

Prüfbuch für Zentrifugen

vom Dezember 2006

Bauart und Typbezeichnung: _____

Hersteller: _____

Betreiber: _____

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Teil 1 | |
| 1 Rechtsgrundlage | 4 |
| 2 Prüfungen | |
| 2.1 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme | 5 |
| 2.2 Wiederkehrende Prüfungen | 5 |
| 2.2.1 Allgemeines..... | 5 |
| 2.2.2 Prüfung im Betriebszustand | 6 |
| – Prüfung von Produktionszentrifugen im Betriebszustand | 6 |
| – Prüfung von Laborzentrifugen im Betriebszustand | 7 |
| 2.2.3 Prüfung im zerlegten Zustand | 8 |
| – Prüfung von Produktionszentrifugen im zerlegten Zustand | 8 |
| – Prüfung von Laborzentrifugen im zerlegten Zustand | 9 |
| 2.2.4 Zusätzliche Prüfung von Zuckerzentrifugen..... | 10 |
| 2.2.5 Prüfung von Ultrazentrifugen | 10 |
| 2.3 Dokumentation der Prüfergebnisse | 10 |
| – Bescheinigung des Herstellers | 11 |
| – Laborzentrifugen und Ultrazentrifugen | 13 |
| – Festwinkelrotor | 15 |
| – Schwenkbecherrotor | 17 |
| Teil 2 | |
| Liste der durchgeführten Prüfungen | 19 |
| Prüfbefunde | |

Betriebssicherheitsverordnung **§ 3** **Gefährdungsbeurteilung – Prüfungen**

(1) ...

(2) ...

(3) Für Arbeitsmittel sind insbesondere Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen zu ermitteln. Ferner hat der Arbeitgeber die notwendigen Voraussetzungen zu ermitteln und festzulegen, welche die Personen erfüllen müssen, die von ihm mit der Prüfung oder Erprobung von Arbeitsmitteln zu beauftragen sind.

§ 10 **Prüfung der Arbeitsmittel** *(vor Inbetriebnahme)*

(1) Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass die Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt, nach der Montage und vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach jeder Montage auf einer neuen Baustelle oder an einem neuen Standort geprüft werden. Die Prüfung hat den Zweck, sich von der ordnungsgemäßen Montage und der sicheren Funktion dieser Arbeitsmittel zu überzeugen. Die Prüfung darf nur von hierzu befähigten Personen durchgeführt werden.

(Wiederkehrende Prüfungen)

(2) Unterliegen Arbeitsmittel Schäden verursachenden Einflüssen, die zu gefährlichen Situationen führen können, hat der Arbeitgeber die Arbeitsmittel entsprechend den nach § 3 Abs. 3 ermittelten Fristen durch hierzu befähigte Personen überprüfen und erforderlichenfalls erproben zu lassen. Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel einer außerordentlichen Überprüfung durch hierzu befähigte Personen unverzüglich zu unterziehen, wenn außergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, die schädigende Auswirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben können. Außergewöhnliche Ereignisse im Sinne des Satzes 2 können insbesondere Unfälle, Veränderungen an den Arbeitsmitteln, längere Zeiträume der Nichtbenutzung der Arbeitsmittel, oder Naturereignisse sein. Die Maßnahmen nach den Sätzen 1 und 2 sind mit dem Ziel durchzuführen, Schäden rechtzeitig zu entdecken und zu beheben sowie die Einhaltung des sicheren Betriebs zu gewährleisten.

§ 11 **Aufzeichnungen**

Der Arbeitgeber hat die Ergebnisse der Prüfungen nach § 10 aufzuzeichnen. Die zuständige Behörde kann verlangen, dass ihr diese Aufzeichnungen auch am Betriebsort zur Verfügung gestellt werden. Die Aufzeichnungen sind über einen angemessenen Zeitraum aufzubewahren, mindestens bis zur nächsten Prüfung. Werden Arbeitsmittel, die § 10 Abs. 1 und 2 unterliegen, außerhalb des Unternehmens verwendet, ist ihnen ein Nachweis über die Durchführung der letzten Prüfung beizufügen.

Technische Regeln für Betriebssicherheit **TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“ (Auszug)**

2 Anforderungen an befähigte Personen

2.1 Berufsausbildung

Die befähigte Person muss eine Berufsausbildung abgeschlossen haben, die es ermöglicht, ihre beruflichen Kenntnisse nachvollziehbar festzustellen. Die Feststellung soll auf Berufsabschlüssen oder vergleichbaren Nachweisen beruhen.

2.2 Berufserfahrung

Berufserfahrung setzt voraus, dass die befähigte Person eine nachgewiesene Zeit im Berufsleben praktisch mit Arbeitsmitteln umgegangen ist. Dabei hat sie genügend Anlässe kennen gelernt, die Prüfungen auslösen, zum Beispiel im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung oder aus arbeitstäglichem Beobachtung.

2.3 Zeitnahe berufliche Tätigkeit

Eine zeitnahe berufliche Tätigkeit im Umfeld der anstehenden Prüfung des Prüfgegenstandes und eine angemessene Weiterbildung sind unabdingbar. Die befähigte Person muss Erfahrungen gesammelt haben. Die befähigte Person muss über Kenntnisse zum Stand der Technik hinsichtlich des zu prüfenden Arbeitsmittels und der zu betrachtenden Gefährdungen verfügen.

3 Weisungsfreiheit

Die befähigte Person unterliegt bei ihrer Prüftätigkeit keinen fachlichen Weisungen und darf wegen dieser nicht benachteiligt werden.

2 Prüfungen

In den §§ 3 Abs. 3 und 10 der Betriebssicherheitsverordnung wird die Prüfung von Arbeitsmitteln einschließlich Zentrifugen sehr allgemein geregelt.

In der zwischenzeitlich außer Kraft gesetzte Unfallverhütungsvorschrift „Zentrifugen“ (VBG 7z) wurden auf Grund umfangreicher Erfahrungen und Schadensereignisse zu den erforderlichen Prüfungen konkrete Aussagen getroffen. Diese wurden in das Kapitel 2.11 (siehe Abschnitt 3.5 des Teil 3 der BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500) übernommen. Es wird daher empfohlen, die gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen und folgende Prüfungen an Zentrifugen durch befähigte Personen durchführen zu lassen:

2.1 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme

2.1.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Zentrifugen, die unter den Anwendungsbereich der Maschinenverordnung fallen, vor der ersten Inbetriebnahme auf ordnungsgemäße Aufstellung, Ausrüstung und Betriebsbereitschaft geprüft werden.

Die Prüfung vor Inbetriebnahme soll sich im Wesentlichen erstrecken auf:

- Anordnung der Stellteile von Not-Befehlseinrichtungen (Not-Aus) und Hauptschaltern,
- Aufstellungsort geeignet,
- Austritt von Stoffen mit gefährlichen Eigenschaften,
- Elektrische Ausrüstung,
- Explosionsfähige Atmosphäre,
- Gefahrenbereich in Zonen eingeteilt,
- Lärm bei Aufstellung im Arbeitsraum,
- Maßnahmen gegen Brandgefahren von benachbarten Anlagen,
- Maßnahmen gegen Explosionsgefahren von benachbarten Anlagen,
- Schwingungsübertragung,
- Standsicherheit gegeben,
- Zentrifuge für vorgesehenen Betrieb geeignet,
- Zubehör vollständig vorhanden,
- Bei Laborzentrifugen 30 cm Freiraum,
- Vorhandensein der erforderlichen Dokumentationen,
 - Betriebsanleitung mit Dokumentation und Herstellererklärung,
 - Betriebsanweisung auch für das Öffnen der Zentrifuge,
 - Prüfbuch.

2.1.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Zentrifugen nach Abschnitt 2.1.1, die

- von ihm für Arbeitsverfahren umgebaut oder mit weiteren Ausrüstungen ergänzt werden und für eine Betriebsart bestimmt sind, die in der Betriebsanleitung des Herstellers der Zentrifuge nicht vorgesehen ist,

vor der ersten Inbetriebnahme auf arbeitssicheren Zustand geprüft werden.

2.1.3 Ist eine Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nicht möglich, kann abweichend von den Abschnitten 2.1.1 und 2.1.2 diese Prüfung auch während der Inbetriebnahme erfolgen.

BGG 934

2.2 Wiederkehrende Prüfungen

2.2.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt gilt nicht für

- Zentrifugen für Nasswäsche und andere Textilien mit einem inneren Trommeldurchmesser bis 400 mm, ausgenommen solche in Bädern oder Freizeiteinrichtungen, die zum Ausschleudern von Badezeug dienen, und
- Laborzentrifugen für Zentrifugiergut, das nicht explosionsfähig, entzündlich oder explosionsgefährlich ist, mit einer kinetischen Energie bis zu 10 000 Nm oder bis zu 500 W Nennleistung.

2.2.2 Prüfung im Betriebszustand

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Zentrifugen mindestens einmal jährlich im Betriebszustand auf Arbeitssicherheit geprüft werden. Dieses gilt nicht für Zentrifugen mit geschlossenem Gehäuse.

Die wiederkehrende Prüfung im Betriebszustand soll sich im Wesentlichen erstrecken auf:

- Zustand der Bauteile und Einrichtungen,
- eventuelle Änderungen an Sicherheitseinrichtungen,
- Vollständigkeit und Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen,
- Übereinstimmung der technischen Daten der Zentrifuge mit den Angaben in der Bescheinigung des Herstellers,
- Vollständigkeit des Prüfbuches,
- Probelauf der Zentrifuge ohne Beschickungsgut,
- Drehzahlregelung,
- Unwuchtsensor.

Dies beinhaltet bei **Produktionszentrifugen im Betriebszustand** insbesondere folgende Punkte:

| Teile | Prüfumfang |
|--|--|
| Gehäuse Beschilderung, Fabrikschild, Drehrichtungspfeil tragende Teile (Rahmen, Gehäuse), mechanische Befestigung, auch der Hilfsaggregate, Gehäusedeckel, Abdeckungen, Verkleidungen, Dichtungen, Spritzbleche und dergleichen im Inneren, Schutzdeckel(-mechanismus, Scharniere, Dichtungen), Deckelverriegelung, Deckelzu- und -ablauf | Standsicherheit Befestigung, Daten, Lesbarkeit Befestigung, Zustand, Korrosion, Erosion, Schäden infolge mechanischer Beanspruchung und Abnutzung, Funktion |
| Schwingfundament | Zustand und Befestigung |
| Antrieb Hydraulik | Zustand Dichtheit, Zustand und Alter der Schläuche |
| Trommel Trommeldeckelsicherung (Bordring) | Kennzeichnung, Zustand Korrosion, Erosion Schleifspuren Funktion |
| Elektrische Ausrüstung | Zustand, fester Sitz, Funktion Leitungsführung (Verdrehung, Knicke, scharfe Kanten) Isolationszustand |
| Ex-Betriebsmittel | Ex-Kennzeichnung, Zustand |
| Probelauf (nach dem Zusammenbau) Funktionsprüfungen: | Deckelverriegelung Deckelzu- und -ablauf Trommeldeckelsicherung Brems- einrichtung Schwingungsmessung Drehzahlkontrolle Inertisierung Programmablauf Sicherheitsabschaltssysteme (Unwuchtsensor) Not-Aus-Funktion Probelauf mit und ohne Beschickungsgut |

Die Prüfung der **Laborzentrifuge im Betriebszustand** soll sich im Wesentlichen auf folgende Punkte erstrecken:

| Teile | Prüfumfang |
|--|--|
| <p>Grundgerät Beschilderung, Fabrikschild, Drehrichtungspfeil</p> <p>Rotorkammer, Schutzdeckel, (-mechanismus, Scharniere, Dichtungen), Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung</p> | <p>Standsicherheit, Nivellierung, Befestigung</p> <p>Befestigung, Daten, Lesbarkeit</p> <p>Befestigung, Zustand, Korrosion, Erosion, Schäden infolge mechanischer Beanspruchung und Abnutzung</p> |
| <p>Antrieb Antriebsachse, Läuferantriebskupplung</p> | <p>Schlag, fester Sitz, Schleifspuren, Abnutzung, Beschädigung</p> |
| <p>Läufer, Becher, Gehänge</p> <p>aller, der lt. Prüfbuch der Maschine zugeordneten Läu- fer, Becher, Gehänge</p> | <p>Zustand, Funktion, Vollständigkeit, Korrosion, Erosion, mechanische Beschädigungen, ggf. Rissprüfung</p> |
| <p>Elektrische Ausrüstung Schalter Kontrollleuchten Leitungen, Leitungsanschlüsse, Sicherungen</p> | <p>Zustand, fester Sitz, Funktion, Leitungsführung (Verdrehung, Knickung, scharfe Kanten), Isolationszustand</p> |
| <p>Probelauf (nach dem Zusammenbau)</p> <p>Funktionsprüfungen:</p> | <p>Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung, Drehzahlregelung, Drehzahlanzeige, Überdrehzahlsicherung, Sicherheitsabschaltsysteme (Unwuchtsensor), Zonenschalter max. 5000 min⁻¹, abnormale Laufgeräusche, Bremseinrichtung, Not-Aus-Funktion, Inertisierung</p> |

2.2.3 **Prüfung im zerlegten Zustand**

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Zentrifugen bei Bedarf, jedoch mindestens alle drei Jahre, im zerlegten Zustand auf Arbeitssicherheit geprüft werden. Dabei ist die Zentrifuge so weit zu zerlegen, dass eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Die Prüfung der **Produktionszentrifugen im zerlegten Zustand** soll sich im Wesentlichen auf folgende Punkte erstrecken:

| Teile | Prüfumfang |
|--|---|
| Gehäuse Beschilderung, Fabrikschild, Drehrichtungspfeil tragende Teile (Rahmen, Gehäuse), mechanische Befestigung auch der Hilfsaggregate, Gehäusedeckel, Abdeckungen, Verkleidungen, Dichtungen, Spritzbleche und dergleichen im Inneren, Schutzdeckel(-mechanismus, Scharniere, Dichtungen), Deckelverriegelung, Deckelzu- haltung, Produktzulauf und -ablauf | Standsicherheit Befestigung, Daten, Lesbarkeit Befestigung Zustand Korrosion, Erosion Schäden infolge mechanischer Beanspruchung und Abnutzung Funktion |
| Schwingfundament | Zustand und Befestigung |
| Antrieb Hydraulik | Zustand Dichtheit, Zustand und Alter der Schläuche |
| Trommelwelle Trommelsitz und Befestigung, Lagersitze und Getriebe, Wellendichtungen, Welle | Zustand, Korrosion, mechanische Schäden, Rissbildung |
| Trommel Trommelkörper, Trommeleinsätze (z. B. Sieb, Filtertuch, Schnecke, Schubboden), Auskleidungen, Niet- und Schweißverbindungen, Trommelbefestigung und ihre Elemente Trommeldeckelsicherung (Bordring) | Kennzeichnung, zulässige Trommeldrehzahl Zustand, Wandstärke Korrosion, Erosion Rissbildung, Schleifspuren Funktion, Zustand |
| Elektrische Ausrüstung Schalter Kontrollleuchten Leitungen, Leitungsanschlüsse, Sicherungen | Zustand, fester Sitz, Funktion Leitungsführung (Verdre- hung, Knickung, scharfe Kanten) Isolationszustand |
| Ex-Betriebsmittel | Ex-Kennzeichnung, Zustand |
| Probelauf (nach dem Zusammenbau) Funktionsprüfungen: | Deckelverriegelung Deckelzu- haltung Trommeldeckelsicherung Bremseinrichtung Schwingungsmessung Drehzahlkontrolle Inertisierung Programmablauf Sicherheitsabschaltsysteme (Unwuchtsensor) Not-Aus-Funktion Probelauf mit und ohne Beschickungsgut |

An **diskontinuierlich betriebenen Zuckerzentrifugen** sind zusätzlich zu der Prüfung im zerlegten Zustand an den Trommeln Oberflächen-Rissprüfungen an den Ablauflöchern, an den Schweißnähten und an der Nabe mit einem zerstörungsfreien Prüfverfahren vorzunehmen. Nach Erreichen der rechnerischen Lebensdauer der Trommeln sind Oberflächen-Rissprüfungen an den Sieblöchern innerhalb der von der befähigten Person im Einzelfall festzulegenden Frist vorzunehmen.

Die Prüfung der **Laborzentrifugen im zerlegten Zustand** soll sich im Wesentlichen auf folgende Punkte erstrecken:

| Teile | Prüfumfang |
|--|--|
| <p>Grundgerät Beschilderung, Fabrikschild, Drehrichtungspfeil</p> <p>tragende Teile (Rahmen, Gehäuse), mechanische Befestigung, auch der Hilfsaggregate, Abdeckungen, (Spritzbleche u. dergleichen im Inneren), Rotorkammer, Schutzdeckel, (-mechanismus, Scharniere, Schlösser), Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung</p> | <p>Standsicherheit, Nivellierung, Befestigung</p> <p>Befestigung, Daten, Lesbarkeit</p> <p>Befestigung, Zustand, Korrosion, Erosion, Schäden infolge mechanischer Beanspruchung und Abnutzung</p> |
| <p>Antrieb</p> <p>Antriebsachse, Antriebsaufhängung, Läuferantriebskupplung, Schmiersystem bei Ultrazentrifugen, Schwingungsdämpfer</p> | <p>Schlag, fester Sitz, Schleifspuren, Abnutzung, Beschädigung, Funktion</p> |
| <p>Vakuumsystem bei Ultrazentrifugen</p> | <p>Zustand und Dichtigkeit</p> |
| <p>Läufer, Becher, Gehänge</p> <p>aller, der lt. Prüfbuch der Maschine zugeordneten Läufer, Becher, Gehänge</p> | <p>Zustand, Vollständigkeit, Funktion, Korrosion, Erosion, mechanische Beschädigungen, ggf. Rissprüfung</p> |
| <p>Elektrische Ausrüstung</p> <p>Schalter Kontrollleuchten Leitungen, Leitungsanschlüsse, Sicherungen</p> | <p>Zustand, fester Sitz, Funktion, Leitungsführung (Verdrehung, Knickung, scharfe Kanten), Isolationszustand</p> |
| <p>Probelauf (nach dem Zusammenbau)</p> | |
| <p>Funktionsprüfungen:</p> | <p>Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung, Drehzahlregelung, Drehzahlanzeige, Überdrehzahlsicherung, Sicherheitsabschaltsysteme, Zonalschalter maximal 5000 min⁻¹, Zonalfülleinrichtung, abnormale Laufgeräusche, Bremseinrichtung, Not-Aus-Funktion, Inertisierung</p> |

BGG 934

2.2.4 Ultrazentrifugen

Jährliche Prüfung von Ultrazentrifugen im zerlegten Zustand auf ihre Arbeitssicherheit

2.2.5 Fristverlängerung

Die in den Abschnitten 2.2.3 und 2.2.4 empfohlenen Fristen für die Prüfung in zerlegtem Zustand können verlängert werden, wenn eine befähigte Person aufgrund einer Überprüfung festgestellt hat, dass ein sicherer Betrieb auch für einen längeren Prüfzeitraum gewährleistet ist.

2.3 Dokumentation der Prüfergebnisse

Es wird empfohlen, die Ergebnisse der Prüfungen in einem Prüfbuch zu dokumentieren und aufzubewahren.

Das Prüfbuch kann formlos geführt werden und sollte Folgendes enthalten:

- Titelblatt und Bezeichnung der Zentrifuge mit folgenden Angaben:
 - Fabriknummer, Herstellungsnummer,
 - Bauart und Typenbezeichnung,
 - Hersteller,
 - Betreiber,
- Verzeichnis der Bescheinigungen des Herstellers,
- Bescheinigung des Herstellers,
- Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung,
- Prüfumfang für Zentrifugen,
- Liste der durchgeführten Prüfungen,
- Prüfbefunde.

Bescheinigung des Herstellers

- 1 Hersteller
- 2 Typbezeichnung
- 3 Hersteller-, Fabriknummer
- 4 Baujahr
- 5 zulässige Drehzahl.....
- 6 zulässige Füllmenge ¹⁾ in kg oder g
bzw. zulässige Dichte in kg/dm³
- 7 Trommelinnendurchmesser
- 8 Trommelinnenhöhe in mm
- 9 Trommelwanddicke in mm
- 10 zulässige Ausräumdrehzahl min⁻¹
- 11 Werkstoffe
- 11.1 der Trommel bzw. des Läufers.....
- 11.1.1
- 11.1.2
- 11.1.3
- 11.2 der Welle
- 11.3 des Gehäuses.....
- 12 Nummer der Trommel bzw. des Läufers
- 13 Nummer der Zeichnung oder Skizze der Trommel bzw. des Läufers.....
- 14 Nummer des Festigkeitsnachweises für Trommel bzw. Läufer lt. Anlage

(Firmenstempel)

Datum und Ort der Ausstellung

Unterschrift des Herstellers

¹⁾ Bei Becherzentrifugen je Becher in kg oder g

Ist für Zentrifugen die Bescheinigung nicht zu beschaffen, ist eine Prüfung im zerlegten Zustand durch eine befähigte Person durchzuführen. Die Hauptkennzeichen sind dabei zu ermitteln und hier einzutragen.

Zusätzliche Angaben des Herstellers

Gesamtgewicht der Maschine in kg

Nenninhalt des Rotors in dm^3

Schleuderschwindigkeit C

Massenträgheitsmoment in kgm^2

- bei leerer Trommel
- bei beladener Trommel (= $1,25 \text{ kg/dm}^3$)
- bei beladener Trommel (= kg/dm^3)

Filterfläche in m^2

Art der Deckelsicherung

Art der Bremsvorrichtung

Übersetzungsverhältnis

Gasdichtheit

Auskleidung (Korrosionsschutz)

- der Trommel oder des Läufers
- des Gehäuses

Explosionsschutz

**Bescheinigung des Herstellers
für Laborzentrifugen und Ultrazentrifugen
Gerät ohne Läufer/Rotor**

- 1 Hersteller
- 2 Typbezeichnung
- 3 Hersteller-, Fabrik-, Seriennummer
- 4 Baujahr
- 5 zulässige Drehzahl min^{-1}
- 6 Werkstoff
- des Gehäuses
 - der Welle
- 7 Läufer/Rotor

siehe besondere Bescheinigung

(Firmenstempel)

Datum und Ort der Ausstellung

Unterschrift des Herstellers

Zusätzliche Angaben des Herstellers

Ex-Schutz

VDE-Bestimmungen

.....

.....

.....

.....

.....

**Bescheinigung des Herstellers
für Festwinkelrotor**

- 1 Hersteller
- 2 Typbezeichnung
- 3 Hersteller-, Fabrik-, Seriennummer
- 4 Baujahr
- 5 zulässige Drehzahl min^{-1}
- 6 zulässige Füllmenge in g
 - Gesamtfüllmenge
 - Füllmenge je Becher
- 7 Durchmesser d in mm
- 8 Werkstoff
- 9 kinetische Energie des Läufers bei Höchstdrehzahl in Nm
- 10 Nummer des Rotors
- 11 Nummer des Festigkeitsnachweises laut Anlage

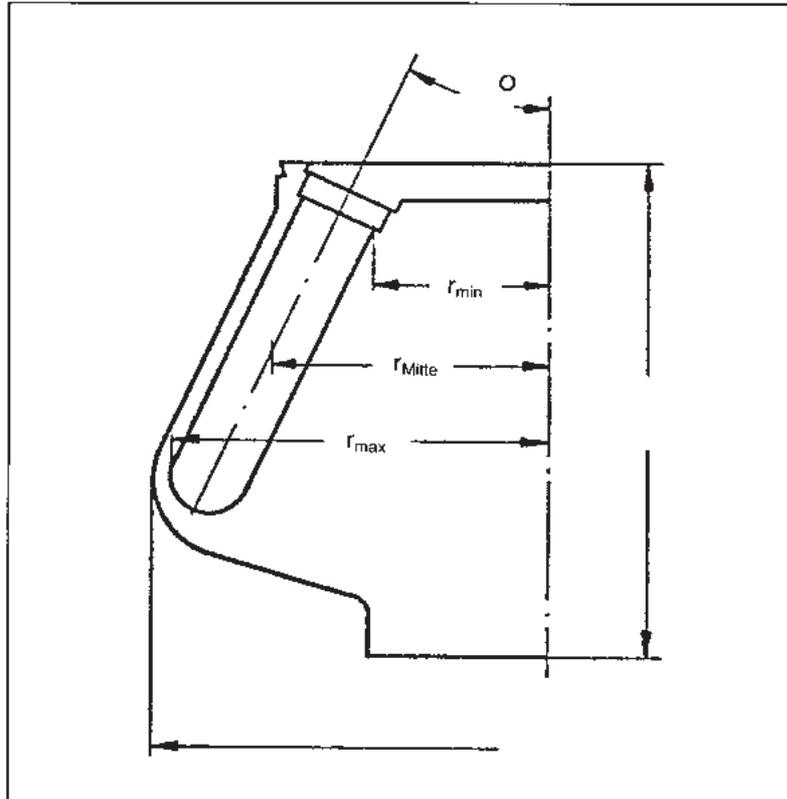
(Firmenstempel)

_____ Datum und Ort der Ausstellung

_____ Unterschrift des Herstellers

Zusätzliche Angaben des Herstellers

Skizze des Rotors ¹⁾



Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB bei Höchstdrehzahl nach DIN

| | | | | |
|-----|-------------|---------|-------------|----------------------|
| für | r_{min} | = | RZB = | |
| | r_{Mitte} | = | RZB = | bei min^{-1} |
| | r_{max} | = | RZB = | |

Hinweis: Beim Betrieb der Zentrifuge mit diesem Rotor ist die Maschine prüfpflichtig!

¹⁾ Anstelle dieser beispielhaften Systemskizze kann der Hersteller eine eigene Skizze mit den entsprechenden Merkmalen und Daten z.B. für Spezialrotoren hier einfügen.

Bescheinigung des Herstellers für Schwenkbecherrotor

- 1 Hersteller
- 2 Typbezeichnung
- 3 Hersteller-, Fabrik-, Seriennummer
- 4 Baujahr
- 5 zulässige Drehzahl min^{-1}
- 6 zulässige Füllmenge in g
- Gesamtfüllmenge
 - Füllmenge je Becher
- 7 Durchmesser d in mm
- 8 Werkstoff
- 9 kinetische Energie des Läufers bei Höchstdrehzahl in Nm
- 10 Nummer des Rotors
- 11 Nummer des Festigkeitsnachweises laut Anlage

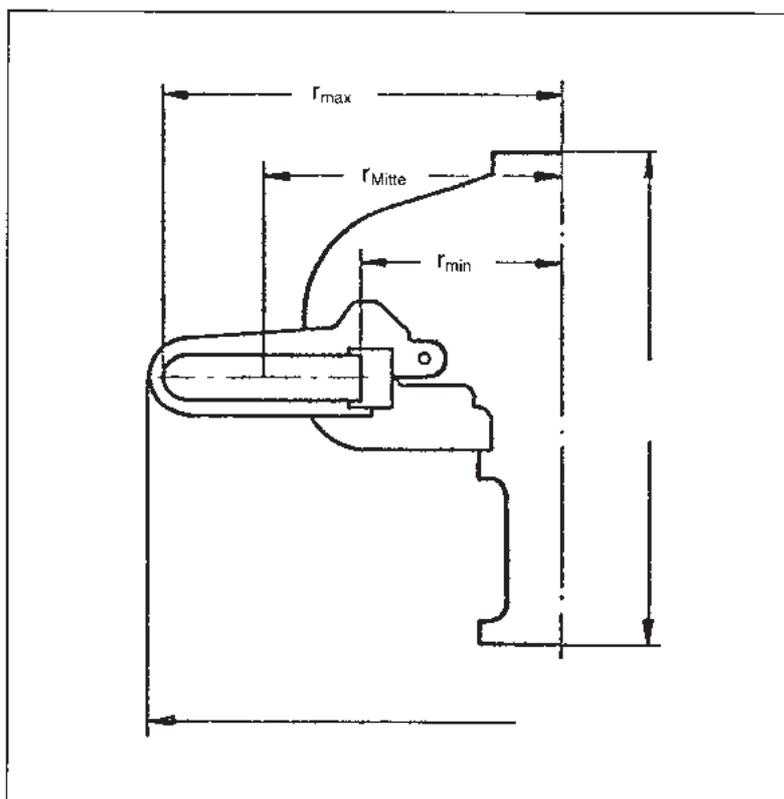
(Firmenstempel)

Datum und Ort der Ausstellung

Unterschrift des Herstellers

Zusätzliche Angaben des Herstellers

Skizze des Rotors ¹⁾



Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB bei Höchstdrehzahl nach DIN

| | | | | |
|-----|-------------|---------|-------------|----------------------|
| für | r_{min} | = | RZB = | |
| | r_{Mitte} | = | RZB = | bei min^{-1} |
| | r_{max} | = | RZB = | |

Hinweis: Beim Betrieb der Zentrifuge mit diesem Rotor ist die Maschine prüfpflichtig!

¹⁾ Anstelle dieser beispielhaften Systemskizze kann der Hersteller eine eigene Skizze mit den entsprechenden Merkmalen und Daten z.B. für Spezialrotoren hier einkleben.

Prüfbefund

Prüfung im Betriebszustand

Prüfung im zerlegten Zustand

Prüfumfang entsprechend Abschnitt 3.5 Teil 3 des Kapitels 2.11 der BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500) und der Gefährdungsbeurteilung des Unternehmers

regelmäßige Prüfung

zusätzliche Prüfung

Typenbezeichnung _____

Fabrik-, Herstellungsnummer _____

geprüfte Rotoren Nr. _____

Nr. _____

Nr. _____

- 1 **Gehäuse, Grundgerät**
- 1.1 Fabrikschild
- 1.2 Drehrichtungspfeil
- 1.3 Rahmen
- 1.4 mechanische Befestigung
- 1.5 Gehäusedeckel, Abdeckungen, Dichtungen
- 1.6 Deckelverriegelung
- 1.7 Deckelzuhaltung
- 1.8 Produktzu- und -ablauf
- 1.9 Abdeckungen (Spritzbleche u. dgl. im Inneren) } Laborzentrifuge
- 1.10 Rotorkammer
- 2 **Schwingfundament**
- 3 **Hilfsaggregate**
- 4 **Antriebe**
- 4.1 Befestigung Rotor-Getriebe
- 4.2 Antriebsachse } Laborzentrifuge
- 4.3 Antriebsaufhängung
- 4.4 Läuferantriebskupplung
- 4.5 Schmierplan
- 5 **Vakuumsystem bei Ultrazentrifugen**

- 6 **Trommel**
- 6.1 Trommeldeckelsicherung
- 7 **Läufer, Becher, Gehänge**
- 8 **Rotor**
- 8.1 Rotoreinbauten
- 8.2 Rotoreinsätze
- 8.3 Schweißverbindungen
- 8.4 Trommelbefestigung
- 9 **Rotorlagerung**
- 9.1 Trommelsitz
- 9.2 Lagersitze
- 9.3 Dichtungen
- 10 **Elektrische Ausrüstung**
- 10.1 Schalter
- 10.2 Kontrollleuchten
- 10.3 Leitungen, Leitungsanschlüsse
- 11 **Ex-Betriebsmittel**
- 12 **Probelauf nach Zusammenbau**

Festgestellte Mängel bei Positionen _____

Gegen die weitere Benützung bestehen in den Positionen _____ Bedenken

in allen / den übrigen Positionen keine Bedenken

Nachprüfung erforderlich ja nein

Ort, Datum, Unterschrift

Nächste Prüfung _____

Prüfer

Name _____

Dienststelle/Firma _____

Beruf _____

Anschrift _____

Mängel beseitigt

farbiger Durchschlag für Prüfer

Ort, Datum

Unterschrift