befindet sich seitlich rechts.  
 Oben gedrückt = EIN I  
 Unten gedrückt = AUS 0

 Vor dem Einschalten der Zentrifuge lesen Sie die Betriebsanleitung!

# Das Bedienfeld der Cryofuge® 5500i GMP

## Anzeigefelder

### Programmwahl

Programmwahl Taste: schrittweises abrufen von Programmen

Schlüsseltaste :        Programmspeicher öffnen / schließen

**Beschleunigungsprofile** (1= gering..... 9= hoch)

Anzeige :        das zuletzt gewählte Beschleunigungsprofil (1– 9)

**Bremsprofile** (1= gering..... 9= hoch)

Anzeige :        das zuletzt gewählte Bremsprofil (1–9)

### Drehzahl / RZB

Lauf :            aktueller Istwert der Drehzahl oder RZB nach  
Betätigung der Wechseltaste

Ende :            „End“

Deckel auf :     „OPEN“  
„Lift Lid“ (wenn der Deckel nicht selbständig  
aus dem Schloss gehoben wurde.)

(vor dem Start)

Deckel zu :     „0“ mit blinkendem Punkt  
(Rotor noch nicht erkannt)

Fehlermeldung : blinkende Anzeige

### Laufzeit

Zeitwahl :       - verbleibende Laufzeit bis 0

Dauerbetrieb : - verflossene Laufzeit  
(hLd)            (in Minuten, Sekunden)

„Quick run“ :   - verflossene Laufzeit  
(in Minuten, Sekunden)

### Temperatur

Lauf :            aktuelle Proben temperatur in °C  
(im Temperaturgleichgewicht)

## Tasten

Start :            normaler Start der Zentrifuge

Stop :            manuelles Beenden eines Laufes

Deckel auf :     Deckel öffnen  
(nur bei eingeschaltetem Gerät möglich)

Quick run :     kurzzeitiges Hochfahren der Zentrifuge solange  
die Taste gedrückt bleibt.

### Umschaltung

Drehzahl / RZB: Wechsel zwischen Drehzahl- und RZB-Anzeige.

Becherwahl :    Eingabe der Bechernummer

Pretemp :        Vortemperierfunktion

Einstelltasten : schrittweises Erhöhen/Erniedrigen der Sollwerte

Kurzes Drücken auf eine dieser Tasten: Umschalten von Istwert-  
auf Sollwert-Anzeige, signalisiert durch blinkende Anzeige

*(Fehlerbehebung siehe „Wenn Störungen auftreten“):*

E-00: Motor läuft nicht

E-03: Drehzahlmessung

E-08: Überspannung; Übertemperatur in der Elektronik

E-14: kein Rotor oder Rotorerkennung nicht möglich

E-17: Deckel öffnet nicht

E-23: Unterspannung; Übertemperatur im Motor oder  
Überdruck in der Kälteanlage

rotor: eingestellte Soll-Drehzahl liegt über der zulässigen  
Höchst drehzahl des Rotors

bAL: Unwucht

Lid: Deckel im Lauf aufgesprungen oder geöffnet

# Inhalt

<b>Zu Ihrer Sicherheit</b> .....	<b>3</b>	LH-4000 .....	29
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3	LH-4000 W .....	29
Nicht zulässige Arbeitsweise .....	3	BIOshield®- Rotor .....	30
Zentrifugieren von Gefahrstoffen .....	3	Highplate®- Rotor .....	31
Handhabung der Zentrifuge .....	4	Handhabung von Mikrotestplatten .....	32
Konformität mit geltenden Normen .....	5	Diagnostik™- Rotor .....	33
Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung .....	5	Highconic®- Rotor .....	33
<b>Die Cryofuge® 5500i GMP</b> .....	<b>7</b>	LAC-250 .....	34
Beschreibung .....	7	Aerosoldichter Betrieb .....	36
Lieferumfang .....	8	Überprüfen der Aerosoldichtigkeit .....	40
Funktions- und Leistungsangaben .....	9	<b>Betrieb</b> .....	<b>41</b>
<b>Vor dem Gebrauch</b> .....	<b>13</b>	Zentrifuge einschalten .....	41
Zentrifuge aufstellen und anschließen .....	13	Deckelbetätigung .....	41
Der richtige Aufstellungsort .....	13	Deckel öffnen .....	41
Zentrifuge transportieren .....	13	Deckel schließen .....	41
Anschlussbedingungen .....	14	Rotor einsetzen .....	42
Anschlussbedingungen .....	15	Rotor beladen .....	43
Inbetriebnahme .....	15	Maximale Beladung .....	43
<b>Rotoren und Zubehör</b> .....	<b>17</b>	Zentrifugenröhrchen befüllen .....	44
Rotoren und Rotorbecher .....	18	Maximal zulässige Beladungsdifferenz .....	44
Adapter und Zubehör .....	22	Zentrifugenröhrchen einsetzen .....	45
Behandlung von Rotoren .....	29	Parameter eingeben .....	48
Ausschwingrotoren .....	29	Schlüsselschalter .....	48
		Drehzahl-/RZB-Anzeige umschalten .....	49

Becherwahl bei Ausschwingrotoren .....	49
Drehzahl wählen .....	50
RZB eingeben .....	51
Erklärung zum RZB-Wert .....	51
Laufzeit wählen .....	52
Feste Laufzeit .....	52
Dauerbetrieb .....	52
Begrenzter Zeitbereich .....	53
K-Faktor .....	53
Temperatur wählen .....	54
Pretemp-Funktion .....	54
Zentrifugationslauf starten .....	55
Unwuchtanzeige .....	55
Einstellungen während der Zentrifugation ändern .....	55
Zentrifugationslauf stoppen .....	56
Bei begrenzter Laufzeit .....	56
Bei Dauerbetrieb .....	56
Temperaturregelung im Stillstand .....	56
Arbeiten mit Programmen .....	57
Programmanzeige .....	57
Programm eingeben / ändern .....	57
Zentrifugieren mit Programm .....	58
Kurzzeitig zentrifugieren .....	58
Rotor ausbauen .....	59
Akustischer Signalgeber .....	59
Zentrifuge außer Betrieb setzen .....	60

WEEE-Einhaltung .....	60
<b>Wartung und Pflege .....</b>	<b>61</b>
Wartungsarbeiten, die Sie durchführen .....	61
Reinigung .....	61
Desinfektion .....	62
Dekontaminieren .....	64
Autoklavieren .....	64
Der Service von Thermo Fisher Scientific .....	65
Garantiebedingungen .....	65
<b>Wenn Störungen auftreten .....</b>	<b>67</b>
Deckel-Notentriegelung .....	67
Diese Fehler können Sie selbst beheben .....	69
Wenn der Kundendienst kommen muss .....	79
<b>Technische Daten .....</b>	<b>80</b>
Anschlussdaten .....	81
<b>Anhang .....</b>	<b>83</b>
Brems- und Beschleunigungsprofile .....	83
Drehzahl-/RZB-Diagramme .....	99
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>107</b>

## Zu Ihrer Sicherheit

Diese Zentrifugen sind dem heutigen Stand der Technik und den geltenden Vorschriften entsprechend gebaut. Trotzdem können von Zentrifugen Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, wenn

- sie nicht bestimmungsgemäß verwendet werden,
- sie von nicht ausgebildetem Personal bedient werden,
- sie unsachgemäß verändert oder umgebaut werden,
- die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden.



**Daher muss jeder, der mit der Bedienung und Wartung der Zentrifuge befasst ist, die Sicherheitshinweise lesen und befolgen.**

Weiterhin beachten Sie die nationalen Arbeitsschutzvorschriften. In Staaten der EU sind dies vor allem die aus der Richtlinie 89/391 resultierenden nationalen Vorschriften.

Für den Arbeitsschutz gilt in Deutschland die BGV A1 im allgemeinen und die BGV A3 für elektrische Betriebsmittel im Besonderen. Zur Beurteilung des Standes der Technik sollte die BGR 500 Kapitel 2.11 Teil 3 „Zentrifugen“ herangezogen werden.



**Bei Beschädigungen an der Netzanschlussleitung oder an Gehäuseteilen ist die Zentrifuge außer Betrieb zu setzen!**

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Zentrifuge ist zu verwenden, um Stoffe unterschiedlicher Dichte bzw. Partikelgröße, die in einer Flüssigkeit suspendiert sind, zu trennen (maximale Probedichte 1,2 g/cm<sup>3</sup> bei Maximaldrehzahl).

### Nicht zulässige Arbeitsweise

Während des Zentrifugierens dürfen sich in einem Sicherheitsbereich von 30 cm um das Gerät herum weder Personen noch Gefahrstoffe befinden.

Von der Zentrifuge geht Gefahr für Sie selbst, für andere Personen und Sachwerte aus, wenn Sie folgende Sicherheitsmaßnahmen nicht befolgen:

### Zentrifugieren von Gefahrstoffen

- Die Zentrifuge ist weder inertisiert noch explosionsgeschützt. Verwenden Sie die Zentrifuge daher nicht in explosionsgefährdeter Umgebung.
- Zentrifugieren Sie keine explosiven oder brennbaren Materialien oder solche Substanzen, die heftige Reaktionen miteinander eingehen können.

- Zentrifugieren Sie keine toxischen oder radioaktiven Materialien sowie pathogene Mikroorganismen ohne geeignete Sicherheitssysteme.  
Falls mikrobiologische Proben der Risikogruppe II (nach Handbuch „Laboratory Biosafety Manual“ der Weltgesundheitsorganisation WHO) zentrifugiert werden, müssen aerosoldichte Bioabdichtungen verwendet werden.  
Bei Materialien mit einer höheren Risikogruppe muss mehr als eine Schutzvorkehrung vorgesehen sein.
- Falls Toxine oder pathogene Substanzen in die Zentrifuge oder Teile davon gelangt sind, müssen Sie geeignete Desinfektionsmaßnahmen durchführen (siehe „Wartung und Pflege – Desinfektion“).
- Stark korrosive Substanzen, die Materialschäden verursachen und die mechanische Festigkeit des Rotors vermindern können, dürfen nur in entsprechenden Schutzgefäßen zentrifugiert werden.

### **Handhabung der Zentrifuge**

- Verwenden Sie für die Zentrifuge nur Originalzubehör. Eine Ausnahme bilden nur die handelsüblichen Zentrifugenröhrchen aus Glas oder Kunststoff, sofern diese für die Drehzahlen bzw. RZB-Werte Ihres Rotors zugelassen sind.

- Arbeiten Sie nur mit fachgerecht montiertem Rotor.
- Die Zentrifuge darf nur mit einem ordnungsgemäß bestückten Rotor betrieben werden. Sie dürfen den Rotor nicht überladen.
- Beachten Sie unbedingt die Desinfektions- und Reinigungsvorschriften.
- Falls der Rotor oder der Rotordeckel sichtbare Korrosions- oder Verschleißspuren zeigen, dürfen sie nicht mehr verwendet werden.
- Öffnen Sie niemals den Deckel manuell, wenn sich der Rotor noch dreht.
- Deckel-Notentriegelung ist nur für den Notfall, z.B. bei Unterbrechung der Stromzufuhr (siehe Kapitel „Wenn Störungen auftreten“).
- Arbeiten Sie niemals mit geöffnetem Zentrifugendeckel.
- Betreiben Sie die Zentrifuge nie, wenn die Verkleidung oder Teile davon abgenommen sind.
- Eingriffe in mechanische oder elektrische Baugruppen der Zentrifuge dürfen nur Personen vornehmen, die von Thermo Fisher Scientific dazu autorisiert sind.

## Konformität mit geltenden Normen

Diese Zentrifugen sind in Übereinstimmung mit folgenden Normen hergestellt und geprüft:

- für alle Spannungen

- **IEC 61010**

- nur für 230 V



Einzelheiten der Prüfnormen entnehmen Sie bitte den technischen Daten.

## Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung



So gekennzeichnete Stellen weisen auf mögliche Gefahren für Personen hin.



So gekennzeichnete Stellen weisen auf mögliche Gefahren für die Zentrifuge oder Teile in der unmittelbaren Umgebung der Zentrifuge hin.



Achtung: allgemeine Gefahrenstelle



So sind allgemeine Hinweise gekennzeichnet.



Vor dem Einschalten der Zentrifuge lesen Sie die Betriebsanleitung!

**VORSICHT:** Dieses Produkt ist für den allgemeinen Laborgebrauch bestimmt. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, sicherzustellen, dass die Leistung des Produkts für die spezifische Verwendung oder Anwendung des Kunden geeignet ist.

**VORSICHT:** Infolge von Luftreibung kann die Rotortemperatur während des Zentrifugenbetriebs deutlich steigen. Gekühlte Geräte verfügen nur über eine eingeschränkte Kühlleistung. Sowohl die angezeigte Temperatur als auch die Solltemperatur kann sich von der Temperatur der Probe unterscheiden. Die Probentemperatur kann die kritische Temperatur Ihrer Anwendung übersteigen.

**WARNUNG:** Die im Rotor installierten Magneten können aktive Implantate, beispielsweise Herzschrittmacher, in ihrer Leistung beeinträchtigen. Diese Magneten sind an der Rotorunterseite befestigt. Da sie dauerhaft magnetische Felder erzeugen, muss zwischen dem Implantat und dem Rotor stets ein Abstand von mindestens 20 cm eingehalten werden. Bei Einhaltung eines Mindestabstands von 20 cm beträgt die magnetische Feldstärke weniger als 0,1 mT, sodass es zu keinen Interferenzen kommen dürfte.

## Die Cryofuge® 5500i GMP

Das Bild zeigt eine *Cryofuge® 5500i GMP* mit geöffnetem Deckel und eingesetztem Rotor LH-4000.



## Beschreibung

Die *Cryofuge® 5500i GMP* ist eine großvolumige Universalzentrifuge mit interner, wassergekühlter Kälteanlage für die biotechnologische und pharmazeutische Forschung, sowie für Kliniken und Bluttransfusionszentren. Sie ist für höchsten Probendurchsatz und automatisierte Laborprozesse in Großlabors und anderen Betrieben der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie optimiert.

Darüber hinaus ist die *Cryofuge® 5500i GMP* eine kompakte Zentrifuge für die Blutkomponententrennung in Transfusionszentren.

Die *Cryofuge® 5500i GMP* ist speziell nach den Anforderungen für GMP (Good Manufacturing Practice) ausgelegt. Dies zeigt sich unter anderem in einem vollständig gekapselten Gehäuse, was das Austreten von Partikeln unterbindet und damit eine Kontamination der Reinraum-Umgebung verhindert.

Glatte Oberflächen und eine Gummidichtung zwischen Zentrifuge und Standfläche gewährleisten eine lückenlose Reinigung. Damit ist das Gerät besonders geeignet für „reine Räume“ gemäß EC-GMP Guide Annex 1 und FDA Aseptic Guide.



**Für den Betrieb dieser GMP Cryofuge ist Kühlwasser erforderlich!**

## Sicherheitseinrichtungen

Die *Cryofuge*® 5500i GMP ist mit einer Reihe von Sicherheitseinrichtungen ausgestattet:

- Gehäuse und Deckel aus Stahlblech, Sicherheitspanzerung aus 8 mm Stahl.
- Deckel mit Sichtfenster
- Deckelverriegelung mit Sicherheitsabfrage  
Der Zentrifugen Deckel lässt sich nur bei eingeschalteter Zentrifuge und stehendem Rotor öffnen. Start der Zentrifuge nur mit korrekt verschlossenem Deckel möglich.
- Automatische Rotorerkennung
- Elektronische, rotorabhängige Unwucht Erkennung

SMARTspin®



**Unterlassen Sie Eingriffe in die Sicherheitseinrichtungen!**

## Lieferumfang

Zum Lieferumfang der Zentrifuge gehören:

- Netzanschlussleitung
- Rotorbefestigungsschlüssel
- Korrosionsschutz öl
- Aufstellsatz mit Gerätefüßen, Montagewerkzeug und Dosenlibelle



Zu den schriftlichen Unterlagen gehört neben den Lieferpapieren diese Betriebsanleitung.





**Die Rotoren gehören nicht zum Lieferumfang der *Cryofuge*®.**

## Funktions- und Leistungsangaben

<b>Bauteil / Funktion</b>	<b>Beschreibung / Leistungsmerkmal</b>
Aufbau / Gehäuse	Verzinktes Blechchassis mit Panzerkessel
Kessel	Edelstahl
Antrieb	Kohlebürstenfreier Induktionsantrieb
Tasten- und Anzeigefeld	Tasten- und Anzeigeelemente unter einer leicht zu pflegenden Schutzfolie
Steuerung	Mikroprozessorgesteuert durch Easycontrol II
Arbeitsspeicher	Die zuletzt eingegebenen Daten bleiben erhalten
Programmspeicher	Werte bleiben erhalten, bis nach dem Öffnen neue Daten eingegeben werden.
Funktionen	RZB-Wahl, Quick-run, Pretemp, Temperaturregelung im Stillstand
Beschleunigungs- / Bremsprofile	9 Beschleunigungs- sowie 9 Bremsprofile
Rotorerkennung	automatisch
Unwuchterkennung SMARTspin®	elektronisch, rotor- und drehzahlabhängig wirksam
Deckelverschluss	motorunterstützte Verriegelung des Deckels

## Die Easycontrol-Benutzeroberfläche

Funktion	Leistungsmerkmal
Programmanzeige	frei programmierbar <ul style="list-style-type: none"> <li>• [ - ] Arbeitsspeicherbetrieb</li> <li>• [ 1...9 ] Speicherplätze für Sollwerte</li> <li>• [ ≡ ] „quick run“-Modus</li> </ul>
Beschleunigungs- / Bremsprofile	1 = geringe, ... 9 = hohe Beschleunigungs- / Bremskurve
Drehzahl-Wahl	einstellbar in Stufen von 10 min <sup>-1</sup> im Bereich von 300 min <sup>-1</sup> bis 10 000 min <sup>-1</sup>
RZB-Wahl	nach Betätigen der Umschalttaste kann der RZB-Wert eingegeben werden
Zeit-Wahl	einstellbar in Sekunden bis 9 min. 59 sek., im Bereich von 10 min. bis 99 min. in Minuten, „hld“-Modus: Dauerbetrieb
Zeitanzeige im „quick run“-Modus	in Sekundenschritten
Temperaturwahl	einstellbar in 1° Schritten von -9 °C bis +40 °C
Ende der Zentrifugation	in der Drehzahlanzeige erscheint „End“

Funktion	Leistungsmerkmal
Deckelöffnung	automatische Entriegelung über „Deckel auf“-Taste (  ) (Entriegelung bei Spannungsausfall: siehe Kapitel „Wenn Störungen auftreten“)
Starten	Start-Taste (  )
Stoppen	Stop-Taste (  )
„quick run“- Modus	Durch Drücken der „quick run“-Taste (  ) erfolgt maximale Beschleunigung bis zur Enddrehzahl; Stopp beim Loslassen der Taste mit maximaler Bremsrate.
Diagnosemeldungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternierende Anzeige „rotor“ / maximale Drehzahl bzw. RZB (Einstellung der Drehzahl übersteigt max. Drehzahl des Rotors)</li> <li>• Deckel wurde beim Öffnen nicht aus dem Schloss gehoben: Anzeige „Lift Lid“ (manuelles Anheben des Deckels erforderlich)</li> <li>• allgemeine Störungen im Gerät (Fehlermeldungen mit ERROR-Codes, siehe „Wenn Störungen auftreten“)</li> </ul>

für Ihre Notizen

## Vor dem Gebrauch

### Zentrifuge aufstellen und anschließen



Das Aufstellen und Anschließen der Cryofuge 5500i GMP darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal erfolgen !

### Der richtige Aufstellungsort

Die Verwendung der Zentrifuge hat in Innenräumen zu erfolgen. Der Aufstellungsort muss diese Anforderungen erfüllen:

- Um die Zentrifuge herum muss ein Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm eingehalten werden. Dort dürfen sich während des Zentrifugierens keine Gefahrstoffe befinden.
- Der Boden muss stabil und resonanzfrei sein.
- Die Zentrifuge muss vor Wärme und starker Sonneneinstrahlung geschützt sein.



UV-Strahlen mindern die Haltbarkeit von Kunststoffen.

Setzen Sie die Zentrifuge, sowie Rotoren und Zubehör aus Kunststoff keiner direkten Sonneneinstrahlung aus!

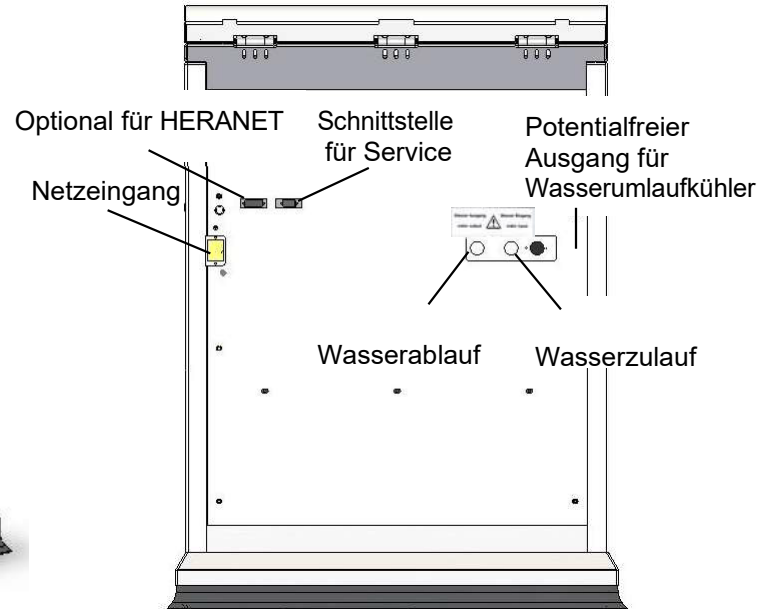
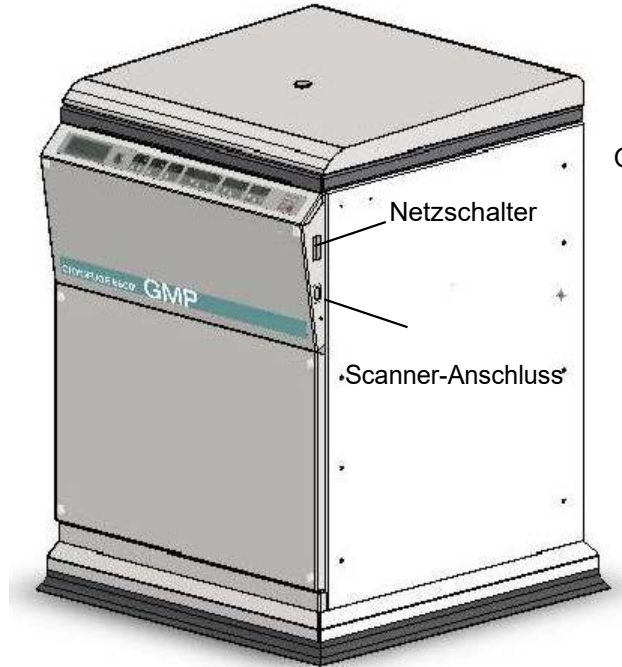
### Zentrifuge transportieren



Die Zentrifuge kann beim Transport durch Stöße beschädigt werden!

Transportieren Sie die Zentrifuge aufrecht, ohne Rotor und nur in der entsprechenden Spezialverpackung.

Achten Sie auf ausreichende Sicherung!



## Anschlussbedingungen

Bevor die Zentrifuge mit dem Netz verbunden wird, muss sichergestellt sein, dass:

1. ein Wasseranschluss für  $\frac{3}{4}$ " Verschraubung verfügbar ist mit:  
Wasserdurchsatz min. 10 Litre pro Minute  
Wasserdruck 2,5 bar bis 6,0 bar  
Wassertemperatur 14 °C bis 18 °C
2. ein Wasserablauf (druckfrei) verfügbar ist
3. die Spannungsangaben auf dem Typenschild mit der verfügbaren Netzspannung identisch sind
4. der Netzanschluss an einer Steckdose mit Schutzleiter erfolgt.



**Die Cryofuge GMP kann an einen geschlossenen hausinternen Wasserkreislauf angeschlossen werden. Der Anschluss an einen Wasserumlaufkühler (z.B. HWK 4600/A, Bestell Nr. 76007473) ist ebenfalls möglich.**

## Inbetriebnahme

Stecker mit Steckdose verbinden.

Wasserzu- und ablauf sicherstellen.

Netzschalter vorne rechts betätigen.

Alle Siebensegment-Anzeigen und Dioden leuchten danach kurzzeitig zur Überprüfung auf (system check).



**Der Netzschalter darf nicht dazu benutzt werden, den Zentrifugenlauf zu unterbrechen (mit Ausnahme von Notfällen). Hierzu ist die STOP-Taste vorgesehen!**



**Die Schläuche für den Wasseranschluss dürfen nur durch Fachpersonal ausgetauscht werden.**

**Ein Kürzen der Schläuche ist nicht zulässig!**



## Rotoren und Zubehör

Als Zubehör steht Ihnen eine ganze Palette unterschiedlicher Rotoren zur Auswahl.

Zusätzlich stehen Adapter und Reduzierhülsen für diverse handelsübliche Gefäße zur Verfügung.

Eine detaillierte Zusammenstellung des Zubehörs mit technischen Daten und Bestellnummern entnehmen Sie bitte unseren Verkaufsunterlagen.

Weitere Informationen finden Sie auch imINTERNET unter: <http://www.thermofisher.com>



**Rotoren und Rotorbecher für Cryofuge® 5500i GMP**

<b>Tabelle 1: Rotoren</b>		
<b>Rotorbezeichnung</b>	<b>LH-4000 4 x 1000 ml 75006475</b>	
<b>mit Becher</b>	<b>Rundbecher 1000 ml</b>	<b>Doppelrechteckbecher</b>
<b>Bestell-Nr.</b>	<b>75006477</b>	<b>DoubleSpin™ 2 x 250 ml 75006478</b>
maximal zulässige Beladung [ g ]	4 x 1400	4 x 1500
maximale Drehzahl $n_{\max}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	4400	4400
maximaler RZB-Wert bei $n_{\max}$	5346	4654
Radius max. / min. [ cm ]	24,7 / 8,8	21,5 / 11,5
Beschl.- / Bremszeit [ s ]	85 / 85	85 / 85
min. Temperatur bei $n_{\max}$ [ °C ] bezogen auf Raumtemperatur 23 °C	10	10
Drehzahl bei 4 °C [ $\text{min}^{-1}$ ]	4100	4100
k-Faktor [ S x h ]	13487	8244
aerosoldicht <sup>1)</sup>	(mit Kappe 75006421)	(mit Kappe 75006479)
autoklavierbar	121 °C	121 °C

1) Getestet durch TÜV Product Service GmbH - Hamburg

<b>Tabelle 1: Rotoren</b>			
<b>Rotorbezeichnung</b>	<b>LH-4000W 4 x 1000 ml 75006476</b>		
<b>mit Becher</b>	<b>Rundbecher 1000 ml</b>	<b>Doppelrechteckbecher DoubleSpin™ 2 x 250 ml</b>	<b>Doppelblutbeutelbecher</b>
<b>Bestell-Nr.</b>	<b>75006477</b>	<b>75006478</b>	<b>75006436</b>
maximal zulässige Beladung [ g ]	4 x 1400	4 x 1500	4 x 1900
maximale Drehzahl $n_{\max}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	4400	4400	4400
maximaler RZB-Wert bei $n_{\max}$	5346	4654	5476
Radius max. / min. [ cm ]	24,7 / 8,8	21,5 / 11,5	25,3 / 11,0
Beschl.- / Bremszeit [ s ]	95 / 85	95 / 85	110 / 90
min. Temperatur bei $n_{\max}$ [ °C ] bezogen auf Raumtemperatur 23 °C	<4	<4	<4
Drehzahl bei 4 °C [ $\text{min}^{-1}$ ]	4400	4400	4400
k-Faktor [ S x h ]	13487	8244	10885
aerosoldicht <sup>1)</sup>	(mit Kappe 75006421)	(mit Kappe 75006479)	Nein
autoklavierbar	121 °C	121 °C	Nein

1) Getestet durch TÜV Product Service GmbH - Hamburg

<b><i>Tabelle 1: Rotoren</i></b>			
<b>Rotorbezeichnung</b> <b>Bestell-Nr.</b>	<b>BIOshield® Rotor</b> <b>4 x 250 ml</b> <b>75006435</b>	<b>Highplate® Rotor</b> <b>2 x 5 Platten</b> <b>75006444</b>	<b>Diagnostik™ Rotor</b>  <b>75006480</b>
maximal zulässige Beladung [ g ]	4 x 600	2 x 500	2 x 2000
maximale Drehzahl $n_{\max}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	5850	5650	3500
maximaler RZB-Wert bei $n_{\max}$	6963	5889	2547
Radius max. / min. [ cm ]	18,2 / 13,8	16,5 / 10,5	18,6 / 14,1
Beschl.- / Bremszeit [ s ]	85 / 100	80 / 100	60 / 65
min. Temperatur bei $n_{\max}$ [ °C ] bezogen auf Raumtemperatur 23 °C	1	0	< 0
Drehzahl bei 4 °C [ $\text{min}^{-1}$ ]	5850	5650	3500
k-Faktor [ S x h ]	—	—	—
aerosoldicht <sup>1)</sup>	Ja	Ja	Nein
autoklavierbar	121 °C	Nein	Nein

1) Getestet durch TÜV Product Service GmbH - Hamburg

<b>Tabelle 1: Rotoren</b>			
<b>Rotorbezeichnung</b> <b>Bestell-Nr.</b>	<b>Highconic® Rotor</b> <b>6 x 50 ml</b> <b>75003057</b>	<b>LAC-250</b> <b>6 x 250 ml</b> <b>75006483</b>	
maximal zulässige Beladung [ g ]	6 x 130	6 x 400	
maximale Drehzahl $n_{\max}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	8500	10000	
maximaler RZB-Wert bei $n_{\max}$	10016	15317	
Radius max. / min. [ cm ]	12,4 / 6,0	13,7 / 9,5	
Anstellwinkel [ ° ]	45	23	
Beschl.- / Bremszeit [ s ]	75 / 75	110 / 110	
min. Temperatur bei $n_{\max}$ [ °C ] bezogen auf Raumtemperatur 23 °C	< 0	1	
Drehzahl bei 4 °C [ $\text{min}^{-1}$ ]	8500	10000	
k-Faktor [ S x h ]	2545	926	
aerosoldicht <sup>1)</sup> (Befüllung s. Seite 39)	Ja	Nein	
autoklavierbar	121 °C	Nein	

1) Getestet durch CAMR, Porton-Down, UK

## Adapter und Zubehör

<b>Tabelle 2: Adapter (1.1)</b>		<b>* max. Gefäßlänge mit aerosoldichter Kappe</b>			
<b>Adapter und Zubehör für Rundbecher 75006477 Centri-Lab® Adapter Typ C</b>	<b>max. Gefäßgröße ∅ x Länge / * [ mm ]</b>	<b>Kappe [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rotor</b>	<b>Farbe</b>	<b>Bestell- nummer</b>
48 x 1,5 / 2 ml Mikrolitergefäße	11,0 x 50	13,0	192	schwarz	75008132
35 x 7 ml DIN	12,8 x 177	14,0	140	gelb	75008133
19 x 7 ml Blutentnahme	13,5 x 177	18,5	76	hellgrau	75008134
19 x 15 ml DIN	17,0 x 177	18,5	76	rot	75008135
17 x 15 ml Blutentnahme	17,0 x 177	20,0	68	weiß	75008136
12 x 15 ml konisch	16,5 x 177	23,5	48	olivbraun	75008137
12 x 14 / 15 ml mit Flansch	18,3 x 177	21,5	48	braun	75006494
7 x 25 ml DIN	25,0 x 177	31,0	28	orange	75008138
7 x 45 / 50 ml Flach-/ Rundboden	29,5 x 177	31,0	28	blau	75006493
4 x 50 ml DIN	34,5 x 177	39,0	16	grün	75008140
5 x 50 ml konisch	29,5 x 177	35,5	20	hellgrün	75006533
2 x 100 ml DIN	45,0 x 177	47,5	8	hellblau	75008142
1 x 150 ml DIN / 180 ml Flasche	56,5 x 132 / 128		4	weiß	75006498
1 x 175 -225 ml konisch <sup>1)</sup> / 250 ml Flasche	62,0 x 177	75,0	4	natur	75008144
1 x 250 ml	59,0 x 190		4	natur	75006649
1 x 250 ml Corning®-Gefäße, konisch	61,5 x 190		4	natur	75008147
1 x 500 ml Nalge®-Gefäße	70,0 x 190		4	natur	75008145
1 x 500 ml Corning®-Gefäße, konisch	96,0 x 190		4	natur	75006438
Flüssigkeitsdruckpolster	für 500 ml DIN-Flasche				75007722
Flüssigkeitsdruckpolster	für 500 ml Baxter®-Flasche				75007723
<b>Flasche 1000 ml (Nominalvolumen)</b>	100,0 x 190				<b>75006613</b>
<b>Aerosoldichte Kappen</b>	2 Stück, inkl. Dichtungen und Schmiermittel				<b>75006421</b>

1) Zusätzliches konisches Polster vom Gefäßhersteller erforderlich.

<b>Tabelle 2: Adapter (1.2)</b>		
<b>Zubehör für Blutbeutelzentrifugation im Rundbecher 75006477</b>		Bestellnummer
Kunststoffeinsatz „XL“	für 400 - 450 ml Blutbeutelssystem (je 2 Stück)	75006496
Kunststoffeinsatz „M“	für kleinvolumige Blutanwendungen (je 2 Stück)	75006485
Tarierplatten	Kautschuk, je 2 x 35 und 65 g	75005759
Tariergewicht für Kunststoffeinsatz 75006485	1 Satz, bestehend aus je 4 Gewichten von 6 g und 15 g	75007645

<b>Tabelle 2: Adapter (2)</b>		
<b>Zubehör für Blutbeutelzentrifugation im Doppelblutbeutelbecher 75006436</b>		Bestellnummer
Kunststoffeinsatz „M“ (je 2 Stück)	für 450 ml Doppel-Blutbeutelssystem	76007667
Kunststoffeinsatz „L“ (je 2 Stück)	für 450 ml Dreifach-Blutbeutelssystem	76007647
Kunststoffeinsatz „XL“ (je 2 Stück)	für 450 / 500 ml Vierfach- / Dreifach-Blutbeutelssystem	76007657
Kunststoffeinsatz „XXL“ (je 2 Stück)	für Fünffach- / Vierfach- / Dreifach-Blutbeutelssystem	76007677
Tariergewichte (mit Kunststoffeinsatz)	Tarierbereich 300 - 1550 g	75007668
Tariergewicht für Kunststoffeinsatz 75007647	1 Satz, bestehend aus je 4 Gewichten von 6 g und 15 g	75007645
Tarierplatten	Kautschuk, je 2 x 35 und 65 g	75005759

<b>Tabelle 2: Adapter (3.1)</b>		<b>* max. Gefäßlänge mit aerosoldichter Kappe</b>			
<b>Adapter und Zubehör für Doppelrechteckbecher DoubleSpin™ 75006478 Centri-Lab® Adapter Typ D</b>  (2 Adapter pro Becher)	<b>max. Gefäßgröße ∅ x Länge / * [ mm ]</b>	<b>Kappe [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rotor</b>	<b>Farbe</b>	<b>Bestell- nummer</b>
56 x 1,5 / 2 ml Mikrolitergefäße	11,0 x 50	13,0	448	schwarz	75006452
28 x 7 ml DIN	12,8 x 120 – 151 <sup>1)</sup>	14,0	224	gelb	75006453
20 x 7 ml Blutentnahme	14,0 x 118 – 150	17,5	160	hellgrau	75006454
16 x 15 ml DIN / Blutentnahme	17,0 x 120 – 149	19,0	128	rot	75006455
9 x 15 ml konisch / US-Urin	16,5 x 122 – 153	24,0	72	olivbraun	75006456
9 x 14 / 15 ml mit Flansch	18,3 x 122 – 147	25,0	72	braun	75006492
6 x 25 ml DIN	25,0 x 127 – 149	28,0	48	orange	75006457
4 x 25 / 50 ml Universal-Container	25,5 x 132 – 145	32,0	32	blaugrün	75006459
4 x 45 / 50 ml Flach-/ Rundboden	29,5 x 125 – 145	35,0	32	blau	75006491
3 x 50 ml DIN	34,5 x 127 – 148	38,0	24	grün	75006460
4 x 50 ml konisch	29,5 x 129 – 149	35,5	32	hellgrün	75006461
1 x 100 ml DIN	45,0 x 138	66,0	8	hellblau	75006462
1 x 150 ml DIN / 180 ml Flasche	56,6 x 147	66,0	8	graublau	75006463
1 x 175 ml konisch <sup>2)</sup> / 250 ml Flasche	62,0 x 140 / 145	63,0	8	schwarz	76006465

1) Die maximale Gefäßlänge ist abhängig von der Position im Adapter!  
In den Ecken können nur die kürzeren Gefäße verwendet werden.

2) Zusätzliches konisches Polster vom Gefäßhersteller erforderlich.

<b>Tabelle 2: Adapter (3.2)</b>		<b>* max. Gefäßlänge mit aerosoldichter Kappe</b>			
<b>Adapter und Zubehör für Doppelrechteckbecher DoubleSpin™ 75006478</b> (1 Adapter pro Becher)	<b>max. Gefäßgröße x Länge / * ∅ [ mm ]</b>	<b>Kappe [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rotor</b>	<b>Farbe</b>	<b>Bestellnummer</b>
24 x 15 ml konisch / US-Urin	16,5 x 120 – 147 <sup>3)</sup>	23,0	96	natur	75006468
für Zyto-System			8	schwarz	76006466
für Centri-Lab® Adapter Typ A			8	schwarz	76006467
für 1 x Centri-Lab® Adapter Typ D			4		75006499
<b>Plattenhalter für Mikrottestplatten</b>	Grundfläche 127 x 85; max. Beladungshöhe 110 mm				<b>75006486</b>
<b>Aerosoldichte Kappen</b>	2 Stück, inkl. Dichtungen und Schmiermittel				<b>75006479</b>

- 3) Die maximale Gefäßlänge ist abhängig von der Position im Adapter!  
In den Ecken können nur die kürzeren Gefäße verwendet werden.

<b>Tabelle 2: Adapter (4)</b>		<b>* max. Gefäßlänge mit aerosoldichter Kappe</b>			
<b>Adapter und Zubehör für BIOshield® Rotor 75006435 Centri-Lab® Adapter Typ D</b>	<b>max. Gefäßgröße x Länge / * [ mm ]</b>	<b>Kappe [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rotor</b>	<b>Farbe</b>	<b>Bestell- nummer</b>
56 x 1,5 / 2 ml Mikrolitergefäße	11,0 x 50	13,0	224	schwarz	75006452
28 x 7 ml DIN	12,8 x 117	14,0	112	gelb	75006453
20 x 7 ml Blutentnahme	14,0 x 117	17,5	80	hellgrau	75006454
16 x 15 ml DIN / Blutentnahme	17,0 x 117	19,0	64	rot	75006455
9 x 15 ml konisch / US-Urin	16,5 x 120	24,0	36	olivbraun	75006456
9 x 14 / 15 ml mit Flansch	18,3 x 117	25,0	36	braun	75006492
6 x 25 ml DIN	25,0 x 117	28,0	24	orange	75006457
4 x 25 / 50 ml Universal-Container	25,5 x 117	32,0	16	blaugrün	75006459
4 x 45 / 50 ml Flach-/ Rundboden	29,5 x 117	35,0	16	blau	75006491
3 x 50 ml DIN	34,5 x 117	38,0	12	grün	75006460
4 x 50 ml konisch	29,5 x 118	35,5	16	hellgrün	75006461
1 x 100 ml DIN	45,0 x 125	66,0	4	hellblau	75006462
1 x 150 ml DIN / 180 ml Flasche <sup>1)</sup>	56,6 x 125	66,0	4	graublau	75006463
1 x 250 ml Flasche	62,0 x 125	63,0	4	schwarz	76006465
für Zyto-System				schwarz	76006466
für Centri-Lab® Adapter Typ A				schwarz	76006467

**1) Maximale Beladung von 600 g beachten!**

**Tabelle 2: Adapter (5)**

<b>Satz Adapter für Diagnostik™ Rotor 75006480</b>	<b>Rack Länge / Breite [ mm ]</b>	<b>max. Höhe inkl. Gefäße und Rack [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rack</b>	<b>Racks pro Rotor</b>	<b>Bestellnummer</b>
Hitachi	118 x 20	120	5	2 x 10	75006416
Olympus	177 x 20	120	10	2 x 6	75006417
Systemex	200 x 25	120	10	2 x 6	75006418
Dade-Behring	—	120	10	2 x 2	75006419
LKB	164 x 19	120	11	2 x 6	75006422
Beckmann	—	120	7	2 x 2	75006423

**Tabelle 2: Adapter (6)**

<b>Adapter für Highconic® Rotor 75003057</b>	<b>max. Gefäßgröße x Länge</b>	<b>Anzahl pro Adapter</b>	<b>Anzahl pro Rotor</b>	<b>Farbe</b>	<b>Bestellnummer</b>
1,5 ml Mikrogefäße	11 x 88	4	24	natur	76002905
3,5 ml	11 x 103	4	24	natur	75003091
6,5 ml	13 x 115	2	12	natur	75003092
12 ml	16 x 96	2	12	natur	75003093
16 ml	18 x 124	1	6	natur	76002906
38 ml	25 x 112	1	6	natur	75003094
50 ml	29 x 118	1	6	natur	75003102
15 ml konisch	16,5 x 120	1	6	natur	75003095
50 ml konisch	30 x 117	1	6	natur	75003103
<b>Ersatzdichtung</b>	2 Satz, inkl. Schmiermittel				<b>75003058</b>

<b>Tabelle 2: Adapter (7)</b>					
<b>Adapter und Zubehör für LAC-250 75006483</b>	<b>max. Gefäßgröße ∅ x Länge [ mm ]</b>	<b>Gefäße pro Rotor</b>		<b>Farbe</b>	<b>Bestellnummer</b>
250 ml Dry-Spin und Oak Ridge Flasche (ohne Adapter)	61 x 153	6			---
1 x 250 ml PA Oak Ridge Flasche	60 x 120	6			12002
1 x 150 / 125 ml Corex® Flasche	53 x 132	6		gelb	00372
1 x 150 ml Dickwandgefäß	45 x 132	6		weiß	00458
1 x 100 ml Pyrex® Flasche	44 x 137	6		gelb	00371
12 x 5 / 4 ml	12 x 75	72		rot	00388
7 x 12 ml	16 x 100	42		purpur	00389
3 x 30 ml Corex® Flasche	24 x 105	18		weiß	00449
5 x 14 ml Pyrex® Flasche	18 x 120	30		grau	00456
1 x 50 / 35 ml konisch	30 x 115	6		weiß	03072
5 x 3 ml Pyrex® Gefäß	10 x 75	30		grün	00370 und 00456 <sup>1)</sup>

1) Diese Adapter müssen zusammen eingesetzt werden.

## Behandlung von Rotoren

### Ausschwingrotoren



**Es müssen stets alle Plätze mit gleichen Trägerbecher besetzt sein!**

Die verschiedenen Ausschwingbecher sind in Gewichtsklassen eingeteilt. Diese sind an den Buchstaben hinter der Bestellnummer auf dem Becher zu erkennen. Um Unwucht zu vermeiden, ist auf gegenüberliegenden Rotorplätzen immer die gleiche Gewichtsklasse einzusetzen.



Die Schwenzapfen der Ausschwingrotoren und die Aufnahmenuten der Schwenkbecher müssen regelmäßig leicht gefettet werden!

**Bolzenfett 70006692 liegt der Zentrifuge bei.**

### LH-4000 LH-4000 W Diagnostik™ Rotor

Diese Rotoren besitzen eine Gleitbeschichtung, welche Ihnen über viele Jahre einen einwandfreien Betrieb ohne zusätzliches Fetten der Schwenzapfen gewährleistet.



Sollte es bei austarierter Beladung zu einem unwichtigen Laufverhalten kommen, so kann dies an der Abnutzung der Gleitbeschichtung liegen.


In diesem Fall ist die Funktion des Rotors durch normales Nachfetten auch weiterhin gegeben!

## BIOshield®- Rotor

Der Bechersatz ist fester Bestandteil des Rotors und darf nicht mit anderen Rotoren getauscht werden.

Der Rotor ist nur mit geschlossenem Deckel zu betreiben. Der Deckel wird durch Herunterdrücken und gleichzeitiges Drehen am zentralen Verschluss- knopf geöffnet bzw. geschlossen.



 Nach jeder Reinigung ist der BIOshield®-Rotor mit geöffnetem Deckel zu lagern. Dadurch wird ein vollständiges Trocknen ermöglicht.



Der Rotor muss nach Erreichen seiner Lebensdauer, die von der Höhe der mechanischen Belastung bzw. der Drehzahl abhängt, ausgetauscht werden.

Drehzahl max. speed	Max. zul. Zyklenzahl max. cycles
5850 rpm	22000
5350 rpm	31000

Das Überschreiten der Zyklenzahl kann zum Rotorbruch führen, was eine Zerstörung der Zentrifuge zur Folge hat!

Folgende Beispiele sollen die Bedeutung dieser beschränkten Nutzungsdauer in der Praxis erläutern:

Nutzungsprofil	Max. Nutzungsdauer bei	
	5850 rpm	5350 rpm
- starke Nutzung 20 Läufe / Tag, 220 Tage / Jahr	5 Jahre	7 Jahre
- mittlere Nutzung 7 Läufe / Tag, 220 Tage / Jahr	14 Jahre	20 Jahre



Pflegen Sie den Rotor immer in der empfohlenen Art!

Rotor und Zubehör müssen in regelmäßigen Abständen gereinigt und inspiziert werden. Benutzen Sie keinen Rotor mit Anzeichen von Korrosion oder Rissen.

### Highplate®- Rotor

Der Rotor ist nur mit geschlossenem Deckel zu betreiben.



Der Highplate®-Rotor ist nach jeder Reinigung mit geöffnetem Deckel zu lagern. Dadurch wird ein vollständiges Trocknen ermöglicht.

## Handhabung von Mikrotestplatten



Zum Be- und Entladen der Mikrotestplatten entnehmen Sie den Plattenhalter aus dem Becher.

Stellen Sie vor dem Beladen sicher, dass der Gumboden in den Aussparungen des Plattenhalters liegt. Deepwell Platten können auch ohne Plattenhalter direkt in die Schaukel eingesetzt werden.



**Nicht alle im Handel erhältlichen Mikrotestplatten halten den hohen Zentrifugalkräften stand!**

Bei Problemen fragen Sie den Hersteller nach höher belastbaren Platten (z.B. Platten aus PP).



**Achten Sie auf eine gleichmäßige Beladung des Rotors!**

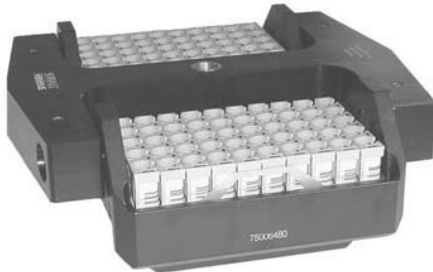
Das Einsetzen des Plattenhalters erfolgt entsprechend der Abbildungen.

Highplate®-Rotor



Plattenhalter für Mikrotestplatten 75006486 im Doppelrechteckbecher 75006478



**Diagnostik™- Rotor**

**Die Schaukeln bzw. Träger sind immer vollständig mit Racks zu bestücken.**

Bei einer Teilbestückung können Racks umfallen, und es kann zur Beschädigung von Gefäßen kommen.

**Highconic®- Rotor**

Sollen längere Gefäße zentrifugiert werden, die das vollständige Verschließen des Rotordeckels verhindern, ist es erlaubt, den Rotor ohne Deckel bis zu einer maximalen Drehzahl von  $4000 \text{ min}^{-1}$  zu betreiben.



**Oberhalb von  $4000 \text{ min}^{-1}$  darf der Rotor keinesfalls ohne Deckel betrieben werden, da es sonst zu einer Zerstörung des Rotors kommen kann!**

## LAC-250



Der Rotor besteht aus einem Kohlefaser-Epoxydharzverbund mit Metallkomponenten. Diese Mischrotoren weisen gegenüber traditionellen Metallrotoren hinsichtlich der Chemikalienbeständigkeit veränderte Eigenschaften auf. Organische Lösungen, starke Säuren oder Basen können zu vorzeitiger Materialermüdung führen.



**Der Rotor darf nie Äthylenoxid ausgesetzt werden!**

**Ein solches Vorgehen würde den Verbundwerkstoff beschädigen.**

Rotoren aus Kohlefaser-Mischmaterial sind vor dem Betrieb regelmäßig auf Beschädigungen der Oberfläche zu untersuchen.



Wenn durch eine Beschädigung Fasern aus der Rotoroberfläche austreten, darf der Rotor nicht mehr verwendet werden!



**Vorsicht bei der Handhabung beschädigter Kohlefaserrotoren!**

**Ein sich noch drehender Rotor darf nie mit der Hand angehalten werden. Scharfe Kohlefasersplitter können zu Verletzungen führen.**



Beschädigte Kohlefaserrotoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen (z.B. aus Leder) angefasst werden!

**Temperaturverhalten:**

Rotoren aus Kohlefaser-Mischmaterial benötigen für einen Temperaturwechsel bedeutend mehr Zeit, im Vergleich zu einem Metallrotor, da dieses Kohlefaser-Mischmaterial wie ein thermischer Isolator wirkt.

Es wird daher empfohlen den Rotor, die Adapter und Proben bereits bei der gewünschten Lauftemperatur zu lagern.

**Wartung und Pflege:**

Den Rotor nicht in Flüssigkeit eintauchen, da sich diese in einem Hohlraum unter der Bodenplatte sammeln kann.



Sollte doch einmal Flüssigkeit eingedrungen sein, so kann diese durch einen 5-minütigen Zentrifugationslauf bei  $300 \text{ min}^{-1}$  entfernt werden.



**Die Drehzahl darf hierbei  $300 \text{ min}^{-1}$  nicht übersteigen, da sonst Schäden am Rotor auftreten können!**

**Umgang im Schadensfall:**

Im Falle eines Rotorversagens können bei falscher Handhabung Gefahren von den Partikeln der Kohlefaserrotoren ausgehen.



Nach einem Schadensfall darf der Zugriff auf die Rotorkammer erst nach 30 Minuten erfolgen, damit sich die entstandenen Partikel absetzen können.

**Schutzkleidung tragen!**

**Arbeiten an einer Zentrifuge mit zerstörtem Kohlefaserrotor dürfen nur mit Schutzbrille, Atemschutz und entsprechenden Schutzhandschuhen aus Leder erfolgen.**



Partikel sind mit feuchten Tüchern oder Schwämmen von den Oberflächen zu entfernen.

**Nicht trocken abwischen oder saugen!**

Rotorbruchstücke und Partikel sind so zu entsorgen, dass ein zufälliger Kontakt mit den Fasern nicht möglich ist.

## Aerosoldichter Betrieb



**Bei der Zentrifugation gefährlicher Proben dürfen aerosoldichte Rotoren und Gefäße nur in einer zugelassenen Sicherheitswerkbank geöffnet werden!**

**Die höchstzulässigen Füllmengen sind unbedingt zu beachten!**

Aerosoldichtigkeit setzt korrekte Bedienung beim Füllen der Probengefäße und Verschließen des Rotordeckels voraus.



**Vor jeder Anwendung sind die Dichtungen in den Rotoren und Rotordeckeln sowie in den aerosoldichten Kappen auf Verschleiß oder Beschädigung zu kontrollieren und nötigenfalls leicht einzufetten.**

**Beschädigte O-Ringe und Dichtungen sind auszutauschen!**



**Verwenden Sie für das Fetten der Dichtungen nur das Spezialfett 76003500!**

Ersatz liegt den Rotoren bei oder kann als Ersatzteilset nachbestellt werden.



**Beschädigte oder getrübe Kappen und Deckel von Rotoren und Gefäßen sind sofort auszutauschen.**

**BIOshield®-Rotor 75006435**

**Highplate®-Rotor 75006444**



**Die Aerosoldichtigkeit der Windkesselrotoren ist nur in horizontaler Lage gewährleistet!**

Werden Windkesselrotoren außerhalb der Zentrifuge (z.B. in einer Sicherheitswerkbank) mit Proben bestückt, so ist darauf zu achten, dass die Rotoren beim Einsetzen in die Zentrifuge nicht gekippt werden.



### Rundbecher aerosoldicht verschließen

Nach dem Einfetten der Dichtung drehen Sie den Deckel soweit auf den Becher, bis dieser leicht aufsitzt.

Um eine gleichmäßige Vorspannung zu erreichen drehen Sie nun den Deckel  $1\frac{1}{2}$  Griff-Flächen (ca.  $15^\circ$ ) weiter zu. Orientieren Sie sich dabei an den Bechermarkierungen.



## Rechteckbecher 75006478 aerosoldicht verschließen



**Vor dem Verschließen muss die Deckel-  
dichtung nötigenfalls eingefettet werden.**



Clappen Sie zuerst beide  
Verschlusshebel nach oben.  
Die Kappe ist nun leicht auf  
den Becher aufzusetzen.



Durch Herunterklappen der  
Hebel wird der Becher ver-  
schlossen.



**Die Hebel müssen  
beide einrasten,  
damit Aerosoldich-  
tigkeit erreicht  
wird!**



**Nicht heruntergeklappte Hebel  
führen beim Zentrifugieren zur  
Beschädigung der Kappen!**

### Highconic®- Rotor aerosoldicht verschließen

Bei dem Winkelrotor sollte zum Festschrauben und Lösen des Deckels der Spannzangen-Sechskant-Schraubendreher als Hilfswerkzeug benutzt werden, um ein sicheres Schließen zu gewährleisten (Sechskant durch die Bohrung des Schraubdeckels stecken).



**Bei der Zentrifugation gefährlicher Proben sind die höchstzulässigen Füllvolumina zu beachten!**



**konisches Zellkulturgefäß im Highconic® Rotor 75003057**

Nennvolumina:	zulässiges Füllvolumen:
15 ml	- <b>14 ml</b>
50 ml	- <b>49 ml</b>



## Überprüfen der Aerosoldichtigkeit

Die Typprüfung der Rotoren und Becher erfolgte nach dem dynamisch mikrobiologischen Prüfverfahren entsprechend der EN 61010-2-020 Anhang AA.

Die Aerosoldichtigkeit eines Rotors hängt vorwiegend von der sachgerechten Handhabung ab!



**Kontrollieren Sie bei Bedarf die Aerosoldichtigkeit Ihres Rotors!**



Es ist sehr wichtig, dass alle Dichtungen und Dichtflächen sorgfältig auf Abnutzung und Beschädigungen wie Risse, Kratzer und Versprödungen untersucht werden!

Als Schnelltest besteht die Möglichkeit aerosoldichte Becher und Festwinkelrotoren nachfolgendem Verfahren zu überprüfen:

- Alle Dichtungen sind leicht einzufetten.
- Befüllen Sie den Becher bzw. Rotor mit ca. 50ml kohlensäurehaltigem Mineralwasser.

- Verschließen Sie den Becher bzw. Rotor nun entsprechend der jeweiligen Handhabungshinweise.
- Durch Schütteln wird das im Wasser gebundene Kohlendioxid freigesetzt, und es entsteht so ein Überdruck.
- Undichtigkeiten machen sich durch austretende Feuchtigkeit und hörbares entweichen des Gasgemisches bemerkbar.
- Abschließend sind Becher bzw. Rotor, Deckel und Deckeldichtung zu trocknen.



**Auf Grund der Konstruktion ist bei den BIOshield®- und Highplate®- Rotoren ein Schnelltest nach diesem Verfahren durch den Anwender nicht möglich; hier ist daher eine besonders sorgsame Überwachung der Dichtungen, Dichtflächen und Deckel erforderlich!**

## Betrieb

### Zentrifuge einschalten

Schalten Sie den Netzschalter an der rechten Seite der Frontblende ein.

Im Bedienfeld erscheint kurzzeitig folgende Anzeige:



Diese Anzeige signalisiert Ihnen, dass das Gerät eine interne Überprüfung seiner Software vornimmt (siehe Tabelle Seite 79).

Nach Ablauf dieser Überprüfung ändert sich die Anzeige in den Istwert-Modus. Drehzahl und verbleibende Laufzeit zeigen „0“. Die Anzeige der Beschleunigungs-/Bremskurve ist abhängig von dem zuletzt eingestellten Wert.

Die folgende Abbildung gibt ein Beispiel, wie die Anzeige aussehen könnte. Eine eingehende Beschreibung der möglichen Einstellungen finden Sie weiter unten in diesem Kapitel.



### Deckelbetätigung

#### Deckel öffnen

Drücken Sie die „Deckel auf“-Taste .

Falls die Anzeige „Lift Lid“ erscheint, muss der Deckel leicht angehoben werden.

(Notentriegelungsmöglichkeit bei Störung und Netzausfall: siehe Abschnitt „Wenn Störungen auftreten“)

#### Deckel schließen

Durch leichtes Niederdrücken der Deckelvorderkante wird die Zentrifuge geschlossen. Die Verriegelung erfolgt motorisch.



**Deckel nicht zuschlagen!**

## Rotor einsetzen



**Unzulässiges oder falsch kombiniertes Zubehör kann zu schweren Schäden an der Zentrifuge führen!**

Die zugelassenen Rotoren der *Cryofuge*® 5500i GMP sind im Kapitel „Rotoren und Zubehör“, ab Seite 17 aufgeführt. Verwenden Sie in diesem Gerät nur Rotoren, die in dieser Aufstellung enthalten sind.

Um den Rotor einzubauen, benötigen Sie den beiliegenden Steckschlüssel (siehe „Lieferumfang“ Seite 8).

Gehen Sie so vor:

1. Öffnen Sie den Deckel und stellen Sie sicher, dass die Rotorkammer und der Rotor sauber sind. Entfernen Sie nötigenfalls Staub, Fremdkörper oder Reste von Probenflüssigkeit.
2. Prüfen Sie, ob die Spannhülse gelöst ist. (Spannhülse hat Spiel auf der Spindel). Andernfalls lösen Sie die Rotoraufnahme mit dem mitgelieferten Steckschlüssel.

3. Setzen Sie den Rotor so auf die Antriebswelle, dass die Aufnahme am Rotor genau über der Mitte sitzt.
4. Der Rotor muss auf der Spannhülse leicht bis zum unteren Anschlag gleiten.
5. Wenn Sie den Rotor richtig eingesetzt haben, können Sie die Spannhülse ohne großen Kraftaufwand mit dem mitgelieferten Steckschlüssel festziehen.
6. Setzen Sie den Rotordeckel auf den Rotor und schrauben Sie ihn fest.



**Überprüfen Sie regelmäßig den korrekten Sitz des Rotors und ziehen Sie ggf. die Spannhülse nach.**

## Rotor beladen

### Maximale Beladung



**Überladung kann den Rotor zerstören und die Zentrifuge schwer beschädigen!**

Die Cryofuge® 5500i GMP kann hohe Drehzahlen erreichen. Dadurch treten enorme Zentrifugalkräfte auf. Die Rotoren sind so konstruiert, dass sie bei der zulässigen Höchstdrehzahl immer noch hohe Festigkeitsreserven haben.

Dieses Sicherheitssystem setzt voraus, dass die maximal zulässige Beladung des Rotors nicht überschritten wird.



**Beachten Sie die Angaben zur maximal zulässigen Beladung und zur max. Drehzahl im Kapitel „Rotoren und Zubehör“ ab Seite 17.**

Möchten Sie Proben zentrifugieren, die einschließlich Adapter die maximal zulässige Beladung überschreiten, so müssen Sie entweder die Füllmenge reduzieren oder die Drehzahl  $n_{zul}$  gemäß der folgenden Formel berechnen:

$$n_{adm} = n_{max} \sqrt{\frac{\text{Maximal zulaessige Beladung}}{\text{Tatsaechliche Beladung}}}$$

$n_{adm}$  = zulässige Drehzahl

$n_{max}$  = maximale Drehzahl

## Zentrifugenröhrchen befüllen



**Überprüfen Sie sorgfältig, ob Ihre Probengefäße für den entsprechenden RZB-Wert zugelassen sind, und reduzieren Sie gegebenenfalls die Drehzahl.**

Bei handelsüblichen Borosilikatgefäßen liegt die Belastungsgrenze bei  $4000 \times g$ !

Gefäßhersteller beziehen sich bei den max. zulässigen RZB-Werten in der Regel auf Festwinkelrotoren.



Beachten Sie, dass bei gleichem RZB-Wert die Beanspruchung der Gefäße in einem Ausschwingrotor deutlich höher ist!

Aufgrund der größeren Radiendifferenz ( $r_{\max} - r_{\min}$ ) ist der Druck der Flüssigkeitssäule auf den Gefäßboden deutlich größer und stark abhängig von der Befüllung.

Probengefäße aus Kunststoff – insbesondere bei Höchstbelastung (Drehzahl, Temperatur) – besitzen nur eine begrenzte Lebensdauer und sind ggf. zu ersetzen! Im Einzelfall informieren Sie sich bitte beim Hersteller Ihrer Probengefäße.

## Maximal zulässige Beladungsdifferenz



Je geringer die Unwucht der Zentrifuge ist, desto besser ist die Trennwirkung, weil getrennte Zonen nicht mehr durch Schwingungen verwirbelt werden.

Es ist daher wichtig, dass Sie die Zentrifugegefäße möglichst gut austarieren.

Die zulässige Beladungsdifferenz ist von zahlreichen Faktoren (z.B. Rotor, Beladung) abhängig. Für die Ausschwingrotoren LH-4000 und LH-4000W beträgt diese mindestens 30 g in gegenüberliegenden Gefhängen.

## Zentrifugenröhrchen einsetzen

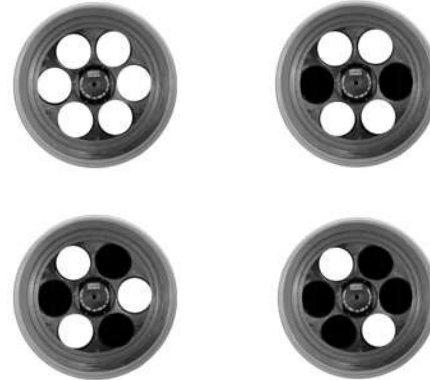


**Ungleichmäßige Beladung des Rotors kann im Extremfall zum Auslösen der Unwuchterkennung führen. Unwucht verursacht nicht nur laute Laufgeräusche, sondern führt dazu, dass der Antrieb frühzeitig verschleißt.**

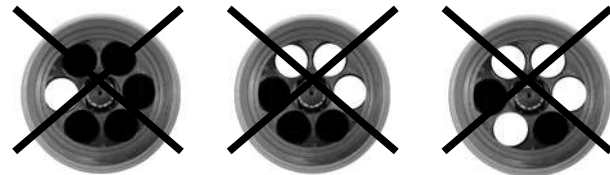
Der Rotor muss symmetrisch beladen werden. Falls Sie den Rotor nur teilweise beladen, müssen Sie darauf achten, dass gegenüberliegende Bohrungen stets gleich schwere Röhrchen aufnehmen (bei der Zentrifugation einer einzelnen Probe z. B. mit einem wassergefüllten Röhrchen bestücken).

Wenn Sie die Röhrchen eingesetzt haben, schließen Sie den Rotordeckel.

## Festwinkelrotoren:

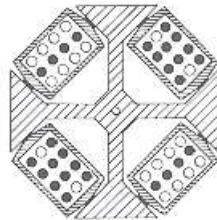
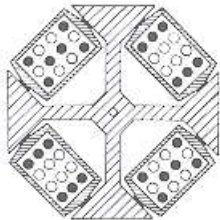
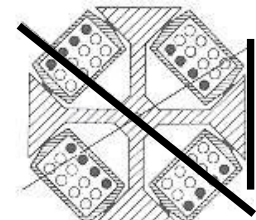
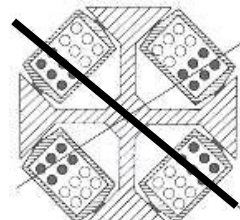
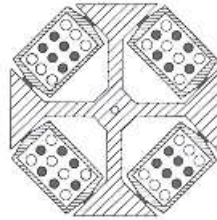
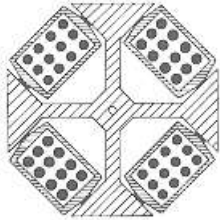


richtige Beladung



falsche Beladung

**Ausschwingrotoren:**



richtige Beladung

falsche Beladung

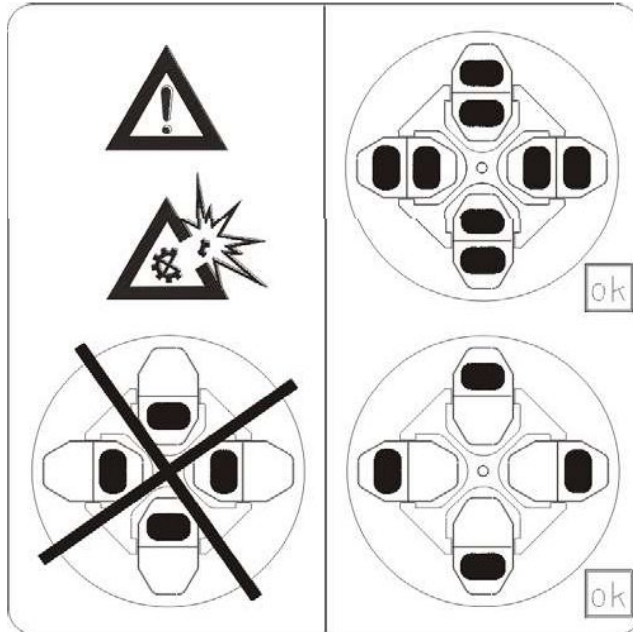


Bei Ausschwingrotoren ist auch die symmetrische Beladung der Becher zu beachten.

Die Beispiele sind sinngemäß auf andere Rotoren zu übertragen!



**Mischbeladung mit unterschiedlichen Bechertypen ist unzulässig!**

**Doppelblutbeutelbecher 75006436:**

Soll bei dem Doppelblutbeutelbecher nur jeweils eine Probe zentrifugiert werden, so ist darauf zu achten, dass nur die äußeren Kammern beladen werden. Bei ausschließlicher Beladung der inneren Kammern kann es zum Überschwingen des Bechers kommen.



**Fehlbeladung kann zur Beschädigung des Rotorkessels und der Zentrifuge führen!**



Für optimales Arbeiten bei Teilbeladung verwenden Sie zum Ausgleich die entsprechende Menge Tariergewichte 75007668. (siehe „Adapter und Zubehör“ ab Seite 22)

## Parameter eingeben

### Schlüsselschalter



Die Position des Schlüsselschalters beeinflusst die Betriebsweise der „Easycontrol“-Benutzeroberfläche.



#### Position A:

##### **Uneingeschränkte Nutzung aller Einstellmöglichkeiten.**

Der Anwender kann den Arbeitsspeicher, sowie sämtliche Programme nutzen und verändern. Quick-Run und Vortemperierfunktion können eingesetzt werden.

#### Position B:

##### **Programmspeicher ist gegen Änderungen gesichert.**

Der Anwender kann sämtliche Programme nutzen, aber nicht verändern.

- Das Zentrifugationsprogramm im Arbeitsspeicher kann geändert werden.
- Quick-Run und Vortemperierfunktion können eingesetzt werden.

#### Position C:

##### **Programm- und Arbeitsspeicher sind gegen Änderungen gesichert.**


Alle eingestellten Parameter sind blockiert, dennoch kann das aktuelle Zentrifugationsprogramm beliebig oft mit den Steuertasten („Start“, „Stop“, „Deckel auf“) gefahren werden.

- Die Sollwerte können über die Einstelltasten zur Anzeige gebracht werden
- Eine Veränderung der Programmauswahl ist nicht möglich.
- Quick-Run und Vortemperierfunktion sind gesperrt.

## Beschleunigungs- / Bremskurven

Die *Cryofuge*® 5500i GMP bietet Ihnen je 9 Beschleunigungs- und Bremsprofile. Auf diese Weise können Proben mit unterschiedlichen Gradienten optimal zentrifugiert werden. Den Verlauf der Beschleunigungs- und Bremskurven entnehmen Sie bitte den Diagrammbeispielen im Anhang (für weitere Rotoren sind die Werte sinngemäß anzuwenden).


Nach dem Einschalten der Zentrifuge werden die zuletzt gewählten Laufprofile vorgegeben.

Durch Betätigen der Einstelltaste  wird zum nächsten Profil weitergeschaltet, bis Sie die gewünschte Kurve eingestellt haben.

Wenn das Blinken der Anzeige beendet ist, wird der Wert in den Speicher übernommen und bleibt bis zur nächsten Eingabe unverändert.

## Drehzahl-/RZB-Anzeige umschalten

Nach dem Einschalten der Zentrifuge wird die Drehzahlanzeige vorgegeben.

Wählen Sie mit der Umschalttaste , ob Sie Drehzahl oder RZB-Wert eingeben bzw. anzeigen möchten.

## Becherwahl bei Ausschwingrotoren

Bei Ausschwingrotoren identifiziert die automatische Rotorerkennung das Rotorkreuz.



**Können unterschiedliche Becher oder Träger im Rotorkreuz eingesetzt werden, so ist der für den jeweiligen Rotor der entsprechende Bechertyp zu wählen.**

Die Becherwahl bewirkt die richtige Anzeige der RZB-Werte und die Auswahl der entsprechenden Parameter zur Temperaturregelung.

Die zulässigen Becher für den jeweiligen Rotor finden Sie in der Tabelle „Rotoren und Rotorbecher für *Cryofuge*® 5500i GMP“ ab Seite 18.

Durch Drücken der Becherwahl Taste wird der aktuelle Bechersatz angezeigt (entspricht den letzten 4 Ziffern der Bestellnummer).





Um die Becherwahl zu verändern betätigen Sie die Becherwahl Taste erneut, bis der richtige Bechersatz angezeigt wird.

Mit dem Zurückspringen in die Drehzahl- / RZB-Anzeige wird der Wert übernommen.

## Drehzahl wählen

Die minimal einstellbare Drehzahl der Zentrifuge ist  $300 \text{ min}^{-1}$ , die maximale  $10\,000 \text{ min}^{-1}$  (abhängig vom eingesetzten Rotor).

Die Drehzahl kann in Schritten von  $10 \text{ min}^{-1}$  verändert werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Durch einmaliges Drücken einer der Einstelltasten  (für Erhöhen) bzw.  (für Erniedrigen) im Feld „Drehzahl“ des Bedienfeldes schalten Sie vom Istwert- in den Sollwert-Modus um. Der zuletzt gespeicherte Wert wird angezeigt, wobei die Eingabestelle blinkt. (Befindet sich kein Wert im Speicher wird dies durch Striche angezeigt.)
2. Durch kurzes Drücken der Eingabetaste kann nun die Drehzahl um einen Schritt ( $10 \text{ min}^{-1}$ ) erhöht bzw. erniedrigt werden.





3. Wenn Sie die Taste gedrückt halten, läuft die Anzeige kontinuierlich zunächst langsam und dann beschleunigt nach oben bzw. unten.
4. Lassen Sie die Taste los, sobald Sie den gewünschten Wert erreicht haben, und justieren Sie ggf. durch wiederholtes kurzes Drücken nach. Die

Dezimalstelle blinkt noch einige Sekunden und wechselt dann in die Istwert-Anzeige. Die Drehzahl ist nun gespeichert.



Betätigen Sie während der Eingabe eines Sollwertes eine beliebige Taste auf dem Bedienfeld, so wird der veränderte Wert sofort übernommen und die Funktion der entsprechenden Taste ausgeführt.

Im Drehzahl-/RZB-Feld sowie im Zeitfeld lässt sich zur schnelleren Einstellung der Sollwerte der blinkende Cursor verschieben: hierzu beide Einstelltasten  und  zugleich drücken. Der Cursor bewegt sich pro Tastendruck um eine Stelle nach links.

## RZB eingeben

Der RZB-Sollwert kann in Schritten von 1 verändert werden. Die Sollwert-Eingabe erfolgt entsprechend der Drehzahleingabe.

Solange der Rotor noch nicht erkannt wurde, ist eine Anzeige von RZB-Werten nicht möglich. Dies wird durch Striche in der Anzeige signalisiert.

Kurz nach dem Start der Zentrifugation wird der Rotor

erkannt, und der aktuelle Istwert wird angezeigt.

### HINWEIS:

Nach Wahl eines extrem niedrigen RZB-Wertes wird

dieser ggf. automatisch korrigiert, falls die resultierende Drehzahl kleiner als  $300 \text{ min}^{-1}$  ist.

## Erklärung zum RZB-Wert

Die relative Zentrifugalbeschleunigung wird als Vielfaches der Erdbeschleunigung  $g$  angegeben. Sie ist ein einheitenfreier Zahlenwert, der dem Vergleich der Trenn- oder Sedimentationsleistung verschiedener Geräte dient, da er unabhängig vom Gerätetyp ist. In ihn gehen lediglich der Zentrifugierradius und die Drehzahl ein:

$$RZB = 11,18 * \left( \frac{n}{1000} \right)^2 * r$$

$r$  = Zentrifugierradius in cm

$n$  = Drehzahl in  $\text{min}^{-1}$

Der maximale RZB-Wert bezieht sich auf den maximalen Radius der Gefäßbohrung.



Beachten Sie dabei, dass sich dieser Wert je nach verwendeten Gefäßen und Adaptern reduziert.

Dies können Sie ggf. in der obigen Berechnung berücksichtigen.

## Laufzeit wählen



Die Laufzeiteinstellung besteht aus zwei Einstellbereichen:

Bis zu einem Wert von 9 min. 59 sek. erfolgt die Einstellung in Sekundenschritten. Der Zeitbereich von 10 min. bis 99 min. wird in Minutenschritten eingestellt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die Zentrifuge im Dauerbetrieb (hLd) zu betreiben.

### Feste Laufzeit

Um eine feste Laufzeit einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Durch einmaliges Drücken einer der Einstelltasten  (für Erhöhen) bzw.  (für Erniedrigen) im Feld „Laufzeit“ des Bedienfeldes schalten Sie vom Istwert- in den Sollwert-Modus um.
2. Durch **kurzes** Drücken der Einstelltaste kann nun die Zeit schrittweise erhöht bzw. erniedrigt werden.




3. Wenn Sie die gewählte Taste gedrückt halten, läuft die Anzeige kontinuierlich zunächst langsam und dann beschleunigt nach oben bzw. unten.
4. Lassen Sie die Taste los, sobald Sie den gewünschten Wert erreicht haben, und justieren Sie ggf. durch wiederholtes kurzes Drücken nach. Die Zeitanzeige blinkt noch einige Sekunden und wechselt dann in die Daueranzeige. Die Laufzeit ist nun gespeichert.

Die Einstellung kann ebenso wie bei der Drehzahlwahl (siehe dort) durch Verschieben des blinkenden Cursors vorgenommen werden.

### Dauerbetrieb


Um die *Cryofuge*® 5500i GMP auf Dauerbetrieb einzustellen, müssen Sie eine der Zeit-Einstelltasten so lange drücken, bis die Anzeige „hLd“ erscheint.





Mit dieser Einstellung läuft die Zentrifuge so lange, bis Sie den Lauf manuell mit der „Stop“-Taste  beenden.

## Begrenzter Zeitbereich

Als Option besteht die Möglichkeit, die Laufzeiteinstellung auf den Bereich bis 9 min. 59 sek. zu begrenzen. Auch hier kann die Zentrifuge im Dauerbetrieb (hLd) betrieben werden.

Das Ein- beziehungsweise Ausschalten dieser Option erfolgt durch Drücken der Schlüsseltaste  im Istwertmodus. Nach ca. 1 sek. gelangen Sie in den Auswahlmodus. Im Drehzahlfeld erscheint „beep“ und im Zeitfeld „on“ oder „off“. Solange Sie die Taste gedrückt halten, ist der Auswahlmodus aktiv.

Mit der Aufwärts-Taste  im Drehzahlfeld können Sie zwischen dem Signalgebermenü „beep“ und dem Zeitmenü „t-set,“ wählen.

Nachdem Sie das Zeitmenü „t-set“ angewählt haben, können Sie mit der Aufwärts-Taste  im Zeitfeld zwischen dem Standard-Zeitmodus „00.0“ und dem begrenzten Zeitmodus „0.00“ umschalten.

## K-Faktor

Der K-Faktor ist eine Aussage über die Trennleistung eines Rotors (siehe „Tabelle 1“ ab Seite 18). Sie können damit die erforderliche Sedimentationszeit für den jeweiligen Rotor nachfolgender Formel ermitteln:

$$t = \frac{K}{S_{20, w}}$$

t = Sedimentationszeit in Stunden

K = Klärungsfaktor des Rotors (K-Faktor)

S<sub>20, w</sub> = Sedimentationsfaktor für Probenpartikel  
in Wasser bei 20 °C in Svedbergs

Die in dieser Betriebsanleitung angegebenen K-Faktoren beziehen sich auf

r<sub>max</sub> = Becherboden,  
(Bohrungsboden bei Festwinkelrotoren)

r<sub>min</sub> = Becheroberkante,  
(Bohrungsoberkante bei Festwinkelrotoren)

Bei Gefäßen, die von den max. / min. Radien abweichen (z.B. bei Mikrottestplatten) ist der K-Faktor nachfolgender Formel neu zu berechnen:



$$K = (253000) \left[ \ln \left( \frac{r_{\max}}{r_{\min}} \right) \right] \div \left( \frac{\text{Drehzahl}}{1000} \right)^2$$

## Temperatur wählen

Sie können die Temperatur im Bereich von -9 °C bis +40 °C wählen.

(Die erreichbaren Werte entnehmen Sie bitte dem Richtwertdiagramm im Anhang.)

Um die Temperatur einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Durch einmaliges Drücken einer der Einstelltasten  (für Erhöhen) bzw.  (für Erniedrigen) im Feld „Temperatur“ des Bedienfeldes schalten Sie vom Istwert- in den Sollwert-Modus um.
2. Durch **kurzes** Drücken der Eingabetaste kann nun die Temperatur in 1° Schritten erhöht bzw. erniedrigt werden.





3. Wenn Sie die gewählte Taste gedrückt halten, läuft die Anzeige kontinuierlich zunächst langsam und dann beschleunigt nach oben bzw. unten.
4. Lassen Sie die Taste los, sobald Sie den gewünschten Wert erreicht haben, und justieren Sie ggf. durch wiederholtes kurzes Drücken nach.

Die Temperaturanzeige blinkt noch einige Sekunden und wechselt dann in den Istwert-Modus. Der Temperatursollwert ist nun gespeichert.

## Pretemp-Funktion


Die Pretemp-Funktion erlaubt das einfache und schnelle Vortemperieren des unbeladenen Rotors.

Nach Aufruf der Funktion durch Betätigen der Taste  ist lediglich die gewünschte Temperatur einzugeben.

Nach Betätigen der Starttaste  wird der Rotor bei der von der Pretemp-Funktion vorgegebenen Drehzahl 30 bzw. 60 Minuten vortemperiert.

## Zentrifugationslauf starten

Wenn der Rotor ordnungsgemäß eingesetzt, der Hauptschalter eingeschaltet und der Deckel geschlossen ist, können Sie die Zentrifuge starten.

Drücken Sie dazu die Starttaste  im Bedienfeld. Die Zentrifuge beschleunigt auf den voreingestellten Wert, und die Zeitanzeige beginnt im Sekundentakt rückwärts zu laufen. (Im Dauerbetrieb läuft die Zeitanzeige vorwärts).

Wurde ein höherer Wert als der für den jeweiligen Rotor maximal zulässige Drehzahl- bzw. RZB-Wert eingegeben, so wird dies nach dem Start der Zentrifuge durch abwechselndes Blinken „rotor“ und dem für den entsprechenden Rotor zulässigen Maximalwert angezeigt.

Innerhalb von 15 Sekunden können Sie durch nochmaliges Betätigen der „Start“-Taste den Wert übernehmen, und der Zentrifugationslauf wird fortgesetzt. Andernfalls stoppt die Zentrifuge und Sie müssen einen zulässigen Wert eingeben.

Sie können den Deckel während des Laufs nicht öffnen.

## Unwuchtanzeige

Sollte eine unwuchtige Beladung vorliegen, so wird dies oberhalb einer Drehzahl von ca.  $300 \text{ min}^{-1}$  durch den Hinweis „bAL“ angezeigt.



Der Zentrifugationslauf wird abgebrochen, und nach dem Beheben der Unwucht (Beladung prüfen) können Sie die Zentrifuge erneut starten.

## Einstellungen während der Zentrifugation ändern


Sie können während des Laufs alle Eingabewerte ändern. Durch einmaliges Drücken einer beliebigen Einstelltaste des Bedienfeldes schalten Sie vom Istwert- in den Sollwert-Modus um.

Die jeweils zu ändernde Einstellung blinkt und kann dann verändert werden. Sobald die Anzeige nach Beenden der Eingabe in den Istwert-Modus wechselt, werden die neuen Einstellungen übernommen.


## Zentrifugationslauf stoppen

### Bei begrenzter Laufzeit

Meist wird eine begrenzte Laufzeit manuell eingestellt, und Sie brauchen nur zu warten, bis die Zentrifuge nach dem Ende der eingestellten Zeit automatisch den Lauf beendet.



Sobald die Drehzahl auf Null steht, erscheint im Anzeigefeld die Meldung „End“. Sie können durch Drücken auf die „Deckel auf“-Taste  den Deckel öffnen und das Zentrifugiergut entnehmen.

Wurde der Deckel beim Öffnen nicht aus dem Schloss gehoben, so erscheint der Hinweis „Lift Lid“. (Ein manuelles Anheben des Deckels ist erforderlich.)

Sie können den Lauf auch jederzeit durch Betätigung der „Stop“-Taste  manuell beenden.


Dabei wird die verbleibende Restlaufzeit angezeigt.

### Bei Dauerbetrieb

Falls Sie Dauerbetrieb gewählt haben, müssen Sie die Zentrifuge manuell stoppen. Drücken Sie dazu die „Stop“-Taste  im Bedienfeld. Die Zentrifuge wird mit der vorgesehenen Bremsrate abgebremst. Die Anzeige „End“ leuchtet auf und Sie können durch Drücken auf die „Deckel auf“-Taste  den Deckel öffnen und das Zentrifugiergut entnehmen.

## Temperaturregelung im Stillstand

Die exakte Regelung wird nach erfolgter Rotorerkennung aktiv. Dies ist nach einem Zentrifugationslauf über  $300 \text{ min}^{-1}$  der Fall. Im Stillstand wird „End“ im Drehzahlfeld angezeigt.

Bei nicht erkanntem Rotor (Deckel wurde geschlossen und die Starttaste  noch nicht betätigt, Drehzahlfeld zeigt „0“ mit blinkendem Punkt) verhindert die Temperaturregelung lediglich ein Einfrieren der Probe. Eine exakte Regelung kann hier aber nicht gewährleistet werden.

## Arbeiten mit Programmen

Der Programmspeicher bietet die Möglichkeit maximal 9 individuelle Zentrifugationsabläufe zu speichern und abzurufen.



### Programmanzeige

Je nach Betriebsart können folgende 3 Symbole erscheinen:

- [ – ] normaler Lauf mit Arbeitsspeicher-Sollwerten
- [ 1 ] (bzw. 2 ... 9) Lauf mit Programm 1 ... 9
- [ ≡ ] Quick run

Die Symbole bleiben auch nach Beendigung des Laufes bestehen, so dass die zuletzt aufgerufene Betriebsart ersichtlich ist.

Erfolgt der Rotorstart mit einem Programm, dessen Drehzahl- bzw. RZB-Sollwert für den eingesetzten Rotor unzulässig hoch ist oder dessen RZB-Sollwert den rotorspezifischen Minimalwert unterschreitet, so wird nach der Erkennung des Rotors die Anzeige im Programmanzeigefeld mit [ – ] überschrieben.

## Programm eingeben / ändern


Werkseitig sind Programmplätze 1 bis 9 alle mit den gleichen Werten vorbelegt.

Zur Änderung gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Programmwahltaste die Speicherplatznummer auswählen:  
→ Speicherplatznummer blinkt.
- Den Programmspeicher durch Betätigen der Programmspeicherschlüsseltaste öffnen (nur möglich, solange die Speicherplatznummer blinkt):  
→ sämtliche Vorwahlfelder blinken.
- Die gewünschten Parameter können eingegeben werden:  
→ nur das von Veränderungen betroffene Vorwahlfeld blinkt.
- Nach der Eingabe aller Sollwerte müssen Sie kurz abwarten, bis alle Vorwahlwerte erneut gemeinsam blinken
- Durch Betätigen der Programmspeicherschlüsseltaste wird der Programmiervorgang abgeschlossen:  
→ Speicherplatznummer blinkt; anschließend ist das Programm übernommen.

Zur Belegung weiterer Speicherplätze ist der Vorgang sinngemäß zu wiederholen.

### Zentrifugieren mit Programm


Nach dem Schließen des Zentrifugendeckels rufen Sie mit der Programmwahltaste die gewünschte Speicherplatznummer auf und betätigen Sie die Starttaste .



Erfolgt der Rotorstart mit einem Programm, dessen Drehzahl- bzw. RZB-Sollwert für den eingesetzten Rotor unzulässig hoch ist oder dessen RZB-Sollwert den rotorspezifischen Minimalwert unterschreitet, so wird nach der Erkennung des Rotors die Anzeige im Programmanzeigefeld mit [ } überschrieben.

### Kurzzeitig zentrifugieren

Für kurze Zentrifugationsläufe hat die *Cryofuge*<sup>®</sup> 5500i GMP eine „quick run“-Funktion.

Durch Dauerdruck auf die „quick run“-Taste  wird der kurzzeitige Zentrifugiervorgang gestartet und durch Loslassen der Taste gestoppt.

Dabei beschleunigt und bremst die Zentrifuge mit maximaler Kraft. Die zuvor eingestellte Drehzahl bzw. RZB wird dabei ignoriert.



**Abhängig vom eingesetzten Rotor beschleunigt die Zentrifuge bis zur Höchstdrehzahl!**

**Überprüfen Sie sorgfältig, ob Sie eine bestimmte Drehzahlgrenze für Ihre Anwendung einhalten müssen.**

Während des Beschleunigungsvorgangs wird die Zeit in Sekunden hochgezählt. Die Anzeige bleibt erhalten, bis der Zentrifugendeckel geöffnet wird.

## Rotor ausbauen

1. Öffnen Sie den Zentrifugendeckel.
2. Entfernen Sie ggf. den Rotordeckel.
3. Schrauben Sie die Spannhülse mit dem mitgelieferten Steckschlüssel gegen den Uhrzeigersinn, bis Sie keinen Widerstand mehr spüren.
4. Fassen Sie den Rotor mit beiden Händen an, und ziehen Sie ihn vorsichtig nach oben von der Antriebswelle ab. Achten Sie darauf, dass Sie den Rotor dabei nicht verkanten.




**Rotor beidhändig anfassen und senkrecht nach oben abziehen.**


Bei Verwendung eines aerosoldichten Deckels können Sie den betreffenden Rotor im Kontaminationsfall von der Antriebswelle trennen, ohne den Deckel zu öffnen!

Sie können den ausgebauten Rotor dann z. B. in einer Sicherheitswerkbank öffnen und dekontaminieren.

## Akustischer Signalgeber

Bei allen Fehlermeldungen wird ein Signalton ausgegeben, der erst durch Betätigen einer beliebigen Taste beendet wird.

Als Option besteht auch die Möglichkeit, das Ende des Zentrifugationslaufs akustisch zu signalisieren. Um diese Option zu aktivieren beziehungsweise deaktivieren drücken Sie die Schlüsseltaste  im Istwertmodus. Nach ca. 1 sec. gelangen Sie in den Auswahlmodus. Im Drehzahlfeld erscheint „beep“ und im Zeitfeld „on“ oder „off“. Solange Sie die Taste gedrückt halten, ist der Auswahlmodus aktiv.

Durch Betätigen der Aufwärts-Taste  im Zeitfeld kann die Signalgeberfunktion ein- oder ausgeschaltet werden.



Bei der blinkenden Meldung „rotor“ genügt ein einziger Druck auf die Starttaste, um den Signalton abzuschalten und den Rotor auf den vom Gerät angezeigten Höchstwert zu beschleunigen.

## Zentrifuge außer Betrieb setzen

Durch Betätigen des Netzschalters in die „0“ Stellung wird die Zentrifuge ausgeschaltet.



Beachten Sie, dass die Netztrennung der Zentrifuge erst nach vollständigem Stillstand des Rotors erfolgt!

Ohne Bremswirkung des Motors verlängert sich die Zeitspanne bis zum Rotorstillstand erheblich.

Das automatische Öffnen des Zentrifugendeckels ist nur im eingeschalteten Zustand möglich!

## WEEE-Einhaltung:

Dieses Produkt hat der EG-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) zu entsprechen. Es ist mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



## Wartung und Pflege

### Wartungsarbeiten, die Sie durchführen

Zum Schutz von Personen, Umwelt und Material sind Sie verpflichtet, die Zentrifuge regelmäßig zu reinigen und bei Bedarf zu desinfizieren.



**Nicht geeignete Putzmittel oder Desinfektionsverfahren beschädigen die Zentrifuge oder das Zubehör!**

**Bevor ein anderes als das vom Hersteller empfohlene Reinigungs- oder Desinfektionsverfahren angewandt wird, hat sich der Benutzer beim Hersteller zu vergewissern, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt!**

### Reinigung



**Vor der Reinigung Netzstecker ziehen!**

Reinigen Sie regelmäßig und bei Bedarf das Gehäuse, die Rotorkammer, den Rotor und das Zubehör. Dies hat sowohl hygienische Gründe als auch den Zweck, Korrosion durch anhaftende Verunreinigungen zu verhindern.

Zum Reinigen dürfen Sie nur ein neutrales Reinigungsmittel benutzen, dessen pH-Wert zwischen 6 und 8 liegt.

Unmittelbar nach der Reinigung müssen Aluminiumteile abgetrocknet oder in einem Warmluftschrank bei höchstens 50 °C getrocknet werden.



**Beim Reinigen dürfen keine Flüssigkeiten, insbesondere keine organischen Lösungsmittel, an die Antriebswelle und das Kugellager gelangen.**

**Organische Lösungsmittel zersetzen das Fett der Motorlagerung. Die Antriebswelle kann blockieren.**

#### **Geräte mit Kälteanlage:**



Bei starker Eisbildung im Innenkessel ist darauf zu achten, dass nach dem Abtauen das Kondenswasser entfernt wird!

#### **Desinfektion**

Tritt während eines Zentrifugationslaufes eine Leckage an einem Zentrifugenröhrchen auf, das infektiöses Material enthielt, so müssen Sie die Zentrifuge anschließend sofort desinfizieren.



**Infektiöses Material kann bei Gefäßbruch oder Verschütten in die Zentrifuge gelangen.**

**Infektionsgefahr bei der Berührung, Personenschutzmaßnahmen beachten!**

**Zulässige Füllvolumen und Belastungsgrenzen der Gefäße beachten!**

**Im Kontaminationsfall hat der Betreiber dafür zu sorgen, dass kein Dritter gefährdet wird!**

**Betroffene Teile sind sofort zu dekontaminieren.**

**Bei Bedarf sind weitere Schutzmaßnahmen zu veranlassen.**

Rotorkammer und Rotor müssen mit einem universellen, möglichst neutralen Desinfektionsmittel behandelt werden. Am besten eignet sich dafür Desinfektions-spray, um Rotor- und Zubehöroberflächen überall gleichmäßig zu bedecken.



**Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen und Handhabungshinweise bei der Verwendung dieser Substanzen!**

- Den Rotor und das Zubehör können Sie wie im folgenden beschrieben desinfizieren. Beachten Sie dabei die Sicherheitsvorschriften, die beim Umgang mit infektiösem Material gelten.
  1. Ziehen Sie den Netzstecker.
  2. Lösen Sie die Rotoraufnahme.
  3. Greifen Sie den Rotor beidhändig und ziehen Sie ihn von der Antriebswelle senkrecht nach oben ab.
  4. Entfernen Sie die Zentrifugenröhrchen und Adapter und entsorgen bzw. desinfizieren Sie sie.

5. Behandeln Sie Rotor und Rotordeckel gemäß den Anweisungen für das Desinfektionsmittel (Einlegen in Lösung bzw. Sprühen). Die angegebenen Einwirkzeiten sind einzuhalten!
6. Stellen Sie den Rotor auf den Kopf und lassen Sie die Desinfektionslösung herauslaufen. Anschließend sind Rotor und Rotordeckel gründlich mit Wasser zu spülen.
7. Entsorgen Sie die Desinfektionslösung nach den geltenden Richtlinien.
8. Aluminiumrotoren müssen anschließend mit Korrosionsschutzöl behandelt werden.

### Desinfektion mit Bleichlaugen



**Diese Mittel enthalten sehr aggressive Hypochlorite und dürfen auf keinen Fall für Aluminiumrotoren angewendet werden!**

### Dekontaminieren

Für die allgemeine radioaktive Dekontamination benutzen Sie eine Lösung aus gleichen Teilen von 70 %igem Ethanol, 10 %igem SDS und Wasser. Spülen Sie danach mit Ethanol, dann mit deionisiertem Wasser. Trocknen Sie den Rotor mit einem weichen Tuch. Alle Waschlösungen sind in einem geeigneten Behälter für radioaktive Abfälle zu entsorgen!

### Autoklavieren



**Achten Sie auf die Zulässigkeit des Autoklavierens!**

(Siehe Beschriftung auf Rotorkörper und Rotordeckel)

Bei autoklavierbaren Teilen beträgt der zulässige Autoklavierzyklus: 20 min bei 121 °C.

Nehmen Sie den Rotordeckel ab und entfernen Sie Zentrifugenröhrchen und Adapter. Der Rotor muss vor dem Autoklavieren gereinigt und mit destilliertem Wasser gespült werden. Becher und Gefäße dürfen während des Autoklavierens nicht verschlossen sein.

Um Verformung bei Kunststoffteilen zu vermeiden, legen Sie diese auf eine ebene Unterlage.



**Chemische Zusätze im Dampf sind nicht zulässig.**



**Überschreiten Sie niemals die zulässige Autoklaviertemperatur und -dauer.**

**Aluminiumrotoren müssen nach jedem Autoklavieren mit Korrosionsschutzöl behandelt werden.**

**Zeigt der Rotor Anzeichen von Verschleiß oder Korrosion, darf er nicht mehr betrieben werden!**

Korrosionsschutzöl 70009824 liegt der Zentrifuge bei.

## Der Service von Thermo Fisher Scientific

Thermo Fisher Scientific empfiehlt, die Zentrifuge und das Zubehör einmal jährlich durch den autorisierten Kundendienst oder geschultes Fachpersonal warten zu lassen. Dabei überprüfen die Mitarbeiter des Kundendienstes:

- die elektrischen Installationen
- die Eignung des Aufstellungsortes
- die Deckelverriegelung und den Sicherheitskreis
- den Rotor
- die Rotorbefestigung und die Antriebswelle

Defektes Material wird ausgetauscht. Außerdem reinigt der Kundendienst die Rotorkammer.

Für diese Leistungen bietet Thermo Fisher Scientific Inspektions- und Serviceverträge an. Die Inspektionskosten bestehen aus einem Pauschalbetrag.

Erforderliche Reparaturen werden im Rahmen der Garantiebedingungen kostenlos und außerhalb der Garantiezeit kostenpflichtig abgewickelt.

## Garantiebedingungen

Die Garantiezeit beginnt mit dem Tag der Anlieferung. Innerhalb der Garantiefrist wird die Zentrifuge kostenlos repariert oder ersetzt, wenn nachweisliche Verarbeitungs- oder Materialfehler auftreten.

Voraussetzung für den Garantieanspruch ist, dass

- die Zentrifuge so benutzt wird, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist
- Montage, Erweiterungen, Einstellungen, Änderungen oder Reparaturen nur von Personen durchgeführt werden, die von Thermo Fisher Scientific dazu autorisiert sind
- die vorgeschriebenen Wartungs- und Pflegearbeiten regelmäßig durchgeführt werden.



## Wenn Störungen auftreten

### Deckel-Notentriegelung

Bei einem Spannungsausfall können Sie den Zentrifugendeckel nicht mit der elektrischen Deckelentriegelung öffnen. Damit Sie die Proben trotzdem entnehmen können, verfügt die Zentrifuge über eine manuelle Deckelentriegelung. Diese dürfen Sie jedoch nur im Notfall benutzen.



**Rotor kann mit hoher Geschwindigkeit laufen, was beim Berühren zu schweren Verletzungen führen kann!**  
**Warten Sie immer zuerst einige Minuten, bis der Rotor ungebremst zum Stillstand gekommen ist.**  
**Ohne Stromzufuhr ist die Bremse außer Betrieb. Der Bremsvorgang dauert viel länger als gewöhnlich!**

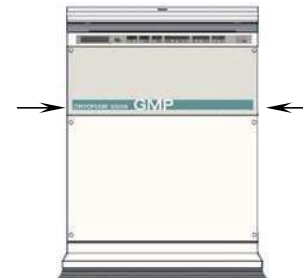
Gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Rotor stillsteht (Sichtfenster im Zentrifugendeckel).



**Bei Stromausfall ist ein Verriegeln des Deckels nach dem Betätigen der Notentriegelung nicht mehr möglich! Rotor niemals mit der Hand oder Werkzeugen abbremsen!**

2. Ziehen Sie den Netzstecker.
3. An der rechten und linken Seite der Frontblende befindet sich jeweils ein Kunststoff-Stopfen, den Sie unter Zuhilfenahme eines Schraubendrehers oder Messers aushebeln können.



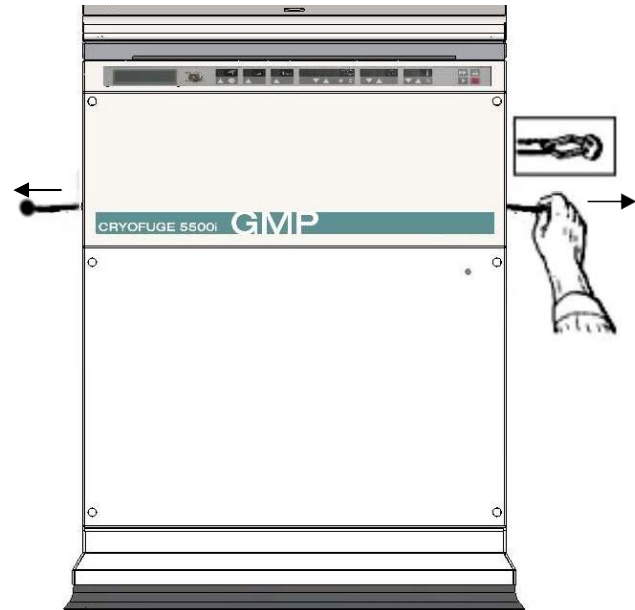
Notentriegelung

## Wenn Störungen auftreten

Durch ruckartiges Ziehen an der daran befindlichen Reißleine wird die mechanische Deckel­schlossentriegelung betätigt. Der Deckel öffnet sich, und Sie können die Proben entnehmen.

4. Abschließend ist die Reißleine in das Gerät zurückzuschieben und die Öffnung durch den Stopfen wieder zu schließen.

Ist der Stromausfall behoben, können Sie das Gerät wieder anschließen und einschalten. Nach erfolgtem Selbsttest der Zentrifuge können Sie den Deckel schließen und motorisch verriegeln.





## Diese Fehler können Sie selbst beheben



Treten Störungen auf, die nicht in dieser Tabelle enthalten sind, müssen Sie den autorisierten Kundendienst benachrichtigen.

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
Anzeigen bleiben dunkel	Der Antrieb setzt aus. Der Rotor läuft ungebremst aus. Der Deckel lässt sich nicht öffnen.	<p><b>Die Netzspannung ist unterbrochen.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ist der Netzschalter eingeschaltet?</li> <li>2. Überprüfen Sie den Netzanschluss.</li> <li>3. Falls die Netzspannung in Ordnung ist, benachrichtigen Sie den nächsten Kundendienst.</li> </ol>
Anzeigen fallen kurzzeitig aus	Der Antrieb setzt plötzlich aus. Der Rotor läuft gebremst aus. In der Anzeige erscheint E-14.	<p><b>Die Netzspannung war kurzzeitig unterbrochen.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schalten Sie den Netzschalter aus.</li> <li>2. Überprüfen Sie, ob der Netzstecker richtig in die Steckdose eingesteckt ist.</li> <li>3. Starten Sie die Zentrifuge erneut.</li> </ol>

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
Deckel lässt sich nicht öffnen	Druck auf „Deckel auf“-Taste ohne Wirkung.	<p><b>Deckel ist nicht richtig eingerastet oder Deckel verspannt.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Netzspannung anliegt und das Gerät eingeschaltet ist (Anzeigen leuchten).</li> <li>2. Drücken Sie den Deckel vorne in der Mitte einmal nieder und betätigen Sie anschließend erneut die „Deckel auf“-Taste.</li> <li>3. Führt dies nicht zum Erfolg, können Sie den Deckel mit der mechanischen Notentriegelung öffnen (siehe Seite 67)</li> </ol>
-	Laute Laufgeräusche.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stoppen Sie das Gerät. Drücken Sie dazu die Taste „Stop“  oder ziehen Sie im Notfall den Netzstecker.</li> <li>2. Warten Sie, bis die Zentrifuge stillsteht.</li> <li>3. Prüfen Sie, ob der Rotor korrekt montiert und beladen ist.</li> <li>4. Überprüfen Sie, ob ein zerbrochenes Gefäß, ein beschädigter Rotor oder ein beschädigter Motor die Laufgeräusche verursacht.</li> </ol> <p>Können Sie den Fehler nicht selbst erkennen oder beseitigen, benachrichtigen Sie den Kundendienst.</p>

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
Meldung „bAL“ erscheint im Anzeigefeld	Rotor läuft gebremst aus.	<p><b>Unwuchtschalter hat ausgelöst</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öffnen Sie das Gerät durch Drücken auf die „Deckel auf“-Taste .</li> <li>2. Prüfen Sie, ob der Rotor korrekt beladen ist.</li> <li>3. Überprüfen Sie, ob ein zerbrochenes Gefäß, oder ein beschädigter Rotor den Unwuchtschalter ausgelöst hat.</li> </ol>
Meldung „rotor“ erscheint im Anzeigefeld	Rotor läuft nach Verzögerung gebremst aus.	<p><b>Eingestellte Solldrehzahl übersteigt die für den Rotor zulässige Höchstdrehzahl.</b> (Gleiches gilt für die RZB-Eingabe)</p> <p>A) Für ca. 15 sec. wird abwechselnd mit der Anzeige „rotor“ die für den eingebauten Rotor maximal zulässigen Rotordrehzahl bzw. RZB angezeigt. In dieser Zeit ist durch nochmaliges Betätigen der „Start“-Taste die Übernahme dieses Wertes möglich . Die Zentrifugation wird dann fortgesetzt.</p> <p>B) Nach dem Einsetzen der Bremse müssen Sie warten, bis der Rotor zum Stillstand kommt. Durch Öffnen und Schließen des Deckels setzen Sie die Meldung „rotor“ zurück. Nach Eingabe einer zulässigen Drehzahl können Sie erneut starten.</p>

## Wenn Störungen auftreten

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
Anzeige „OPEN“ erscheint, obwohl der Deckel geschlossen ist.	Kein Anlauf möglich.	<p><b>Der Deckel ist nicht richtig verschlossen.</b></p> <p>Deckel öffnen und Verriegelungsvorgang wiederholen.</p>
Meldung „Lid“ erscheint im Anzeigefeld	<p>Der Antrieb setzt aus.</p> <p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p>	<p><b>Der Deckel wurde im Lauf manuell geöffnet.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drücken Sie den Deckel wieder zu. Das Gerät läuft ungebremst aus.</li> <li>2. Wenn Sie weiterzentrifugieren wollen, müssen Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.</li> </ol>
Anzeige „Lift Lid“ erscheint im Anzeigefeld.	Deckel öffnet nicht selbsttätig.	<p><b>Der Deckel wurde nach dem Entriegeln nicht aus dem Schloss gehoben.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände auf dem Deckel der Zentrifuge liegen.</li> <li>2. Heben Sie den Deckel leicht an.</li> </ol>

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Verhalten der Zentrifuge</b>	<b>Mögliche Ursachen und Abhilfe</b>
E-00	Motor läuft nicht an.	<p><b>Motor oder Rotor blockiert.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerät über Netzschalter aus- und wieder einschalten.</li> <li>2. Deckel öffnen</li> <li>3. Prüfen Sie, ob sich der Rotor frei drehen kann.</li> </ol> <p>Können Sie den Fehler so nicht beheben, benachrichtigen Sie den Kundendienst.</p>
E-02	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Interner Programmfehler im Speicher</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-03	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Fehlerhafte Drehzahlerfassung</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-04	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Temperaturmessung gestört (Fühlerbruch)</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>

Wenn Störungen auftreten


<b>Fehlermeldung</b>	<b>Verhalten der Zentrifuge</b>	<b>Mögliche Ursachen und Abhilfe</b>
E-06	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Kommunikationsfehler zwischen Tastenfeld und Hauptprozessor.</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-07	<p>Rotor wird bis zum Stillstand gebremst. Öffnen des Deckels ist möglich.</p>	<p><b>Übertemperatur im Kessel</b></p> <p>Anzeige &gt; 51 °C oder gemessene Temperatur &gt; 70 °C . (Möglicherweise Kühlmaschine defekt.)</p>
E-08	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Überspannung am Umrichter</b></p> <p>Netzspannung außerhalb der Toleranz. Bremswiderstand defekt. Ggf. Kundendienst anfordern.</p>
E-10	<p>Bei Selbsttest nach Einschalten der Zentrifuge.</p>	<p><b>NV-RAM; Fehler im Programmspeicher</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
E-12	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<p><b>Temperaturmessung gestört.</b></p> <p>Gerät aus- und wieder einschalten. Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-14	<p>Gerät läuft nicht an, oder bremst bis zum Stillstand ab.</p>	<p><b>Kein Rotor, oder Rotorerkennung nicht möglich.</b></p> <p>A) Prüfen Sie , ob ein zugelassener Rotor eingesetzt ist.</p> <p>B) Achten Sie darauf, dass bei Ausschwingrotoren die Beschriftung der Rotorkreuze im eingebauten Zustand zu lesen ist. (Rotorerkennung muss zum Kesselboden weisen)</p> <p>C) Bei Ausschwingrotoren muss der eingestellte Bechertyp für den Betrieb in dem jeweiligen Rotor zugelassen sein. Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Becherwahl bei Ausschwingrotoren“ (Seite 49) und vergleichen Sie die zugelassenen Rotoren und Rotorbecher für <i>Cryofuge</i>® 5500i GMP in der „Tabelle 1“ ab Seite 18.</p> <p>D) Nach einem kurzen Netzausfall konnte der Rotor nicht erkannt werden. Gerät über Netzschalter aus- und wieder einschalten.</p>

## Wenn Störungen auftreten

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Verhalten der Zentrifuge</b>	<b>Mögliche Ursachen und Abhilfe</b>
E-15	Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.  Gerät ist nicht bedienbar.	<b>Prüfsumme im NV-RAM fehlerhaft</b>
E-17	Deckel öffnet nicht.	<b>Deckel ist blockiert oder verklemmt.</b>  Drücken Sie den Deckel vorne in der Mitte einmal nieder und betätigen Sie anschließend erneut die „Deckel auf“-Taste.  Sonst siehe „Deckel-Notentriegelung“ (Seite 67)
E-19	Bei Selbsttest nach Einschalten der Zentrifuge.	<b>Falsches NV-RAM oder Tastenfeld</b>
E-22	Bei Selbsttest nach Einschalten der Zentrifuge.	<b>NV-RAM Parameter passt nicht zum Prozessor</b>

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Verhalten der Zentrifuge</b>	<b>Mögliche Ursachen und Abhilfe</b>
E-23	Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand, bzw. läuft nicht an.	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Netzspannung zu niedrig.</b></li><li>● <b>Überdruck in der Kälteanlage, oder Motor überhitzt.</b></li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.</li><li>2. Kontrollieren und reinigen Sie ggf. die Lüftungsschlitze.</li><li>3. Nach ca. 60 min können Sie das Gerät wieder starten.</li></ol> <p>Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-24	Bei Selbsttest nach Einschalten der Zentrifuge.	<b>NV-RAM 2 fehlt</b>

Fehlermeldung	Verhalten der Zentrifuge	Mögliche Ursachen und Abhilfe
E-25	Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.	<p><b>Start ohne Rotor, oder Rotorbefestigung nicht ordnungsgemäß angezogen.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerät aus- und wieder einschalten.</li> <li>2. Öffnen Sie das Gerät durch Drücken auf die „Deckel auf“-Taste .</li> <li>3. Prüfen Sie, ob der Rotor korrekt eingesetzt und befestigt ist.</li> </ol> <p>Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>
E-27	<p>Rotor läuft ungebremst aus bis zum Stillstand.</p> <p>Gerät ist nicht bedienbar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Netzspannung zu niedrig.</b></li> <li>● <b>Elektronik überhitzt.</b></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.</li> <li>2. Kontrollieren und reinigen Sie ggf. die Lüftungsschlitze.</li> <li>3. Nach ca. 60 min können Sie das Gerät wieder starten.</li> </ol> <p>Tritt der Fehler weiterhin auf, Kundendienst anfordern.</p>



## Technische Daten

Leistungsmerkmal <i>Cryofuge</i> ® 5500i GMP	Wert
Umgebungsbedingungen	- Verwendung in Innenräumen - Höhe bis zu 2000 m NN - max. relative Feuchte 80 % bis 31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relative Feuchte bei 40 °C.
zulässige Umgebungstemperatur	+2 °C bis +40 °C
Laufzeit	1sek – 99 min, hold = Dauerbetrieb
maximale Drehzahl $n_{\max}$	10000 min <sup>-1</sup> (rotorabhängig, verstellbar in 10er-Schritten)
minimale Drehzahl $n_{\min}$	300 min <sup>-1</sup>
maximaler RZB-Wert bei $n_{\max}$	15317 (Festwinkelrotor 75006483)
maximale kinetische Energie	83,3 kNm
Lautstärke bei max. Drehzahl	< 58 dB (A)
Temperatureinstellbereich	-9 °C bis +40 °C
Abmessungen (H x B x T)	960 mm x 741 mm x 757 mm
Gewicht ohne Rotor	317 kg

## Normen und Richtlinien

Region	Richtlinie	Norm
Europa	2006/42/EG Maschinenrichtlinie Schutzziele von: 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 2011/65/EU RoHS Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten	EN 61010-1 EN 61010-2-020 EN 61326-1

## Anschlussdaten

Best.-Nr.	Spannung	Frequenz	Nennstrom	Leistungsaufnahme	Absicherung im Gerät * thermischer Überstromauslöser	Gebäudeabsicherung
Cryofuge® 5500i GMP 75004478	230 V	50 Hz	12,9 A	2800 W	16 A	16 AT

## Kühlmittel

Artikel Nr.	Zentrifuge	Kühlmittel	Menge	Druck	GWP	CO <sub>2</sub> e
75004478	Thermo Scientific Cryofuge® 5500i GMP	R-134A	1 kg	21 bar	1430	1,43 t

Enthält fluorierte Treibhausgase in einem hermetisch geschlossenen System.

## **Anhang**

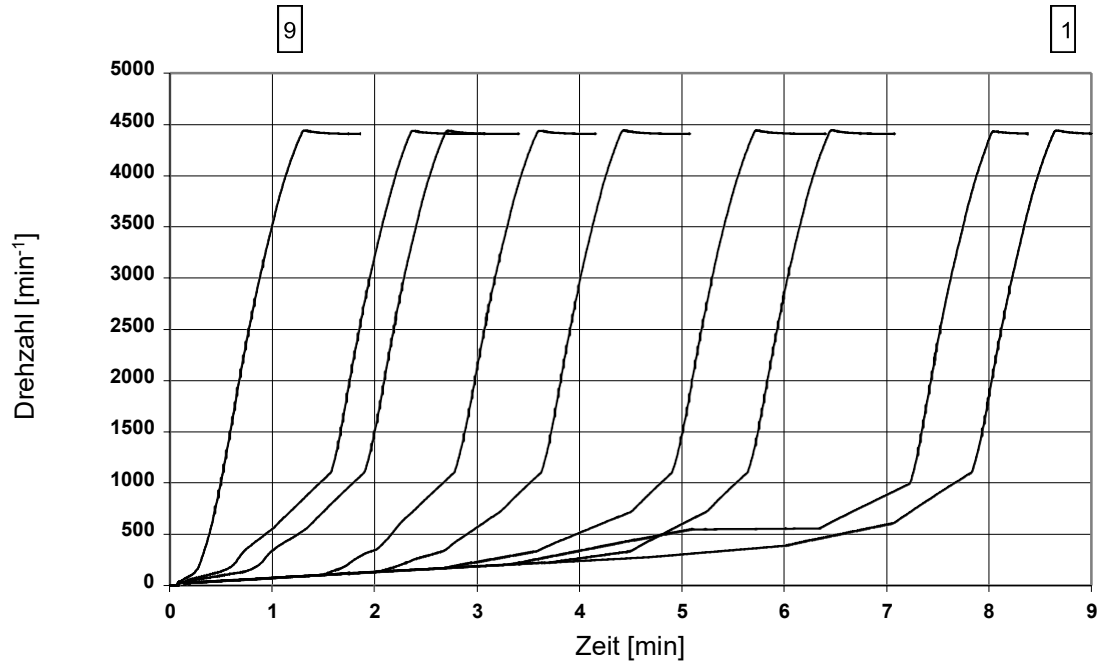
### **Brems- und Beschleunigungsprofile**

Auf den folgenden Seiten finden Sie die Brems- und Beschleunigungsprofile für jeweils einen Rotortyp.

### Beschleunigungsprofile

LH-4000 75006475

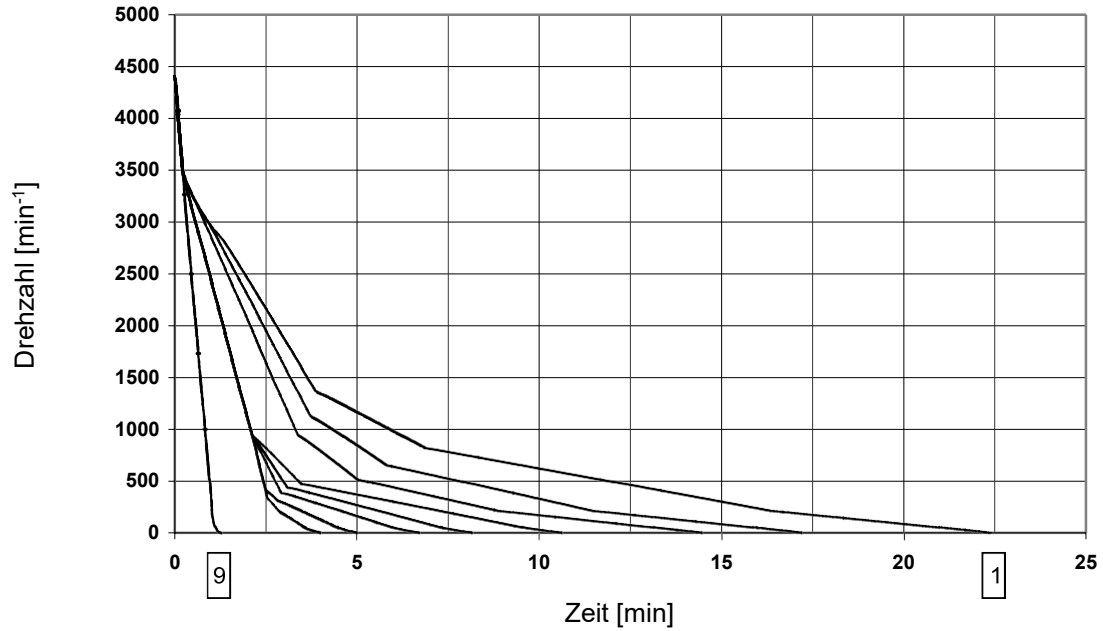
(mit Rundbecher 75006477 und Doppelrechteckbecher 75006478)



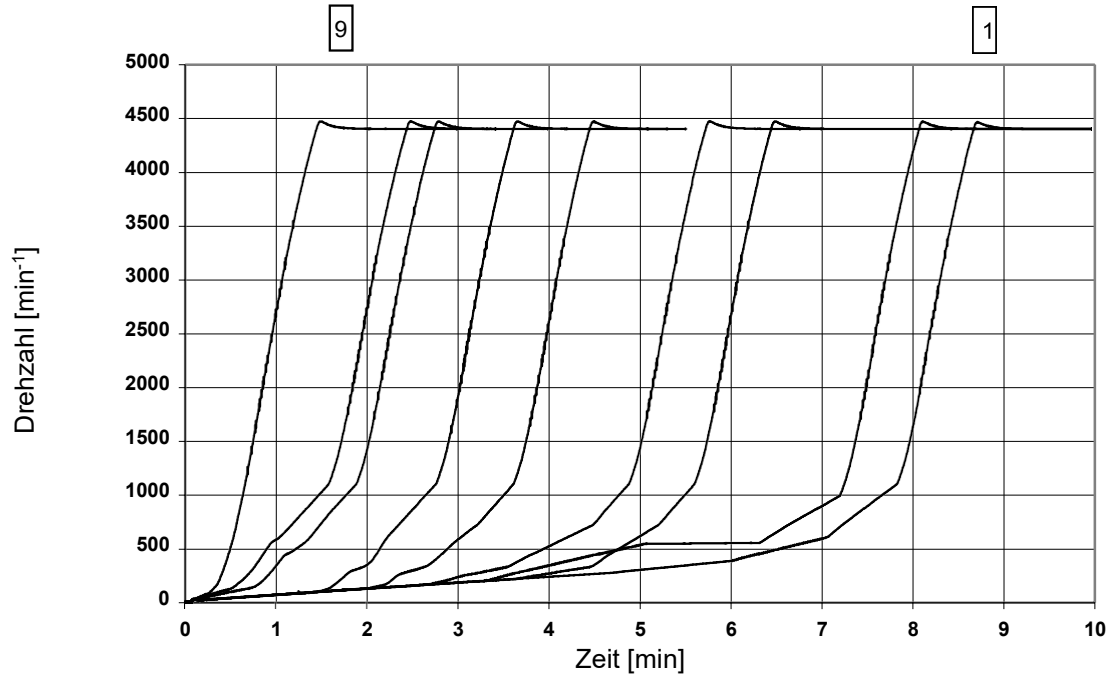
**Bremsprofile**

LH-4000 75006475

(mit Rundbecher 75006477 und Doppelrechteckbecher 75006478)



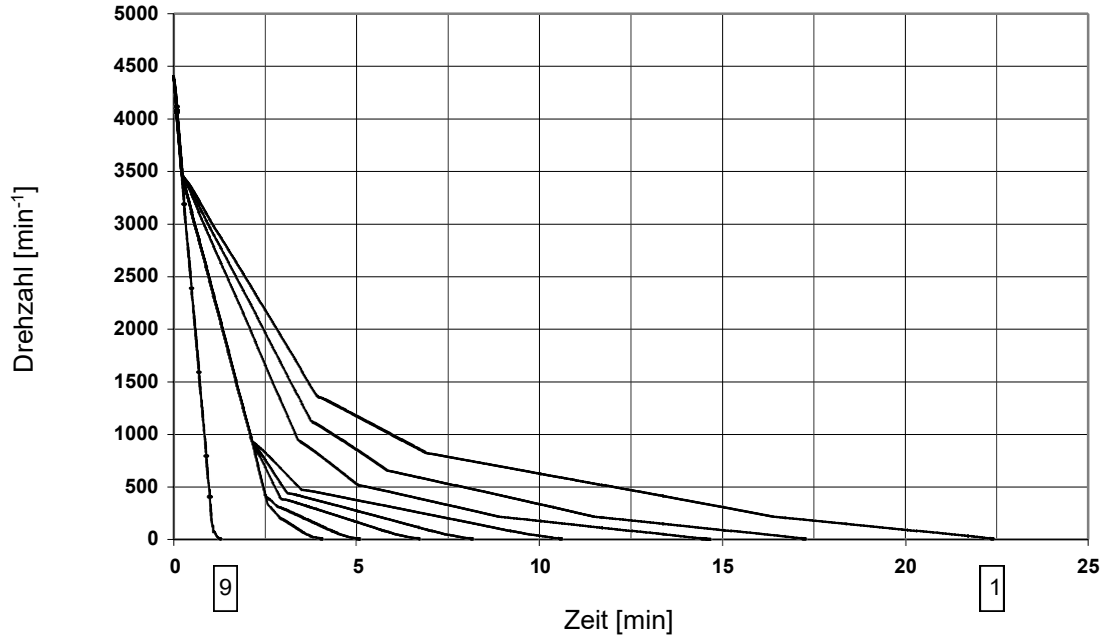
**Beschleunigungsprofile**  
LH-4000W 75006476  
(mit Rundbecher 75006477 und Doppelrechteckbecher 75006478)



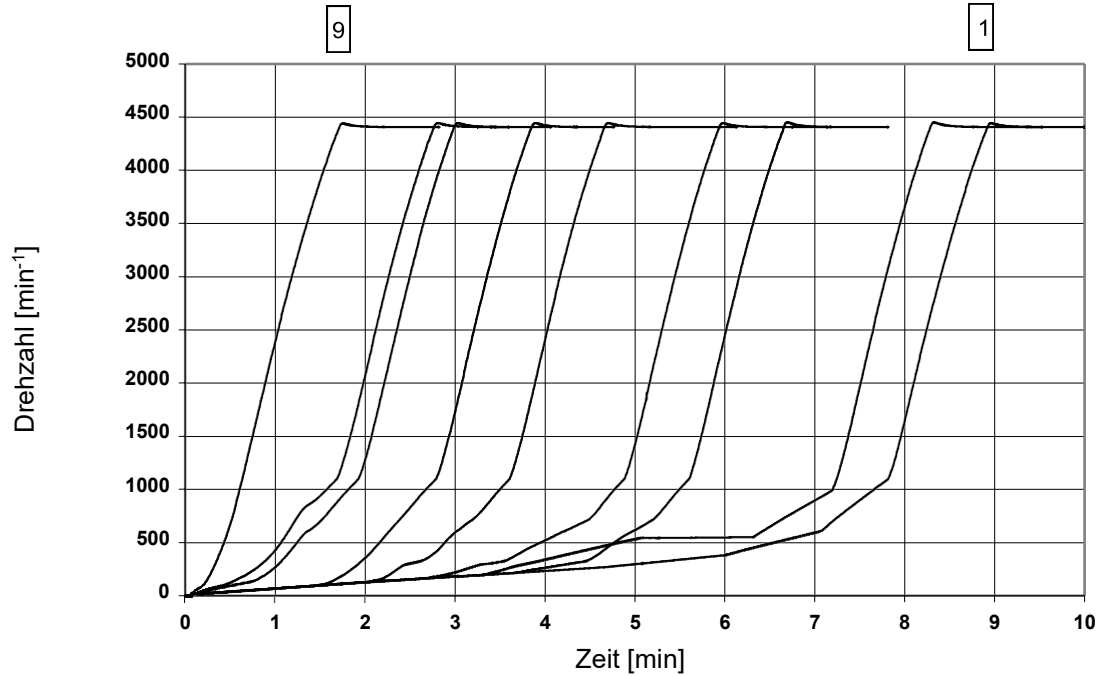
**Bremsprofile**

LH-4000W 75006476

(mit Rundbecher 75006477 und Doppelrechteckbecher 75006478)



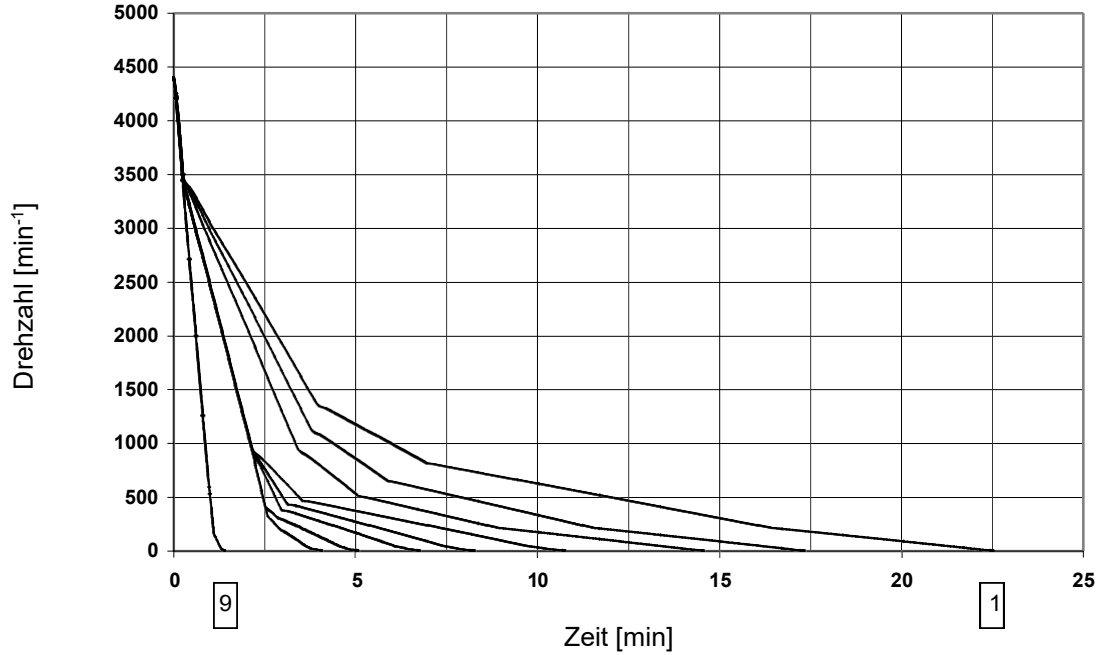
**Beschleunigungsprofile**  
LH-4000W 75006476  
(mit Doppelblutbeutelbecher 75006436)



**Bremsprofile**

LH-4000W 75006476

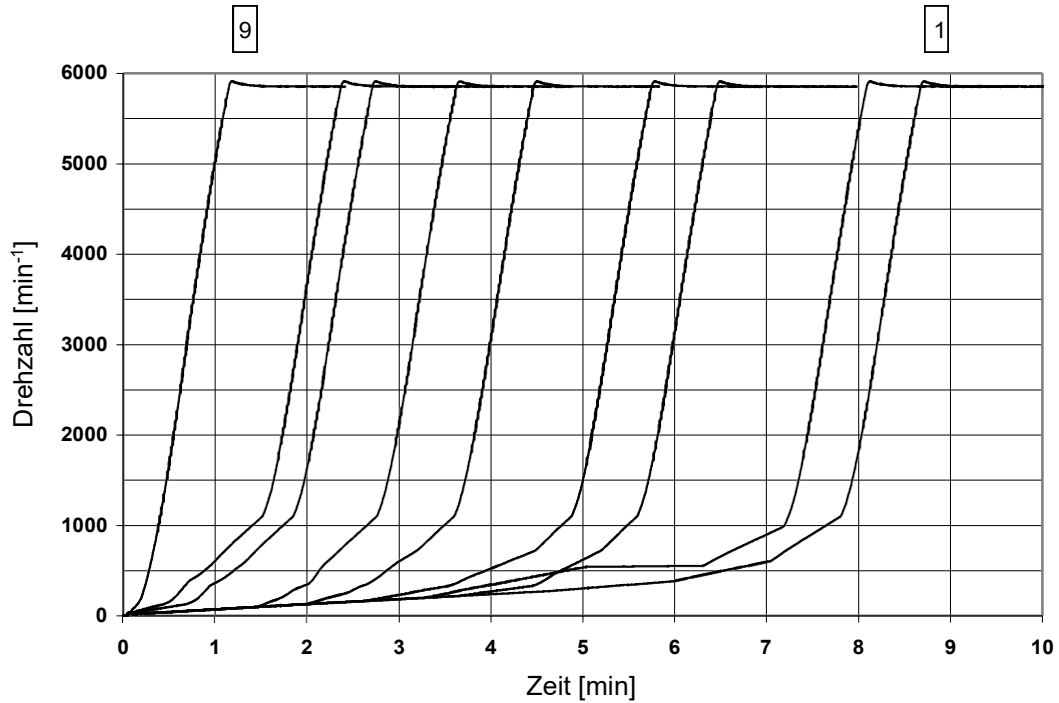
(mit Doppelblutbeutelbecher 75006436)



### Beschleunigungsprofile

BIOshield® Rotor 75006435

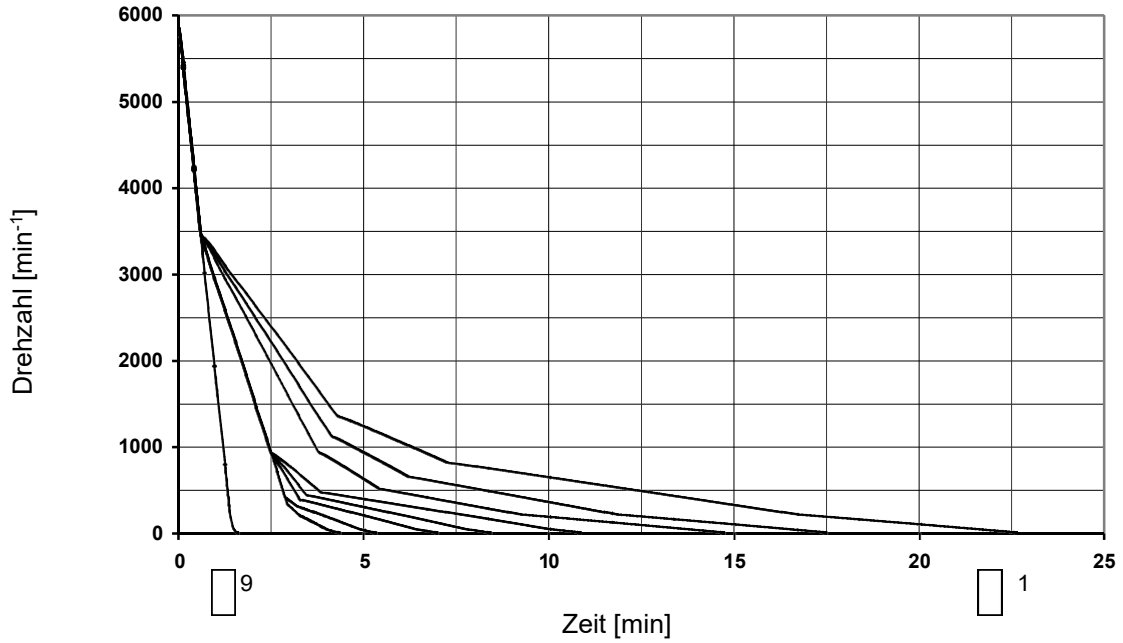
Highplate® Rotor 75006444



### Bremsprofile

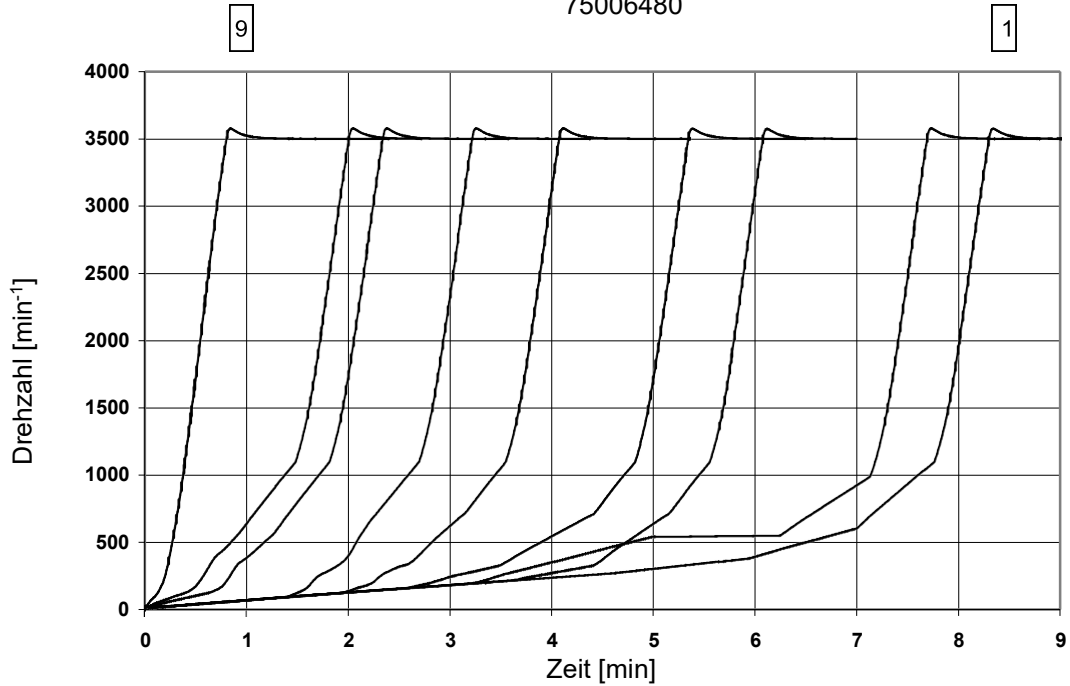
BIOshield® Rotor 75006435

Highplate® Rotor 75006444

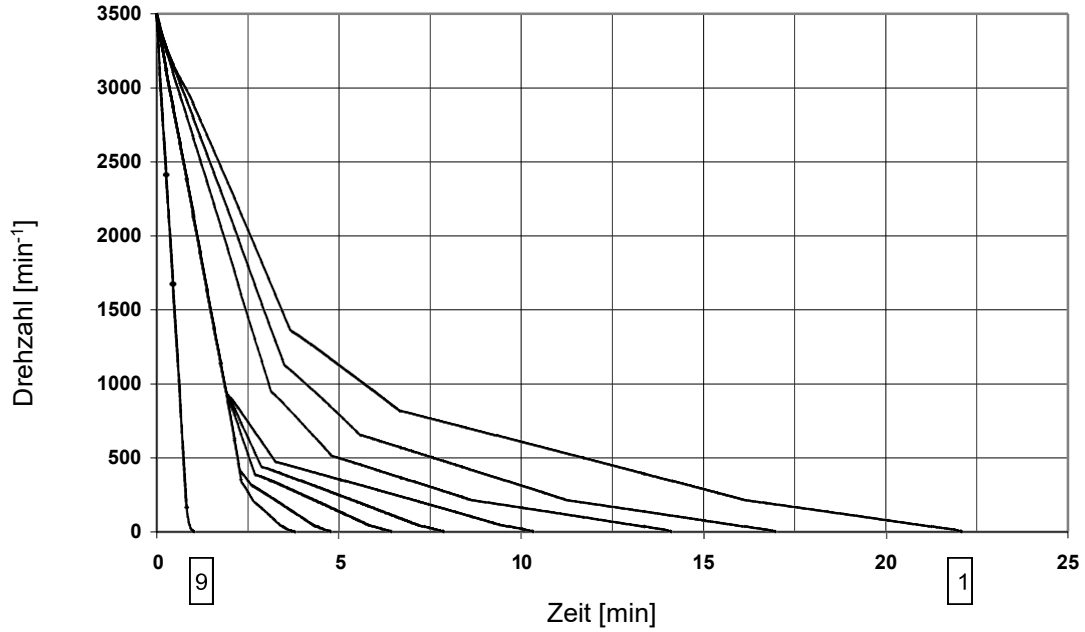


### Beschleunigungsprofile

Diagnostik™ Rotor  
75006480



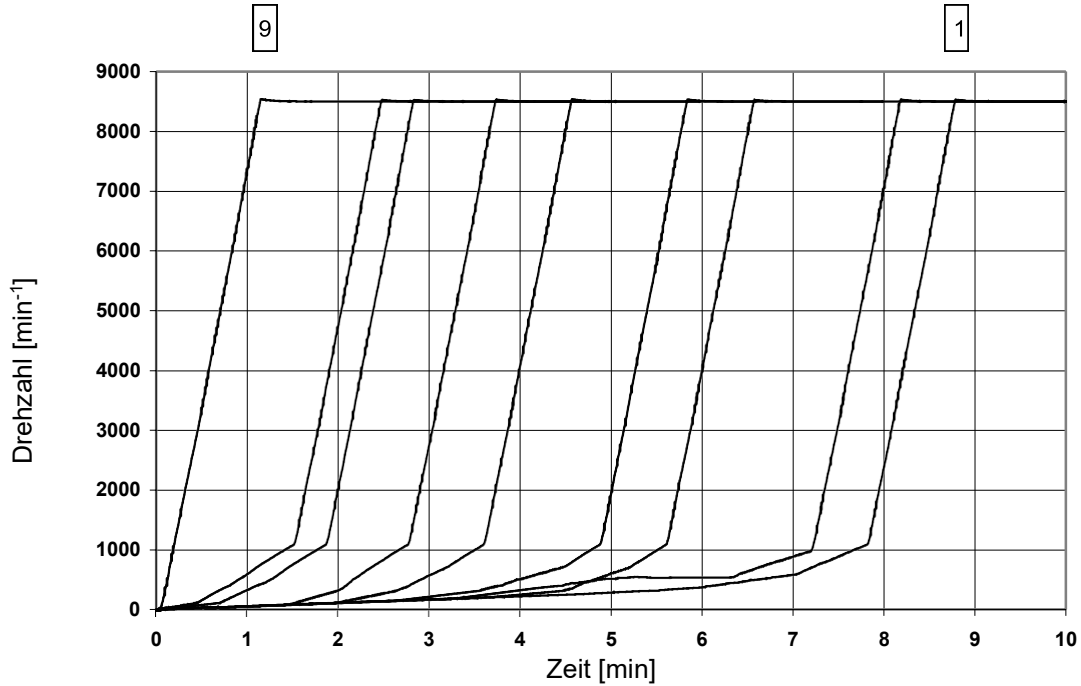
**Bremsprofile**  
Diagnostik™ Rotor  
75006480



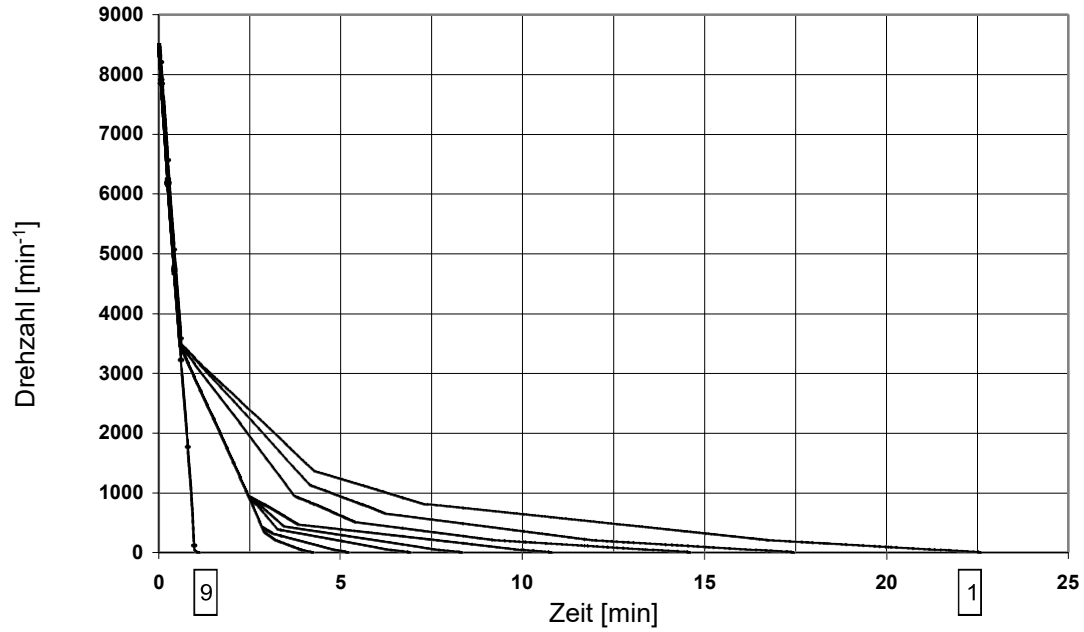
### Beschleunigungsprofile

Highconic® Rotor

75003057

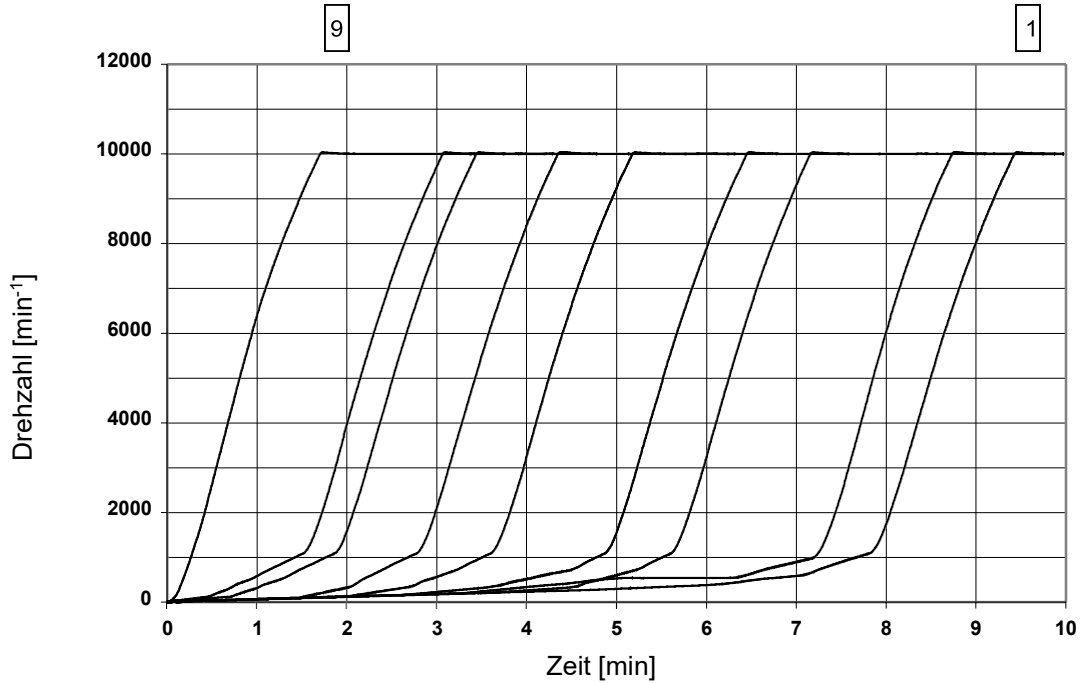


**Bremsprofile**  
Highconic® Rotor  
75003057



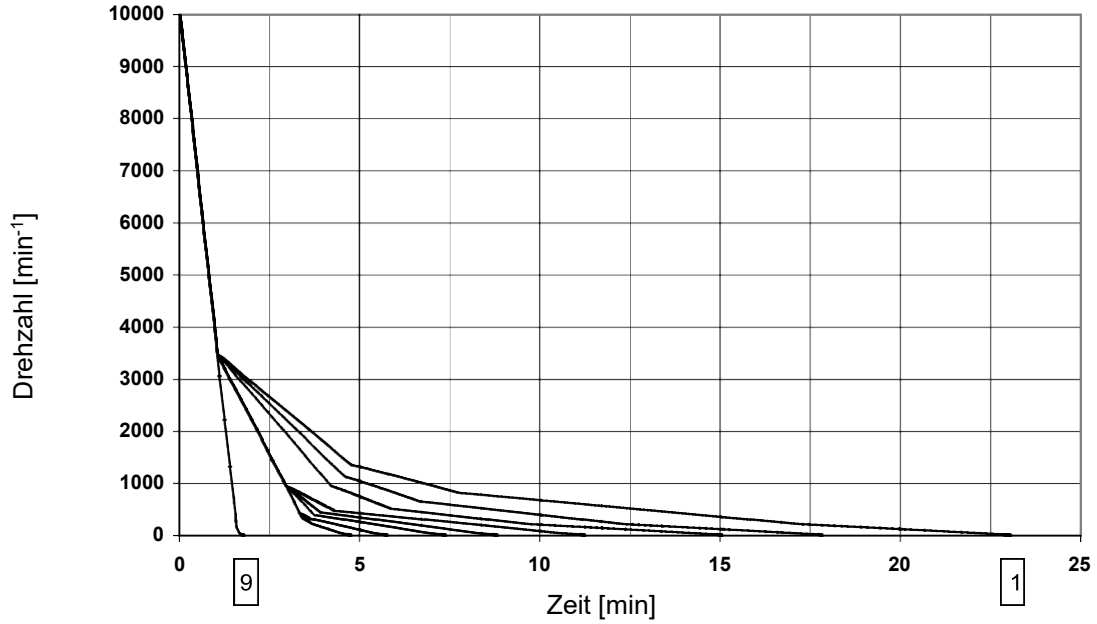
### Beschleunigungsprofile

LAC-250  
75006483



### Bremsprofile

LAC-250  
75006483

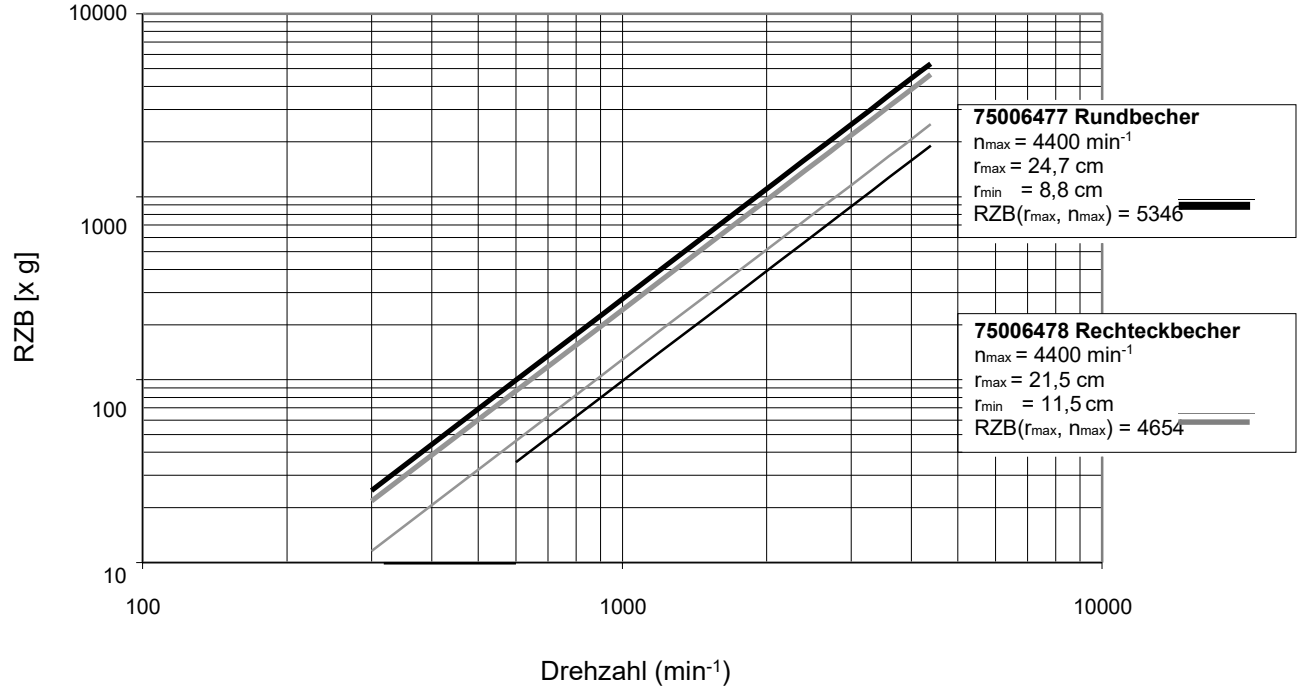




### Drehzahl-/RZB-Diagramme

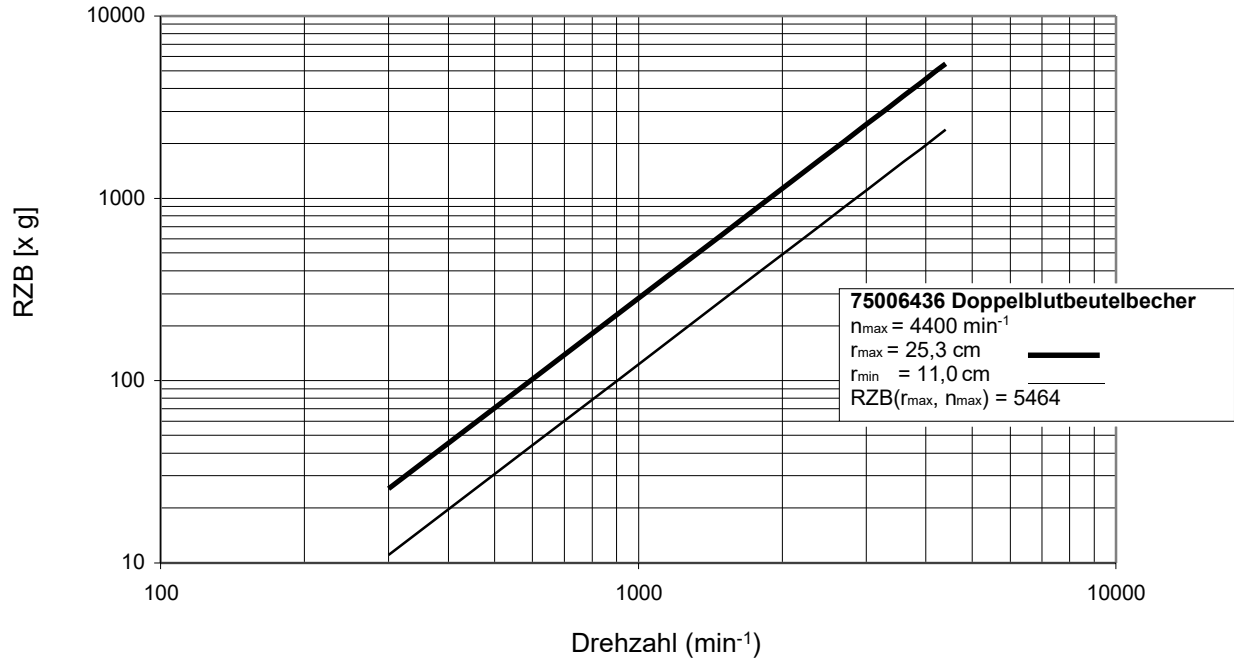
### Drehzahl-/RZB-Diagramm

LH-4000 75006475  
LH-4000W 75006476



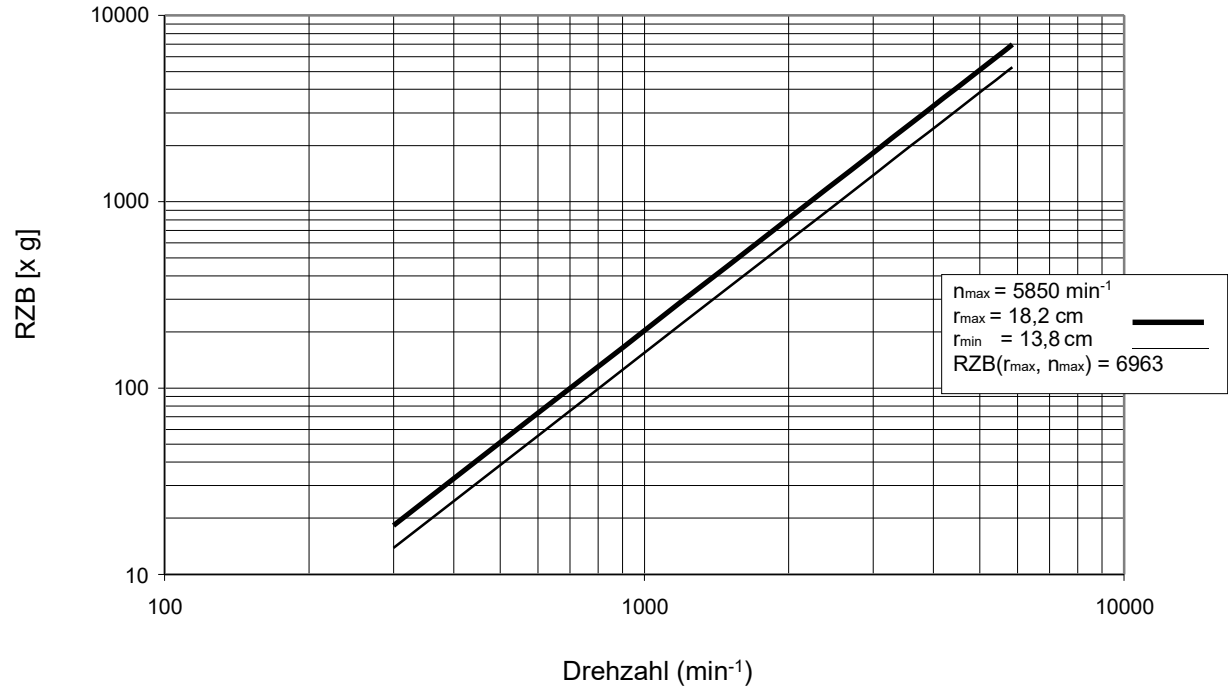
### Drehzahl-/RZB-Diagramm

LH-4000W 75006476



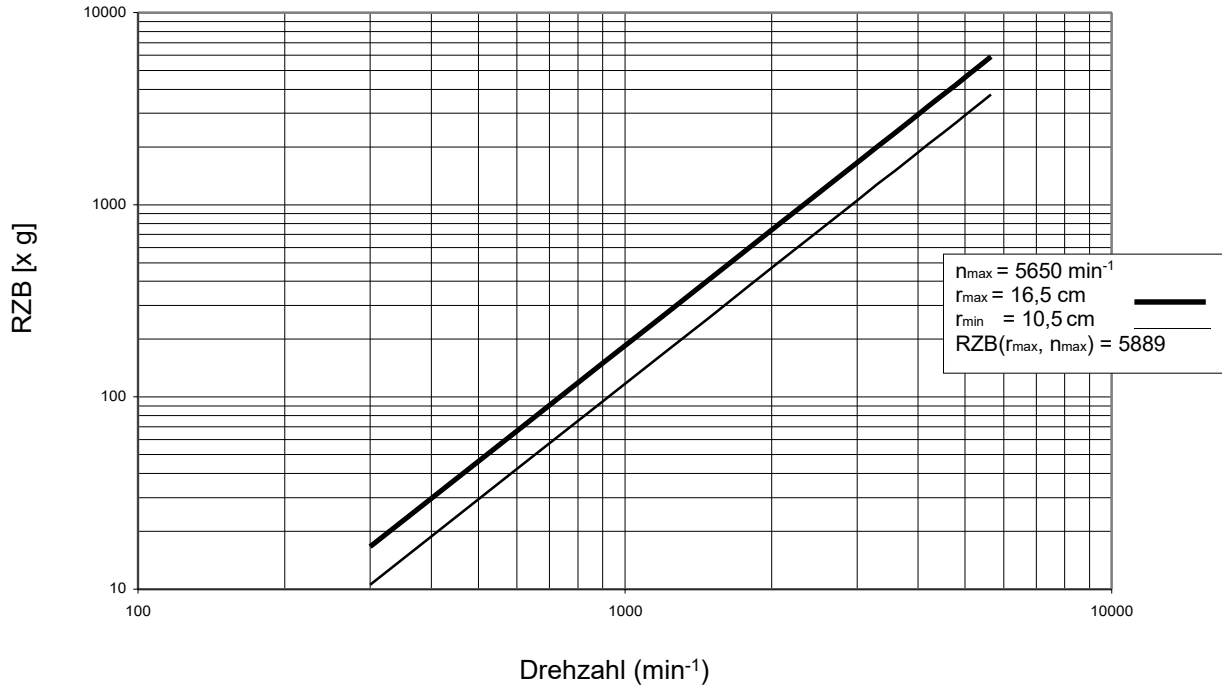
## Drehzahl-/RZB-Diagramm

BIOshield® Rotor 75006435



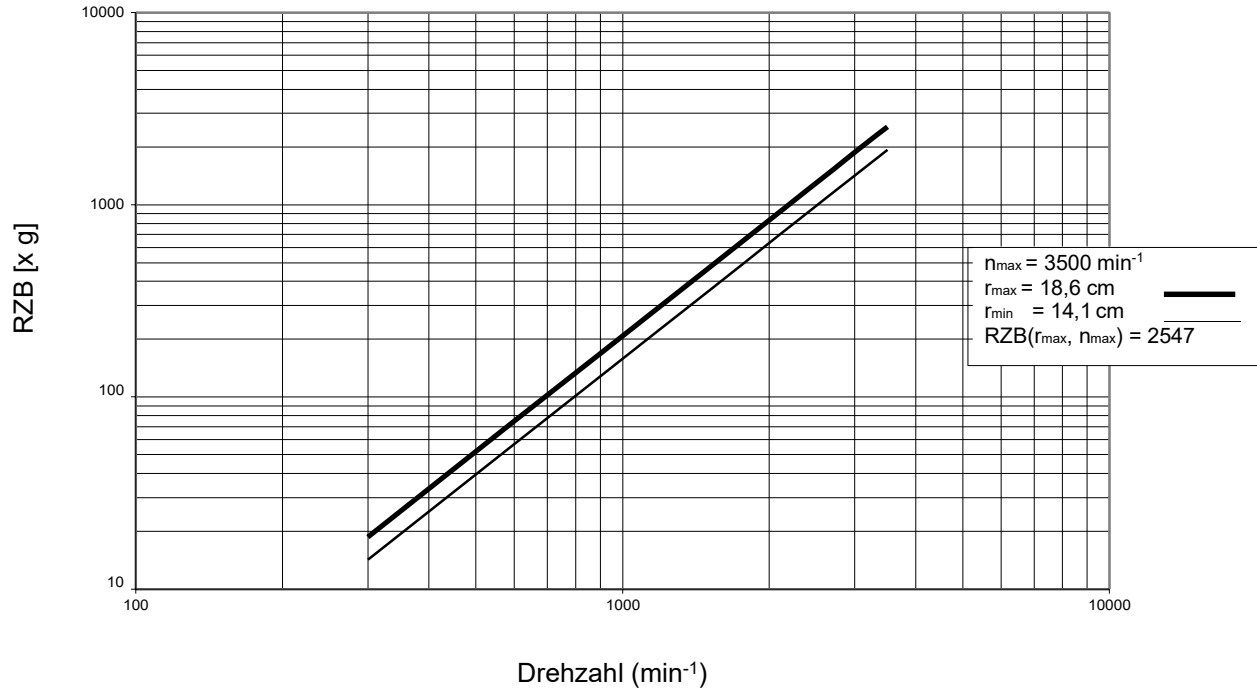
## Drehzahl-/RZB-Diagramm

Highplate® Rotor 75006444



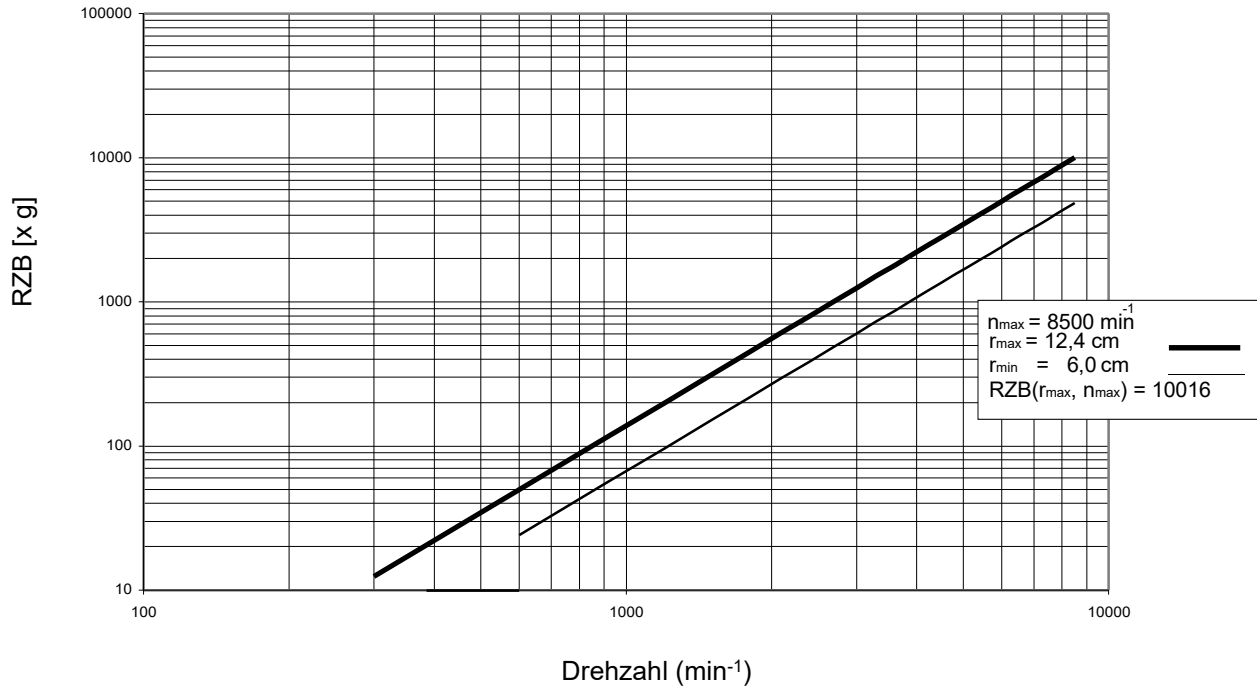
## Drehzahl-/RZB-Diagramm

Diagnostik™ Rotor 75006480



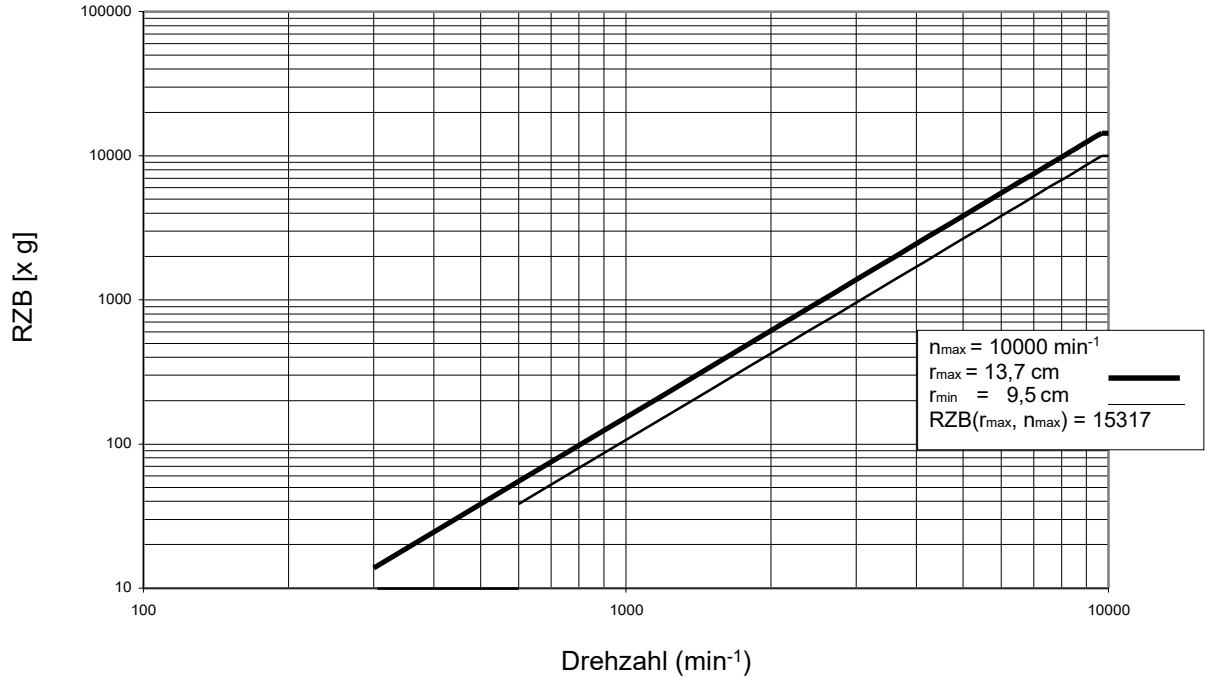
## Drehzahl-/RZB-Diagramm

Highconic® Rotor 75003057



## Drehzahl-/RZB-Diagramm

LAC-250 75006483





## Stichwortverzeichnis

### A

Adapter · 17, 22  
    autoklavieren · 64  
    Winkelrotor · 23, 27  
aerosoldichter Betrieb  
    Röhrchenfüllung · 36  
Aerosoldichtigkeit  
    Test · 40  
akustisches Signal  
    bei Zentrifugationsende · 59  
    ein- bzw. ausschalten · 59  
Aluminiumrotoren  
    Korrosionsschutzöl · 63, 64  
Anschließen · 13  
Anschlußdaten · 82  
Anzeige "End" · 56  
Arbeitsspeicher · 9, 48, 57  
Aufstellen · 13  
Aufstellungsort · 13  
Ausschwingrotor  
    Adapter · 22, 24, 25, 26, 27, 28  
    Becher · 22, 24, 25, 26, 27, 28

Autoklavieren · 64  
Autoklaviertemperatur · 64  
Autoklavierzyklus · 64

### B

Becher  
    Ausschwingrotor · 22, 24, 25, 26, 27, 28  
Bedienoberfläche „Easycontrol“ · 7  
befüllen  
    Zentrifugenröhrchen · 44  
Behandlung von Rotoren · 29  
Beladung  
    maximale · 43  
    Rotor · 45  
Beladungsdifferenz · 44  
Benutzeroberfläche · 10, 48  
Beschleunigungs-/Bremsprofile · 10  
Beschleunigungsprofile · 49  
Betriebsanleitung  
    im Lieferumfang enthalten · 8  
Brems- und Beschleunigungsprofile · 83  
Bremskurven · 49  
Bremsprofile · 49

## D

Dauerbetrieb · 52, 53  
Deckel lässt sich nicht öffnen · 70  
Deckel öffnen · 41  
Deckel schließen · 41  
Deckel-Notentriegelung · 4, 67  
Deckelverriegelung · 8  
Dekontamination · 63  
Desinfektion  
    Rotor und Zubehör · 63  
Desinfektionsmittel · 63  
Diagnosemeldungen · 11  
Drehzahl- bzw. RZB-Wert  
    Warnung bei Eingabe unzulässiger Werte · 55  
Drehzahl vorwählen · 50  
Drehzahl-/RZB-Anzeige  
    umschalten · 49

## E

Easycontrol  
    Bedienoberfläche · 7  
    Benutzeroberfläche · 10  
Eingabe  
    Parameter · 48

Einstellungen ändern  
    während des Zentrifugierens · 55  
Ende des Zentrifugationslaufs  
    akustisch signalisieren · 59  
Erdbeschleunigung · 51  
Erkennung  
    Rotor · 51  
erweiterter Zeitmodus · 53

## F

Fehlermeldungen  
    Anzeigen bleiben dunkel · 69  
    Anzeigen fallen kurzzeitig aus · 69  
    bAl · 71  
    E-00 - E-27 · 73  
    Lid · 72  
    OPEN bei geschlossenem Deckel · 72  
    rotor · 71  
Fetten  
    O-Ringe · 36  
Funkentstörung · 5  
Funktionsmerkmale · 9

**G**

Garantiebedingungen · 65  
Gefahrenhinweise  
    Kennzeichnung · 5  
Gefahrstoffe · 3  
Gefäßgröße  
    maximale · 22, 24, 25, 26, 27, 28  
Gesamtansicht · 7

**H**

Hinweise  
    Kennzeichnung · 5  
höchstzulässigen Volumina  
    für aerosoldichten Betrieb · 39

**I**

Inbetriebnahme · 13  
Inspektions- und Servicevertrag · 65

**K**

K-Faktor · 53  
Konformität mit geltenden Normen · 5  
Korrosion · 4  
Korrosionsschutzöl  
    für Aluminiumrotoren · 63, 64  
korrosive Substanzen · 4  
Kundendienst · 65  
Kunststoff-Probengefäße  
    begrenzte Lebensdauer · 44  
kurzzeitig zentrifugieren · 58

**L**

Lauf manuell beenden · 56  
Laufprofile · 49  
Laufzeit  
    Dauerbetrieb · 52, 53  
    feste · 52  
Lebensdauer  
    Kunststoff-Probengefäße · 44  
Leistungsmerkmale · 9  
Lieferumfang · 8

## M

manuelle Deckelentriegelung · 67  
maximale Beladung · 43  
maximale Drehzahl · 50  
maximale Gefäßgröße · 22, 24, 25, 26, 27, 28  
maximale Probendichte · 3  
maximale Volumina  
    für aerosoldichten Betrieb · 39  
Maximalwert Drehzahl/RZB  
    Warnung bei Eingabe unzulässiger Werte · 55  
mechanische Deckelentriegelung · 67  
mechanische Deckelschloßentriegelung  
    Reißleine · 68  
mikrobiologische Proben · 4  
Mikrotestplatten · 32  
minimale Drehzahl · 50

## N

Normen  
    Konformität mit geltenden · 5  
Notentriegelung · 4

## O

organische Lösungsmittel  
    zur Reinigung nicht zulässig · 62

## P

Parameter  
    Eingabe · 48  
pathogene Substanzen · 4  
Pflege · 61  
Pretemp-Funktion · 54  
Probendichte  
    maximale · 3  
Probengefäße  
    geeignete · 44  
Probengefäße aus Kunststoff  
    begrenzte Lebensdauer · 44  
Programm  
    zentrifugieren mit · 58  
Programm eingeben / ändern · 57  
Programmparameter  
    Eingabe · 57  
Programmplätze  
    Vorbelegung · 57  
Programmspeicher · 4, 9, 10, 48, 57, 74

Programmspeicherschloßstaste · 57  
Prüfnormen · 5, 82

## Q

quick run-Funktion  
für kurzzeitiges Zentrifugieren · 58  
quick run-Modus · 11

## R

Reinigung · 61  
Reißleine  
für mechanische Deckelschloßentriegelung · 68  
Röhrchen  
handelsübliche · 4  
Rotor  
autoklavieren · 64  
Beladung · 45  
Erkennung · 51  
Rotor einsetzen · 42  
Rotordeckel  
Befestigung · 42  
Rotoren · 29  
als Zubehör · 17

Rotorerkennung · 8  
RZB-/Drehzahlanzeige  
umschalten · 49  
RZB-Sollwert  
Eingabe · 51  
RZB-Wert · 18, 19, 20, 21, 51  
automatische Korrektur · 51  
RZB-Werte  
Anzeige erst nach Rotorerkennung · 51

## S

Schlüsselschalter · 48  
Schutzgefäße · 4  
Schwenkbecher  
Aufnahmenuten fetten · 29  
Schwenkzapfen der Ausschwingrotoren  
Einfetten erforderlich · 29  
Sedimentationszeit · 53  
Service · 65  
Sicherheitsbereich · 3, 13  
Sicherheitseinrichtungen · 8  
Sicherheitshinweise · 3  
Kennzeichnung · 5  
Sicherheitssystem · 43  
Signalgeberfunktion

ein- bzw. ausschalten · 59  
Software-Version · 79  
Spannhülse · 42, 59  
Spannungsabfall · 67  
Speicherplatznummer  
Auswahl · 57  
Starten der Zentrifuge · 55  
Steckschlüssel · 42, 59  
Stillstand  
Temperaturregelung · 56, 60  
Stoppen · 56  
Störfallhilfe · 69  
Störungen · 41, 67  
Stromausfall · 67  
Symbole  
Programmanzeige · 57

## T

Technische Daten · 81  
Temperatur vorwählen · 54  
Temperaturregelung im Stillstand · 56, 60  
Test  
Aerosoldichtigkeit · 40  
Toxine · 4  
Transport · 13

Trennleistung · 53  
t-set  
Zeitmenü · 53

## U

Umgebungstemperatur  
zulässige · 81  
Unterbau · 13  
Unwucht · 29, 44, 45, 55  
Unwuchtanzeige · 55  
Unwuchterkennung · 8

## V

Verschleiß · 4  
Vortemperieren · 54  
Vorwahl  
Drehzahl, RZB, Zeit · 10

**W**

- Warnung
  - bei überhöhten Eingabewerten · 55
- Wartung · 61
- Wartungs- und Pflegearbeiten · 65

**Z**

- Zeitanzeige
  - rückwärts von der Voreinstellung · 55
  - vorwärts · 55, 58
- Zeitmenü
  - „t-set“ · 53

- Zeitmodus
  - erweiterter · 53
- Zentrifugationslauf starten · 55
- Zentrifugationslauf stoppen · 56
- Zentrifuge anschalten · 41
- Zentrifuge manuell stoppen
  - bei Dauerbetrieb · 56
- Zentrifugenröhrchen
  - einsetzen · 45
  - füllen · 44
- Zentrifugieren mit Programm · 58
- Zentrifugierradius
  - zur Berechnung des RZB-Wertes · 51
- Zubehör · 17



## Thermo Electron LED GmbH

Zweigniederlassung Osterode  
Am Kalkberg, 37520 Osterode am Harz  
Deutschland

## [thermofisher.com/centrifuge](http://thermofisher.com/centrifuge)

© 2000-2021 Thermo Fisher Scientific Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Sofern nicht ausdrücklich anders beschrieben, sind alle Warenzeichen Eigentum von Thermo Fisher Scientific Inc. und deren angeschlossenen Gesellschaften.

Delrin ist ein eingetragenes Warenzeichen von DuPont Polymers, Inc. TEFLON und Viton sind eingetragene Warenzeichen von The Chemours Company FC. Noryl und Valox sind eingetragene Warenzeichen von Sabic Global Technologies. POLYCLEAR ist ein eingetragenes Warenzeichen von Hongye CO., Ltd. Hypaque ist ein eingetragenes Warenzeichen von Amersham Health AS. RULON A und Tygon sind Warenzeichen von Saint-Gobain Performance Plastics. Alconox ist ein eingetragenes Warenzeichen von Alconox, Inc. Ficoll ist ein eingetragenes Warenzeichen von Cytiva Sweden AB. Haemo-Sol ist ein eingetragenes Warenzeichen von Haemo-Sol International, LLC. Triton ist ein eingetragenes Warenzeichen von Union Carbide Corporation.

Spezifikationen, Bedingungen und Preise sind freibleibend. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar. Genauere Informationen sind auf Anfrage bei Ihrem lokalen Vertriebspartner erhältlich. Die in dieser Anleitung publizierten Bilder dienen nur als Referenz. Die dort gezeigten Einstellungen und Sprachen können abweichen. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Abbildungen der Benutzeroberfläche zeigen Beispiele der englischen Version.

**Australien** +61 39757 4300

**Österreich** +43 1 801 40 0

**Belgien** +32 9 272 54 82

**China** +800 810 5118, +400 650 5118

**Frankreich** +33 2 2803 2180

**Deutschland national, gebührenfrei**  
0800 1 536 376

**Deutschland international**  
+49 6184 90 6000

**Indien, gebührenfrei** +1800 22 8374

**Indien** +91 22 6716 2200

**Italien** +39 02 95059 552

**Japan** +81 3 5826 1616

**Korea** +82 2 2023 0600

**Niederlande** +31 76 579 55 55

**Neuseeland** +64 9 980 6700

**Nordländer/Baltikum/GUS-Staaten**  
+358 10 329 2200

**Russland**  
+7 812 703 42 15, +7 495 739 76 41

**Singapur** +82 2 3420 8700

**Spanien/Portugal** +34 93 223 09 18

**Schweiz** +41 44 454 12 12

**Großbritannien / Irland** +44 870 609 9203

**USA/Kanada** +1 866 984 3766

**Andere asiatische Staaten**  
+852 3107 7600

**Andere Länder** +49 6184 90 6000

de

