

Forbundsministeriet for digitalisering og transport

Tekniske leveringsbetingelser og tekniske prøvningskrav til civilingeniørarbejder

TL/TP-ING

Del 4, afsnit 3

Tekniske prøvningsbestemmelser til belægningsmaterialer til korrosionsbeskyttelse af stålbyggerier

Meddelt i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2015/1535 af 9. september 2015 om en informationsprocedure med hensyn til tekniske forskrifter samt forskrifter for informationssamfundets tjenester (EUT L 241 af 17.10.2015, s. 1).

~~TP KOR-stålbyggerier~~

Indholdsside

1	Generel information.....	3
---	--------------------------	---

2	Prøver af belægningsmaterialer.....	3
3	Prøveplader.....	3
4	Prøvningsmetoder til beregning af sammensætningen og til identifikationsprøvning	5
4.1	Forkortelser af parametre.....	5
4.2	Tørstofandel (ifa).....	5
4.3	Pigmentindhold (p).....	5
4.4	Bindemiddelindhold i belægningsmaterialet som masseprocent (B)	5
4.5	Belægningsmaterialets tæthed (ρ_B).....	5
4.6	Tæthed af den flygtige andel (ρ_{VC}).....	5
4.7	Ikke flygtige andeles volumen (VNVC).....	5
4.8	VOC-indhold i belægningsmaterialet (VOC, VOC _{m2})	5
4.9	Fast indhold gennem foraskning (aske)....	5
4.10	Infrarødt spektrum.....	5
5	Prøvningsmetoder i forarbejdningstilstand	6
5.1	Bearbejdelighed.....	6
5.2	afløbshældning.....	6
5.2.1	Påføring med skraber.....	6
5.2.2	Påføring ved sprøjtning.....	6
5.3	Behandlingstid (brugstid).....	6
5.4	Evnen til at blive malet og sprøjtet.....	6
6	Prøvningsprocedure i tørfilmtilstand....	7
6.1	Måling af lagtykkelse.....	7
6.2	Prøvningsmetode til belastning.....	7
6.2.1	Bestandighed over for fugtighed (uafbrudt kondensering)	7
6.2.2	Bestandighed over for saltopløsning.....	7
6.2.3	Modstandsdygtighed over for salttåge.....	7
6.2.4	Samling 5, samling 30.....	7
6.2.5	Farvebestandighed og glanshold.....	7
6.2.6	Langtidsbestandighed (udendørs eksponering)	8
6.2.7	varmebestandighed.....	8
6.2.8	Overmaling.....	8
6.2.9	Elasticitet.....	8
6.2.10	Vandtæthed.....	8
6.2.11	varmebestandighed.....	8
6.2.12	Tendens til at udvikle rustpletter i primermaterialerne	10
6.2.13	Mekanisk belastningsevne.....	10
6.3	Prøvningsprocedure for evaluering.....	10
6.3.1	Visuel vurdering.....	10
6.3.2	Brudstyrke ved krydssnit.....	10

6.3.3	Våd brudstyrke ved krydssnit.....	10
6.3.4	Brudstyrke ved gittersnit.....	10
6.3.5	Brudstyrke ved aftræksprøvning.....	11
6.3.6	Beregning af korrosion og løsning ved udfræsning	11
6.3.7	Vurdering efter varmebelastningen.....	11
6.4	Undersøgelse af belægningssystemets praktiske anvendelighed	11
6.4.1	Bevis baseret på et pilotprojekt.....	11
6.4.2	Bevis baseret på en komponentprøvning	11
7	Standarder og andre tekniske forskrifter	12

1 Generel information

(1) De tekniske prøvningsspecifikationer for belægningsmaterialer til korrosionsbeskyttelse af stålbyggerier (TP KOR-stålbyggerier) indeholder oplysninger om udførelsen af de prøvninger, der kræves i henhold til de tekniske leveringsbetingelser for belægningsmaterialer til korrosionsbeskyttelse af stålbyggerier (TL KOR-stålbyggerier).

(2) Arten og omfanget af de individuelle prøvninger samt de tilsvarende krav fremgår ligeledes af TL KOR-stålbyggerier.

(3) Mængden af stofprøverne, som skal indsendes til prøvningen, skal afstemmes med kontrolorganet (k-organ i henhold til TL KOR - stålbyggerier). Producenten er forpligtet til at tilbagekalde stoffer, der ikke er brug for til prøvningen.

(4) Punkt 4 indeholder en mere detaljeret beskrivelse af prøvningsprocedurerne.

(5) For de grundlæggende og gentagne prøvninger skal hvert prøvningsprogram altid grundlæggende udføres i sin helhed for en prøvningsrækkefølge. Udarbejdelse af en prøvningsrapport/prøvningscertifikat fra flere individuelle prøvninger (f.eks. udført på forskellige tidspunkter, for forskellige rækkefølger eller i forskellige kombinationer) er ikke tilladt.

2 Prøver af belægningsmaterialer

(1) Prøver af belægningsmaterialer skal udtages i overensstemmelse med DIN EN ISO 15528 og forberedes i overensstemmelse med DIN EN ISO 1513 til yderligere prøvning.

(2) For udtagning af prøver i godkendelsesprøvninger 3.2 og gentagelsesprøvninger er der to muligheder:

- Producenten af belægningsmaterialet sender prøverne til prøvningsinstituttet i en original beholder, der er nem at håndtere.
- Prøven udtages fra det relevante parti af den kvalitetsansvarlige for producenten af belægningsmaterialet og sendes til prøvningsinstituttet i en beholder, der er nem at håndtere. Prøveudtagningsrapporten, der udarbejdes uafhængigt af den kvalitetsansvarlige, er en del af forsendelsen. Prøveudtagningsrapportens indhold (f.eks. dato, prøveudtager, prøveudtagningssted, produktnavn, partiets samlede vægt, partinummer, vægt) skal aftales med prøvningsinstituttet inden prøveudtagningen.

(3) Tallene i %-andele betyder masseprocent-andele, medmindre andet er angivet.

(4) Belægningsstofferne skal være fri for prikker. De skal have flyde godt og tørre ordenligt uden dannelse af revner under påføringen. Belægningen skal udføres uden bobler, porer, kratere osv. Overfladefejl er mulige.

(5) Efter afslutning af en prøvning opbevares de resterende belægningsmaterialer og prøveplader på prøvningscentret i mindst seks måneder fra datoen for udstedelse af prøvningscertifikatet. Det anbefales ikke at stille opløsnings- og fortyndingsmidler tilbage.

3 Prøveplader

(1) Prøvepladerne skal fremstilles i prøvningscentret. En producent af belægningsmateriale kan lade fremstille prøvepladerne til en prøvning på et prøvningscenter af sit eget personale. Fremstillingen af prøveplader skal dog ske i overværelse af medarbejdere fra prøvningscentret.

(2) Typen af prøveplader er beskrevet i de relevante sider af TL KOR-stålbyggerier.

(3) Prøveplader, der skal anvendes til eksponering for salttåge med fræset skade i henhold til 6.2.3, stk. 1, kan enten fremstilles af DC01-stålplader i henhold til DIN EN 10130 eller af S 235 i henhold til DIN EN 10025-2. De skal affedtes før sandblæsningen og skal sandblæses med mindst Sa 2½, middel (G) i henhold til DIN EN ISO 8501-1. Overfladeprofilen skal kontrolleres ved en visuel sammenligning i henhold til DIN EN ISO 8503-2.

(4) Prøvningerne i tørfilmtilstand skal hver udføres på tre prøveplader. Alle resultater skal angives i prøvningsrapporten. En prøvning anses for bestået, hvis mindst to prøveplader opfylder alle prøvningskravene.

(5) Der anvendes stålplader til prøveplader. Prøvepladernes dimensioner og pladetykkelse udtages af TL-pladerne i TL KOR-stålbyggerier, bilag A. For prøveplader af belastningen i henhold til 6.2.7 anvendes stålplader med dimensioner på 200 mm x 150 mm og en pladetykkelse på 5 mm. Medmindre andet er angivet, skal målene være 150 mm x 100 mm, og pladetykkelsen skal være 3 mm for prøvepladerne.

(6) I lagstrukturen skal et døgn mellemiggende tørring overholdes ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

(7) Efter fremstillingen af prøverne bliver disse konditioneret i 14 døgn ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

Tabel 1: Parametre, deres forkortelser, enheder og prøvningsmetode

Forkortelse	Parametre	Enhed	Prøvningsprocedure
NV	Ikke-flygtig andel i belægningsmaterialet som masseandel (tørstof)	[m%]	4.2
P	pigmentindhold i belægningsmaterialet som masseprocent	[m%]	4.3
B	bindemiddelindhold i belægningsmaterialet som masseprocent	[m%]	4.4
ρ_B	belægningsmaterialets tykkelse ved 23 °C	[g/cm ³]	4.5
ρ_{vc}	den flygtige andels tykkelse	[g/cm ³]	4.6
vifa	ikke-flygtige andeles volumen (tørstofvolumen)	[Vol%]	4.7
VOC	VOC-indhold i belægningsmaterialet som masseprocent	[m%]	4.8 (1)
VOC _{m²}	VOC-emission per m ² ved nominel lagtykkelse	(g/m ²)	4.8 (2)
W _w	andel af vand i belægningsmaterialet som masseprocent	[m%]	producentens angivelse
Aske	tørstofindhold ved foraskning som masseprocent	[m%]	4.9
NDFT	nominel tørlagtykkelse	M	6.1

4 Prøvningsmetoder til beregning af sammensætningen og til identifikationsprøvning

4.1 Forkortelser af parametre

Tabel 1 sammenfatter forkortelserne af parametre og måleenheder.

4.2 Tørstofandel (ifa)

Fastsættelsen af den ikke-flygtige andel fastlægges i henhold til DIN EN ISO 3251 i hver to enkeltprøvninger. Individuelle værdier og gennemsnit angives med en nøjagtighed på 0,1 %. Der vil være $(1 \pm 0,1)$ g af belægningsmaterialet (i tilfælde af dobbeltkomponentmaterialer i blandingen) vejet nøjagtigt og opbevaret 1 d under standardbetingelser i overensstemmelse med DIN EN 23270. Derefter tørres prøverne i 3 h ved 105 °C i tørreskabet.

4.3 Pigmentindhold (p)

(1) Pigmentindholdet bestemmes i henhold til DIN EN ISO 14680-1 (centrifugemetode) i to individuelle prøvninger. Individuelle værdier og gennemsnitsværdien specificeres med en nøjagtighed på 0,1 %. Der vil være $(2 \pm 0,1)$ g af den eller de pigmenterede komponenter, se note, vejes nøjagtigt i centrifugeglas. Bindemidlet vaskes af gentagne gange med et egnet opløsningsmiddel. Det faste indhold (pigmenter, fyldstoffer) tørres i centrifugeglasset i 3 h ved 105 °C.

(2) I tilfælde af dobbeltkomponentmaterialer beregnes pigmentindholdet i belægningsmaterialet ud fra pigmentindholdet i den eller de pigmenterede komponenter over blandingsforholdet.

Bemærk: Hærdningsmiddelkomponenter kan også pigmenteres.

4.4 Bindemiddelindhold i belægningsmaterialet som masseprocent (B)

Bindemiddelindholdet viser sig ud fra differencen fra tørstofandelen (4.2) og pigmentindholdet (4.3) i belægningsmaterialet (ved 2K-materialer i blandingen).

4.5 Belægningsmaterialets tæthed (ρ_B)

Tætheden af belægningsmaterialet (for dobbeltkomponentmaterialer i de enkelte komponenter) bestemmes i henhold til DIN DA ISO 2811-1 (Pyknometermetoden) ved 23 °C i to individuelle prøvninger. Individuelle værdier og gennemsnitsværdien skal angives med en nøjagtighed på 0,01 g/cm³. I tilfælde af dobbeltkomponentmaterialer, tætheden af belægningsmaterialet over blandingsforholdet beregnes ud fra tætheden af de enkelte komponenter.

4.6 Tæthed af den flygtige andel (ρ_{VC})

Den flygtige fraktions tæthed ρ_{VC} for at blive accepteret er 0,87 g/cm³ for belægningsmaterialer til plader 50 og 100.

4.7 Ikke flygtige andeles volumen (VNVC)

Tørstofvolumen (vifa) bliver i henhold til DIN EN ISO 3233-3 beregnet som følger:

$$VNVC = 100 - [(100 - NVC) / \rho_{VC}] * \rho_B \quad (1)$$

4.8 VOC-indhold i belægningsmaterialet (VOC, VOC_{m2})

(1) Indholdet af flygtige organiske forbindelser (VOC-indhold) bliver i henhold til DIN EN ISO 11890-1 (metode 1) beregnet som følger:

$$VOC = 100 - NVC - w_w \quad (2)$$

Vandindholdet (w_w) af belægningsmaterialerne er specificeret af producenten af belægningsmaterialet (i henhold til formuleringen).

(2) VOC-emissionen pr. m² (VOC_{m2}) beregnes for hvert belægningsmateriale ved hjælp af mållagets tykkelse (NFDt) som følger:

$$VOC_{m2} = NFDt * \rho_B * VOC / VNVC \quad (3)$$

(3) VOC-emissionerne i belægningsmaterialerne for de enkelte lag skal adderes per m². Dette giver VOC-emissionen pr. m² (VOC_{m2}) for det relevante belægningssystem. Her tages der ikke hensyn til belægningsmaterialet til kantbeskyttelse.

4.9 Fast indhold gennem foraskning (aske)

Foraskning er baseret på DIN EN ISO 14680-2 (Foraskningsmetode) bestemt ved to individuelle prøvninger. Individuelle værdier og gennemsnit angives med en nøjagtighed på 0,1 %. Der afvejes præcis $(2 \pm 0,1)$ g af belægningsmaterialet i en porcelænsdigel. Derefter fordampes det ved 80 °C i 30 minutter og foraskes ved 800 °C i 2 timer.

4.10 Infrarødt spektrum

(1) De infrarøde spektre (IR-spektre) skal optages:

— på frit hærdede belægningsfilm (brugerdefineret lagtykkelse, 7 døgns opbevaring ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270

og/eller

— belægningsmaterialerne (hvis der er tale om 2 K-belægningsmaterialer, på de enkelte

komponenter).

(2) De registreres ved hjælp af ATR-metoden i måleområdet fra 4 000 cm⁻¹ til 600 cm⁻¹ på grundlag af DIN EN 1767 og DIN 51451.

(3) Følgende skal angives i prøvningsrapporten:

- apparattype og målebetingelser
- forberedelsesbetingelser
- mærkning af diagrammer
- IR-spektre i A4-format.

(4) På grund af den begrænsede gyldighed af IR-spektre til basisbelægningsmaterialer Zn(R) fremstilles der ingen IR-spektre til disse.

5 Prøvningsmetoder i forarbejdningstilstand

5.1 Bearbejdelighed

(1) For at kontrollere bearbejdelighed, afprøves dækbarhed og/eller sprøjteevne ved stuetemperatur. Relevante kriterier er sprøjtemønsteret, opnåelige våd- og tørlagtykkelser og konturegenskaber.

(2) Bearbejdeligheden kan også bestemmes i forbindelse med fremstilling af prøver til andre prøvninger. Dette skal fremgå af prøvningsrapporten.

5.2 afløbshældning

5.2.1 Påføring med skraber

(1) Belægningsmaterialet, der er klar til forarbejdning (blandet i tilfælde af dobbeltkomponentmaterialer), påføres med en skraber på en blank prøveplade (fri for valsehud, glødeskal, fedtstoffer, olier, film, belægnings og andre forurenende stoffer), der ikke er blevet sprængt og er blevet opbevaret vandret og derefter anbragt lodret. Når du bruger en skraber med flere riller, placeres pladen med det tyndeste lag opad. Det vurderes, fra hvilken lagtykkelse afstrømning (løbere, striber, afløbshældning) forekommer. Den karakteristiske værdi er den tørlagtykkelse, hvor sådanne fænomener er lige ved at begynde at forekomme. Lagtykkelsesmålingen sker efter, at tørringsgrad 6 er nået (DIN EN ISO 9117-5) i henhold til DIN EN ISO 2808.

(2) Prøvningen udføres i henhold til DIN DA 23270. En time efter påføring kan prøven underkastes tvungen tørring for at opnå tørhedsniveau 6 (3 timer ved 60 °C).

(3) Der foretages en særlig bestemmelse.

5.2.2 Påføring ved sprøjtning

Belægningsmaterialet indstilles til sprøjteviskositet og påføres derefter kileformet med tiltagende lagtykkelse oppefra og ned i kryds på et blankt, ikke sandblæst, vertikalt opbevaret prøvestykke (materiale som ovenfor, konditionering ved 23 °C). Efter tørring som ovenfor måles lagtykkelsen i henhold til DIN EN ISO 2808

umiddelbart før området med begyndende uregelmæssigheder (løbere, striber, afløbshældning).

5.3 Behandlingstid (brugstid)

(1) Basis- og hærdningskomponenter konditioneres og blandes ved 23 °C.

(2) 250 g af blandingen hældes i en egnet beholder. Beholderen stilles i henhold til DIN EN ISO 9514 i et konditioneringsrum og dækkes til.

(3) Behandlingstiden (brugstiden) overskrides, hvis behandlingsevnen ikke længere er angivet eller stærkt begrænset. Det kan enklest fastslås ved påføring med penslen.

5.4 Evnen til at blive malet og sprøjtet

(1) Overmalingsprøvningen skal udføres i hver af de specificerede lagstrukturer. Både et jernglimmerholdigt overfladebelægningsmateriale og et overfladebelægningsmateriale uden jernglimmer skal males over med sig selv.

(2) Belægning og/eller sprøjtning efter en bestemt tørretid er mulig, hvis der ikke er nogen belægningsfejl eller skadelige interaktioner mellem det lag, der skal belægges, og det belægningsmateriale, der anvendes til belægningen. Fejl eller skadelige interaktioner kan f.eks. vise sig ved kraftig løsning, hævelse eller "opstigning" af det lag, der skal dækkes, ved overfladefejl (f.eks. rynker, manglende gennemstrømning, skæring) eller ved farveændringer.

(3) Tørring før overfladebehandling udføres under standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

6 Prøvningsprocedure i tørfilmtilstand

6.1 Måling af lagtykkelse

(1) De nominelle lagtykkelser i TL-arkene i henhold til TL KOR-stålbyggerier skal forstås og kontrolleres som tørlagtykkelser i henhold til DIN EN ISO 2808.

(2) For 3- eller 4-lagssystemer kan mållagtykkelsen overskrides med 10 % og for 1- og 2-lagssystemer med 20 %.

6.2 Prøvningsmetode til belastning

6.2.1 Bestandighed over for fugtighed (uafbrudt kondensering)

Uafbrudt kondensering udføres i henhold til DIN EN ISO 6270-1.

6.2.2 Bestandighed over for saltopløsning

Prøvepladerne klargøres i overensstemmelse med DIN EN ISO 2812-2 i 5 % vandig NaCl-opløsning ved

opbevaring ved 23 °C. Eksponeringsvarigheden er 3 000 t.

6.2.3 Modstandsdygtighed over for salttåge

(1) Prøvepladerne bliver udfraeset i belægningen med 2,0 mm i bredden og 50 mm til stålet. Udfraesningen anbringes parallelt med prøvepladens langside (afstanden skal være mindst 25 mm fra hver side af prøvepladen).

(2) Partigalvaniserede og spraygalvaniserede prøveplader med belægning har ikke nogen udfraesning.

(3) Prøvepladerne eksponeres for belastningen ved neutral salttåge i henhold til DIN EN ISO 9227 i den angivne varighed.

6.2.4 Samling 5, samling 30

(1) Prøvepladerne belægges op til det endelige mellemlag.

(2) Prøvepladerne udsættes for vejrlig. Betingelserne for vejrpåvirkningen er som følger:

- I henhold til DIN DA ISO 16474-3, uden fugteksponering
- bestrålingsstyrke på 0,77 W/m² med UV-lysstofrør af typen 1A (UVA-340)
- ved en sort panel-temperatur på (60 ± 2) °C

(3) Rengøres derefter med afioniseret, varmt vand ved 60 °C ved hjælp af en blød svamp.

(4) Efter 24 timers konditionering under standardbetingelser i overensstemmelse med DIN DA 23270, bliver prøvepladerne påført et dæklag.

(5) Prøvepladerne behandles derefter under standardbetingelser i 7 døgn i henhold til DIN DA 23270.

(6) Efterfølgende belastes de i 720 timer i henhold til 6.2.1.

6.2.5 Farvebestandighed og glanshold

6.2.5.1 Målebetingelser for farveændringen

(1) Farveafstanden for to prøver måles spektralfotometrisk i henhold til DIN DA ISO 11664-3 med følgende måleparametre:

- lystype D 65
- målegeometri diffus/8°
- Måling uden glansfælde
- 10° Almindelige observatører.

(2) Farveforskellen (ΔE^*_{off}) bør beregnes i henhold til DIN DA ISO 11664-4.

6.2.5.2 Farveforskellen ikke-vejrpåvirket/ RAL-kort

Farveforskellen skal bestemmes mellem den ubelastede prøve og RAL-farvekortet (farveregister RAL 840 HR).

6.2.5.3 Farveforskel vejrpåvirket/ikke-vejrpåvirket

6.2.5.3.1 Ark 100

(1) Farveændringen skal fastslås mellem den belastede og den ubelastede prøve.

(2) Betingelserne for vejrpåvirkningen er som følger:

- I henhold til DIN EN ISO 16474-2, belastning ved hjælp af dagslysfiltre (kunstig vejrpåvirkning), cyklus nr. 1,
- Bestråling af 550 W/m² i bølgelængdeområdet mellem 300 nm og 800 nm, svarende til 60 W/m² mellem 300 nm og 400 nm,
- Ved en sort panel-temperatur på 55 °C ± 2 °C.

6.2.5.3.2 Ark 50

(1) Farveændringen skal fastslås mellem den belastede og den ubelastede prøve.

(2) Betingelserne for vejrpåvirkningen er som følger:

- i henhold til DIN EN ISO 16474-3, metode B, cyklus nr. 3, eksponering for dagslys bag vinduesglas (kunstig vejrpåvirkning).
- Bestråling på 0,76 W/(m²nm) med UV-lysstofrør type 1B (UVA-351)
- Ved en sort panel-temperatur på (50 ± 3) °C.

6.2.5.4 Glanshold

Bestemmelsen af glansværdien foretages i henhold til DIN EN ISO 2813 ved en målevinkel på 60°.

6.2.6 Langtidsbestandighed (udendørs eksponering)

En udendørs eksponering foretages i henhold til DIN EN ISO 2810 i bymæssig eller industriel atmosfære.

6.2.7 varmebestandighed

6.2.7.1 Generelle oplysninger

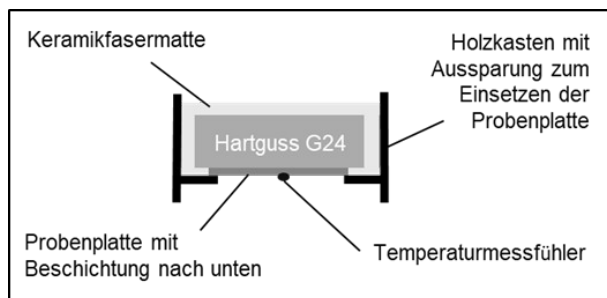
Formålet med varmebestandighedsprøvningen er at afprøve modstandsdygtigheden af antikorrosionsbelægningerne på undersiden af vejbelægningspladerne under installationen af mastiksasfaltbeskyttende lag og den deraf følgende varmebelastning. For at simulere denne termiske belastning udsættes prøvepladerne for varmebelastning i henhold til en kurve over temperaturforløbet (figur 2).

6.2.7.2 Fremstilling af prøvepladerne

For hver prøvevariant fremstilles fire prøveplader med dimensionerne (200 x 150 x 5) mm. 3 Prøvepladerne udsættes for varmebelastning. En prøveplade bruges til sammenligning i belastet-ubelastet tilstand. Prøvepladerne er belagt på den ene side. Efter konditionering fjernes belægningen midt på prøvepladen ved hjælp af en fræser, så en temperaturføler kan fastgøres.

6.2.7.3 Afprøvning

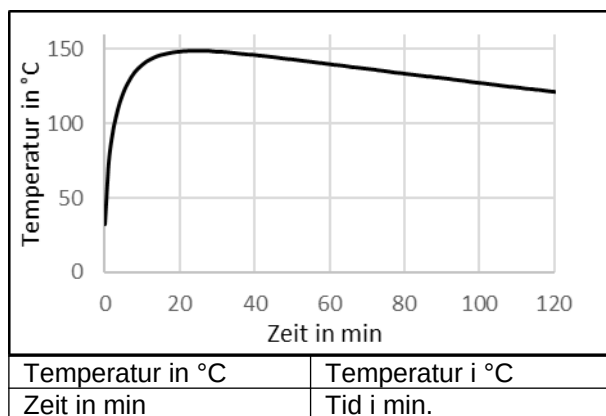
(1) Til justering af temperaturprofilen anvendes en prøvningsopstilling i henhold til figur 1. Til dette formål anvendes en trækasse (400 x 300 x 150) mm lavet af fyrretræ (15 mm tyk). En fordybning (180 x 130) mm er placeret i midten af gulvet. Den indvendige del er isoleret med keramiske fibermåtter (25 mm tykke), og prøvepladen placeres med den belagte side nedad.



Keramikfasermatte	Keramisk tæppe
Probenplatte mit Beschichtung nach unten	Prøveplade med belægning nedad
Hartguss G24	Hårdt støbejern G24
Holzkaste mit Aussparung zum Einsetzen der Probenplatte	Trækasse med fordybning til indsættelse af prøvepladen
Temperaturmessfühler	Temperatur-føleelement

Figur 1: Skematisk fremstilling af prøvningsopstillingen

(2) Den termiske belastning udføres ved hjælp af 290 °C varmt hårdt støbejern G24 (korn 0,6 - 1,0 mm). 15 kg hårdt støbejern vil være påkrævet til dette. Eksponeringstiden er to timer. Temperaturkurven på prøvepladens underside registreres og skal svare til figur 2.



Figur 2: Temperatur-tid-kurve for varmebelastningen

6.2.8 Overmaling

(1) Prøvepladerne belægges i etaper op til dæklaget.

(2) Prøvepladerne bestråles kunstigt i henhold til DIN DA ISO 16474-3 med UV-lysstofrør af type 1A (UVA-340) med en bestråling på 0,77 W/m² og en sort paneltemperatur på (60 ± 2) °C uden fugteksponering. Bestrålingens varighed udgør 30 dage.

(3) Sweep-stråling af belægningsoverflade.

(4) 24 timer efter rengøring påføres hele systemet, herunder en EP-Zn (R) primer.

(5) 14 dage efter påføring af det komplette system sker eksponeringen gennem uafbrudt kondensering i henhold til DIN DA ISO 6270-1. Belastningens varighed er 720 timer.

6.2.9 Elasticitet

Elasticiteten afprøves ved hjælp af dornbøjeprovningen i henhold til DIN DA ISO 1519 med en bøjning på 20 mm dorn.

6.2.10 Vandtæthed

Efter konditionering i 3 dage ved opbevaring i NK 23/50 (DIN EN 23270), opbevares prøverne i dagligt frisk postevand ved 23 °C i 12 dage.

6.2.11 varmebestandighed

Prøverne opbevares ved 450 °C for 1 time. Efter afkøling vurderes de for blæredannelse og revner. Dannelsen af revner vurderes ved 10x forstørrelse.

6.2.12 Tendens til at udvikle rustpletter i primermaterialerne

En del af belægningen er dækket af et plastikbæger (ca. 80 mm i diameter, ca. 320 ml volumen), efterfulgt af 24 timers opbevaring ved 10 °C og 80 % relativ fugtighed.

6.2.13 Mekanisk belastningsevne

Belægningens modstandsdygtighed i tilfælde af pludselig deformation afprøves i overensstemmelse med DIN DA ISO 6272-1. I dette tilfælde en faldende vægt (1 kg) med en halvkugle (Ø 20 mm) er faldet frit fra en defineret højde.

Prøvningsbetingelser

- 20 cm faldhøjde
- 5 Anslagpunkter (40 mm fra hinanden og 20 mm fra kanten)
- Prøvningstemperatur 23 °C (3 prøveplader)
- Prøvningstemperatur 5 °C (3 prøveplader)

Umiddelbart efter slagprøvningen skal de rigelige plader visuelt vurderes for revner og spåner uden forstørrelse. Prøvepladerne afprøves derefter for porer ved en 90 V lav spænding (DIN DA ISO 29601). Til orientering udføres der prøvninger for brudstyrke (krydssnit i henhold til 6.3.2) i det ikke-eksponerede område samt på anslagpunktet.

6.3 Prøvningsprocedure for evaluering

6.3.1 Visuel vurdering

(1) Til den visuelle vurdering hører:

- grad af blæredannelse i henhold til DIN EN ISO 4628-2
- Rustgrad i henhold til DIN EN ISO 4628-3
- grad af krakeleringsdannelse i henhold til DIN EN ISO 4628-4
- Afskalningsgrad i henhold til DIN EN ISO 4628-5.

(2) De gennemføres øjeblikkeligt efter belastningen uden forstørrelse.

6.3.2 Brudstyrke ved krydssnit

(1) Efter belastningen opbevares prøvestykker i 24 timer ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

(2) Derefter foretages der krydssnit pr. prøveplade.

(3) Krydssnit er lavet i henhold til DIN DA ISO 16276-2 i belægningen op til det metalliske substrat. Hvis der er tale om partigalvaniserede og spraygalvaniserede prøveplader med belægning, skal krydssnittet fyldes op til zinklaget. Hvert krydssnit dækkes med en strimmel Tesa-afmærkningstape 4651 og rulles derefter over 10 gange med en rulle på 1 kg (rullelængde justeret til

prøvepladens størrelse) uden at anvende yderligere tryk. Tesatapen tages af med et ryk under en vinkel på 45°.

(4) Vurderingen i henhold til DIN EN ISO 16276-2 er baseret på afmontering af belægningen fra det metalliske substrat, på partigalvaniserede og spraygalvaniserede prøveplader med en belægning fra zinklaget eller på løsrivelser (afbinding) i belægningssystemet.

6.3.3 Våd brudstyrke ved krydssnit

(1) Umiddelbart efter eksponeringen foretages der to krydssnit pr. prøveplade.

(2) Krydssnit påføres i overensstemmelse med DIN EN ISO 16276-2 i belægningen op til det metalliske substrat. Hvis der er tale om partigalvaniserede og spraygalvaniserede prøveplader med belægning, skal krydssnittet fyldes op til zinklaget. Hvert krydssnit dækkes med en strimmel Tesa-afmærkningstape 4651 og rulles derefter over 10 gange med en rulle på 1 kg (rullelængde justeret til prøvepladens størrelse) uden at anvende yderligere tryk. Tesatapen tages af med et ryk under en vinkel på 45°.

(3) Vurderingen i henhold til DIN EN ISO 16276-2 er baseret på afmontering af belægningen fra det metalliske substrat, på partigalvaniserede og spraygalvaniserede prøveplader med en belægning fra zinklaget eller på løsrivelser (afbinding) i belægningssystemet.

6.3.4 Brudstyrke ved gittersnit

(1) Efter belastningen opbevares prøvestykker i 24 timer ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

(2) Derefter foretages der to gittersnit pr. prøveplade.

(3) Gittersnit anbringes i henhold til DIN EN ISO 2409 i belægningen indtil den metalliske underbund. Over hvert gittersnit lægges der tesatape 4651 parallelt med et af snittenes retning midt ovenpå gitteret, og dette glattes ud med fingeren. Gnid tapen hårdt med en fingerspids eller en fingernegl, indtil en jævn kontakt mellem tesatapen og belægningen bliver synlig. Fjern tesatapen inden for 5 minutter efter påføring. Dette gøres ved at tage en løs ende og trække den ud på en jævn måde i 0,5 s til 1,0 s i en vinkel så tæt på 60° som muligt.

(4) Vurderingen i henhold til DIN EN ISO 16276-2 sker substrat som følge af løsning af belægningen fra det metalliske substrat eller på vedhæftninger (løsninger) i belægningssystemet.

(5) Hvis der ved overflader med manuel rustfjernelse (time 2 i henhold til DIN EN ISO 8501-1) findes karakteristiske værdier for gittersnit større end 1, bestemmes yderligere brudstyrken ved aftræksprøvning i henhold til 6.3.5.

6.3.5 Brudstyrke ved aftræksprøvning

(1) Efter belastningen opbevares prøveplader i 24 timer ved standardbetingelser i henhold til DIN EN 23270.

(2) Derefter gennemføres to aftræksprøvninger per prøvestykke.

(3) Aftræksprøvninger skal foretages i henhold til DIN EN ISO 4624 med sandwich-metoden.

(4) For at afprøve den termiske belastning skal aftræksprøvningerne udføres på den ene side med klæbende bagside.

(5) Stemplerne limes på med EP-klæbemiddel (f.eks. DP490-klæbemiddel fra 3M) og trækkes af efter mindst 24 timer under standardbetingelser i henhold til DIN DA 23270.

(6) Prøverne i sandwich-aftræksprøvningen monteres på prøvningsanordningen.

(7) Vedhæftningsbrud opstår, når mere end 20 % af stemplets overflade er klæbende revnet.

(8) Brud på klæbelaget, der dækker en andel på over 50 % af fejlområdet er kun tilladt for værdier på 5 MPa og op.

(9) Ved vurdering af stempelbrud på prøveplader med rust fjernet manuelt, i tilfælde af mållagtykkelser på belægningssystemet op til 250 µm er brud på det resterende rustlag tilladt.

6.3.6 Beregning af korrosion og løsning ved udfræsning

(1) Øjeblikkeligt efter belastningens ophør tages prøvestykkerne ud af rummet og vaskes forsigtigt fri for vedhængende salt med koldt postevand. De fremtrædende og let vedhængende korrosionsprodukter fjernes med en spatel og vaskes af. Den næste dag fjernes den løsnede belægning langs den fræsede skade ved hjælp af en skalpel, indtil belægningens vedhæftning er synligt højere ved siderne.

(2) Korrosionen på udfræsningen (c) skal vurderes i henhold til DIN EN ISO 4628-8:

$$c = (w_c - 2,0) / 2 \quad (4)$$

w_c aritmetisk gennemsnit af 9 målinger

(3) Frigivelsen på udfræsningen (c) skal vurderes i henhold til DIN EN ISO 4628-8:

$$d = (w_d - 2,0) / 2 \quad (5)$$

w_d aritmetisk gennemsnit af 9 målinger

6.3.7 Vurdering efter varmebelastningen

Umiddelbart efter to timers varmepåvirkning skal prøvepladen fjernes og vurderes med hensyn til

blæredannelsesgraden i henhold til DIN EN ISO 4628-2 og andre ændringer (f.eks. revner, afskalning). Derefter konditioneres prøvepladen 24 timer under standardbetingelser i henhold til DIN DA Der udføres 23270 og vedhæftningsprøvning (X-skæring i henhold til 6.3.2, ensidet aftræksprøvning i henhold til 6.3.5).

6.4 Undersøgelse af belægningssystemets praktiske anvendelighed

6.4.1 Bevis baseret på et pilotprojekt

(1) ZTV-ING, del 4, afsnit 3, finder anvendelse.

(2) Materialeproducentens udførelsesanvisninger skal overholdes.

(3) Belægningsstrukturen er baseret på ZTV-ING 4, afsnit 3, bilag A, tabel A 4.3.2, del nr. 1.2.1.

6.4.2 Bevis baseret på en komponentprøvning

(1) Komponenterne består af en stålplade med en ensidet overflade på mindst 0,5 m² og en tykkelse på ≥ 3 mm og en HEA 200 med en længde på mindst 1,0 m.

(2) Komponenterne er vinkelrette (HEA-profilen på endefluden og stålpladen på den kortere kant) til hinanden.

(3) Stålpladen er ensidet, og HEA 200 er helt belagt uden kontaktflader. Se f.eks. figur 3 og figur 4.

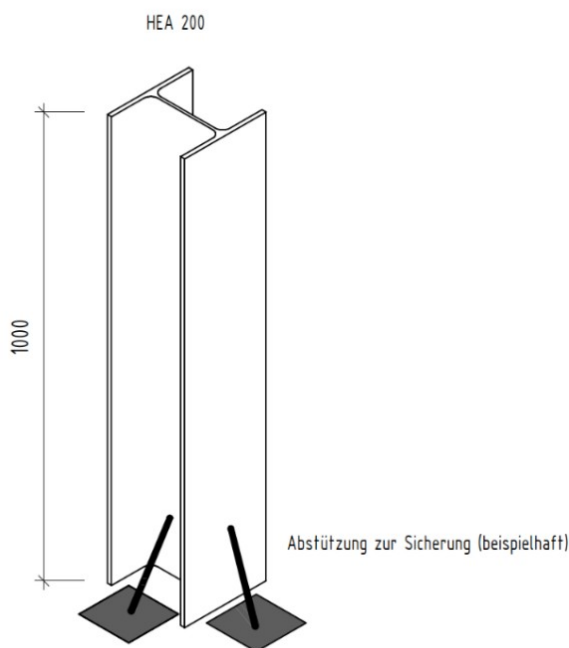
(4) Komponenterne udstråles med belægningsgrad Sa 2 ½ medium (G) og belægges med hele belægningsstrukturen i overensstemmelse med ZTV-ING 4-3, bilag A, tabel A 4.3.2, del nr. 1.2.1 uden kantbeskyttelse.

(5) Påføringen udføres under tilsyn af et overensstemmelsesvurderingsorgan (CAB) i airless-processen.

(6) Komponentpåføringen er baseret på specifikationerne i belægningssystemets materialeproducentens arbejdsinstrukser ved en komponenttemperatur på 23 °C (± 2 °C) efter udløb af 80 % af den angivne behandlingstid (brugstid). Ventetiden mellem påføring af to belægningsmidler bør ikke overstige 16 timer.

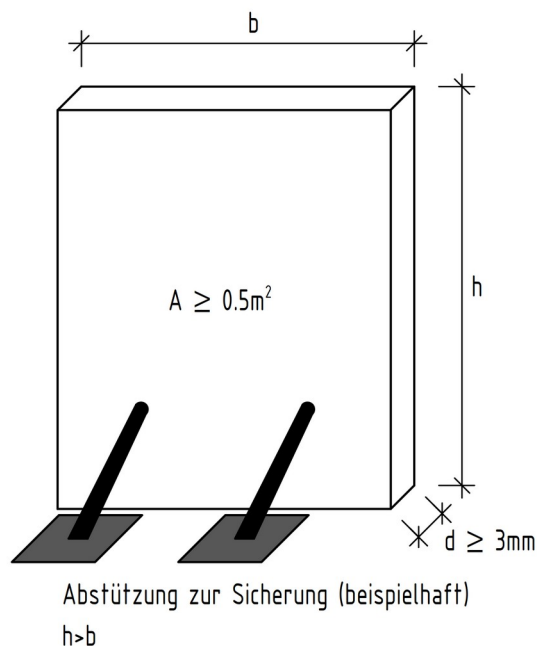
(7) Udførelsen skal sammenlignes med specifikationerne for producenten af belægningssystemet.

(8) De tilladte grænseværdier i brugsanvisningen skal om nødvendigt interpoleres lineært.



Figur 3: HEA 200

Abstützung zur Sicherung (beispielhaft)



Figur 4: Stålblade

Støtte til sikring (eksempel)

7 Standarder og andre tekniske forskrifter

DIN 51451: Prøvning af olieprodukter og beslægtede produkter – Analyse ved infrarød spektrometri – Generelle arbejdsgrundlag

DIN EN 1767: Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Prøvningsmetoder - Infrarød analyse

DIN EN 10025-2: Varmvalsede produkter af konstruktionsstål — Del 2: Tekniske leveringsbetingelser for ulegerede konstruktionsstål

DIN EN 10130: Koldvalsede flade stålprodukter med lavt carbonindhold til koldformning - Tekniske leveringsbetingelser

DIN EN 23270 Maling, lakker og råmaterialer hertil temperaturer og luftfugtigheder til konditionering og afprøvning

DIN EN ISO 11664-3: Kolorimetri - Del 3: CIE-tristimulusværdier

DIN EN ISO 11664-4: Kolorimetri - Del 4: $L^*a^*b^*$ -farverum i henhold til CIE 1976

DIN EN ISO 11890-1: Maling og lakker - Bestemmelse af indhold af flygtige organiske forbindelser - Del 1: Differensmetode

DIN EN ISO 14680-1: Maling og lakker – Bestemmelse af pigmentindhold – Del 1: Centrifuge-metode

DIN EN ISO 14680-2: Maling og lakker – Bestemmelse af pigmentindhold – Del 2: Foraskningsmetode

DIN EN ISO 1513 Maling og lakker - Undersøgelse og forberedelse af prøveemner

DIN EN ISO 1519 Maling og lakker – Bøjeprovning (cylindrisk dorn)

DIN EN ISO 15528 Maling og lakker og råmaterialer til maling og lakker - Prøveudtagning

DIN EN ISO 16276-2: Korrosionsbeskyttelse af stålbyggerier ved hjælp af smertebeskyttende systemer - Vurdering af og acceptkriterier for belægningens vedhæftning/samhørighed (brudstyrke) - Del 2: Gittersnit- og X-snitprøvning

DIN EN ISO 16474-2: Maling og lakker - Kunstig bestråling eller vejrpåvirkning i apparater - Del 2: Xenonlamper

DIN EN ISO 16474-3: Maling og lakker – Kunstig bestråling eller vejrpåvirkning ved brug af apparater – Del 3: Uv-fluorescenslamper

DIN EN ISO 2409 Maling og lakker – Tværgående prøvning

DIN EN ISO 2431 Maling og lakker – Bestemmelse af gennemstrømningstid ved hjælp af gennemstrømningsbæger

DIN EN ISO 2808 Maling og lakker – Bestemmelse af lagtykkelse

DIN EN ISO 2810 Maling og lakker – Vejrpåvirkning for belægninger – Vejrpåvirkning og vurdering

DIN EN ISO 2811-1 Maling og lakker – Bestemmelse af massefylde – Del 1: Pyknometermetoden

DIN EN ISO 2812-2: Maling og lakker – Bestemmelse af modstandsevne mod væsker – Del 2: Nedsækning i vand

DIN EN ISO 2813: Maling og lakker — Bestemmelse af glansværdien ved 20°, 60° og 85°

DIN EN ISO 3219: Plast – Polymerer/harpikser i flydende, emulgeret eller dispergeret tilstand – Bestemmelse af viskositet ved rotationsviskosimeter med defineret inddelingsgrad

DIN EN ISO 3233-3: Maling og lakker - Bestemmelse af den procentvise tørstofvolumen - Del 3: Bestemmelse ved beregning af tørstofindhold i henhold til ISO 3251, coatingmaterialets densitet og densiteten af opløsningsmidlet i coatingmaterialet

DIN EN ISO 3251: Maling, lakker og plast – Bestemmelse af indhold af ikke-flygtige andele

DIN EN ISO 4624: Maling og lakker – Aftræksprøvning af vedhæftning

DIN EN ISO 4628-2: Maling og lakker - Evaluering af nedbrydning af malingsoverflader - Angivelse af antal og størrelse af fejl og af intensitet af ændringer i udseende - Del 2: Vurdering af blæredannelsesgrad

DIN EN ISO 4628-3: Maling og lakker - Evaluering af nedbrydning af malingsoverflader - Angivelse af antal og størrelse af fejl og af intensitet af ændringer i udseende - Del 3: Vurdering af rustgrad

DIN EN ISO 4628-4: Maling og lakker - Evaluering af nedbrydning af malingsoverflader - Angivelse af antal og størrelse af fejl og af intensitet af ændringer i udseende - Del 4: Vurdering af revnegrad

DIN EN ISO 4628-5: Maling og lakker - Evaluering af nedbrydning af malingsoverflader - Angivelse af antal og størrelse af fejl og af intensitet af ændringer i udseende - Del 5: Vurdering af afskalningsgrad

DIN EN ISO 4628-8: Maling og lakker - Evaluering af nedbrydning af malingsoverflader - Angivelse af antal og størrelse af fejl og af intensitet af ændringer i udseende - Del 8: Evaluering af delaminering og korrosion ved ridser eller et andet kunstigt brud

DIN EN ISO 6270-1: Maling og lakker – Bestemmelse af modstand over for fugtighed – Del 1: Kondensering (enkeltidet eksponering)

DIN EN ISO 8501-1: Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling og lignende produkter - Visuel vurdering af overfladens renhed - Del 1: Rustgrader og rensningsgrader for ubehandlede stålemmer for stålemmer efter fjernelse af tidligere belægninger

DIN EN ISO 8503-2: Klargøring af stålsubstrater forud for påføring af maling og lignende produkter – Blæste ståloverfladers ruhedsegenskaber – Del 2: Metode til klassificering af ruhed af blæst stål – Sammenligningsprocedure

DIN EN ISO 9117-3: Maling og lakker – Prøvninger af tørreevne – Del 3: Prøvning af overfladetørring ved hjælp af glasperler

DIN EN ISO 9117-5: Maling og lakker - Prøvning af tørreevne - Del 5: Modificeret Bandow-Wolff-metode

DIN EN ISO 9227: Korrosionsprøvninger i kunstige atmosfærer – Salttågeprøvninger

DIN EN ISO 9514: Maling og lakker – Bestemmelse af behandlingstid (brugstid) af flerkomponentbelægningssystemer – Forberedelse og konditionering af prøver samt retningslinjer til afprøvning

TL KOR-stålbyggerier Tekniske leveringsbetingelser for belægningsmaterialer til korrosionsbeskyttelse af stålbyggerier (TL KOR-stålbyggerier)