

Directive **BAW**

Essais des systèmes de revêtement pour la protection contre la corrosion des structures hydrauliques en acier (RPB)

Édition 2025

Notification UE

N°: XXX

NB:

Notifié en vertu de la directive (UE) 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information (JO L 241 du 17.9.2015, p. 1)

Codes de pratique, recommandations et lignes directrices BAW

Éditeur

Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables (BAW)
Kußmaulstraße 17
76187 Karlsruhe

Postfach 21 02 53
76152 Karlsruhe

Tél : 0721 9726-0

info@baw.de
www.baw.de

Copyright : Creative Commons BY-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>
Sauf indication contraire, tous les droits sur les images sont détenus par le BAW.

Table des matières		Page
1	Champ d'application	1
2	Essais et homologation des systèmes de revêtement au BAW	1
2.1	Procédures d'essai d'homologation	1
2.2	Procédures d'essai optionnelles	2
3	Mise en service par le client	3
3.1	Prescriptions applicables aux panneaux d'essai revêtus	3
3.2	Documentation et échantillons humides à soumettre	4
4	Contrôle à la réception	4
4.1	Mesure de l'épaisseur de la couche	4
4.2	Classification du système de revêtement sur la base des « Catégories de systèmes de revêtement pour structures hydrauliques en acier »	4
4.3	Vérification des spécifications du fabricant sur des échantillons humides et caractérisation du matériau de revêtement durci	5
5	Préparation des panneaux d'essai	5
5.1	Conditionnement	5
5.2	Défauts artificiels	5
5.2.1	Panneaux d'essai pour les procédures d'essai d'homologation	5
5.2.2	Panneaux d'essai pour les procédures d'essai facultatives	5
5.3	Essai de résistance à l'adhérence	6
6	Mise en œuvre des procédures d'essai et de leurs exigences	6
6.1	Essai de résistance à l'exposition aux changements de l'eau de condensation	6
6.2	Résistance à l'humidité – condensation continue	8
6.3	Résistance aux liquides	8
6.4	Résistance au brouillard salin neutre	9
6.5	Détermination de la résistance à l'abrasion avec exposition à l'eau	9
6.6	Exposition à long terme (LTE) dans la nature	10
6.7	Détermination de la résistance au décollement cathodique	11
6.8	Essai de vieillissement cyclique	13
6.9	Détermination de la résistance à la déformation soudaine causée par une chute de poids	13
6.10	Détermination de la résistance à l'abrasion sans exposition à l'eau	13
7	Certificat d'homologation et durée de la validité	13
8	Littérature	14
9	Références normatives	15

Liste des illustrations

Figure 1:	(à gauche) Dimensions des panneaux d'essai pour les essais en laboratoire avec la zone à ne pas évaluer en gris et la position du défaut artificiel ; (à droite) Dimensions des panneaux d'essai pour la détermination de la résistance à l'abrasion	20
Figure 2:	Dimensions du panneau d'essai pour déterminer la résistance au décollement cathodique avec du fil de soudage soudé et les deux défauts artificiels, la zone à ne pas évaluer en gris et la position des essais d'adhérence par traction. Lors du revêtement des panneaux d'essai, il faut veiller à ce que le fil de soudage soit revêtu jusqu'à un maximum de 30 mm.	21
Figure 3:	Dimensions du panneau d'essai pour l'exposition à long terme avec la position des trous de forage pour la fixation, le défaut artificiel et la zone à ne pas évaluer en gris	22
Figure 4:	Marquage de la zone des panneaux d'essai pour l'exposition à long terme par des trous de sonde (en bas à gauche)	22
Figure 5:	Numéros de codage des panneaux d'essai pour l'exposition à long terme par les forages (en bas à droite)	23

Liste des tableaux

Tableau 1:	Procédures d'essai au cours d'un essai d'homologation pour les différentes catégories de corrosivité et la durée de leur charge d'exposition	1
Tableau 2:	Organigramme de la procédure d'essai d'homologation des systèmes de revêtement au BAW	2
Tableau 3:	Dimensions des panneaux d'essai pour l'homologation et les procédures d'essai facultatives	3
Tableau 4:	Catégories de résistance à l'abrasion (AR) avec valeurs d'abrasion correspondantes (a_v)	10
Tableau 5:	Description des lieux d'exposition	10
Tableau 6:	Exigences relatives au degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8) sur le défaut artificiel en fonction de l'emplacement et de la zone	11
Tableau 7:	Charges d'exposition des panneaux d'essai respectifs pour la détermination de la résistance au décollement cathodique	11
Tableau 8:	Solution d'essai pour la détermination de la résistance au décollement cathodique	12

Liste des annexes

Annexe 1 :	Informations fournies par le client
Annexe 2 :	Composition du revêtement
Annexe 3 :	Panneaux d'essai pour les essais en laboratoire et l'exposition à long terme
Annexe 4 :	Résumé des exigences dans les procédures d'approbation

1 Champ d'application

La présente directive s'applique aux essais des systèmes de revêtement pour la protection contre la corrosion des structures hydrauliques en acier. Les systèmes de revêtement doivent être soumis aux procédures d'essai décrites au chapitre 6.

Conformément à la norme DIN EN ISO 12944-2, les systèmes de revêtement peuvent être homologués pour les conditions environnementales suivantes :

- Eau douce (Im1)
- Eau salée (Im2) et sol (Im3)

Les systèmes de revêtement respectent la période de protection dite «très élevée» selon la norme DIN EN ISO 12944-1 (≥ 25 ans). La période de protection doit être comprise comme un paramètre de planification lors de l'élaboration d'un programme de maintenance. La période de protection n'est pas une « période de garantie ».

Dans le champ d'application de l'Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables (WSV), les exigences de la ZTV-W LB 218, chapitre 2 [1] s'appliquent. En conséquence, seuls les systèmes de revêtement figurant sur les «Listes des systèmes agréés» [2] de l'Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables (BAW) peuvent être utilisés pour la protection passive contre la corrosion. Ces informations sont régulièrement mises à jour et peuvent être consultées à l'adresse www.baw.de.

Les systèmes de revêtement sont testés par le BAW ou par un organisme d'essai reconnu [« P-Stelle » selon la norme TL/TP-ING [3], un organisme d'évaluation de la conformité accrédité selon la norme ZTV-ING [4], ou un laboratoire d'essai accrédité selon la norme ISO/IEC 17025].

2 Essais et homologation des systèmes de revêtement au BAW

2.1 Procédures d'essai d'homologation

Les systèmes de revêtement des structures hydrauliques en acier peuvent être testés et homologués pour diverses catégories de corrosivité conformément à la norme DIN EN ISO 12944-2 (Tableau 1). La catégorie Im1 correspond à une charge d'exposition permanente en eau douce et la catégorie Im2/Im3 correspond à une charge d'exposition permanente en eau salée ou à l'environnement du sol. Les essais individuels sont effectués conformément aux normes DIN EN ISO ou aux procédures propres au BAW (RPB). L'exposition à long terme (LTE) dans la nature est effectuée en parallèle aux essais de laboratoire pour vérifier les résultats de laboratoire. À l'issue des procédures d'essai, un rapport d'essai est établi.

Tableau 1: Procédures d'essai au cours d'un essai d'homologation pour les différentes catégories de corrosivité et la durée de leur charge d'exposition

Procédures d'essai	Directive/norme	Im1	Im2/Im3
Exposition aux altérations de l'eau de condensation	RPB	4 cycles	-
Résistance à l'humidité	DIN EN ISO 6270-1	2 160 h	-
Résistance aux liquides	DIN EN ISO 2812-2	4 000 heures	4 000 heures
Résistance au brouillard salin neutre	DIN EN ISO 9227	-	2 160 h
Détermination de la résistance à l'abrasion	RPB	6 mois + 10 jours	
Exposition à long terme (LTE) dans la nature	RPB	5 ans	5 ans

Un certificat d'homologation est délivré pour la première fois après que les essais de laboratoire ont été achevés et réussis (chapitre 7).

Tableau 2 donne une vue d'ensemble de la procédure d'essai d'homologation des systèmes de revêtement au niveau du BAW et des sections correspondantes de la présente directive.

Tableau 2: Organigramme de la procédure d'essai d'homologation des systèmes de revêtement au BAW

Rubrique	Descriptif	Chapitre
Mise en service	Mise en service par le client pour un essai d'homologation d'un système de revêtement hydraulique d'une structure en acier conformément au système RPB	3
Livraison	Production et livraison des panneaux d'essai pour les différentes catégories d'immersion par le client	3.1
	Livraison d'échantillons humides des différents composants	3.2
	Fourniture de la documentation (annexes 1 et 2) et des fiches de données de produit et de sécurité	3.2
Contrôle à la réception	Mesure de l'épaisseur de la couche	4.1
	Catégorisation selon les «Catégories de systèmes de revêtement pour les structures hydrauliques en acier»	4.2
	Comparaison de la composition avec les échantillons humides	4.3
Préparation de l'échantillon	Conditionnement	5.1
	Application d'un défaut artificiel	5.2
Déroulement des essais	Charge d'exposition des échantillons en laboratoire et dans la nature	6
	Évaluation des échantillons après la charge d'exposition	6
	Publication des rapports d'essai respectifs	6
Homologation	Délivrance du certificat d'essai	7
	Inclusion dans la « liste des systèmes homologués » correspondante	7

Si une homologation est demandée, tous les panneaux d'essai requis doivent être soumis en même temps. Les coûts des essais sont fixés dans le règlement de rémunération pour les services fournis par l'Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables à des tiers (VL-BAW-Dritte) [5].

NB: Toutes les procédures d'essai requises pour l'homologation (Tableau 1) peuvent également être commandées individuellement. Les procédures d'essai commandées individuellement ne peuvent pas être reconnues aux fins d'homologation.

2.2 Procédures d'essai optionnelles

D'autres exigences particulières peuvent être imposées aux systèmes de revêtement dans des conditions d'exploitation particulières. L'adéquation à ces exigences est démontrée par les procédures d'essai facultatives suivantes.

Procédures d'essai optionnelles:

- Détermination de la résistance au décollement cathodique
- Essai de vieillissement cyclique
- Résistance à la déformation soudaine
- Détermination de la résistance à l'abrasion sans exposition à l'eau

Un procès-verbal d'essai est établi après l'exécution de la procédure d'essai correspondante. Dans le cas de la détermination de la résistance au décollement cathodique, le résultat positif est mentionné dans les « Listes des systèmes homologués ».

NB: Les essais facultatifs ne remplacent pas les essais d'homologation, mais ils peuvent les compléter.

3 Mise en service par le client

La mise en service pour l'homologation d'un système hydraulique de revêtement de structure en acier conformément au RPB en vue de son inscription sur les listes des systèmes agréés se fait sous forme de texte.

Au cours de la mise en service, le client attribue le système de revêtement à tester à une catégorie conformément aux « Catégories de systèmes de revêtement pour structures hydrauliques en acier » [6] du BAW. Le BAW se réserve le droit d'ajuster l'affectation du système dans le cadre de l'inspection à la réception (chapitre 4).

3.1 Prescriptions applicables aux panneaux d'essai revêtus

Pour l'homologation et les procédures d'essai facultatives au BAW, les panneaux d'essai revêtus en acier de construction non allié S235 ou S355 selon la norme DIN EN 10025-2 doivent être fournis dans la quantité et la géométrie du panneau conformément à Tableau 3.

La surface en acier est préparée par sablage à un niveau de préparation de surface de Sa 2½ (DIN EN ISO 8501-1). La profondeur de rugosité produite (R_{y5}) doit être moyenne (G) selon la norme DIN EN ISO 8503-1.

Le système de revêtement est appliqué par le fabricant du matériau de revêtement conformément à la fiche technique du produit. L'application des revêtements individuels doit se faire par des changements de couleur contrastants. Le système de revêtement et les conditions d'application doivent être documentés (voir annexe 1). Tous les panneaux d'essai doivent être fabriqués avec un système de revêtement identique et une épaisseur de revêtement identiques des deux côtés. L'application des revêtements individuels de tous les échantillons pour les procédures d'essai d'homologation est effectuée sur le même lot de revêtement. L'utilisation de diluants dans la préparation des panneaux d'essai doit être spécifiée. De plus, un échantillon du diluant doit être fourni avec les échantillons humides.

Tableau 3: Dimensions des panneaux d'essai pour l'homologation et les procédures d'essai facultatives

Dimensions des panneaux en acier [mm]	Procédures d'essai d'homologation		Procédures d'essai optionnelles			
	Im1	Im2/Im3	KKS	Vieillessement cyclique	Épreuve de choc	Résistance à l'abrasion sans exposition à l'eau
150 x 100 x 4	x	x		x	x	
300 x 200 x 4 ¹		x				x
400 x 400 x 4	x	x				
250 x 150 x 4	x	x				
150 x 150 x 4 ²			x			

¹ Les panneaux d'essai, y compris le revêtement, ne peuvent pas dépasser les dimensions spécifiées en longueur, largeur et profondeur de plus de 1 mm. Si cela n'est pas possible en raison de l'épaisseur du revêtement, la taille du panneau en acier peut être réduite en conséquence (par exemple 298 x 198 x 4 mm).

² Un fil de soudage de 5 mm d'épaisseur et d'au moins 100 mm de longueur doit être fixé aux panneaux d'essai (annexe 3). Lors du revêtement des panneaux d'essai, il faut veiller à ce que le fil de soudage soit revêtu jusqu'à un maximum de 30 mm.

Avant le revêtement, des trous doivent être percés dans les panneaux d'essai pour une exposition à long terme conformément à l'annexe 3.

3.2 Documentation et échantillons humides à soumettre

Des échantillons humides de 50 à 200 ml pour chaque composant du même lot que celui utilisé pour les panneaux d'essai doivent être soumis avec les panneaux d'essai. En outre, un certificat d'essai d'acceptation 3.1 selon la norme DIN EN 10204 doit être fourni, indiquant la viscosité et la densité ainsi que, selon le type de composant et de liant, l'équivalent époxy, le nombre d'amines et le nombre d'isocyanates.

Documents supplémentaires à soumettre:

- des informations sur le client et l'application conformément à l'annexe 1 ;
- des informations sur la composition du revêtement conformément à l'annexe 2 ;
- les fiches de données de sécurité pour chaque composant ;
- la fiche technique ;
- les spécifications de traitement, y compris l'épaisseur maximale admissible d'une seule couche.

4 Contrôle à la réception

Les épaisseurs de revêtement sont déterminées lors de l'inspection à la réception et utilisées pour la catégorisation finale du système de revêtement.

4.1 Mesure de l'épaisseur de la couche

L'épaisseur totale du revêtement des panneaux d'essai soumis est déterminée au moyen d'une méthode d'induction magnétique conformément à la norme ISO 19840 et le côté d'essai est déterminé. À cette fin, l'épaisseur du revêtement est mesurée à 3 points par côté sur l'axe médian vertical du panneau d'essai. Sur les panneaux d'essai pour les essais d'exposition à long terme et d'abrasion, la mesure de l'épaisseur du revêtement est effectuée de manière uniforme sur la surface.

4.2 Classification du système de revêtement sur la base des « Catégories de systèmes de revêtement pour structures hydrauliques en acier »

L'affectation du système effectuée lors de la soumission est comparée à la mesure de l'épaisseur du revêtement (chapitre 4.1). Lors de la classification selon les « Catégories de systèmes de revêtement pour structures hydrauliques en acier » [1], un facteur d'épaisseur totale du revêtement de 1,2 est admis pour l'épaisseur totale moyenne du revêtement. Si l'épaisseur moyenne totale du revêtement est plus élevée, le système est classé dans la catégorie d'épaisseur de revêtement immédiatement supérieure.

4.3 Vérification des spécifications du fabricant sur des échantillons humides et caractérisation du matériau de revêtement durci

Les essais de contrôle au BAW sont effectués sur des échantillons humides. Les informations de l'annexe 2 « Composition des revêtements » concernant le contenu des liants, des remplisseurs, des pigments, des additifs et des solvants sont comparées aux résultats de laboratoire. En outre, des caractérisations supplémentaires des composants de revêtement sont effectuées si nécessaire.

Outre les essais sur les échantillons humides, une caractérisation à des fins d'identification est effectuée sur le matériau de revêtement durci et sur l'un des panneaux d'essai revêtus soumis par le fabricant. Cela se fait par spectroscopie infrarouge, thermogravimétrie et chromatographie en phase gazeuse.

5 Préparation des panneaux d'essai

5.1 Conditionnement

Les panneaux d'essai livrés au BAW sont conditionnés pendant au moins 7 jours dans des conditions climatiques normales (23 °C/50 % d'humidité relative; DIN EN 23270). Les procédures d'essai doivent débuter au plus tôt 4 semaines après l'application du revêtement, conformément au protocole d'application.

5.2 Défauts artificiels

Outre l'évaluation des éventuelles modifications de surface sur les panneaux d'essai, des défauts artificiels conformes à la norme DIN EN ISO 17872 sont nécessaires pour évaluer l'efficacité de la protection contre la corrosion. Ces défauts sont causés par l'enlèvement mécanique du revêtement jusqu'au substrat en acier.

5.2.1 Panneaux d'essai pour les procédures d'essai d'homologation

Pour les procédures d'essai d'exposition au changement d'eau de condensation, de résistance au brouillard salin neutre et d'exposition à long terme, un défaut artificiel de 2 mm de large et d'au moins 50 mm de long est réalisé au milieu et parallèlement au côté long du panneau. L'application du défaut artificiel est effectuée au BAW.

5.2.2 Panneaux d'essai pour les procédures d'essai facultatives

Pour les procédures d'essai visant à déterminer la résistance au décollement cathodique, un défaut annulaire et un défaut circulaire étendu sont réalisés au milieu du panneau d'essai. Le défaut annulaire a un diamètre de 30 mm et une largeur de 1 mm. Le défaut circulaire étendu a un diamètre de 5 mm (annexe 3).

Pour les procédures d'essai de vieillissement cyclique, un défaut artificiel de 2 mm de largeur et de 50 mm de longueur est effectué sur le panneau d'essai parallèlement au côté court du panneau. Une distance de 25 mm jusqu'au bord du côté court du panneau et de 12,5 mm jusqu'au bord du côté long du panneau est maintenue. L'application du défaut artificiel est effectuée au BAW.

5.3 Essai de résistance à l'adhérence

Au plus tôt après le conditionnement de 7 jours (chapitre 5.1), une détermination de la résistance à l'adhérence selon la méthode B de la norme DIN EN ISO 4624 est effectuée sur un panneau d'essai non exposé au moyen d'une détermination en trois exemplaires. La valeur moyenne de résistance à l'adhérence est utilisée dans les procédures d'essai (chapitre 6) comme valeur de comparaison (valeur nulle).

Après chaque charge d'exposition, une détermination en trois exemplaires est effectuée sur chaque panneau d'essai. La valeur moyenne de résistance à l'adhérence qui en résulte ne doit pas être inférieure à la moitié ($< 50 \%$) de la valeur zéro. Si la perte de résistance à l'adhérence est plus élevée, une résistance à l'adhérence d'au moins 5 MPa doit être atteinte après la charge d'exposition.

6 Mise en œuvre des procédures d'essai et de leurs exigences

La mise en œuvre et les prescriptions de toutes les procédures d'essai d'homologation ainsi que les procédures d'essai facultatives sont présentées ci-dessous. Après l'exécution des procédures d'essai, un rapport d'essai est établi qui indique si le système de revêtement satisfait aux exigences respectives.

6.1 Essai de résistance à l'exposition aux changements de l'eau de condensation

L'essai de détermination de la résistance à l'exposition aux changements de l'eau de condensation est effectué sur trois panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) selon la méthode du BAW basée sur la norme DIN EN ISO 6270-2 pour la catégorie de corrosivité Im1. Deux des trois panneaux d'essai doivent satisfaire à toutes les exigences.

La procédure d'essai consiste en ce qui suit

- 5 fois (phase de charge d'exposition)
 - Exposition de 2 h dans de l'eau distillée à température ambiante ($23 \pm 2 \text{ °C}$)
 - 22 h d'exposition dans un climat constant de condensation de l'eau à $40 \pm 3 \text{ °C}$ et une humidité relative de 100 %
- 1 fois (phase de repos)
 - 48 heures dans une chambre climatique fermée dans une atmosphère presque saturée à température ambiante ($23 \pm 2 \text{ °C}$)

La procédure d'essai est répétée 4 fois au total (672 heures).

Lors de l'évaluation et de la documentation de l'état de la surface immédiatement après la fin de la charge d'exposition (après 672 heures), les exigences suivantes s'appliquent:

- | | |
|---|-------|
| • Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2) | 0(S0) |
| • Degré d'enrouillement (DIN EN ISO 4628-3) | Ri 0 |
| • Degré de craquelage (DIN EN ISO 4628-4) | 0(S0) |
| • Degré d'écaillage (DIN EN ISO 4628-5) | 0(S0) |

L'évaluation et la documentation de la corrosion sur le défaut artificiel sont réalisées conformément à la norme DIN EN ISO 12944-6. Le décollement est déterminée après que la charge d'exposition a été enlevée et que le revêtement autour du défaut artificiel a été enlevé. L'évaluation est également réalisée par imagerie optique conformément à la norme DIN EN ISO 21227-3. Les exigences suivantes s'appliquent:

- Degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8) $\leq 1,0$ mm
- Degré de décollement (DIN EN ISO 4628-8) $\leq 5,0$ mm
- Degré de décollement Informations

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la résistance à l'adhérence sept jours après la fin de la charge d'exposition:

- Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) $\geq 2,5$ MPa
 ≥ 5 MPa (pour la fraction A/B)

6.2 Résistance à l'humidité – condensation continue

La résistance à l'humidité est testée sur trois panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) conformément à la norme DIN EN ISO 6270-1 (charge d'exposition unilatérale due à la condensation continue) pour la catégorie de corrosivité Im1. La durée de la charge d'exposition est de 2 160 heures. Deux des trois panneaux d'essai doivent satisfaire à toutes les exigences.

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la surface immédiatement après la fin de la charge d'exposition:

- Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2) 0(S0)
- Degré d'enrouillement (DIN EN ISO 4628-3) Ri 0
- Degré de craquelage (DIN EN ISO 4628-4) 0(S0)
- Degré d'écaillage (DIN EN ISO 4628-5) 0(S0)

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la résistance à l'adhérence sept jours après la fin de la charge d'exposition:

- Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) $\geq 2,5$ MPa
 ≥ 5 MPa (pour la fraction A/B)

6.3 Résistance aux liquides

La résistance aux liquides est testée conformément à la norme DIN EN ISO 2812-2 pour les catégories de corrosivité Im1 et Im2/Im3. À cette fin, trois panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) sont immergés dans le milieu respectif jusqu'aux trois quarts de leur longueur. La durée de la charge d'exposition est de 4 000 heures. Deux des trois panneaux d'essai doivent satisfaire à toutes les exigences.

Procédure d'essai pour Im1:

Immersion dans de l'eau déminéralisée purifiée et aérée (conductivité ≤ 20 μ S/cm) à 40 ± 2 °C

Procédure d'essai pour Im2/Im3 :

Immersion dans une solution aqueuse de chlorure de sodium à 5 % aérée à 40 ± 2 °C

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la surface immédiatement après la fin de la charge d'exposition:

- Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2) 0(S0)
- Degré d'enrouillement (DIN EN ISO 4628-3) Ri 0
- Degré de craquelage (DIN EN ISO 4628-4) 0(S0)
- Degré d'écaillage (DIN EN ISO 4628-5) 0(S0)

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la résistance à l'adhérence sept jours après la fin de la charge d'exposition:

- Essai d'incision en croix (DIN EN ISO 16276-2) Informations
- Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) $\geq 2,5$ MPa
 ≥ 5 MPa (pour la fraction A/B)

6.4 Résistance au brouillard salin neutre

La résistance au brouillard salin neutre est testée sur trois panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) conformément à la norme DIN EN ISO 9227 pour la catégorie de corrosivité Im2/Im3. La durée de la charge d'exposition est de 2 160 heures. Les panneaux d'essai sont positionnés dans le dispositif d'essai de manière à ce que le défaut artificiel soit aligné verticalement. Deux des trois panneaux d'essai doivent satisfaire à toutes les exigences.

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la surface immédiatement après la fin de la charge d'exposition:

- | | |
|---|-------|
| • Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2) | 0(S0) |
| • Degré d'enrouillement (DIN EN ISO 4628-3) | Ri 0 |
| • Degré de craquelage (DIN EN ISO 4628-4) | 0(S0) |
| • Degré d'écaillage (DIN EN ISO 4628-5) | 0(S0) |

L'évaluation et la documentation de la corrosion sur le défaut artificiel sont réalisées conformément à la norme DIN EN ISO 12944-6. Le décollement est déterminée après que la charge d'exposition a été enlevée et que le revêtement autour du défaut artificiel a été enlevé. L'évaluation est également réalisée par imagerie optique conformément à la norme DIN EN ISO 21227-3. Les exigences suivantes s'appliquent:

- | | |
|--|---------------|
| • Degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8) | $\leq 1,5$ mm |
| • Degré de décollement (DIN EN ISO 4628-8) | $\leq 5,0$ mm |
| • Degré de décollement | Informations |

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la résistance à l'adhérence sept jours après la fin de la charge d'exposition:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) | $\geq 2,5$ MPa |
| | ≥ 5 MPa (pour la fraction A/B) |

6.5 Détermination de la résistance à l'abrasion avec exposition à l'eau

Pour déterminer la résistance à l'abrasion avec exposition à l'eau, deux panneaux d'essai (300 x 200 x 4 mm) sont exposés conformément à la norme DIN EN ISO 22182.

Ces panneaux d'essai sont exposés en eau douce pendant 6 mois avant d'être soumis à l'abrasion. L'abrasion mécanique est générée dans une machine d'essai équipée d'un tambour octogonal monté horizontalement. Le tambour est rempli d'un mélange de gravillons de basalte concassés et d'eau ayant la composition suivante: 2 kg de grains de 8 à 2 mm, 1 kg de grains de 5 à 8 mm, 1 kg de grains de 3 à 5 mm et 8 litres d'eau du robinet.

Un cycle de charge d'exposition à l'abrasion consiste en 40 000 tours de tambour (16 tours par minute), le sens de rotation changeant après chaque cycle de 5 000 tours. Pour déterminer la valeur d'abrasion (a_v), l'épaisseur du revêtement est mesurée à huit points spécifiques avant la charge d'exposition et après chaque cycle. Si l'épaisseur du revêtement est d'au moins 50 μm à tous les points de mesure, la charge d'exposition à l'abrasion est maintenue pendant un maximum de cinq cycles.

La valeur d'abrasion (a_v) indique la réduction moyenne de l'épaisseur du revêtement pour 10 000 tours de tambour. Selon la valeur d'abrasion déterminée (a_v), un matériau de revêtement est classé dans l'une des trois catégories de résistance à l'abrasion (AR) et indiqué dans la « Liste des systèmes homologués ».

Tableau 4: Catégories de résistance à l'abrasion (AR) avec valeurs d'abrasion correspondantes (a_v)

Catégorie de résistance à l'abrasion (AR)	Valeur d'abrasion [μm / 10 000 U]
faible	$a_v > 60$
moyenne	$40 < a_v \leq 60$
forte	$a_v \leq 40$

6.6 Exposition à long terme (LTE) dans la nature

Une exposition supplémentaire à long terme de 5 ans dans des conditions naturelles est effectuée afin d'évaluer de manière concluante les performances d'un système de revêtement en matière de protection contre la corrosion. Une telle charge d'exposition est nécessaire parce que la complexité des contraintes survenant dans la nature ne peut pas être représentée de manière adéquate par des procédures de laboratoire individuelles (DIN EN ISO 12944-6).

L'exposition dans la nature a lieu à quatre emplacements dans différents types d'eau et atmosphères (Tableau 5). À cette fin, un panneau d'essai est placé dans la zone atmosphérique, dans la zone de changement d'eau et dans la zone sous-marine de telle sorte que le défaut artificiel soit aligné verticalement.

Tableau 5: Description des lieux d'exposition

Emplacement	Trèves	Windheim	Kiel	Büsum
Masse d'eau	Moselle	Weser	Mer Baltique	Mer du Nord
Type de masse d'eau	Eau douce	Eau douce	Eau salée	Eau salée
Catégorie de corrosivité	Im1	Im1	Im2	Im2
Conductivité [$\mu\text{S}/\text{cm}$] ¹	1 200	1 500	30 200	35 100
Catégorie de corrosivité atmosphérique pour l'acier ¹ (DIN EN ISO 12944-2)	C2	C2	C4	C3
W ₀ -Valeur ¹ (DIN 50929-3)	-1,2	-2,2	-10,4	-9,4

¹ Moyenne 2018-2023

Après le retrait de l'exposition, les panneaux d'essai sont examinés sur place pour détecter les défauts de surface (DIN EN ISO 4628) et documentés.

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la surface après la fin de la charge d'exposition :

- | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|---------|
| • Degré de cloquage | (DIN EN ISO 4628-2) | 0(S0) | Surface |
| • Degré d'enrouillement | (DIN EN ISO 4628-3) | Ri 0 | Surface |
| • Degré de craquelage | (DIN EN ISO 4628-4) | 0(S0) | Surface |
| • Degré d'écaillage | (DIN EN ISO 4628-5) | 0(S0) | Surface |

L'évaluation et la documentation de la corrosion et du décollement sont ensuite effectuées en laboratoire conformément à la norme DIN EN ISO 12944-6, le revêtement autour du défaut artificiel a été enlevé. L'évaluation est également réalisée par imagerie optique conformément à la norme DIN EN ISO 21227-3. Les exigences suivantes s'appliquent:

- Degré de décollement (DIN EN ISO 4628-8) ≤ 30 mm
- Degré de décollement Informations

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'évaluation et de la documentation de la résistance à l'adhérence après la fin de la charge d'exposition:

- Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) $\geq 2,5$ MPa
 ≥ 5 MPa (pour la fraction A/B)

Les exigences relatives au degré de corrosion sont résumées dans le Tableau 6.

Tableau 6: Exigences relatives au degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8) sur le défaut artificiel en fonction de l'emplacement et de la zone

Emplacement	Trèves	Windheim	Kiel	Büsum
Zone atmosphérique (AZ) [mm]	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 6,0$	$\leq 2,0$
Zone de changement d'eau (WZ) [mm]	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	$\leq 10,0$	$\leq 5,0$
Zone sous-marine (UZ) [mm]	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 2,5$	$\leq 2,5$

Pour les exigences, une marge de tolérance est spécifiée en ce qui concerne le degré de corrosion dans l'évaluation. Il s'agit de la tolérance individuelle et d'une limite globale de déviation maximale. La tolérance individuelle est de 10 % pour chacun des six panneaux d'essai par catégorie de corrosivité, c'est-à-dire que la valeur limite correspondante peut être dépassée de 10 % au maximum. Ces tolérances individuelles peuvent être accumulées sur un ou plusieurs panneaux d'essai, mais la limite totale ne doit pas dépasser 40 % sur un seul panneau d'essai.

6.7 Détermination de la résistance au décollement cathodique

La résistance au décollement cathodique est déterminée sur dix panneaux d'essai (150 x 150 x 4 mm) conformément au Tableau 7. L'essai implique un potentiel de protection de -930 ± 5 mV contre Ag/AgCl (KCl_{total}) pendant une période d'essai de 15 mois. Pendant la phase de charge d'exposition, la consommation électrique est continuellement documentée pour chaque panneau d'essai (1-3, 5-8, 10). Sur les panneaux d'essai 1-3 et 6-8, deux des trois panneaux d'essai doivent satisfaire à toutes les exigences. Les panneaux d'essai 4, 5, 9 et 10 doivent satisfaire aux prescriptions en matière de résistance à l'adhérence.

Tableau 7: Charges d'exposition des panneaux d'essai respectifs pour la détermination de la résistance au décollement cathodique

Panneau d'essai	Préparation	Ag/AgCl potentiel (KCl_{total})	Moyenne
1-3	3x défaut d'un seul côté	-930 ± 5 mV	Eau salée
4	défaut d'un seul côté	sans	Eau salée
5	défaut	-930 ± 5 mV	Eau salée
6-8	3x défaut d'un seul côté	-930 ± 5 mV	Eau saumâtre
9	défaut d'un seul côté	sans	Eau saumâtre
10	défaut	-930 ± 5 mV	Eau saumâtre

Les solutions d'essai sont préparées conformément à la norme DIN 50905-4 (Tableau 8). Pendant la phase de charge d'exposition, les solutions d'essai sont continuellement bouillonnées par un flux d'air à température ambiante (23 ± 2 °C). L'évaporation éventuelle est compensée par l'ajout d'eau déionisée, de manière à garantir un volume constant de solution d'essai.

Tableau 8: Solution d'essai pour la détermination de la résistance au décollement cathodique

Sel utilisé	Formule chimique	Eau salée (DIN 50905-4 A.1)	Eau saumâtre (DIN 50905-4 A.2)
Chlorure de sodium [g/L]	NaCl	28,0	5,6
Bicarbonate de sodium [g/L]	NaHCO ₃	0,2	-
Chlorure de magnésium hexahydraté [g/l]	MgCl ₂ *6H ₂ O	5,0	1,0
Sulfate de magnésium heptahydraté [g/l]	MgSO ₄ *7H ₂ O	7,0	1,4
Chlorure de calcium hexahydraté [g/l]	CaCl ₂ *6H ₂ O	2,4	0,48
Citrate de sodium dihydraté [g/L]	C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇ * 2H ₂ O	-	0,2
Thioacétamide [g/L]	CH ₃ CSNH ₂	-	0,1
valeur de pH	-	7 à 8	7,5

Un bord large de 15 mm du panneau d'essai et un cercle d'un diamètre de 50 mm au centre de la zone circulaire étendue à ne pas évaluer sont utilisés lors de l'évaluation et de la documentation de la surface (annexe 3). En dehors de la zone qui ne doit pas être évaluée immédiatement après la fin de la charge d'exposition, les exigences suivantes s'appliquent:

- Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2) 0(S0)
- Puissance absorbée $\leq 50 \mu\text{A}$

Afin d'évaluer et de documenter la résistance à l'adhérence, trois chariots d'essai de traction par adhérence sont placés à côté de la zone à ne pas évaluer et sont retirés (annexe 3).

Les exigences suivantes s'appliquent:

- Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B) $\geq 2,5 \text{ MPa}$
 $\geq 5 \text{ MPa}$ (pour la fraction A/B)
 $\geq 50 \%$ par rapport à l'échantillon 4 ou 9 (s'applique aux échantillons 1-3, 5-8 et 10)
- Les modifications visuellement visibles de la surface en acier dans la zone du chariot d'essai dans le cas des fractions A/B et B correspondent à un décollement $\geq 10 \text{ mm}$ et ne sont pas autorisées. Pour évaluer l'état d'avancement du décollement, un quatrième chariot d'essai peut être placé à la limite entre la zone à ne pas évaluer et la zone à évaluer.

6.8 Essai de vieillissement cyclique

L'essai de vieillissement cyclique est effectué sur trois panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) conformément à la norme DIN EN ISO 12944-9. La durée de la charge d'exposition est de 4 200 h.

L'évaluation, la documentation et les exigences concernant la surface ainsi que le degré de corrosion et de décollement après la fin de la charge d'exposition et après l'élimination du revêtement autour du défaut artificiel sont réalisés conformément à la norme DIN EN ISO 12944-9. L'évaluation et la documentation de la résistance d'adhérence sont effectuées conformément à la norme DIN EN ISO 4624, méthode B.

6.9 Détermination de la résistance à la déformation soudaine causée par une chute de poids

Essai de classification

L'essai de classification visant à déterminer la résistance à une déformation soudaine causée par une chute de poids est effectué sur deux panneaux d'essai (150 x 100 x 4 mm) conformément à la norme DIN EN ISO 6272-1 et évalué conformément à la norme DIN EN ISO 29601.

Essai Oui/Non

Pour un essai oui/non, un poids d'essai de 1 kg conforme à la norme DIN EN ISO 6272-1 est déposé d'une hauteur de 0,5 m sur un panneau d'essai non monté sur ressort. L'essai est effectué sur des panneaux d'essai conditionnés différemment (23 ± 2 °C et 0 ± 2 °C). L'essai est effectué conformément à la norme DIN EN ISO 29601. La charge d'exposition aux chocs est répétée à cinq endroits différents. Le matériau de revêtement a réussi l'essai si aucun craquelage, aucun détachement du substrat et aucune percée ne sont détectés à au moins quatre endroits après l'essai à haute tension aux deux températures.

6.10 Détermination de la résistance à l'abrasion sans exposition à l'eau

Pour déterminer la résistance à l'abrasion sans exposition à l'eau, deux panneaux d'essai (300 x 200 x 4 mm, NB Tableau 3) sont exposés et évalués après conditionnement (chapitre 5.1), comme décrit au chapitre 6.5.

7 Certificat d'homologation et durée de la validité

Une condition préalable à la délivrance d'un certificat d'homologation pour un système de revêtement est l'achèvement des procédures d'essai d'homologation décrites à l'2.1 et le respect des exigences des essais de laboratoire (chapitre 6.1 jusqu'à 6.5). Le certificat d'homologation atteste de l'adéquation pour la période de protection, qualifiée de «très élevée», de la catégorie de corrosivité correspondante et, le cas échéant, de la résistance au décollement cathodique. Tous les systèmes de revêtement qui répondent à ces exigences sont inclus dans la «Liste des systèmes homologués» du BAW. Ces exigences sont décrites à l'adresse www.baw.de.

Le certificat d'homologation est valable pendant cinq ans à compter de la date de délivrance du dernier rapport d'essai.

Après l'expiration du certificat d'homologation, un système de revêtement peut être approuvé pour une période supplémentaire de cinq ans. Cela nécessite un nouveau essai avec un champ d'application réduit. Il s'agit notamment des procédures d'essai suivantes:

- Essais de contrôle sur des échantillons humides ou sur le matériau de revêtement durci (4.3)
- Détermination de la résistance à l'abrasion avec exposition à l'eau (6.5)
- Pour Im1: Résistance à l'exposition aux changements de l'eau de condensation (6.1)
- Pour Im2/Im3: Essai de résistance au brouillard salin neutre (6.4)

Après avoir satisfait aux exigences de ces essais de laboratoire à portée réduite, un certificat d'homologation mis à jour avec une nouvelle date de validité sera délivré. Après l'expiration de cette date, un système de revêtement peut être homologué à nouveau. À cette fin, un essai d'homologation conformément au chapitre 2.1 est requis.

Une exposition supplémentaire à long terme de 5 ans dans des conditions naturelles est effectuée afin d'évaluer de manière concluante les performances d'un système de revêtement en matière de protection contre la corrosion. Le BAW se réserve le droit de retirer l'homologation d'un système de revêtement en raison du non-respect des exigences relatives à l'exposition à long terme (chapitre 6.6).

La preuve de l'adéquation de l'essai facultatif pour déterminer la résistance au décollement cathodique est valable pendant 10 ans et est consignée dans la «Liste des systèmes homologués».

Les modifications apportées à la formulation d'un système de revêtement doivent être signalées au BAW et peuvent nécessiter un nouvel essai d'homologation.

1 Littérature

- [1] Ministère fédéral des transports et des infrastructures numériques (ed.) (2009): Conditions techniques de contrat supplémentaires – Génie hydraulique (ZTV-W) pour la protection contre la corrosion dans les structures hydrauliques en acier (catégorie de performance 218).
- [2] Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables (éd.) Liste des systèmes homologués: Compilation des systèmes homologués I (Im1) et des systèmes II (Im2/3). Disponible en ligne à l'adresse <https://www.baw.de/de/publikationen/qualitaetsbewertung/qualitaetsbewertung.html>.
- [3] Ministère fédéral du numérique et des transports (ed.) (2022): Conditions techniques de livraison et spécifications techniques d'essai pour les ouvrages de génie civil (TL/TP-ING).
- [4] Ministère fédéral du numérique et des transports (ed.) (2023): Conditions techniques supplémentaires du marché et lignes directrices pour les travaux de génie civil (ZTV-ING).
- [5] Ministère fédéral des transports et des infrastructures numériques (éd.) Règlement sur la rémunération des services fournis par l'Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables à des tiers (VL-BAW-Dritte). Disponible en ligne à l'adresse: <https://www.baw.de/de/publikationen/qualitaetsbewertung/qualitaetsbewertung.html>.
- [6] Institut fédéral d'ingénierie et de recherche sur les voies navigables (éd.) Catégories de systèmes de revêtement pour structures hydrauliques en acier. Disponible en ligne à l'adresse <https://www.baw.de/de/publikationen/qualitaetsbewertung/qualitaetsbewertung.html>.

2 Références normatives

DIN 50929-3:2024-05	Corrosion des métaux – Probabilité de corrosion des matériaux métalliques sous chargement corrosif extérieure – Partie 3: Conduites et éléments de construction enterrées et dans l'eau
DIN 50905-4:2018-03	Corrosion des métaux – Essai de corrosion – Partie 4: Essais de corrosion chimique en l'absence de contrainte mécanique dans les liquides de laboratoires
DIN EN 10204:2005-01	Produits métalliques – Types de documents de contrôle
DIN EN 23270:1991-09	Peintures et vernis et leurs matières premières – Températures et humidités pour le conditionnement et l'essai
DIN EN ISO 2812-2:2019-03	Peintures et vernis — Détermination de la résistance aux liquides — Partie 2: méthode par immersion dans l'eau
DIN EN ISO 4624:2016-08	Peintures et vernis — Essai de traction
DIN EN ISO 4628-2:2016-07	Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 2: évaluation du degré de cloquage
DIN EN ISO 4628-3:2016-07	Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: évaluation du degré d'enrouillement
DIN EN ISO 4628-4:2016-07	Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 4: évaluation du degré de craquelage
DIN EN ISO 4628-5:2016-07	Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 5: évaluation du degré d'écaillage
DIN EN ISO 4628-8:2013-03	Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 8: évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure ou d'un autre défaut artificiel
DIN EN ISO 6270-1:2018-04	Peintures et vernis – Détermination de la résistance à l'humidité – Partie 1: Condensation (exposition sur une seule face)
DIN EN ISO 6270-2:2018-04	Peintures et vernis – Détermination de la résistance à l'humidité – Partie 2: condensation (exposition en enceinte avec réservoir à eau chauffée)

DIN EN ISO 6272-1:2011-11	Peintures et vernis – Essais de déformation rapide (résistance au choc) – Partie 1: essai de chute d'une masse avec pénétrateur de surface importante
DIN EN ISO 8501-1:2002-03	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1: degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents
DIN EN ISO 8503-1:2013-05	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 1: spécifications et définitions des comparateurs visotactiles ISO pour caractériser les surfaces décapées par projection d'abrasif
DIN EN ISO 9227:2023-03	Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins
DIN EN ISO 12944-1:2019-01	Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Partie 1: Introduction générale
DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Partie 2: Classification des environnements
DIN EN ISO 12944-6:2018-06	Peintures et vernis – protection contre la corrosion des structures en acier par des systèmes de peinture de protection – partie 6: essais de performance en laboratoire
DIN EN ISO 12944-9:2018-06	Peintures et vernis – protection contre la corrosion des structures en acier par des systèmes de peinture de protection – partie 9: Systèmes de revêtement et méthodes d'essai de performance en laboratoire pour les structures offshore et connexes
DIN EN ISO 17872:2007-06	Peintures et vernis – Lignes directrices pour la production de rayures au travers du revêtement de panneaux métalliques en vue des essais de corrosion
DIN EN ISO 21227-3:2007-07	Peintures et vernis – Évaluation des défauts sur surfaces enduites à l'aide d'imagerie optique – Partie 3: Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
DIN EN ISO 22182:2022-12	Géotextiles et produits apparentés – Détermination des caractéristiques de résistance à l'abrasion d'indice dans des conditions humides pour les applications hydrauliques
DIN EN ISO 29601:2011-07	Peintures et vernis – Anticorrosion par systèmes de peinture – Évaluation de la porosité d'un feuillet sec
DIN EN 10025-2:2019-10	Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 2: conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés
ISO 19840:2012-09	Peintures et vernis —Protection de corrosion des structures en acier par des systèmes de revêtement — Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur des films secs sur des surfaces rugueuses

Directive **BAW**: Essais des systèmes de revêtement pour la protection contre la corrosion des structures hydrauliques en acier (RPB), édition 2025

DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

Documents justificatifs

1. Informations fournies par le client

Client/adresse

 Téléphone/e-mail
 Personne à contacter

Préparation de la surface

Substrat/nuance d'acier (DIN EN 10025-2):
 Niveau de préparation de la surface (DIN EN ISO 8501-1):
 Rugosité de surface (DIN EN ISO 8503-1):

Catégorisation selon les «Catégories de systèmes de revêtement pour les structures hydrauliques en acier»

Système de revêtement et conditions d'application

Couche	Nom du produit	Type de liant	Numéro de lot couleur	Conditions d'utilisation				Épaisseur nominale du film sec (µm)
				Processus de demande ¹	Température de l'air [°C]	Humidité relative [%]	Date d'application	
1								
2								
3								
4								
5								
Épaisseur totale du revêtement								

¹ AS: Pulvérisateurs sans air comprimé IM: Immersion
 PS: Pulvérisateurs pneumatiques El: Humidification électrostatique et rodage
 PTG: Peinture Autres: Indication de la méthode utilisée
 R: Aplatissage, laminage

Si des diluants ont été utilisés dans la préparation des panneaux d'essai, cela doit être indiqué ici
 (fraction massique, diluant, méthode d'application, couche).

2. Composition du revêtement

Revêtement ¹ : ☐ 1. Couche ☐ 2. Couche ☐ 3. Couche ☐ 4. Couche ☐ 5. Couche	
Fabricants des matériaux de revêtement:	
Nom du produit:	
Coloris:	
Type de liant:	Type d'agent de durcissement:
Rapport de mélange pour les systèmes 2K (composant de base/agent de durcissement)	
Fraction massique:	Fraction de volume:
Composant de base Liant: M. % Pigments/remplisseurs et additifs: M. % Solvants: M. % Masse volumique : kg/dm ³	Durcisseurs Durcisseurs: M. % Solvants: M. % Masse volumique : kg/dm ³
Informations complémentaires sur les solvants	
Solvant du composant de base M. % M. % M. %	Solvant des agents de durcissement M. % M. % M. %
Informations complémentaires sur le composant de base	
Pigments/remplisseurs M. % M. % M. %	Additif M. % M. % M. %

¹ L'annexe 2 doit être utilisée pour chaque couche d'un système de revêtement

Documents à fournir:

- Certificat d'essai d'acceptation 3.1 conformément à la norme DIN EN 10204 (chapitre 3.2)
- Fiches de données de sécurité
- Fiche technique
- Spécifications de traitement, y compris l'épaisseur maximale admissible d'un seul revêtement

3. Dimensions des panneaux d'essai pour les essais en laboratoire et l'exposition à long terme

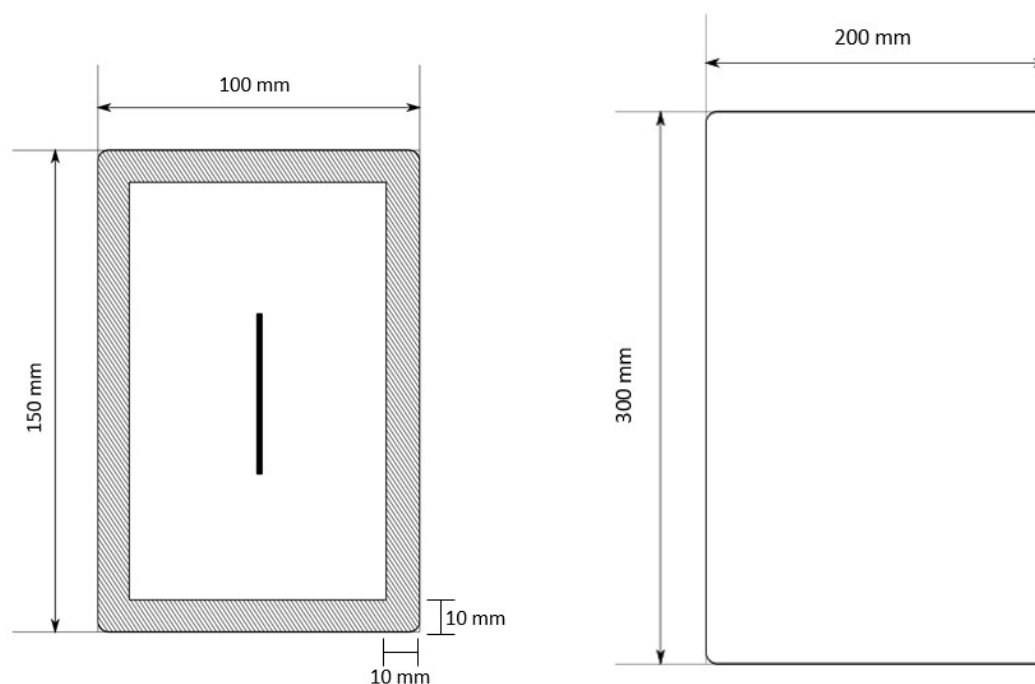
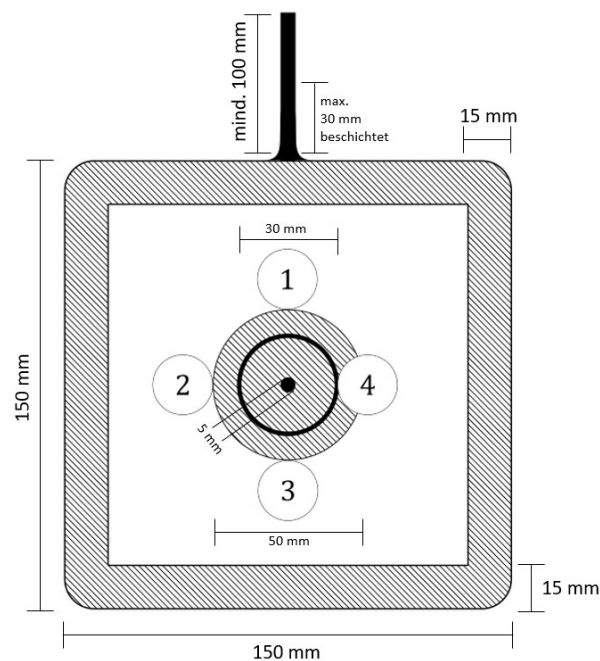


Figure 1: (à gauche) Dimensions des panneaux d'essai pour les essais en laboratoire avec la zone à ne pas évaluer en gris et la position du défaut artificiel ;
(à droite) Dimensions des panneaux d'essai pour la détermination de la résistance à l'abrasion



Mind. 100 mm

Au moins 100 mm

Max. 30 mm beschichtet

Revêtement max. 30 mm

Figure 2: Dimensions du panneau d'essai pour déterminer la résistance au décollement cathodique avec du fil de soudage soudé et les deux défauts artificiels, la zone à ne pas évaluer en gris et la position des essais d'adhérence par traction.
Lors du revêtement des panneaux d'essai, il faut veiller à ce que le fil de soudage soit revêtu jusqu'à un maximum de 30 mm.

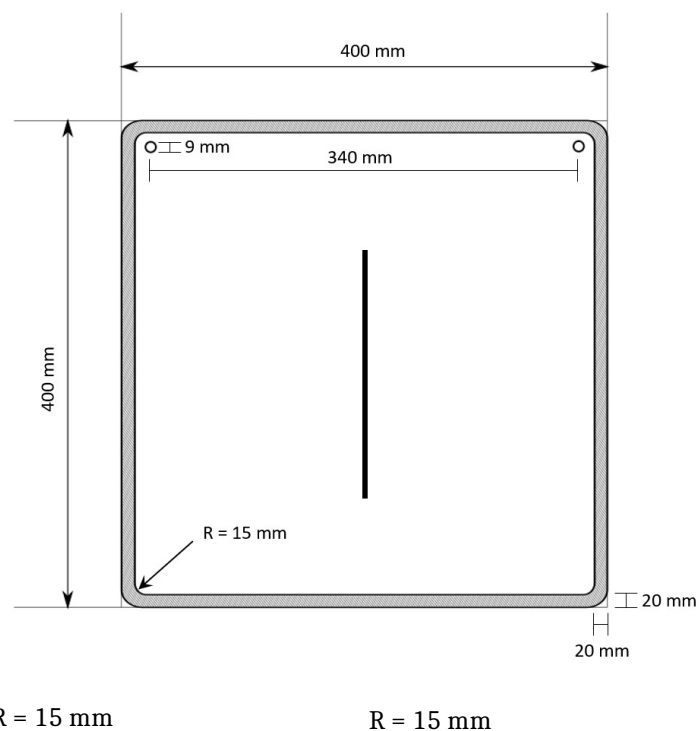


Figure 3: Dimensions du panneau d'essai pour l'exposition à long terme avec la position des trous de forage pour la fixation, le défaut artificiel et la zone à ne pas évaluer en gris

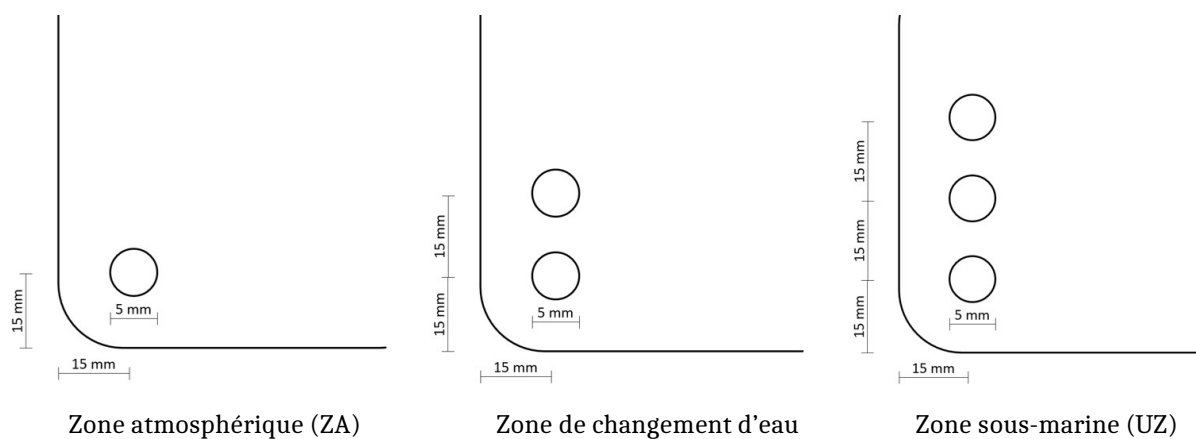
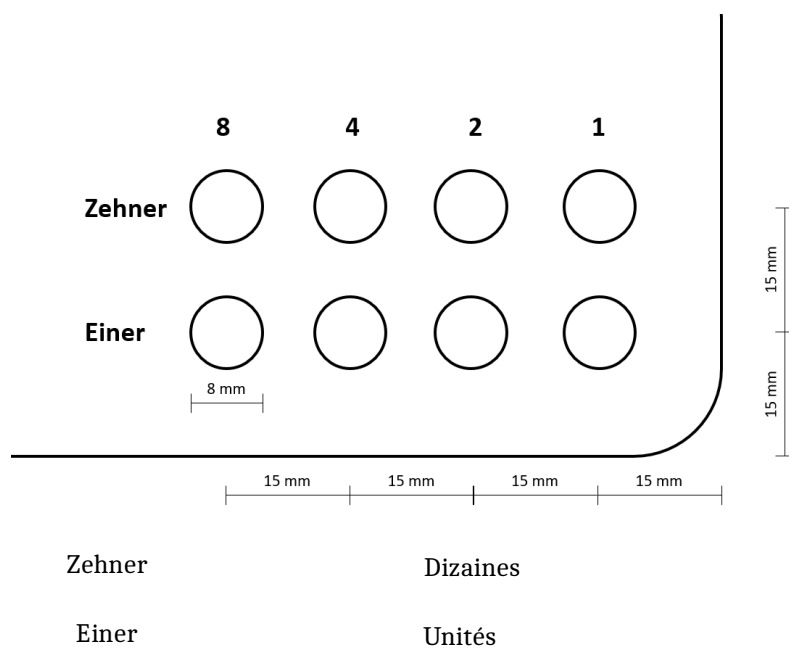


Figure 4: Marquage de la zone des panneaux d'essai pour l'exposition à long terme par des trous de sonde (en bas à gauche)



Numéro	Trous de forage	
	Unités	Dizaines
1	1	
2	2	
3	1 + 2	
4	4	
5	1 + 4	
6	2 + 4	
7	1 + 2 + 4	
8	8	
9	1 + 8	

Numéro	Trous de forage	
	Unités	Dizaines
10	-	1
11	1	1
12	2	1
20	-	2
25	1 + 4	2
30	-	1 + 2
50	-	1 + 4
87	1 + 2 + 4	8
99	1 + 8	1 + 8

Figure 5: Numéros de codage des panneaux d'essai pour l'exposition à long terme par les forages (en bas à droite)

4. Résumé des exigences dans les méthodes d'essai d'homologation

	KWW, 9227	6270-1, 2812-2, LTE	BAW-KKS	Essai de vieillessement cyclique
Exigences (immédiatement après la fin de la charge d'exposition)				
Degré de cloquage (DIN EN ISO 4628-2)	0(S0)		0(S0)	0(S0)
Degré d'enrouillement (DIN EN ISO 4628-3)	Ri 0		-	Ri 0
Degré de craquelage (DIN EN ISO 4628-4)	0(S0)		-	0(S0)
Degré d'écaillage (DIN EN ISO 4628-5)	0(S0)		-	0(S0)
Degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8)	≤ 1,0 mm (KWW) ≤ 1,5 mm (9227)	-	-	≤ 3 / ≤ 8 mm
Degré de décollement (DIN EN ISO 4628-8)	≤ 5,0 mm	≤ 30 mm (LTE)	≤ 10 mm	-
Degré de décollement	Informations	Informations (LTE)	-	-
Puissance absorbée	-	-	≤ 50 µA	-
Exigences (7 jours après la fin de la charge d'exposition)				
Résistance à l'adhérence (DIN EN ISO 4624, méthode B)	≥ 2,5 MPa ≥ 5,0 MPa (pour les fractions A/B) ≥ 50 % règle ¹		≥ 2,5 MPa ≥ 5,0 MPa (pour les fractions A/B) ≥ 50 % règle ²	≥ 50 % règle ≥ 5,0 MPa (pour les fractions A/B)
Essai d'incision en croix (DIN EN ISO 16276-2)	-	Informations (2812-2)	-	-
Exigences relatives au degré de corrosion (DIN EN ISO 4628-8) (conformément à LTE)				
Emplacement	Trèves	Windheim	Kiel	Büsum
Zone atmosphérique (ZA)	≤ 1,0 mm	≤ 1,0 mm	≤ 6,0 mm	≤ 2,0 mm
Zone de changement d'eau (WZ)	≤ 2,0 mm	≤ 2,0 mm	≤ 10,0 mm	≤ 5,0 mm
Zone sous-marine (UZ)	≤ 1,5 mm	≤ 1,5 mm	≤ 2,5 mm	≤ 2,5 mm
Catégories de résistance à l'abrasion (AR)				
	Valeur d'abrasion [µm / 10 000 U]			
faible	a _v > 60			
moyenne	40 < a _v ≤ 60			
forte	a _v ≤ 40			

¹ Chapitre 5.3

² Chapitre 6.7