

DIN EN ISO 28721-1

ICS 25.220.50

Entwurf

Einsprüche bis 2018-09-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 28721-1:2011-06

**Emails und Emaillierungen –
Emaillierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen –
Teil 1: Qualitätsanforderungen für Apparate, Apparateteile, Einbau- und
Zubehörteile (ISO/DIS 28721-1:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 28721-1:2018**

Vitreous and porcelain enamels –
Glass-lined apparatus for process plants –
Part 1: Quality requirements for apparatus, components, appliances and accessories
(ISO/DIS 28721-1:2018);
German and English version prEN ISO 28721-1:2018

Émaux vitrifiés –
Appareils émaillés pour les installations industrielles –
Partie 1: Exigences de qualité relatives aux appareillages, composants, appareils et
accessoires (ISO/DIS 28721-1:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 28721-1:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-07-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6,
10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 49 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 28721-1:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-63 AA „Prüfung von Emails und Emaillierungen“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 780	siehe DIN EN ISO 780
ISO 2178	siehe DIN EN ISO 2178
ISO 2746	siehe DIN EN ISO 2746
ISO 2808	siehe DIN EN ISO 2808
ISO 19496 (all parts)	siehe DIN EN ISO 19496 (alle Teile)
ISO 28721-2	siehe DIN EN ISO 28721-2
ISO 28721-3	siehe DIN EN ISO 28721-3
ISO 28721-4	siehe DIN EN ISO 28721-4

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 28721-1:2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Überarbeitung von 5.3 zur Hochspannungsprüfung;
- c) Änderung von Abschnitt 11 um die Hochspannungsprüfung von 7 kV entsprechend 5.3 aufzunehmen;
- d) redaktionelle Änderungen und Aktualisierung der Literaturhinweise.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 780, *Verpackung — Versandverpackung — Graphische Symbole für die Handhabung und Lagerung von Packstücken*

DIN EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

DIN EN ISO 2746, *Emails und Emaillierungen — Hochspannungsprüfung*

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke*

DIN EN ISO 19496 (alle Teile), *Emails und Emaillierungen — Terminologie*

DIN EN ISO 28721-2, *Emails und Emaillierungen — Emaillierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 2: Bezeichnung und Festlegung der chemischen und Temperaturschockbeständigkeit*

DIN EN ISO 28721-3, *Emails und Emaillierungen — Emaillierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 3: Temperaturschockbeständigkeit*

DIN EN ISO 28721-4, *Emails und Emaillierungen — Emaillierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 4: Qualitätsanforderungen an Flansch-Rohre und Flansch-Formstücke aus Stahl mit Emaillierung*

— Leerseite —

**Emails und Emaillierungen — Emaillierte Apparate für
verfahrenstechnische Anlagen — Teil 1: Qualitätsanforderungen für
Apparate, Apparateteile, Einbau- und Zubehörteile (ISO/DIS 28721-1:2018)**

Émaux vitrifiés — Appareils émaillés pour les installations industrielles — Partie 1 : Exigences de qualité relatives aux appareillages, composants, appareils et accessoires (ISO/DIS 28721-1:2018)

Vitreous and porcelain enamels — Glass-lined apparatus for process plants — Part 1: Quality requirements for apparatus, components, appliances and accessories (ISO/DIS 28721-1:2018)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen.....	6
4.1 Allgemeines.....	6
4.2 Konstruktion und Emailqualität	6
4.3 Oberfläche	6
4.4 Emaildefekte	6
4.4.1 Allgemeines.....	6
4.4.2 Unzulässige Emaildefekte im Fertigprodukt.....	6
4.4.3 Ausbesserbare Emaildefekte.....	7
4.4.4 Behälter und Kolonnen	8
4.4.5 Einbauteile	8
4.4.6 Armaturen und Pumpenteile.....	9
4.5 Schichtdicke.....	9
4.6 Allgemeine Grenzabmaße	9
4.7 Außenbeschichtung.....	9
5 Prüfung.....	9
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Visuelle Prüfung	10
5.3 Hochspannungsprüfung.....	10
5.4 Prüfung auf Risse.....	10
5.5 Schichtdickenmessung	10
5.6 Maßhaltigkeit	10
5.7 Prüfung des Rundlaufes von Rührerwellen und Pumpenläufern	11
5.7.1 Allgemeines.....	11
5.7.2 Rührerwellen.....	11
5.7.3 Pumpenläufer	11
5.8 Funktionsprüfung	11
5.9 Prüfung auf Vollständigkeit.....	11
6 Fertigungszustände und Prüfungen.....	11
7 Ausbessern von Emaildefekten	12
7.1 Ausbessern mit Stopfen.....	12
7.2 Entfernen von Fremdkörpern	14
8 Prüfbericht	14
9 Verpackung und Versand	15
10 Eingangsprüfung beim Besteller	15
Anhang A (informativ) Beispiele für Prüfberichte.....	16
Literaturhinweise	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 28721-1:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 28721-1:2011 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 28721-1:2018 wurde von CEN als prEN ISO 28721-1:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107, *Metallic and other inorganic coatings*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 28721-1:2008), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- Überarbeitung von 5.3 zur Hochspannungsprüfung;
- Änderung von Abschnitt 11, um die Hochspannungsprüfung von 7 kV entsprechend 5.3 aufzunehmen;
- redaktionelle Änderungen und Aktualisierung der Literaturhinweise.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 28721 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Qualitätsanforderungen an in verfahrenstechnischen Anlagen eingesetzten Apparaten, Apparateteilen sowie Einbau- und Zubehörteilen aus emailliertem Stahl (einschließlich teilkristallisierten Emailsichten) und Stahlguss fest. Er legt die Qualitätsanforderungen und die beim Hersteller durchzuführenden Prüfungen und die für die Ausbesserung von Emaildefekten erforderlichen Maßnahmen fest.

Es gilt auch für emaillierte Pumpen, Pumpenteile und Armaturen.

Es gilt nicht für Flansch-Rohre und Flansch-Formstücke aus Stahl mit Emaillierung.

ANMERKUNG 1 Festlegungen für Flansch-Rohre und Flansch-Formstücke aus Stahl mit Emaillierung sind in ISO 28721-4 [3] gegeben.

Die festgelegten Prüfverfahren dienen zur Überprüfung des Emails, der Maßhaltigkeit und der Funktionsweise der Apparate und Bauteile.

Dieses Dokument gilt für neue und gebrauchte reemaillierte Apparate und Bauteile.

Es legt keine Anforderungen an die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Emails fest.

ANMERKUNG 2 Im Anhang A sind Beispiele für Prüfberichte angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 780, *Packaging — Distribution packaging — Graphical symbols for handling and storage of packages*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

ISO 28721-2, *Vitreous and porcelain enamels — Glass-lined apparatus for process plants — Part 2: Designation and specification of resistance to chemical attack and thermal shock*

ISO 28721-3, *Vitreous and porcelain enamels — Glass-lined apparatus for process plants — Part 3: Thermal shock resistance*

ISO 2746, *Vitreous and porcelain enamels — High voltage test*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 19496-1 [1].

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Falls die in diesem Teil von ISO 28721 festgelegten Anforderungen für emaillierte Apparate und Teile anzuwenden sind, ist dies bei der Bestellung, wie folgt, anzugeben:

Hergestellt nach ISO 28721-1.

Abweichungen von den in diesem Teil von ISO 28721 festgelegten Anforderungen dürfen zwischen den Vertragspartnern bei der Bestellung vereinbart werden.

4.2 Konstruktion und Emailqualität

Die emailtechnisch richtige Konstruktion und deren Ausführung müssen in der Verantwortung des Herstellers liegen.

Die Emailqualität (d. h. der Email-Werkstofftyp und gegebenenfalls die Farbe) ist bei der Bestellung zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

Die einzelnen Emailsichten müssen in ihrem charakteristischen Schichtdickenaufbau den zur Laborprüfung vorgelegten Proben entsprechen. Die Emailqualität muss die in ISO 28721-2 und ISO 28721-3 festgelegten Anforderungen erfüllen.

4.3 Oberfläche

Die Emailsicht muss eine einheitliche, glatte, vollständig aufgeschmolzene Oberfläche ohne Fremdkörper aufweisen.

4.4 Emaildefekte

4.4.1 Allgemeines

Emaildefekte sind visuell zu beurteilen (siehe 5.2).

4.4.2 Unzulässige Emaildefekte im Fertigprodukt

Unzulässige Emaildefekte im Fertigerzeugnis sind Fehler in der Emailsicht, die ein Bauteil für den jeweiligen Verwendungszweck unbrauchbar machen. Solche Emaildefekte sind typischerweise die Folgenden:

- a) Emaildefekte, die nicht durch Ausbesserungen nach Abschnitt 8 behoben werden können, wie z. B.:
 - Emaildefekte, die sich über eine Fläche mit einem Durchmesser > 8 mm erstrecken,
 - Emaildefekte an unzugänglichen Stellen,
 - Emaildefekte an Behältern und Kolonnen, wie in 4.4.4 beschrieben.
- b) linienförmig eingefallenes Deckemail;
- c) Perlschnüre, d. h. in einer Linie hintereinander liegende eingeschmolzene Blasen;
- d) verschmolzene Spannungslinien (erkennbar als Farblinien);
- e) nicht ausgebrannte Stellen (raue Oberfläche, ähnlich einer sandgestrahlten Oberfläche);

- f) entglaste Stellen bei Glasemail bzw. überkristallisierte Stellen bei teilkristallinem Email (erkennbar an der matten oder rauen Oberfläche);
- g) hochgeschmolzenes Grundemail (erkennbar an z. B. fleckenartigen Verfärbungen);
- h) Risse, z. B. nachgewiesen durch Statiflux-Prüfung;
- i) Flecken mit einem Durchmesser > 30 mm, entstanden durch Schleifen und Polieren bei der Entfernung von Fremdkörpern (siehe auch 4.4.3 und 7.2).

4.4.3 Ausbesserbare Emaildefekte

Ausbesserbare Emaildefekte sind Fehler in der Emailschiicht, die unter bestimmten Voraussetzungen (siehe unten) eine Weiterverwendung des emaillierten Teiles nach der Ausbesserung ermöglichen. Solche ausbesserbaren Emaildefekte sind in der Regel:

- a) Einzugstellen mit einer Tiefe größer 25 % der Email-Schichtdicke;
- b) offene Blasen in Form von z. B. kreisrunden Löchern, die bis zum Grundemail reichen;
- c) Stellen mit Stromdurchgang oder Email-Fehlstellen, die bei der Hochspannungsprüfung nach 6.3 nachgewiesen werden;
- d) Fremdkörper in der Emailschiicht.

Vereinzelte Fremdkörper, wie z. B. Schamotteteilchen, sind zu entfernen. Staubfeine Verunreinigungen an der Oberfläche dürfen akzeptiert werden. Zunderteilchen sind zu entfernen, wenn sie parallel zur Oberfläche eine größere Ausdehnung als 3 mm aufweisen und/oder als nichtflächige Gebilde auftreten oder nicht parallel zur Oberfläche eingeschmolzen sind.

Die höchstens zulässige Anzahl der mit Stopfen ausbesserbaren Emaildefekte muss den Tabellen 1 und 2 entsprechen.

Darüber hinausgehende Anforderungen, wie z. B. die höchstens zulässige Porenanzahl oder die Ausführung ohne Stopfen, sind bei der Bestellung zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

Emaildefekte nach 4.4.3 a) und 4.4.3 b) sind nach 7.1 auszubessern.

Festlegungen hinsichtlich der Emaildefekte in den verschiedenen Apparaten und Teilen sind in 4.4.4 bis 4.4.6 gegeben.

Tabelle 1 — Höchstens zulässige Anzahl der mit Stopfen ausgebesserten Emaildefekte bei Behältern

Behälter- Nennvolumen m ³	Höchstens zulässige Anzahl der Emaildefekte			
	Rührbehälter			Sonstige Behälter
	Form AE		Formen BE und CE ^a	
	Unterteil	Deckel		
bis 4	0	0	0	0
größer 4 bis 10	1	1	1	1
größer 10 bis 20	—	—	2	3
größer 20 bis 32	—	—	3	4
größer 32 bis 40	—	—	4	5
größer 40 bis 80	—	—	—	6
größer 80	—	—	—	7

^a Montagedeckel sind ohne Stopfen zu liefern.

Tabelle 2 — Höchstens zulässige Anzahl der mit Stopfen ausgebesserten Emaildefekte bei Kolonnen

Kolonnen- Nenndurchmesser mm	Höchstens zulässige Anzahl der Emaildefekte bei Elementenlänge		
	bis 2 000 mm	größer 2 000 mm bis 5 000 mm	größer 5 000 mm
bis 600	0	0	0
größer 600 bis 1 200	0	1	2
größer 1 200	1	2	3

4.4.4 Behälter und Kolonnen

In den Tabellen 1 und 2 sind die Anzahlen von mit Stopfen auszubessernden Emaildefekten aufgeführt. Ausnahmen gelten in den folgenden Fällen:

- Auslauf- und Rührwerkstutzen, einschließlich der gesamten den Stutzen umgebenden Aushalsung, dürfen nicht mit Stopfen ausgebessert werden (dies gilt auch für andere Stutzen mit einem Nenndurchmesser von 150 mm oder kleiner, einschließlich des Teils der Aushalsung, der 30 mm über den Stutzen-Innendurchmesser hinausragt);
- Bereiche mit konvexen und konkaven Krümmungsradien von 75 mm oder kleiner dürfen keine Stopfen aufweisen;
- Dichtflächen (Auflageflächen der Dichtung) dürfen nicht mit Stopfen ausgebessert werden.

4.4.5 Einbauteile

Einbauteile wie Rührer, Stromstörer, Thermometerrohre, Messsonden, Einlaufrohre, Zwischenringe, Mannlochdeckel und Tauchrohre dürfen nicht mit Stopfen ausgebessert werden (siehe 7.1).

4.4.6 Armaturen und Pumpenteile

Armaturen und Pumpenteile dürfen nicht mit Stopfen ausgebessert werden (siehe 7.1).

4.5 Schichtdicke

Für Emailsichten auf Stahl sind Dicken im Bereich von 1,0 mm bis 2,2 mm zulässig, wobei folgende Ausnahmen gelten:

- a) die Höchstwerte dürfen auf konkaven Flächen um 0,2 mm überschritten werden;
- b) die Email-Schichtdicke darf auf kleinen Teilflächen und konvexen Flächen um 0,2 mm geringer sein als die festgelegten Mindestwerte;
- c) Schichten auf kleinen Teilen mit sehr kleinen Krümmungsradien von ≤ 5 mm, wie z. B. Ventilschäfte oder Pumpenläufer, dürfen eine Mindest-Schichtdicke von 0,6 mm haben.

Schichtdickenänderungen dürfen nur allmählich erfolgen.

4.6 Allgemeine Grenzabmaße

Allgemeine Grenzabmaße und Prüfungen des Rundlaufs von Rührern (siehe 5.7.1 und 5.7.2) sind zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

ANMERKUNG Beispiele für die Grenzabmaße von anderen Behältern als Rührbehältern und Kolonnen sind in DIN 28005-2 [4], DIN 28006-2 [5] und DIN 28007-2 [6] gegeben. DIN 28159 [7] gibt Grenzabmaße für Rührerenden und DIN 2873 [8] für zulässige Winkelabweichungen von Flanschflächen an.

4.7 Außenbeschichtung

Falls nicht anders vereinbart, sind die nichtemaillierten Flächen, mit Ausnahme der Flächen, die keine Emailsicht erhalten dürfen, wie z. B. Passflächen, mit einer Grundbeschichtung zu schützen.

Einzelheiten sind bei der Bestellung zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

Korrosionsschutz von nicht grundierten Teilen, wie z. B. von Verbindungselementen, müssen zwischen den Vertragspartnern bei der Bestellung vereinbart werden.

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

Die nach diesem Teil von ISO 28721 durchzuführenden Prüfungen dürfen nur von erfahrenen Prüfern vorgenommen werden und sind zu dokumentieren.

ANMERKUNG Beispiele für Formblätter von Prüfberichten sind im Anhang A angegeben.

Die zu prüfenden Flächen müssen sauber und trocken, ausreichend beleuchtet und gut zugänglich sein.

Geprüfte Teile und Prüfberichte sind so zu kennzeichnen, dass ihre Zusammengehörigkeit erkennbar ist. Es bleibt dem Besteller vorbehalten, die Prüfergebnisse von eigenen Prüfern durch Wiederholung der nachfolgend beschriebenen Prüfungen beim Hersteller, wie unten beschrieben, überprüfen zu lassen.

Einzelheiten zur Prüfung sind bei der Bestellung zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

5.2 Visuelle Prüfung

Die emaillierten Oberflächen der Apparate und Teile sind visuell zu prüfen. Die Verwendung von optischen Geräten, wie z. B. einer Lupe, für eine gründlichere Prüfung ist zulässig.

5.3 Hochspannungsprüfung

Hochspannungsprüfungen sind nach ISO 2746 durchzuführen. Nach abgeschlossener Emaillierung eines Teiles muss der Hersteller eine Hochspannungsprüfung mit 20 kV vornehmen.

Bei den nachfolgenden Prüfungen muss eine maximale Spannung von 12 kV verwendet werden.

Auf Verlangen des Bestellers und mit dem Einverständnis des Herstellers dürfen einzelne Stellen mit einer höheren Prüfspannung nachgeprüft werden. Bei allseitig emaillierten Teilen ist mit gepulster Gleichspannung zu prüfen.

Ausnahmen gelten in den folgenden Fällen:

- a) emaillierte Messsonden sind mit einer Gleichspannung von 7 kV zu prüfen;
- b) Teile mit elektrisch leitfähigem bzw. ableitfähigem Email muss der Hersteller eine Hochspannungsprüfung bei 7 kV durchführen; sie sind in geeigneter Weise vom Hersteller zu kennzeichnen.

5.4 Prüfung auf Risse

Flächen, auf denen Risse vermutet werden, sind mit elektrostatisch geladenem Talkumpulver zu besprühen, um die Risse besser sichtbar zu machen. Sogar feine Risse sind so deutlich erkennbar.

5.5 Schichtdickenmessung

Die Schichtdickenmessung ist nach ISO 2178 durchzuführen, wobei ein Gerät mit Fehlergrenzen von höchstens 5 %, bezogen auf den Messwert, zu verwenden ist. Die Schichtdicke ist stichprobenweise zu messen. An kritischen Stellen, z. B. kleinen Krümmungsradien, Unebenheiten und örtlichen Verdickungen, sind zusätzliche Messungen durchzuführen.

5.6 Maßhaltigkeit

Die folgenden Maße sind zu prüfen und aufzuzeichnen:

- a) der Innendurchmesser und die Rundheit des Behälters;
- b) der Durchmesser und die Rundheit des Montage- und Hauptflansches;
- c) jegliche Welligkeit der Montageflansch- und der Hauptflansch-Dichtfläche;
- d) die Neigung der Dichtflächen von Stutzen;
- e) die Dicke der Unterfütterung von Dichtungen;
- f) die Abstände des Tragrings, der Pratzen und der Füße zu einer Bezugsebene für jeden Einzelfall;
- g) die Abstände verschiedener Umfangspunkte des Tragrings, der einzelnen Pratzen und der Füße zu einer Bezugsebene für jeden Einzelfall;
- h) die Maße der Tragkonstruktion (d. h. Tragrindicke und -außendurchmesser) zur Überprüfung der zeichnungsgerechten Ausführung;

- i) die Bodenfreiheit des Rührers;
- j) die Maße des Mantelstützens zur Überprüfung der zeichnungsgerechten Ausführung.

Zusätzliche Maße dürfen nach dem Ermessen des Bestellers aufgenommen werden.

Der Hersteller muss die Ist-Maße messen und dokumentieren. Dazu dürfen die im Anhang A enthaltenen Formblätter verwendet werden.

5.7 Prüfung des Rundlaufes von Rührerwellen und Pumpenläufern

5.7.1 Allgemeines

Einzelheiten der Bestimmung des Rundlaufes von Rührerwellen und Pumpenläufern nach dem Zusammenbau sind zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

ANMERKUNG Ein Verfahren für die Bestimmung des Rundlaufes von Rührerwellen und Pumpenläufern ist in DIN 28161 [9] festgelegt.

5.7.2 Rührerwellen

Die maximale Rundlaufabweichung von als Einzelteile gelieferten Rührerwellen muss dokumentiert werden; die Messungen sind vom Hersteller am Ende der mechanischen Bearbeitung der Rührerwellen auf der Drehmaschine während des Rundlaufs durchzuführen.

5.7.3 Pumpenläufer

Der Rundlauf von Pumpenläufern ist vom Hersteller zu bestimmen, und auf Wunsch des Bestellers muss der Hersteller die Ergebnisse dokumentieren.

5.8 Funktionsprüfung

Der Hersteller muss die Funktionsweise der emaillierten Teile im montierten Zustand überprüfen. Besondere Aufmerksamkeit ist auf die einwandfreie Funktion der beweglichen Teile zu lenken (siehe auch 5.7.1).

Weitere Funktionsprüfungen von mechanischen Dichtungen oder Probeläufe mit Leistungsprüfung dürfen bei der Bestellung zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

5.9 Prüfung auf Vollständigkeit

Es ist eine Prüfung auf Vollständigkeit, einschließlich einer Prüfung der Außenbeschichtung vorzunehmen, damit sichergestellt ist, dass Übereinstimmung mit den Bestellangaben vorliegt.

6 Fertigungszustände und Prüfungen

Die Prüfungen sind bei den in Tabelle 3 aufgeführten Fertigungszuständen der emaillierten Teile durchzuführen.

Wenn bei der Bestellung Prüfungen durch Beauftragte des Bestellers vereinbart wurden, muss der Hersteller die für die jeweilige Prüfung vorgesehenen Fertigungszustände der betreffenden Teile rechtzeitig anzeigen.