

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 1 Allgemeines**Abschnitt 1 Grundsätzliches****Abruf der „Zusammenstellung der geprüften bzw. zertifizierten Stoffe, Stoffsysteme und Bauteile“ nach den ZTV-ING**

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) führt u. a. die „Zusammenstellungen und Verzeichnisse der geprüften bzw. zertifizierten Stoffe, Stoffsysteme und Bauteile“ nach den ZTV-ING. Die Zusammenstellungen der anerkannten und durch ein Ü-Zeichen bzw. CE gekennzeichneten Produkte können über Internet abgerufen werden unter:

- <http://www.bast.de>

Qualitätsbewertung, Listen, Brücken- und Ingenieurbau.

oder

- http://www.bast.de/cin_005/nn_42478/DE/Qualitaetsbewertung/Listen/bruecken-ingenieurbau/doku-brue-ingb__node.html__nnn=true

Das Fax-On-DEMAND-System steht nicht mehr zur Verfügung.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 3 Massivbau

Abschnitt 2 Bauausführung

Weiterverarbeitung von Betonstahl vom Ring

(1) Es dürfen nur Betonstähle nach DIN 448, Teil 1 (Ausgabe September 1984) bzw. DIN 448, Teil 2 bis 7 (Ausgabe Juni 1986) oder mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung für diesen Zweck verwendet werden.

(2) Die Verarbeitung von Betonstahl vom Ring darf nur durch Betriebe (Fertigteilwerke, Biegebetriebe) vorgenommen werden, die einen Eignungsnachweis hierfür geführt haben und einer Eigen- und Fremdüberwachung unterliegen.

(3) Die Fremdüberwachung wird durch diejenige Prüfstelle durchgeführt, welche im Herstellerwerk des Ringmaterials tätig ist.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 4 Stahlbau

Abschnitt 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten

**Hinweise zur Ausführung von Korrosionsschutzarbeiten,
Anforderungen an das Personal**

(1) Mit der Überführung der ZTV-KOR-Stahlbauten 2002 in den Teil 4 Abschnitt 3 der ZTV-ING wurden u. a. Änderungen bei den Anforderungen an den Kolonnenführer verbunden, die sich nicht unmittelbar umsetzen lassen konnten. Eine Übergangsphase war daher erforderlich. Der Stichtag, an dem die Übergangsphase endet ist der 31.12.2010.

(2) Bis zum 31.12.2010 bleiben die Anforderungen der ZTV-KOR-Stahlbauten, Abschnitt 6.1, Ziffern (3) und (4) an die Qualifikation aller Personen, die mit Arbeiten zur Durchführung von Korrosionsschutzmaßnahmen an Brücken betraut werden, weiterhin gültig.

(3) Ab dem 01.01.2011 soll nur noch eine Bescheinigung des Ausbildungsbeirates des Bundesverbandes Korrosionsschutz e.V. (KOR-Schein) als Qualifikationsnachweis für Kolonnenführer anerkannt werden. Bis zum 31.12.2010 wird den Auftraggebern empfohlen, beide Qualifikationsnachweise anzuerkennen – sowohl der bisher nach den ZTV-KOR-Stahlbauten, Abschnitt 6.1, Ziffer (4) erworbene Qualifikationsnachweis für das Führungspersonal als auch der KOR-Schein.

(4) Für Qualifikationsnachweise, die vor der Einführung der ZTV-ING Teil 4 Abschnitt 3 sowie die im Zeitraum zwischen der Einführung der ZTV-ING Teil 4 Abschnitt 3 und dem Stichtag in Übereinstimmung mit den ZTV-KOR-Stahlbauten, Abschnitt 6.1, Ziffer (4) erworben wurden, stellt der Ausbildungsbeirat auf Antrag einen KOR-Schein aus.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 4 Stahlbau

Abschnitt 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten

Hinweise und Änderungen zu den Technischen Lieferbedingungen und Technischen Prüfvorschriften für Beschichtungsstoffe für den Korrosionsschutz von Stahlbauten (TL/TP-KOR-Stahlbauten)

Bis zur Überarbeitung der TL/TP-KOR-Stahlbauten sind folgende Regelungen anzuwenden:

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Nr. 4

Hinweis zur Bezeichnung von Abnahmeprüfzeugnissen:

In Tabelle 1 ist das Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B durch das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 und das Abnahmeprüfzeugnis 3.1.C durch das Abnahmeprüfzeugnis 3.2 zu ersetzen.

Hinweis zu den Grund- und Wiederholungsprüfzeugnissen:

Ein Grundprüf- bzw. Wiederholungsprüfzeugnis muss neben der Darstellung aller Ergebnisse eine Erklärung der PÜZ-Stelle beinhalten, ob alle Anforderungen des jeweiligen TL-Blattes erfüllt sind oder nicht. Für den Fall, dass sie nicht erfüllt sind, soll aufgeführt werden, welche Anforderungen nicht erfüllt wurden.

Hinweis zum Zusammenstellen von Prüfzeugnissen:

Bei den Grund- und den Wiederholungsprüfungen muss grundsätzlich immer das jeweilige Prüfprogramm in seiner Gesamtheit für einen Prüfauftrag durchgeführt werden. Eine Zusammenstellung eines Prüfberichtes/Prüfzeugnisses aus mehreren Einzelprüfungen (die z.B. zu unterschiedlichen Zeiten, unterschiedlichen Aufträgen bzw. unterschiedlichen Zusammenhängen durchgeführt wurden) ist nicht zulässig.

Hinweis zum Zertifizierungsvertrag:

Es wird empfohlen, beim Abschluss eines Zertifizierungsvertrages in § 4 „Pflichten des Herstellers“ unter Punkt 2. ergänzend folgende Bedingung einzufügen:

- i) sicherzustellen, dass Zusammensetzung und Eigenschaften der Beschichtungsstoffe und der Beschichtungssysteme den Anforderungen der TL/TP-KOR-Stahlbauten entsprechen

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Nr. 5

Hinweis zu Probenahme bei Abnahmeprüfungen 3.2 und Wiederholungsprüfungen

Für Probenahme bei Abnahmeprüfungen 3.2 und Wiederholungsprüfungen sind zwei Möglichkeiten zulässig:

- a) Der Beschichtungsstoffhersteller sendet die Prüfmuster in einem handhabbaren Originalgebinde an das Prüfinstitut.
- b) Das Prüfmuster wird vom Qualitätsbeauftragten des Beschichtungsstoffherstellers aus der betreffenden Charge entnommen und in einem handhabbaren Behältnis an das Prüfinstitut versendet. Bestandteil der Sendung muss das eigenverantwortlich vom Qualitätsbeauftragten angefertigte Probenahmeprotokoll (Datum, Probenehmer, Ort der Probenahme, Chargennummer u.a.) sein.

Hinweis zur Herstellung von Probenplatten

Es ist zulässig, dass ein Beschichtungsstoffhersteller mit eigenem Personal in einer PÜZ-Stelle die Probenplatten für eine Prüfung herstellt. Die Probenplattenherstellung muss aber im Beisein von Personal der PÜZ-Stelle erfolgen.

Hinweis zu Rückstellmustern

(I) Nach der Beendigung einer Prüfung sollen restliche Beschichtungsstoffe und Probenplatten mindestens 6 Mon. ab dem Ausstellen des Prüfzeugnisses in der PÜZ-Stelle aufbewahrt werden.

(II) Das Rückstellen von Löse- und Verdünnungsmittel für eine eventuelle spätere Identitätsprüfung ist grundsätzlich nicht erforderlich.

Hinweise zu ZTV-ING - Teil 4 - Abschnitt 3

Hinweis zur Oberflächenbeschaffenheit von Stahlblechen für Probenplatten:

Bei der Herstellung von Probenplatten ist es zulässig, handelsübliche gestrahlte Stahlbleche mit einer Rautiefe (R_z) von mindestens 25 μm zu verwenden.

Probenplatten zur Ermittlung von Eigenschaftskennwerten und Anforderungen im Trockenfilmzustand:

(I) Jede Prüfung ist an drei Probenplatten durchzuführen. Alle Ergebnisse sind im Prüfbericht aufzuführen. Eine Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens zwei Probenplatten alle Anforderungen dieser Prüfung erfüllen.

(II) Abreißprüfungen nach DIN EN ISO 4624 sind an Probenplatten mit mindestens 3 mm Dicke durchzuführen.

Hinweis zur Bestimmung der Löse- und Verdünnungsmittel:

Sofern die Bestimmung der Löse- und Verdünnungsmittel im Einzelfall nach besonderer Vereinbarung durchgeführt wird, ist mittels Gaschromatographie nach D 3 zu verfahren.

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang B

(I) Die Bestimmung des Aschegehaltes bei den lösemittelbasierenden Beschichtungstoffen entfällt.

(II) Die Bestimmung einzelner Pigmente im Pigmentgemisch entfällt.

(III) Im Rahmen von Grund- und Wiederholungsprüfungen werden keine Viskositätsprüfungen durchgeführt.

(IV) Wiederholungsprüfungen bei den Blättern 87, 89, 94, 95 und 97 werden um die Prüfungen des Verbundes 1 und 2 ergänzt.

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang C

(I) Der 1. Satz „Die Pigmente dürfen nicht ...“ wird gestrichen und durch folgenden Satz ersetzt: „Pigmente, die Blei- und oder Chrom VI- haltige Stoffe enthalten, sind nicht zulässig“.

(II) Unter 1 ist „Grade 1“ durch „Grad A“ zu ersetzen.

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang D

Der Anhang D wird vollständig durch den Text auf den Seiten 3 bis 10 ersetzt.

TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang E

Änderung zur Zusammensetzung von Löse- und Verdünnungsmittel:

Die Bestimmung der Art von Löse- und Verdünnungsmittel entfällt.

Änderung zur Ermittlung von Eigenschaften im Anlieferungszustand:

(I) Die Bestimmung des Flammpunktes erfolgt nach DIN EN ISO 1523. Bei 2K-Beschichtungstoffen ist die Prüfung an den Einzelkomponenten durchzuführen.

(II) Im Rahmen von Grund- und Wiederholungsprüfungen werden keine Viskositätsprüfungen durchgeführt. Die Stoffhersteller sollen aber in der jeweiligen Ausführungsanweisung (Technisches Datenblatt) Kennwerte für die Viskosität der jeweiligen einzelnen Stoffkomponenten angeben. Das Prüfverfahren und die Prüfbedingungen sind dabei freigestellt, müssen aber mit den Kennwerten angegeben werden.

Änderung beim Blatt 93, 3.1 Trocknungszeit:

Der Trockengrad 6 wird durch den Trockengrad 4 ersetzt.

Änderung der Anforderungen an Abreißwerte bei Systemen auf Restrost:

(I) Im Anhang E, Blatt 93, Eigenschaften im Trockenzustand unter 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4 für das System 1 wird der Abreißwert von 3 N/mm^2 durch 1,5 N/mm^2 ersetzt.

(II) Im Anhang E, Blatt 94, Eigenschaften im Trockenzustand unter 4.1, 4.2, 4.3 und 4.9 für das System 1 wird der Abreißwert von 5 N/mm^2 durch 2,5 N/mm^2 ersetzt.

Erweiterung des Prüfumfanges bei der Verbund 2 Prüfung:

Die Prüfung des Verbundes 2 wird zusätzlich mit einer Deckbeschichtung in RAL 5015 durchgeführt.

Änderung bei Haftprüfung durch Kreuzschnitt:

(I) Die Anforderung „keine Ablösung“ wird durch „Kreuzschnittkennwert kleiner oder gleich 1 nach DIN EN ISO 16276-2“ ersetzt.

(II) Bei den Blättern 75, 81 und 91 wird „Prüfung nach Anhang D Nr. 8.2“ durch „Nach 7 d bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 Prüfung nach D 8“ ersetzt.

TL/TP-KOR-Stahlbauten**Anhang D****Prüfverfahren****D 1 Zusammensetzung****D 1.1 Lösemittelbasierende Beschichtungsstoffe nach den Blättern 75, 77, 81, 86, 87, 89 und 97****D 1.1.1 Kenndaten**

Als Kenndaten werden die Massenanteile an Pigmenten / Füllstoffen, Binde- und Lösemitteln ermittelt.

D 1.1.2 Ermittlung von Massenanteilen an Pigmenten / Füllstoffen, Binde- und Lösemitteln

(1) Das Verfahren ist nur dann anzuwenden, wenn in der untersuchten Einzelkomponente bei Temperaturen bis zu 105°C keine flüchtigen Bindemittel- bzw. Härterbestandteile enthalten sind.

(2) Bei zwei Komponenten-Beschichtungsstoffen (2K-Stoffen) ist die Ermittlung der Zusammensetzung an den Einzelkomponenten durchzuführen.

(3) In Stammkomponente (Komponente A) und Härter (Komponente B) werden die Massenanteile [%] an Bindemittel und Pigment bestimmt und daraus die Massenanteile an Bindemittel und Pigment in der Mischung berechnet. Der Anteil an Lösemittel ergibt sich aus der Differenz zu 100 %.

$$\% \text{ Bindemittel}_{\text{Mischung}} = \frac{t_A * \%B_A + t_B * \%B_B}{t_A + t_B}$$

$$\% \text{ Pigment}_{\text{Mischung}} = \frac{t_A * \%P_A}{t_A + t_B}$$

t_A Teile A

t_B Teile B

$\%B_A$ Massenanteil Bindemittel in Komponente A

$\%B_B$ Massenanteil Bindemittel in Komponente B

$\%P_A$ Massenanteil Pigment in Komponente A

(4) Die Bestimmung des Massenanteils an Pigment in der Stammkomponente ($\%P_A$) geschieht durch Trennen mittels Zentrifugieren gemäß DIN EN ISO 14680-1.

(5) Dazu wird ein Teil von Komponente A in ein Zentrifugenglas genau eingewogen und mit einem geeigneten Lösemittel gelöst. Bei 50 ml Zentrifugenglas wird für ca. 6 g von Komponente A ca. 25 ml Lösemittel verwendet.

(6) Der abgetrennte Feststoffanteil (Pigment) wird im Zentrifugenbecher 3 h bei 105 °C getrocknet.

(7) Zur Bestimmung des Bindemittelanteils werden in Anlehnung an DIN EN ISO 3251 jeweils ca. 1 g von Stammkomponente und Härter in entsprechende Probeschälchen genau eingewogen und im Trockenschrank 3 h bei 105 °C getrocknet.

(8) Der Anteil an Bindemittel im Härter (B_B) ist gleich dem nichtflüchtigen Anteil, bei der Stammkomponente ergibt er sich aus der Differenz zwischen nichtflüchtigem Anteil und Pigment.

$$B_A = n f A_A - P_A$$

(9) Bei einkomponentigen Beschichtungsstoffen wird der Anteil an Pigment wie vorstehend beschrieben durch Trennung mit Zentrifugieren bestimmt. Der Anteil an Bindemittel ergibt sich wie oben aus der Differenz zwischen nichtflüchtigem Anteil und Anteil an Pigment. Der Anteil an Lösemittel ist gleich der Differenz zwischen Einwaage und nichtflüchtigem Anteil. Die Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils geschieht wie vorstehend beschrieben.

D 1.2 Wasserbasierende Beschichtungsstoffe nach den Blättern 91 und 92**D 1.2.1 Kenndaten**

Als Kenndaten werden der nichtflüchtige Anteil und der Aschegehalt ermittelt.

D 1.2.2 Ermittlung des nichtflüchtigen Anteils

(1) Die Ermittlung des nichtflüchtigen Anteils ($n f A$) ist in Anlehnung an DIN EN ISO 3251 durchzuführen.

(2) Es wird $1 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$ des Beschichtungsstoffes in einen Blechdeckel genau eingewogen und dann mindestens 30 min abgedunstet.

(3) Danach wird die Probe 3 h bei 105 °C nach DIN EN ISO 3251 im Trockenschrank getrocknet.

D 1.2.3 Ermittlung des Aschegehalts

Die Veraschung wird 2 h bei 800°C in Anlehnung an DIN EN ISO 14680-2 durchgeführt.

D 1.3 Lösemittelarme Beschichtungsstoffe nach den Blättern 84, 93, 94 und 95

D 1.3.1 Kenndaten

Als Kenndaten werden das Festkörpervolumen (FKV) und der nichtflüchtige Anteil ermittelt.

D 1.3.2 Ermittlung des Festkörpervolumens

(1) Das Festkörpervolumen errechnet sich nach einem vereinfachten Verfahren:

$$\text{FKV} = 100\% - \frac{100\% - \text{nfA}}{\rho_{\text{fA}}} \cdot \rho_{\text{B}}$$

FKV Festkörpervolumen [%]

nfA nichtflüchtiger Anteil [Masse %]

ρ_{B} Dichte des Beschichtungsstoff [g/ml]

ρ_{fA} Dichte des flüchtigen Anteils [g/ml]

(2) Die Dichte geht mit 0,87 g/ml in die Berechnungsformel ein.

(3) Die Bestimmung der Dichte des Beschichtungsstoffes erfolgt nach DIN EN ISO 2811-1.

D 1.3.3 Ermittlung des nichtflüchtigen Anteils (nfA)

(1) Die Ermittlung des nichtflüchtigen Anteils ist in Anlehnung an DIN EN ISO 3251 durchzuführen.

(2) Es wird 1 g \pm 0,1 g des Beschichtungsstoffes oder bei 2K-Stoffen der Mischung in einen Blechdeckel genau eingewogen und da nn min destens 1 h abgedunstet.

(3) Danach wird die Probe 1 h bei 105 °C nach DIN EN ISO 3251 im Trockenschrank getrocknet.

D 2 IR-Spektroskopie

Von allen zu prüfenden Beschichtungsstoffen mit Ausnahme von Zinkstaub-Grundbeschichtungen sind IR-Spektren mittels ATR-Methode an der Beschichtung nach 7 d Lagerung bei Normbedingungen nach DIN EN 23279 aufzunehmen. Die Schichtdicke der Beschichtung ist anwendungsbezogen zu applizieren.

D 3 GC-Analyse

Die Bestimmung der Lösemittel erfolgt gaschromatographisch mit der Headspace-Technik. Dazu wird der Beschichtungsstoff (bei 2K-Stoffen beide Komponenten getrennt) in ein entsprechendes Probefläschchen eingebracht, verschlossen, auf eine geeignete Temperatur über eine bestimmte Zeitdauer erhitzt und dann nach Durchstoßen des

Septums mit der Headspace-Vorrichtung das entnommene Lösemitteldampfvolumen gaschromatographisch über eine Kapillarsäule getrennt. Das Chromatogramm kann durch Vergleich mit dem Chromatogramm der Grundprüfung die Identität der Lösemittel sicherstellen, durch Ermittlung der Flächen der Peaks und entsprechende Eichung (Aufstockmethode) können auch Lösemittel qualitativ und quantitativ bestimmt werden.

D 4 Verarbeitbarkeit

(1) Zur Überprüfung der Verarbeitbarkeit wird bei den angegebenen Stoff- und Objekttemperaturen die Streich- und/oder Spritzfähigkeit geprüft. Kriterien sind das Spritzbild, erreichbare Nass- und Trockenschichtdicken sowie die Verlaufseigenschaften.

(2) Es ist zulässig, die Verarbeitbarkeit im Rahmen der Probenherstellung für weitere Prüfungen durchzuführen. Dies ist im Prüfbericht zu vermerken.

D 5 Ablaufneigung

D 5.1 Applikation mit dem Rakel

(1) Der verarbeitungsfertige Beschichtungsstoff (bei 2K-Stoffen gemischt) wird mit einem Rakel auf eine blanke (frei von Walzhaut, Zunder, Fetten, Ölen, Überzügen, Beschichtungen und anderen Verunreinigungen), nichtgestrahlte, waagrecht gelagerte Probenplatte aufgetragen, die anschließend senkrecht gestellt wird. Bei Verwendung eines Rakels mit mehreren Rinnen wird das Blech mit der dünnsten Schicht nach oben aufgestellt. Es wird beurteilt, ab welcher Schichtdicke Abflauererscheinungen (Läufer, Tränen, Gardinen) auftreten. Als Kennwert wird die Trockenschichtdicke gemessen, wo diese Erscheinungen gerade noch nicht auftreten. Die Schichtdickenmessung nach DIN EN ISO 2808 erfolgt nach Erreichen des Trockengrades 6 gemäß DIN 53150.

(2) Geeignete Rakel und die für die unterschiedlichen Beschichtungsstoffe notwendigen Rinnentiefen sind in DIN EN ISO 16862 angegeben.

(3) Die Prüfung wird bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 durchgeführt. 1 h nach Applikation kann zur Erreichung des Trockengrades 6 die Probe einer forcierten Trocknung (3 h bei 60 °C) unterworfen werden.

D 5.2 Applikation durch Spritzauftrag

Der Beschichtungsstoff wird auf Spritzviskosität eingestellt und dann keilförmig mit von oben nach unten zunehmender Schichtdicke im Kreuzgang auf eine, blanke, nichtgestrahlte, senkrecht gelagerte Probenplatte (Material wie oben, Konditionierung bei 23 °C) aufgetragen. Nach erfolgter Trock-

nung wie vorstehend wird die Schichtdicke unmittelbar vor der Zone beginnender Unregelmäßigkeiten (Läufer, Tränen, Gardinen) gemessen.

D 6 Verarbeitungszeit (Topfzeit)

(1) Stamm- und Härtingkomponente werden auf 23 °C konditioniert und gemischt.

(2) 250 g der Mischung werden in einen geeigneten Behälter gegeben. Der Behälter wird nach DIN EN ISO 9514 in einen wärmeisolierenden Block eingesetzt und abgedeckt.

(3) Die Verarbeitungszeit ist überschritten, wenn die Verarbeitbarkeit nicht mehr gegeben oder stark eingeschränkt ist. Am einfachsten kann das durch Applikation mit dem Pinsel festgestellt werden.

D 7 Überstreich- und Überspritzbarkeit

(1) Die Prüfung der Überstreichbarkeit ist im jeweils vorgegebenen Schichtaufbau durchzuführen. Sowohl ein eisenglimmerhaltiger als auch ein eisenglimmerfreier Deckbeschichtungsstoff ist jeweils mit sich selbst zu überstreichen.

(2) Die Überstreich- und/oder Überspritzbarkeit nach einer bestimmten Trocknungszeit ist möglich, wenn es zu keinen Beschichtungsstörungen oder schädlichen Wechselwirkungen zwischen der zu überbeschichtenden Schicht und dem für die Überbeschichtung verwendeten Beschichtungsstoff kommt. Störungen oder schädliche Wechselwirkungen können sich etwa durch starkes Anlösen, Anquellen oder "Hochziehen" der zu überbeschichtenden Schicht, durch Oberflächenstörungen (z.B. Runzelbildung, mangelnden Verlauf, Schekigkeit) oder durch Farbveränderungen äußern.

(3) Die Trocknung vor dem Überbeschichten erfolgt bei Normbedingungen nach DIN EN 23270.

D 8 Prüfung der Haftung durch Kreuzschnitt

(1) Es wird ein Kreuzschnitt nach DIN EN ISO 16276-2 in der Beschichtung bis zum metallischen Untergrund angebracht. Über den Kreuzschnitt wird ein 75 mm langer und 19 mm bis 25 mm breiter Streifen aus Tesaband 4651 oder gleichwertig gelegt und mit einer 1 kg schweren Rolle (Länge der Rolle der Größe der Probenplatte angepasst) ohne zusätzlichen Druck 10 mal überrollt. Das Gewebepapier wird unter einem Winkel von 45° ruckartig abgezogen.

(2) Die Beurteilung erfolgt auf Ablösung der Beschichtung vom metallischen Untergrund oder auf Ablösungen (Enthaltungen) im Beschichtungssystem.

D 9 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit (kontinuierliche Kondensation)

(1) Die Probeplatten werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Die Probenplatten werden danach über die angegebene Zeitdauer der Belastung durch kontinuierliche Kondensation nach DIN EN ISO 6270-1 unterworfen.

(3) Dann werden die Probenplatten sofort abgetupft und nach DIN EN ISO 4628-2 auf Blasengrad beurteilt. Bei der Prüfung von Beschichtungsstoffen der Blätter 75, 81 (System 2), 91, 93 (System 3), 94 (System 4), 95 (System 4) Blatt 97 (System 4) und Blatt 99 wird unmittelbar nach der Belastung die Prüfung auf Haftung nach D 8 durchgeführt.

(4) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 wird auf Rostgrad (DIN EN ISO 4628-3), Rissbildung (DIN EN ISO 4628-4), Abblättern (DIN EN ISO 4628-5) und die Haftfestigkeit wie folgt geprüft:

— Bei Sollschichtdicken des Beschichtungssystems bis zu 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Gitterschnittkennwerte nach DIN EN ISO 2409 bestimmt. Werden bei handentrosteten Flächen (St 2 nach DIN EN ISO 8501-1) Gitterschnittkennwerte größer als 1 ermittelt, wird zusätzlich die Haftfestigkeit durch den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss ist der Bruch in der Restrostschicht zulässig.

— Bei Sollschichtdicken des Beschichtungssystems größer als 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Kreuzschnittkennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss sind geringfügige Anteile an Adhäsionsbrüchen im Randbereich der Bruchfläche (bei maximal 10 % der Gesamtfläche) zulässig.

D 10 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit in Verbindung mit Schwefeldioxid

(1) Die Probeplatten werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Die Probenplatten werden danach über die angegebene Zeitdauer der Belastung durch Feuchtigkeit in Verbindung mit Schwefeldioxid nach DIN EN ISO 3231, 1,0 l SO₂ ausgesetzt.

(3) Nach dem Belastungsende werden die Probenplatten sofort abgetupft und auf Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2 geprüft.

(4) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 wird auf Rostgrad (DIN

EN ISO 4628-3), Rissbildung (DIN EN ISO 4628 4), Abblättern (DIN EN ISO 4628-5) und die Haftfestigkeit wie folgt geprüft:

- Bei Sollschiebtdicken des Beschichtungssystems bis zu 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Gitterschnittkennwerte nach DIN EN ISO 2409 bestimmt. Werden bei handentrosteten Flächen (St 2 nach DIN EN ISO 8501-1) Gitterschnittkennwerte größer als 1 ermittelt, wird zusätzlich die Haftfestigkeit durch den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss ist der Bruch in der Restrostschicht zulässig.
- Bei Sollschiebtdicken des Beschichtungssystems größer als 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Kreuzschnittkennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss sind geringfügige Anteile an Adhäsionsbrüchen im Randbereich der Bruchfläche (maximal 10 % der Gesamtfläche) zulässig.

D 11 Beständigkeit gegen Chemikalien (Eintauchen in Chemikalien)

(1) Die Probeplatten werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Die Probenplatten werden danach in Prüfflüssigkeiten gemäß DIN EN ISO 2812-1 168 h bei 23 °C gelagert (Tauchverfahren). Bei den Prüfflüssigkeiten handelt es sich nach DIN EN ISO 12944-6 um:

- NaOH, 10 % (m/m), in Wasser
- H₂SO₄, 10 % (m/m), in Wasser und
- Testbenzin, Aromatengehalt 18 %

(3) Nach Belastungsende werden die Probenplatten sofort abgetupft und auf Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2 und sichtbare Veränderungen geprüft.

D 12 Beständigkeit gegen Flüssigkeit (Eintauchen in NaCl-Lösung)

(1) Die Probenplatten werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Die Probenplatten werden danach gemäß DIN EN ISO 2812-2 in 5%iger wässriger NaCl-Lösung bei 23 °C gelagert.

(3) Die Belastungsdauer beträgt 3000 h.

(4) Nach Belastungsende werden die Probenplatten sofort abgetupft und auf Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2 und sichtbare Veränderungen beurteilt.

D 13 Beständigkeit gegen Salzsprühnebel

(1) Die Probenplatten werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Danach erhalten die Probenplatten eine Ritzverletzung in der Beschichtung bis zum metallischen Untergrund von 0,3 mm Breite und 100 mm Länge. Der Ritz soll parallel zur Längsseite des Bleches verlaufen (Abstand 25 mm von jeder Seite der Probenplatte).

(3) Verzinkte Probenplatten erhalten keine Ritzverletzung.

(4) Die Probenplatten werden dann der Belastung durch neutralen Salzsprühnebel nach DIN EN ISO 9227 über einen bestimmten Zeitraum ausgesetzt.

(5) Nach Belastungsende werden die Probenplatten sofort abgetupft und auf Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2 geprüft.

(6) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 wird auf Unterrostung an der Ritzverletzung, auf Rostgrad (DIN EN ISO 4628-3), Rissbildung (DIN EN ISO 4628-4), Abblättern (DIN EN ISO 4628-5) und die Haftfestigkeit wie folgt geprüft:

– Bei Sollschiebtdicken des Beschichtungssystems bis zu 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Gitterschnittkennwerte nach DIN EN ISO 2409 bestimmt. Werden bei handentrosteten Flächen (St 2 nach DIN EN ISO 8501-1) Gitterschnittkennwerte größer als 1 ermittelt, wird zusätzlich die Haftfestigkeit durch den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss ist der Bruch in der Restrostschicht zulässig.

– Bei Sollschiebtdicken des Beschichtungssystems größer als 250 µm wird die Haftfestigkeit durch Kreuzschnittkennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss sind geringfügige Anteile an Adhäsionsbrüchen im Randbereich der Bruchfläche (maximal 10 % der Gesamtfläche) zulässig.

(7) Die Unterrostung an der Ritzverletzung darf höchstens an einer Probenplatte und höchstens an einer Stelle ausgehend vom Ritz 3 mm (einseitig) überschreiten. Die Breite des Ritzes geht in die Breite der Unterrostung nicht ein. Dabei wird die Enthftung an der Ritzverletzung ohne Unterrostung nicht berücksichtigt.

D 14 Verbund

D 14.1 Verbund 1

(1) Als Verbund 1 wird die Prüfung der Haftung der Zwischenbeschichtung auf bewitterter Grundbeschichtung bezeichnet.

(2) Die Probenplatten mit Grundbeschichtung werden bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(3) Danach werden sie 5 d mit Feuchtebelastung nach DIN EN ISO 11507 mit Lampen nach TYP II UV A (340), Verfahren A, Bestrahlungsstärke 0,77 W/m² künstliche bewittert.

(4) Dann wird eine Reinigung mit deionisiertem, 60 °C warmen Wasser unter Verwendung eines weichen Schwamms durchgeführt.

(5) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 werden die Probenplatten mit einer Zwischenbeschichtung überbeschichtet. Nach 24 h Zwischentrocknung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 erfolgt die Überbeschichtung mit einer Deckbeschichtung.

(6) Die Probenplatten werden dann bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(7) Danach werden die Probenplatten 720 h einem Kondenswasser-Wechselklima nach DIN EN ISO 6270-2, AHT ausgesetzt.

(8) Dann erfolgt eine sofortige Bewertung des Blasengrades nach DIN EN ISO 4628-2.

(9) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 ist die Prüfung der Haftung durch Kreuzschnitt gemäß D 8 durchzuführen und der Abreißversuch im Sandwichverfahren nach DIN EN ISO 4624 vorzubereiten (Aufkleben der Stempel). Die Stempel sind mit dem 2K-DP490-Klebstoff der Fa. 3M oder einem gleichwertigen Klebstoff aufzukleben und nach mindestens 24 h bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 abzureißen.

(10) Beim Kreuzschnitt werden die Kreuzschnitt-Kennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und beim Abreißversuch der Abreißwert ermittelt.

(11) Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- keine Blasen,
- Kreuzschnitt-Kennwert 0 oder 1 und
- Abreißwert größer als 2,5 N/mm².

D 14.2 Verbund 2

(1) Als Verbund 2 wird die Prüfung der Haftung der Deckbeschichtung auf bewitterter Zwischenbeschichtung bezeichnet.

(2) Die Probenplatten mit Grund- und Zwischenbeschichtung werden bei Normbedingungen 7 d gemäß DIN EN 23270 konditioniert.

(3) Danach werden sie 5 d mit Feuchtebelastung nach DIN EN ISO 11507 mit Lampen nach TYP II UV-A (340), Verfahren A, Bestrahlungsstärke 0,77 W/m² künstliche bewittert.

(4) Dann wird eine Reinigung mit deionisiertem, 60 °C warmen Wasser unter Verwendung eines weichen Schwamms durchgeführt.

(5) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 werden die Probenplatten mit Deckbeschichtung überbeschichtet.

(6) Die Probenplatten werden dann bei Normbedingungen 7 d nach DIN EN 23270 konditioniert.

(7) Danach werden die Probenplatten 720 h einem Kondenswasser-Wechselklima nach DIN EN ISO 6270-2, AHT ausgesetzt.

(8) Dann erfolgt eine sofortige Bewertung des Blasengrades nach DIN EN ISO 4628-2.

(9) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 ist die Prüfung der Haftung durch Kreuzschnitt gemäß D 8 durchzuführen und der Abreißversuch im Sandwichverfahren nach DIN EN ISO 4624 vorzubereiten (Aufkleben der Stempel). Die Stempel sind mit dem 2K-DP490-Klebstoff der Fa. 3M oder einem gleichwertigen Klebstoff aufzukleben und nach mindestens 24 h bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 abzureißen.

(10) Beim Kreuzschnitt werden Kreuzschnitt-Kennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und beim Abreißversuch der Abreißwert ermittelt.

(11) Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- keine Blasen,
- Kreuzschnitt-Kennwert 0 oder 1 und
- Abreißwert größer als 2,5 N/mm².

D 15 Farbbeständigkeit

D 15.1 Vorbereitung von Probenplatten

(1) Der Beschichtungsstoff wird mit 100 µm Trockenschichtdicke auf ein angeschliffenes und mit 2K-EP-Grundbeschichtungsstoff (Stoff-Nr. 687.02) grundierten Stahlblechen appliziert (Abmessungen der Bleche nach Typ des Bewitterungsgeräts).

(2) Die Probenplatten sind dann 7 d bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 zu konditionieren.

D 15.2 Messbedingungen des Farbabstandes

(1) Der Farbabstand zweier Proben ist spektral-photometrisch nach DIN 5033-4 mit folgenden Messparametern zu messen:

- Lichtart D 65,
- Messgeometrie diffus/8°,
- Messung ohne Glanzfalle,
- 10° Normalbeobachter.

(2) Der Farbabstand (ΔE^*_{ab}) ist nach DIN 6174 zu berechnen.

D 15.3 Farbabstand unbewittert / RAL-Karte

(1) Der Farbabstand ist zwischen der unbewitterten Probe und der RAL-Farbkarte (Farbregister RAL 840 HR) zu bestimmen.

(2) Die Anforderungen an Farbabstände sind in der Tabelle D 1 für 24 RAL-Farben enthalten. Für weitere RAL-Farben sind bei Bedarf die zulässigen Farbabstände gesondert zu vereinbaren.

D 15.4 Farbabstand bewittert / unbewittert

(1) Der Farbabstand ist zwischen der bewitterten und der unbewitterten Probe zu bestimmen.

(2) Die Bedingungen der Bewitterung sind wie folgt:

- DIN EN ISO 11341, Zyklus A, Gleichauf mit Xenonbogenlampen,
- Bestrahlungsstärke 550 W/m^2 im Wellenlängenbereich zwischen 290 nm und 800 nm, davon 11 % zwischen 290 nm und 400 nm,
- Schwarzstandardtemperatur $55 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$,
- Bewitterungsdauer 2000 h.

(3) Die Anforderungen an Farbabstände sind in der Tabelle D 1 für 24 RAL-Farben enthalten. Für weitere RAL-Farben sind bei Bedarf die zulässigen Farbabstände gesondert zu vereinbaren.

D 16 Langzeitbeständigkeit (Freibewitterung)

(1) Die Probenplatten werden bei Normbedingungen 7 d gemäß DIN EN 23270 konditioniert.

(2) Danach erfolgt eine 12-monatige Freibewitterung nach DIN EN ISO 2810 in Stadt- oder Industrieklima.

(3) Nach Ende der Belastung werden die Probenplatten sofort nach DIN EN ISO 4628-2 auf Blaugrad beurteilt.

(4) Nach 24 h Konditionierung bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 wird auf Rostgrad (DIN EN ISO 4628-3), Rissbildung (DIN EN ISO 4628-4), Abblättern (DIN EN ISO 4628-5) und die Haftfestigkeit wie folgt geprüft:

- Bei Sollsichtdicken des Beschichtungssystems bis zu $250 \mu\text{m}$ wird die Haftfestigkeit durch Gitterschnittkennwerte nach DIN EN ISO 2409 bestimmt. Werden bei handentrosteten Flächen (St 2 nach DIN EN ISO 8501-1) Gitterschnittkennwerte größer als 1 ermittelt, wird zusätzlich die Haftfestigkeit durch den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss ist der Bruch in der Restrostschicht zulässig.
- Bei Sollsichtdicken des Beschichtungssystems größer als $250 \mu\text{m}$ wird die Haftfestigkeit durch Kreuzschnittkennwerte nach DIN EN ISO 16276-2 und den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 bestimmt. Beim Stempelabriss sind geringfügige Anteile an Adhäsionsbrüchen im Randbereich der Bruchfläche (maximal 10 % der Gesamtfläche) zulässig.

D 17 Wärmebelastbarkeit

D 17.1 Allgemeines

Ziel der Wärmebeständigkeitsprüfung ist es, die Beständigkeit der Korrosionsschutzbeschichtungen auf der Unterseite von Fahrbahnblechen gegen die beim Einbau der Abdichtung auftretende Wärmebeanspruchung zu prüfen. Diese thermische Belastung ist bei der Prüfung zu simulieren. Dazu werden Probenplatten verwendet, die mit einer geeigneten Prüfeinrichtung einer Wärmebeanspruchung gemäß einer Temperatur-Zeitkurve (Bild D 1) ausgesetzt werden.

D 17.2 Herstellen der Probenplatten

(1) Zur Herstellung von Probenplatten sind Stahlbleche der Abmessung 250×250 [mm] und einer Dicke von 3 mm bis 5 mm zu verwenden. Die Bleche sind bis zum Oberflächenvorbereitungsgrad von Sa 2½ zu strahlen und möglichst unmittelbar danach mit dem jeweiligen, zu prüfenden Beschichtungssystem einseitig zu beschichten. Die einzelnen Schichten sind in der jeweiligen Schichtdicke aufzutragen. Das Auftragen der Zwischen- bzw. Deckbeschichtung soll jeweils 24 h nach dem Auftragen der vorherigen Schicht erfolgen. Während der Trocknung sind die Probenplatten bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 zu konditionieren. Nach Fertigstellung sind die Probenplatten 7 d bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 zu konditionieren.

Hinweise zu ZTV-ING - Teil 4 - Abschnitt 3

Tabelle D 1: Anforderungen an Farbabstände

Stoff-Nr. (für xy Blatt-Nr. einsetzen)	Bezeichnung RAL-Karte	zulässige Farbabstände ΔE^*_{ab}					
		unbewitterte Probe zur RAL-Farbkarte (Farbregister RAL 840 HR)			bewitterte Probe zur unbewitterten Proben		
		Grund- prüfung	Wieder- holungs- prüfung	Abnah- meprü- fung 3.2	Grund- prüfung	Wieder- holungs- prüfung	Abname- prüfung 3.2
6xy.75	braunbeige RAL 1011			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.76	patinagrün RAL 6000			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.77	tannengrün RAL 6009			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.78	grünbraun RAL 8000			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.79	kupferbraun RAL 8004			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.80	violettblau RAL 5000			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.81	enzianblau RAL 5010			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.82	himmelblau RAL 5015	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 4,5	≤ 4,5
6xy.83	verkehrsblau RAL 5017			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.84	wasserblau RAL 5021			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.85	gelborange RAL 2000			≤ 3,5			≤ 6,5
6xy.86	blutorange RAL 2002			≤ 3,5			≤ 6,5
6xy.87	feuerrot RAL 3000			≤ 3,5			≤ 6,5
6xy.88	rubinrot RAL 3003			≤ 3,5			≤ 6,5
6xy.89	orientrot RAL 3031	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 6,5	≤ 6,5
6xy.90	resedagrün RAL 6011			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.91	maigrün RAL 6017			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.93	silbergrau RAL 7001			≤ 3,5			≤ 4,5
6xy.94	kieselgrau RAL 7032			≤ 1,5			≤ 3,5
6xy.95	staubgrau RAL 7037			≤ 1,5			≤ 3,5
6xy.96	cremeweiß RAL 9001			≤ 1,5			≤ 3,5
6xy.97	grauweiß RAL 9002			≤ 1,5			≤ 3,5
6xy.98	signalweiß RAL 9003			≤ 1,5			≤ 3,5
6xy.99	reinweiß RAL 9010			≤ 1,5			≤ 3,5

(2) Je Prüfvariante sollen 3 Probenplatten hergestellt werden. 2 Probenplatten sollen wärmebelastet werden. Eine Probenplatte dient dem wärmebelastet / unbelastet Vergleich.

D 17.3 Prüfung

(1) Zum Nachstellen des Temperaturverlaufs gemäß der Temperatur-Zeitkurve sollte ein Infrarot-Hochleistungsstrahlermodul mit programmierbarer Leistungssteuerung (Bild D 2) verwendet werden, wobei die Temperatur der Probenplatten auf der Beschichtungsseite der Regelparameter ist.

(2) Die Probenplatten sollen auf der unbeschichteten Seite bestrahlt werden.

D 17.4 Bewertung des Prüfergebnisses

(1) Nach der Wärmebelastung sind die Probenplatten 24 h bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 zu konditionieren und erst dann bewerten.

(2) Zur Bewertung sind die beschichteten Flächen von wärmebelasteten Probenplatten visuell zu beurteilen. Es dürfen keine Blasen oder sonstigen sichtbaren Veränderungen im Vergleich zur unbelasteten Probenplatte erkennbar sein.

Hinweise zu ZTV-ING - Teil 4 - Abschnitt 3

(3) An der Beschichtung der belasteten Probenplatten und der Vergleichsprobenplatte sind außerdem eine Gitterschnittprüfung nach DIN EN ISO 2409 und/oder die Bestimmung der Abreißfestigkeit nach DIN EN ISO 4642 durchzuführen.

(4) Sowohl der Gitterschnittkennwert darf Gt 2 nicht überschreiten, als auch der Abreißwert muss mindestens 5 N/mm² bei höchstens 5 % Adhäsionsbruch betragen.

D 18 Lagerbeständigkeit

(1) Zur Überprüfung der Lagerbeständigkeit werden die Beschichtungsstoffe in gut verschlossenen Gebinden trocken bei Raumtemperatur (20°C bis 23°C) gelagert. Die Lagerung der Gebinde erfolgt über Kopf (Deckel oder Verschluss des Gebindes nach unten).

(2) Nach 6 Mon. Lagerzeit werden die Gebinde geöffnet, der Inhalt gut homogenisiert und Trocknungszeit und Ablaufneigung überprüft. Durchführung der Prüfung und Anforderungen/Kennwerte werden dem jeweiligen TL-Blatt entnommen.

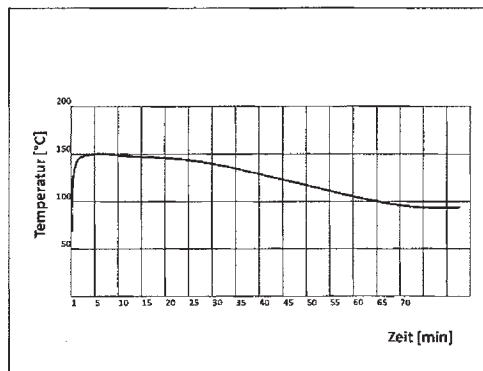


Bild D 1: Temperatur-Zeitkurve für die Wärmebelastung

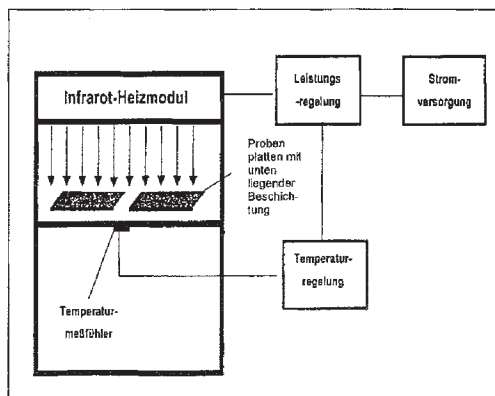


Bild D 2: Schematische Darstellung der Bestrahlungseinrichtung

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.4.2010

Teil 4 Stahlbau

Abschnitt 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten

Hinweise zum Anhang A und zum Anhang C

Bis zur Überarbeitung der ZTV-ING Teil 4 Abschnitt 3 sind folgende Regelungen anzuwenden:

Anhang A, Tabelle A 4.3.2, Bauteil-Nr. 3.2

Die Beschichtungssysteme für das Bauteil 3.2 werden um ein Beschichtungssystem nach Blatt 95, (siehe Tabelle 1) ergänzt.

Anhang A, Tabelle A 4.3.2, Bauteil-Nr. 3.3.3

Die Sollsichtdicke vom Beschichtungssystem-Nr. 1, Spritzverzinkung (zweischichtig) beträgt 40 µm.

Anhang A, Tabelle A 4.3.2, Bauteil-Nr. 3.4.2

Die Beschichtungssysteme für das Bauteil 3.4.2 werden um ein Beschichtungssystem nach Blatt 95 (siehe Tabelle 2) ergänzt.

Anhang A, Tabelle A 4.3.2, Bauteil-Nr. 3.6.1

In der Spalte „sonstige Hinweise“ ist der Wert 0,75 mm durch 0,75 m zu ersetzen.

Anhang A, Bild A 4.3.4

Der Hinweis auf Bauart 1 und 3 entfällt.

Anhang A, Bild A 4.3.5

Die Beschreibung wird wie folgt um einen Hinweis auf Bauart 1 und 3 ergänzt:

Alternativ kann auch die Grundbeschichtung über die Grundierungsschicht (Bauart 1 und 3) gezogen werden.

Anhang C

Der Anhang C wird um C 16 Planungshilfen für Blatt 95 (siehe Seiten 3 und 4) ergänzt.

Hinweise zu den ZTV-ING - Teil 4 - Abschnitt 3

Tabelle 1 : Auszug aus Tabelle A 4.3.2, Bauteil Nr. 3.2

Bauteil-Nr.	zugrundegelegte Korrosionsbelastung	Beschichtungssystem		Sollschichtdicke (µm)	Oberflächenvorbereitungsgrad	Stoffe nach TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang E, Blatt-Nr.	sonstige Hinweise
		Nr.					
3.2	Lager, Lagerteile, Anker- und Futterplatten ^{17) 16)} Spritzwasserbereich, (Feuchte, Schmutz), Freibewitterung: Korrosivitätskategorie bis C 5-I und C 5-M	Übergangskonstruktionen, Fugenkonstruktionen ²⁵⁾					
		1	Spritzverzinkung 1 ZB EP 1 DB EP ¹⁹⁾	100 80 80	Sa 3	-- 87 87	20)
		2	Spritzverzinkung 1 DB EP HS ¹⁹⁾	100 150		-- 94	
		3	Spritzverzinkung 1 ZB EP-Kombi 1 DB EP-Kombi	100 120 120	Sa 3	-- 81 81	
		4	Spritzverzinkung 1 DB EP HS ¹⁹⁾	100 150		-- 95	
		5	1 GB EP-Zinkstaub 1. ZB EP 2. ZB EP 1 DB EP ¹⁹⁾	70 80 80 80	Sa 2 ½ PMa ²¹⁾	87 87 87 87 ⁷⁾	7) 20)
6	1 GB EP-Zinkstaub 1 ZB EP HS 1 DB EP HS ¹⁹⁾	70 150 80	Sa 2 ½ PMa ²¹⁾	87 94/95 94/95		20)	

Tabelle 2 : Auszug aus Tabelle A 4.3.2, Bauteil Nr. 3.4.2

Bauteil-Nr.	zugrundegelegte Korrosionsbelastung	Beschichtungssystem		Sollschichtdicke (µm)	Oberflächenvorbereitungsgrad	Stoffe nach TL/TP-KOR-Stahlbauten, Anhang E, Blatt-Nr.	sonstige Hinweise
		Nr.					
3.4.2	starke mechanische Belastung, Spritzwasserbereich, (Feuchte, Schmutz), Freibewitterung: Korrosivitätskategorie C5-I und C5-M	Übergangskonstruktionen, Fugenkonstruktionen ²⁵⁾					
		1	1 GB EP-Zinkstaub 1. ZB EP 2. ZB EP 3. ZB EP 1 DB EP	70 80 80 80 80	Sa 2 ½	87 87 87 87 87	bei Eisenbahn-Brücken kann eine ZB entfallen
		2	1 GB EP-Zinkstaub 1 ZB EP HS 1 DB EP HS	70 150 150		Sa 2 ½	
		3	1 GB EP-Zinkstaub 1. ZB EP-Kombi 2. ZB EP-Kombi 1 DB EP-Kombi	70 120 120 120	Sa 2 ½	87 81 81 81	bei Eisenbahn-Brücken kann eine ZB entfallen
4	1 GB EP-Zinkstaub 1 ZB EP HS 1 DB EP HS	70 150 150	Sa 2 ½	87 95 95			

C 16 Planungshilfen für Blatt 95

2K-Beschichtungsstoffe auf Epoxidharz- und Polyurethan-Grundlage, lösemittelarm (EP/PUR HS)

Allgemeine Stoffbeschreibung:	Zweikomponentiger Beschichtungsstoff
Bindemittel:	GB und ZB: Epoxidharz + Härter (EP) DB: Polyacrylat mit Polyisocyanat gehärtet (PUR)
Pigmente:	GB: Korrosionsschutzpigmente, Inhibitoren ZB und DB: Eisenglimmer, Tönpigmente
Festkörperanteil (Vol. %):	1. GB mindestens 65 %, 2. GB mindestens 65 %, ZB mindestens 65 %, DB mindestens 65 %
Lösemittelanteil:	1. GB maximal 25 %, 2. GB maximal 25 %, ZB maximal 25 %, DB maximal 25 %
Verdünnungsmittel:	Zugabe maximal 5 % für EP: Stoff-Nr. 695.150 für PUR: Stoff-Nr. 695.151
Zusätzliche Hinweise:	Bei der Applikation von Beschichtungsstoffen nach Blatt 95 muss die Objekttemperatur mindestens 5 °C, jedoch mindestens 3 K über dem Taupunkt betragen. Die Beschichtungsstoffe nach Blatt 95 sind zur Applikation auf einer Feuerverzinkung nur nach einer Oberflächenvorbereitung durch Sweep-Strahlen geeignet. An besonders belasteten Flächen, z. B. Fahrbahnblechunterseiten ist eine zweite Zwischenbeschichtung vorzusehen. In Bereichen ohne UV-Einwirkung ist die Ausführung der EP-Deckbeschichtung möglich. Die Applikation durch Rollen ist nur in Sonderfällen erlaubt (siehe Vorbemerkungen ZTV-ING 4-3, C1 (8)).

Tabelle C 4.3.16: Planungshilfen für Stoffe nach Blatt 95

Anwendungsgebiet	Schutzsystem				Applikation	Mindestwartezeit bis zur Folgebearbeitung bei ca. 20 °C
	Systemaufbau	Oberflächenvorbereitung	Sollsichtdicken [µm]			
			trocken	nass		
Erstschutz ab Werk Vollerneuerung auf der Baustelle	GB: 1. GB 2K-EP-Aktivpigmente Stoff-Nr. 695.01/02 2. GB und/oder Kantenschutz 2K-EP-Aktivpigment Stoff-Nr. 695.06	Sa 2½	80	130	Spritzen Streichen	16 h
			80	130		
	2K-EP-Zinkstaub Stoff-Nr. 687.03/04/05	Sa 2½	70	100	Spritzen	
	Spritzverzinkung	Sa 3	100		Spritzen	keine
	Feuerverzinkung DIN EN ISO 1461	Be	Mindestschichtdicke gemäß DIN EN ISO 1461		Schmelztauchen	keine

auf nächster Seite fortgesetzt

Hinweise zu den ZTV-ING - Teil 4 - Abschnitt 3

noch Tabelle C 4.3.16: Planungshilfen für Stoffe nach Blatt 95

Anwendungsgebiet	Schutzsystem				Applikation	Mindestwartezeit bis zur Folgebese-schichtung bei ca. 20 °C
	Systemaufbau	Oberflächen-vorbereitung	Sollschichtdicken [µm]			
			trocken	nass		
Erstschutz ab Werk Vollerneuerung auf der Baustelle	ZB: 2K-EP-EG Stoff-Nr. 695.12 bis 695.14	je nach O-berflächen-zustand und Verschmut-zung reinigen	80-150	130-230	Spritzen Streichen	24 h
	DB: 2K-PUR-EG Stoff-Nr. 695.30 bis 695.74 2K-PUR Stoff-Nr. 695.75 bis 695.99 (Farbtöne nach RAL)		80-150	130-230	Spritzen Streichen Roller	
	2K-PUR nach Blatt 87 mit/ohne EG Stoff-Nr. 687.30 bis 687.99		80	150		
Beschichtung von Schweißstößen und Ausbesserung der Werksbeschichtung auf der Baustelle	GB: 1. GB: 2K-EP-Zinkphosphat Stoff-Nr. 687.02 oder 695.01/02 2. GB: 2K-EP-Zinkphosphat Stoff-Nr. 695.06	PSa 2½ PSt 3	80	150	Spritzen, Streichen	16 h
	ZB, DB: siehe oben					

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 7 Brückenbeläge

**Abschnitt 1 Beläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer
Bitumen-Schweißbahn**

Gilt auch für Beläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus zweilagig aufgetragenen Bitumendichtungsbahnen (Teil 7 Abschnitt 2)

Hinweise für die Ausführung von Randanschlüssen der Abdichtung bei Betonbrücken gemäß Richtzeichnungen Dicht 20 bis Dicht 25

1 Allgemeines

Diese Hinweise für die Ausführung von Randanschlüssen der Abdichtung bei Betonbrücken sind Erläuterungen zu den Richtzeichnungen Dicht 20 bis Dicht 25 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. Die Richtzeichnungen sind für die meisten in der Praxis auftretenden Fälle anwendbar und stellen Standardlösungen dar. Die notwendige Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten erfolgt im Rahmen der Entwurfsaufstellung für eine Belagserneuerung.

Diese Hinweise sind aufgliedert in:

Bordstein- oder Kappenteilersatz

- Randanschlüsse, bei denen der vorhandene Bordstein oder der vordere Teil des Schrammbordes entfernt und ersetzt wird.

Schrammbordanschluss

- Randanschlüsse, bei denen die vorhandene Kappe erhalten bleibt.

Der Fall des vollständigen Kappenersatzes ist ausgenommen. Hier sind die Kriterien des Neubaus anzuwenden.

2 Anwendungsgrenzen

Voraussetzung für die technisch und wirtschaftlich einwandfreie Erneuerung eines schadhaften Fahrbahnbelages ist eine vorangehende sorgfältige Bestandsaufnahme.

Bei Kappen mit Raumfugen und Fugenband ist ein Kappenteilersatz wegen des Durchtrennens des Fugenbandes nicht möglich, daher sind nur Lösungen der Art **Schrammbordanschluss** zulässig. Bei Kappen mit Quertugen besteht erhöhte Gefahr des Eindringens von tausalzhaltigem Oberflächenwasser durch schadhafte Fugen. Daher ist die

Möglichkeit des kompletten Ersatzes von Kappen mit Raumfugen und Fugenband durch eine fugenlose Bauweise in Betracht zu ziehen.

Eine notwendige Instandsetzung von Kappen und Fahrbahnplatte erfolgt nach den ZTV-ING, Teil 3, Abschnitt 4.

3 Erläuterungen

3.1 Bordstein- oder Kappenteilersatz

Gemeinsames Merkmal ist ein Überlappungsstoß zwischen der vorhandenen Dichtungsschicht und der Dichtungsschicht der Fahrbahn, der unter dem neu herzustellenden Ortbetonschrammbord ausgebildet wird.

Bei Kappen mit Bordstein wird dieser entfernt.

Bei geschädigtem Schrammbord wird dessen vorderer Teil mittels Trennschnitt in erforderlicher Breite abgetrennt, wobei die untere Bewehrungslage mit erfasst wird.

Die vorhandene Dichtungsschicht muss möglichst unbeschädigt erhalten bleiben, damit ein Überlappungsstoß mit der anzuschließenden Dichtungsschicht der Fahrbahn ausgebildet werden kann.

Im Überlappungsstoß ist ein dauerhafter Verbund herzustellen.

Der abgeschnittene Teil der Kappe oder der entfernte Bordstein wird durch einen verankerten und bewehrten Ortbeton-Schrammbord ersetzt. Die entstehende Arbeitsfuge ist auf der Oberseite nachträglich einzuschneiden und mit geeignetem Material zu verfüllen.

3.2 Schrammbordanschluss

Die Randanschlüsse dieser Art umfassen Ausführungsbeispiele, bei denen keine Notwendigkeit besteht, die vorhandene Kappe zu verändern, d.h. ganz oder teilweise abzubreaken und zu erneuern.

Hier erfolgt der Anschluss der Dichtungsschicht der Fahrbahn in einer hoch oder tief liegenden Verwahrung im Kappenbeton.

3.2.1 Verwahrung oben

Die Verwahrung des Abdichtungsstreifens aus Flüssigkunststoff im Kappenbeton erfolgt in einer hoch liegenden Nut.

Die Grundierung ist auch in der Nut aufzubringen, damit die Haftung der Dichtungsschicht aus Flüssigkunststoff auf der Unterlage auch hier gleichermaßen erreicht wird.

Um das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen Kappe und Dichtungsschicht aus Flüssigkunststoff zu vermeiden, muss die Dichtungsschicht aus Flüssigkunststoff in der Verwahrung enden. Es ist daher darauf zu achten, dass kein Material oberhalb der Nut verbleibt.

3.2.2 Verwahrung unten

Der Anschluss der Dichtungsschicht der Fahrbahn nach den ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1 oder 2 an die vorhandene Dichtungsschicht erfolgt in einer tief liegenden Nut oder einem keilförmigen Ausbruch im Kappenbeton.

Die Nut wird maschinell mit einer geführten Säge unmittelbar oberhalb der vorhandenen Dichtungsschicht eingeschnitten, wobei der Schnitt waagrecht oder leicht schräg geführt werden kann. Verbleibende Betonreste werden von Hand entfernt.

Zur Herstellung des keilförmigen Ausbruchs wird zuerst eine horizontale Nut eingeschnitten. Der Ausbruch erfolgt von der Nut ausgehend durch Stemmen.

Die vorhandene Dichtungsschicht unter der Kappe muss unbeschädigt bleiben, um einen Überlappungsstoß ausbilden zu können.

Bei einer vorhandenen Kappenabdichtung aus Asphaltmastix auf Trennschicht ist eine Ausführung mit hoch liegender Nut zu bevorzugen.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 7 Brückenbeläge

**Abschnitt 2 Beläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus zweilagig
aufgebrachten Bitumendichtungsbahnen**

Gilt auch für Beläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer Bitumenschweißbahn (Teil 7 Abschnitt 1)

Hinweise für die Ausführung von Randanschlüssen der Abdichtung bei Betonbrücken gemäß Richtzeichnungen Dicht 20 bis Dicht 25

Siehe die Hinweise zu den ZTV-ING Teil 7 Abschnitt 1.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Abteilung Straßenbau

Stand: 30.04.2010

Teil 8	Bauwerksausstattung
Abschnitt 4	Absturzsicherung
Nr. 4	Fahrzeug-Rückhaltesysteme

Regelungen zum Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen auf Brücken und Ingenieurbauten

Die folgenden Regelungen gelten für Schutzeinrichtungen (SE) und deren Übergangskonstruktionen, die am Rand von Brücken und Ingenieurbauten und im Mittel- und Seitentrennstreifen auf Brücken vorgesehen sind.

Abweichend von Teil 8 Abschnitt 4 Nr. 1 Absatz (2) gelten die DIN EN 1317 sowie die DIN-Fachberichte 101 „Einwirkungen auf Brücken“, 102 „Betonbrücken“, 103 „Stahlbrücken“, 104 „Stahlverbundbrücken“ und die Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS). Für den Korrosionsschutz gilt Teil 4 Abschnitt 3.

Es sind die Anforderungen aus den RPS, dem Bauwerksentwurf und die jeweiligen produktspezifischen Kenngrößen entsprechend der Einsatzfreigabeliste (z.B. Horizontallastklasse A, B, C oder D nach DIN-Fachbericht 101, Vertikalkraft, Wirkungsbereich usw.) zu berücksichtigen. Es dürfen nur Systeme verwendet werden, die in der Einsatzfreigabeliste enthalten sind. Die Einsatzfreigabeliste wird von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) geführt. Bis zur Veröffentlichung der Einsatzfreigabeliste können nach DIN EN 1317 positiv geprüfte Systeme auf Bauwerken einschließlich Kräftemessung und Kräfteauswertung verwendet werden. Dabei sollte Folgendes beachtet werden (www.bast.de):

- Liste der bei der BASt positiv geprüften Schutzeinrichtungen,
- Liste der bei der BASt positiv geprüften Übergangskonstruktionen,
- Vollständige Prüfberichte (insbesondere wenn die Anprallprüfung nicht von der BASt durchgeführt wurde),
- Vorläufige Einstufungsliste von Schutzeinrichtungen auf Bauwerken,

- Einsatzempfehlungen für Fahrzeug-Rückhaltesysteme und
- Einsatzfreigabeverfahren für Fahrzeug-Rückhaltesysteme in Deutschland

Für die Mindestabmessungen von Geländern gilt Tab. 8.4.1. Darüber hinaus gilt am Außenrand von Brücken bei Anordnung einer Schutzeinrichtung für die Ermittlung der Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz:

$$h_{\text{Gel+Ü}} \geq h_{\text{SE}} + h - b - 0,05 \geq h_{\text{min}} \quad (\text{I})$$

mit

- $h_{\text{Gel+Ü}}$: mind. erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz [m]
- h_{SE} : Höhe der Schutzeinrichtung über OK Notgehweg [m]
- h : mind. erforderliche Geländerhöhe [m] am Brückenrand:
bei Absturzhöhen < 12 m: 1,00 m
bei Absturzhöhen \geq 12 m: 1,10 m
- b : Abstand Hinterkante Schutzeinrichtung in Höhe OK SE – Vorderkante Geländer [m]
- h_{min} : Mindestgeländerhöhe nach Tab. 8.4.1

Um die Höhe des Geländers zu begrenzen, sollten bei sonst gleicher Eignung möglichst niedrige Schutzeinrichtungen verwendet werden.

Bei Anordnung von Schutzeinrichtungen der Aufenthaltstufe H2 auf Außenkappen sollte die Höhe des Geländers maximal 1,20 m betragen.

$$h_{\text{SE}} \leq h_{\text{Gel}} - h + b + 0,05 \quad (\text{II})$$

mit

Hinweise zu den ZTV-ING - Teil 8 - Abschnitt 4

h_{Gel} : gewählte Höhe des Geländers $\geq h_{\text{min}}$
und $\leq 1,20$ m

Bei Anordnung von Schutzeinrichtungen der Aufenthaltstufe H4b kann von der Höhenbegrenzung des Geländers abgewichen werden und die erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz mit (I) ermittelt werden. Dies gilt auch in begründeten Ausnahmefällen für H-2 Systeme, wie z.B. bei beengten Verhältnissen mit geringer Kappenbreite im Bestand.

Die Ausbildung des Übersteigschutzes erfolgt gemäß Richtzeichnung Gel 16.

Die Regelbreite von Außenkappen beträgt mindestens 2,05 m. Bei Straßenbrücken und anderen Ingenieurbauten mit einer Länge von ≥ 20 m zwischen den Flügeln ist der Handlauf von Geländern mit Drahtseil entsprechend den Anforderungen in Teil 8 Abschnitt 4 Nr. 2 und Nr. 3 vorzusehen.

Bei Neubauten ist eine Kappenanschlussbewehrung von $\varnothing 14$, $a=20$ cm vorzusehen. Die Mindesthöhe der Kragplatte am Außenrand beträgt 25 cm. Wird von diesen Regelungen abgewichen (z.B. bei bestehenden Bauwerken) ist ein gesonderter statischer Nachweis erforderlich.

Die Breite des Notgehwegs auf Außenkappen beträgt mindestens 75 cm, auf Mittelkappen und bei Um- oder Ausbau bestehender Bauwerke ist eine Verringerung unter Einhaltung einer Mindestbreite von 50 cm möglich.

Bei der Befestigung von Schutzeinrichtungen auf Beton ist zum Ausgleich von Unebenheiten eine Ausgleichsschicht zwischen Betonoberfläche und Ankerplatte aus Zementmörtel mit Kunststoffzusatz (PCC) nach ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 4, oder eine wetterbeständige elastische Dichtungsplatte erforderlich.