



SLOVENSKI STANDARD
oSIST prEN ISO 28721-5:2014
01-oktober-2014

**Steklasti in keramični emajli - Emajlirane naprave za procesno opremo - 5. del:
Predstavitev in opis značilnosti napak (ISO/DIS 28721-5:2014)**

Vitreous and porcelain enamels - Glass-lined apparatus for process plants - Part 5:
Presentation and characterisation of defects (ISO/DIS 28721-5:2014)

Emails und Emaillierungen - Emaillierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen -
Darstellung und Charakterisierung von Fehlern (ISO/DIS 28721-5:2014)

Emaux vitrifiés - Appareils émaillés pour les installations industrielles - Partie 5:
Présentation et caractérisation des défauts (ISO/DIS 28721-5:2014)

Ta slovenski standard je istoveten z: prEN ISO 28721-5

ICS:

25.220.50 Emajlne prevleke Enamels

oSIST prEN ISO 28721-5:2014 de

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

ENTWURF
prEN ISO 28721-5

Juli 2014

ICS 25.220.50

Deutsche Fassung

Emails und Emailierungen - Emailierte Apparate für verfahrenstechnische Anlagen - Darstellung und Charakterisierung von Fehlern (ISO/DIS 28721-5:2014)

Vitreous and porcelain enamels - Glass-lined apparatus for
process plants - Part 5: Presentation and characterisation of
defects (ISO/DIS 28721-5:2014)

Emaux vitrifiés - Appareils émaillés pour les installations
industrielles - Partie 5: Présentation et caractérisation des
défauts (ISO/DIS 28721-5:2014)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum des CEN-CENELEC mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Emaillierungsfehler.....	5
4.1 Farblinien	5
4.2 Punktförmig hochgeschmolzenes Grundemail	10
4.3 Raue Emailoberfläche	11
4.4 Einzugsstellen.....	13
4.5 Nadelstiche	14
4.6 Fremdkörper.....	15
4.7 Farbabweichungen	18
5 Ausbesserungsstellen	20
5.1 Polierstelle.....	20
5.2 Überemaillierte Schleifstelle.....	21

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

SIST EN ISO 28721-5:2016

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/64eb3e1c-c055-440f-af1c-5086d7bb8728/sist-en-iso-28721-5-2016>

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 28721-5:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“, erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird DIN 51176-1:2003 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von prEN ISO 28721-5:2014 wurde von ISO als ISO/DIS 28721-5:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 28721-5:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64eb3e1c-c055-440f-af1c-5086d7bb8728/sist-en-iso-28721-5-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64eb3e1c-c055-440f-af1c-5086d7bb8728/sist-en-iso-28721-5-2016>

prEN ISO 28721-5:2014 (D)

1 Anwendungsbereich

Diese Norm stellt ein System für die Katalogisierung von Fehlern bei Chemie- und Apparate-Emaillierungen auf und beschreibt außerdem einige Arten von Fehlerbehandlungsstellen, die leicht mit einem Emaillierungsfehler verwechselt werden können. Sie dient dem einheitlichen Sprachgebrauch bei der Bezeichnung und Charakterisierung von Emaillierungsfehlern. Diese Norm ist nur auf erkennbare Fehler beschränkt und erhebt nicht den Anspruch auf vollständige Berücksichtigung aller vorkommenden Fehlerarten. Sie nimmt **keine** Bewertung von Emaillierungsfehlern vor, die vorgenommene Einstufung beruht auf Erfahrung und entspricht, soweit möglich, ISO 28721-1.

ANMERKUNG Für die Abnahme von emaillierten Apparaten für verfahrenstechnische Anlagen gilt ISO 28721-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 28721-1, *Vitreous and porcelain enamels — Glass-lined apparatus for process plants — Part 1: Quality requirements for apparatus, components, appliances and accessories*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Emaillierungsfehler

Fehler, der beim Emaillieren von Apparaten und Rohrleitungen für verfahrenstechnische Anlagen entsteht

3.2

ausbesserbarer Emaillierungsfehler

Emaillierungsfehler, der ohne thermische Nachbehandlung, z. B. durch Polieren, zu beheben ist

3.3

nicht ausbesserbarer Emaillierungsfehler

Fehlstelle in der Emailschiicht, die ein Bauteil für den jeweiligen Verwendungszweck unbrauchbar macht [DIN 28063]

3.4

Nachemaillieren

weiterer, auch örtlicher Emailleinbrand mit oder ohne Auftrag

3.5

Neuemaillieren

Reemaillieren

kompletter Neuaufbau der Emailschiicht

4 Emaillierungsfehler

4.1 Farblinien

4.1.1 Allgemeines

Die Emaillierungsfehler Spannungslinien (4.1.2), linienförmig eingefallenes Deckemail (4.1.3) und Perlschnüre (4.1.4) sind eng miteinander verwandt. Ihre Entstehungsursachen und Erscheinungsbilder sind ähnlich.

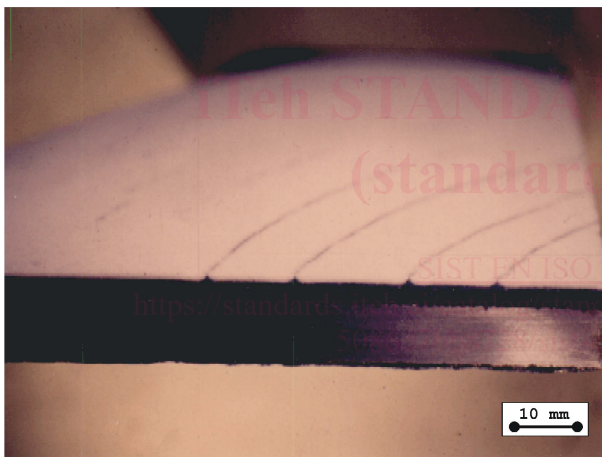
4.1.2 Spannungslinien

4.1.2.1 Weitere Benennungen

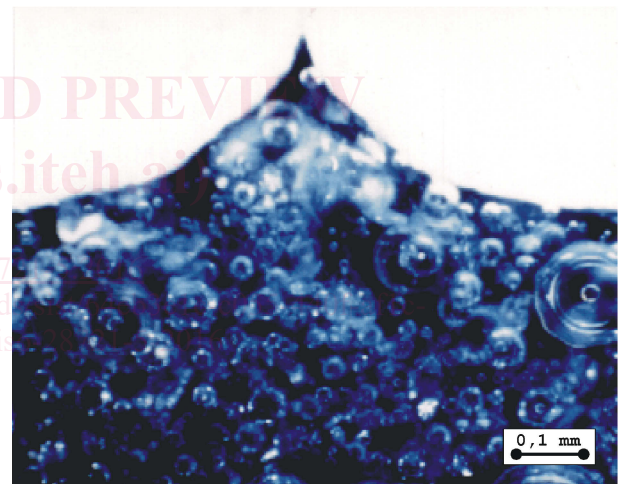
- verschmolzene Spannungslinien,
- linienförmig hochgeschmolzenes Grundemail,
- Haarlinien.

4.1.2.2 Beschreibung

Stets dunkle, parallel oder konzentrisch verlaufende Linien im in der Regel blauen oder weißen Deckemail (siehe Bild 1). Bei starker Ausprägung treten entlang der Linien Blasen in Form so genannter Perlschnüre (4.1.4) auf.



a) weißes Deckemail mit makroskopisch erkennbaren Spannungslinien



b) vergrößerte Seitenansicht, weißes Deckemail mit hoch geschmolzenem, dunklem Grundemail

Bild 1 — Spannungslinien

4.1.2.3 Entstehung und Ursachen

Spannungslinien entstehen beim Emaillieren durch thermisch oder mechanisch induzierte Verspannungen im Bauteil. Beim Aufheizen reißen die Grundemailschicht und der Deckemailbiskuit. Während des Einbrandes dringt Grundemail in das Deckemail ein.

Mögliche Ursachen sind:

- falsche Kombination von Stahl/Grundemail/Deckemail;
- nicht artgleiche Verschweißung;
- Vermischungszonen im Schweißgut;
- nicht angepasste Temperaturführung beim Emaillieren von konstruktiv ungünstigen Bauteilen, z. B. Bauteilen mit Masseanhäufungen;
- plastische Verformung des Bauteils beim Emaillieren.

prEN ISO 28721-5:2014 (D)

4.1.2.4 Einstufung

Nicht ausbesserbarer Emaillierungsfehler.

4.1.2.5 Vorschläge zur Fehlerbehandlung

Neuemaillieren unter Berücksichtigung der in 4.1.2.3 genannten Ursachen.

4.1.3 Linienförmig eingefallenes Deckemail

4.1.3.1 Weitere Benennungen

Haarlinien.

4.1.3.2 Beschreibung

Meist dunkle, parallel oder konzentrisch verlaufende Linien im Deckemail, d. h. stets dunkle Linien im Blauemail, entweder dunkle oder helle, durchscheinende Linien im Weißemail. Die Linien zeigen im Gegensatz zu den Perlschnüren (siehe 4.1.4) keine großen Blasen und sind mit den Spannungslinien (siehe 4.1.2) eng verwandt. Im Unterschied zu den Spannungslinien sind die Linien vertieft.

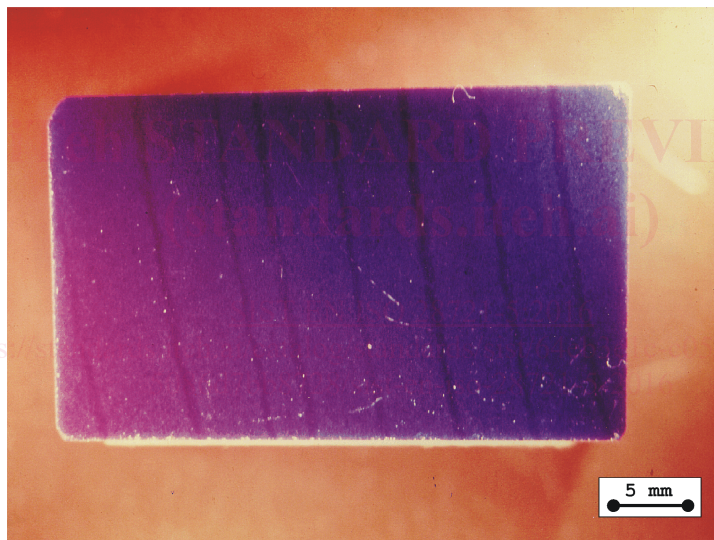


Bild 2 — Linienförmig eingefallenes Deckemail

4.1.3.3 Entstehung und Ursachen

Linienförmig eingefallenes Deckemail entsteht beim Emaillieren durch thermisch oder mechanisch induzierte Verspannungen im Bauteil. Beim Aufheizen reißen der Emailbiskuit und/oder die Emailschiicht. Diese Risse verschmelzen wieder beim Brennen. Ist nur die Deckemailschiicht betroffen, sind dunkle Linien sichtbar. Verläuft der Riss bis zur Metalloberfläche, entstehen auch Blasen in Form von Perlschnüren (siehe 4.1.4) im Rissverlauf (Ursachen siehe 4.1.2.3).

4.1.3.4 Einstufung

Nicht ausbesserbarer Emaillierungsfehler. Da ohne eine zerstörende Prüfung nicht ersichtlich ist, ob Grundemail von unten hochgeschmolzen ist, ist aus Sicherheitsgründen im Allgemeinen eine Tolerierung nicht möglich.

4.1.3.5 Vorschläge zur Fehlerbehandlung

Neuemaillieren unter Berücksichtigung der in 4.1.3.3 genannten Ursachen.

4.1.4 Perlschnüre

4.1.4.1 Weitere Benennungen

Blasenlinien.

4.1.4.2 Beschreibung

In einer Linie hintereinander liegende Blasen, meist in Verbindung mit Spannungslinien (siehe 4.1.1) bzw. linienförmig eingefallenem Deckemail (siehe 4.1.2). Siehe Bild 3.

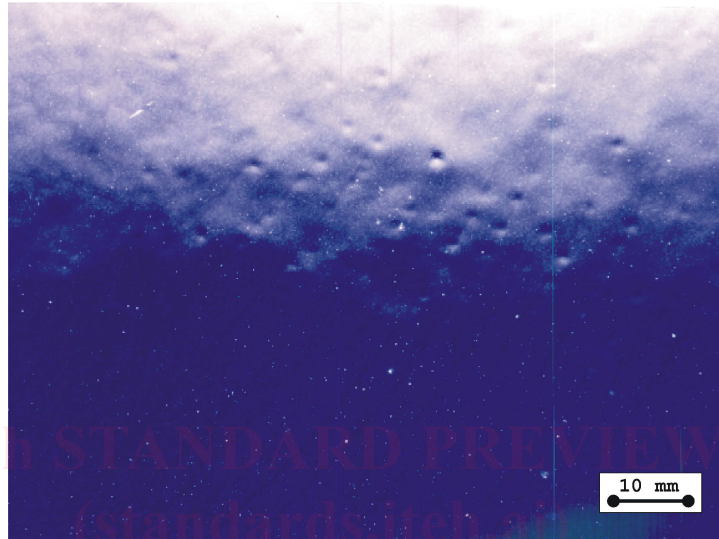


Bild 3 — Perlschnüre, d. h. linienartig aufgereihte Blasen in Zonen mit Spannungslinien (siehe 4.1.2)

4.1.4.3 Entstehung und Ursachen

Perlschnüre entstehen beim Emaillieren durch thermisch oder mechanisch induzierte Verspannungen im Bauteil. Beim Aufheizen reißen der Emailbiskuit und die Emailsicht bis zum Stahl auf. Während des Einbrands oxidiert das Metall, begleitet von gasbildenden Reaktionen in der Grenzschicht. Die Risse verlaufen zu Spannungslinien (siehe 4.1.2), entlang derer Blasen und Poren perlschnürartig aufgereiht sind (Ursachen siehe 4.1.2.3).

4.1.4.4 Einstufung

Nicht ausbesserbarer Fehler.

4.1.4.5 Vorschläge zur Fehlerbehandlung

Neuemaillieren unter Berücksichtigung der in 4.1.4.3 genannten Ursachen.

prEN ISO 28721-5:2014 (D)

4.1.5 Kehrspuren

4.1.5.1 Weitere Benennungen

Keine.

4.1.5.2 Beschreibung

Eine Gruppe von parallelen oder nahezu parallelen Linien, die als eine optische Abweichung erscheinen (dunkler im blauen Email und transparenter im weißen Email). Diese Spuren, die in der Regel wenige Millimeter breit und einige Zentimeter lang sind, können sich an jeder Stelle auf der Emailoberfläche befinden. Siehe Bild 4.

Kehrspuren sind in der Regel breiter als Spannungslinien (siehe 4.1.2) durch eine größere Breite und unregelmäßige Ränder in Längsrichtung.

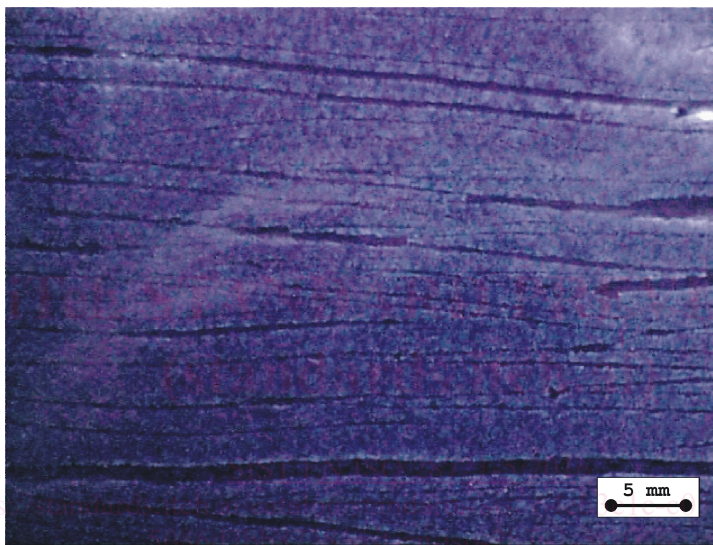


Bild 4 — Dunkelblaue Kehrspuren auf einer blauen Emailoberfläche

4.1.5.3 Entstehung und Ursachen

Nach der Biskuittrocknung konzentrieren sich die kleineren Emailteilchen auf der Oberfläche und ergeben nach der Emaillierung eine dünne, hellere Oberschicht. Daher erscheinen die Beschädigungen dieser Schicht dunkler. Um Staub vor dem Brand zu entfernen, wird der Emailbiskuit mittels eines Handbesens gereinigt. Wird die Biskuitoberfläche dabei leicht beschädigt, sind diese Kratzer nach dem Brand als dunkle Linien zu sehen.

4.1.5.4 Einstufung

Kehrspuren sind Farbfehler und beeinflussen weder die Beständigkeit noch die mechanische Festigkeit negativ.

4.1.5.5 Vorschläge zur Fehlerbehandlung

Nicht notwendig.

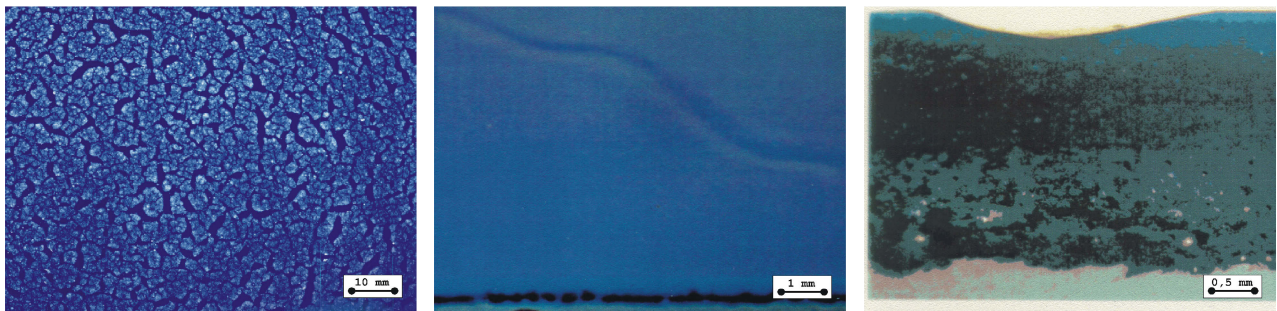
4.1.6 Schlickerrisse

4.1.6.1 Weitere Benennungen

Keine.

4.1.6.2 Beschreibung

Breite, oftmals netzartig verlaufende, meist leicht vertiefte Linien im Email. Typisch ist der unregelmäßige, gewundene Verlauf der Linien. In der Linie sind im Email im Allgemeinen keine Blasen sichtbar. Im Bereich von Masseanhäufungen des Stahls können sich die Linien auch, ähnlich den Spannungslinien (siehe 4.1.2), geordnet abzeichnen. Der insgesamt unregelmäßige Verlauf bleibt jedoch erhalten. Die unter Schlickerrissen befindliche Emailschiicht ist in der Regel fehlerfrei. Siehe Bild 5.



a) Schlickerriss b) Schlickerriss c) unter Schlickerriss befindliche fehlerfreie Emailschiicht

Bild 5 — Schlickerrisse unterschiedlicher Ausbildung und mit darunter befindlicher fehlerfreier Emailschiicht

4.1.6.3 Entstehung und Ursachen

Durch Risse im Emailbiskuit kann das Email beim Einbrand an diesen Stellen nicht zu einer homogenen Schicht verschmelzen. Die untere, meist dunklere Emailschiicht wird sichtbar. Durch das Zusammenziehen des flüssigen Emails sind die Ränder meist leicht aufgeworfen und haben einen höheren Feinblasenanteil, erkennbar durch eine hellere Färbung. Schlickerrisse haben im Gegensatz zu Spannungslinien (siehe 4.1.2) keine konstruktiv bedingten Ursachen. Für die Entstehung dieser Linien gibt es drei wesentliche Ursachen:

- Anstoßen des beschichteten Bauteils vor dem Brennen,
- Brennen des noch nicht vollständig getrockneten Biskuits,
- ungünstige Biskuitstruktur der aufgetragenen Emailschiicht, bedingt durch Auftragsfehler,
- starke mechanische Beschädigung des Biskuits.

4.1.6.4 Einstufung

Schlickerrisse werden je nach Ausbildungsgrad eingestuft. Bei schwacher Ausbildung sind es Oberflächenerscheinungen, die weder die chemische Beständigkeit noch die mechanische Festigkeit beeinflussen: An den tiefsten Stellen der Linie ist die vereinbarte Mindestschichtdicke vorhanden, und es sind keine großen Blasen an den Rändern der Linien zu sehen. Der Fehler kann belassen werden. Bei stärkerer Ausprägung, bei großflächiger Ausdehnung des Fehlers, bei Blasen in den Rändern und starker Aufhellung des Emails handelt es sich um einen nicht ausbesserbaren Emailierungsfehler.

4.1.6.5 Vorschläge zur Fehlerbehandlung

Bei starker Ausprägung Ausbessern durch Schleifen und anschließend Nachemailieren.