

Das optimale Beschichtungssystem für Ihr Projekt

Leitlinien für den Korrosionsschutz
gemäß DIN EN ISO 12944



Einleitung

Mit dieser Leitlinie für Beschichtungssysteme möchten wir Ihnen helfen, das optimale Korrosionsschutzsystem für Ihre Anlage zu finden. Jedes Stahlbauwerk, jede Anlage oder Installation, die sich in unterschiedlichen Atmosphären, in Wasser oder Erdreich befindet, ist einer Korrosionsbelastung ausgesetzt und sollte von Anfang an gegen schädliche Korrosion geschützt werden. In dieser Leitlinie finden Sie wichtige Informationen über Beschichtungstechnologien, Kriterien für die Wahl des optimalen Beschichtungssystems und die Vorbereitung der Oberfläche.

Die Leitlinien wurden in Übereinstimmung mit der jüngsten Ausgabe der internationalen Norm DIN EN ISO 12944 „Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme“ ausgearbeitet. Hempels eigene Empfehlungen zum Thema Beschichtungssysteme und Technologie wurden ebenfalls eingearbeitet.

Abschließend finden Sie eine Übersicht über Beschichtungssysteme, die von Hempel für verschiedene korrosive Umgebungen empfohlen werden.

Dieses Dokument enthält eine Reihe von Leitlinien und bietet einen Überblick über die Änderungen der Norm DIN EN ISO 12944. Es ist jedoch in keiner Weise bindend. Wenn Sie konkrete Auskünfte zu Ihrem Projekt wünschen, wenden Sie sich bitte an einen unserer technischen Experten.



Inhalt

1. Das optimale Beschichtungssystem für Ihr Projekt	6
a. Korrosivität der Umgebung.....	6
b. Korrosionsschutz für verschiedene Oberflächen.....	8
c. Die Schutzdauer eines Beschichtungssystems	8
d. Planung des Beschichtungsverfahrens.....	8
2. Oberflächenvorbereitung	10
2.1 Vorbereitungsgrade – Oberflächen.....	10
A. Oberflächenvorbereitungen nach DIN EN ISO 8501-1	10
B. Vorbereitungsgrade in Verbindung mit Hochdruck-Wasserwaschen	12
2.2 Oberflächen.....	14
A. Stahloberflächen.....	14
a. Stahloberflächen ohne vorherige Schutzbeschichtung	14
b. Mit Shopprimer behandelte Stahloberflächen	15
c. Beschichtete Stahloberflächen mit Erneuerungsbedarf.....	16
B. Oberflächen aus feuerverzinktem Stahl, Aluminium und nichtrostendem Stahl....	16
a. Feuerverzinkter Stahl	16
b. Aluminium und Edelstahl	17
3. Schutzbeschichtungen	18
3.1. Verschiedene Produkttypen.....	18
3.2 Maximale Betriebstemperaturen.....	19
4. Hempels Farbcode.....	20
5. Nützliche Definitionen.....	21
a. Welligkeit der Beschichtungsoberfläche	21
b. Größe und Form der Oberfläche.....	21
c. Oberflächenrauheit des Substrats	21
d. Physikalische Verluste	21
6. Hempels Beschichtungssysteme	22
Korrosivitätskategorie C2.....	23
Korrosivitätskategorie C3.....	24
Korrosivitätskategorie C4.....	27
Korrosivitätskategorie C5.....	31
Korrosivitätskategorie CX	35
Immersionenkategorie	36
7. Wichtig.....	38



1. Das optimale Beschichtungssystem für Ihr Projekt

Ein wirksamer Korrosionsschutz setzt voraus, dass eine ganze Reihe von Faktoren berücksichtigt werden, um die kostengünstigste und technisch optimale Lösung zu finden. Die wichtigsten Faktoren bei der Wahl eines Korrosionsschutzes sind:

a. Korrosivität der Umgebung

Bei der Wahl eines Beschichtungssystems ist es von entscheidender Bedeutung, die Standortbedingungen des Stahlbauwerks, der Anlage oder Einrichtung genau zu ermitteln. Soll der Einfluss der Korrosivität der Umgebung festgestellt werden, sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Feuchtigkeit und Temperatur (Betriebstemperatur und Wärmegefälle)
- UV-Strahlung
- Chemikalienbelastung (u. a. von bestimmten Chemikalien in Industrieanlagen)
- Mechanische Schäden (Schlagbelastung, Abrieb u. v. m.)

Bei Bauwerken im Erdreich müssen ihre Porosität und die Bodenverhältnisse, denen sie ausgesetzt sind, mit in Betracht gezogen werden. Die Bodenfeuchtigkeit und der pH-Wert des Bodens sowie

die biologische Belastung durch Bakterien und Mikroorganismen sind dabei von entscheidender Bedeutung. Bei Wassereinwirkung spielen Art und chemische Zusammensetzung des Wassers eine Rolle.

Die Korrosivitätsaggressivität ist ausschlaggebend für:

- die Art der Schutzbeschichtung
- die Gesamtdicke des Beschichtungssystems
- die erforderliche Oberflächenvorbereitung
- die Überstreichbarkeitsintervalle (min. und max.)

Wichtig! Je korrosiver die Umgebung, desto gründlicher muss die Oberfläche vorbereitet werden. Auch gilt es, die Überstreichbarkeitsintervalle genau einzuhalten.

DIN EN ISO 12944, Teil 2, definiert die Korrosivitätskategorien der Atmosphäre und die Kategorien für Erdreich und Wasser. Diese Norm ist eine allgemeine Darstellung und basiert auf dem Massenverlust von Stahl und Zink pro Jahr.

Spezifische Belastungen durch chemische, mechanische oder temperaturbedingte Einwirkungen werden nicht berücksichtigt.

Die Angaben der Norm sind jedoch ein guter allgemeiner Anhaltspunkt für die Wahl von Beschichtungssystemen.

Für die Zwecke von DIN EN ISO 12944 werden die atmosphärischen Umweltbedingungen in sechs Korrosivitätsklassen eingeteilt:

C1	unbedeutend
C2	gering
C3	mäßig
C4	stark
C5	sehr stark
CX*	extrem



*Neue Kategorie für Teil 9 (Offshore).

Korrosivitäts-kategorie	Umgebungsbedingungen	
	Außen	Innen
C1 unbedeutend	-	Geheizte Gebäude in neutralen Atmosphären, z. B. Büros, Läden, Schulen, Hotels.
C2 gering	Atmosphären mit geringer Verunreinigung, meistens ländliche Bereiche.	Ungeheizte Gebäude, wo Kondensation auftreten kann, z. B. Lager, Sporthallen.
C3 mäßig	Stadt- und Industrielatmosphäre, geringe Verunreinigungen durch Schwefeldioxid (IV). Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung.	Produktionsräume, Anlagen und Einrichtungen mit hoher Feuchte und gewisser Luftverunreinigung, z. B. Anlagen zur Lebensmittelherstellung, Wäschereien, Brauereien, Molkereien.
C4 stark	Industrielle Bereiche und Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung.	Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen.
C5 sehr stark	Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre sowie küstennahe Bereiche mit hohem Salzgehalt.	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit aggressiver Verunreinigung.
CX extrem*	Offshore-Bereiche mit hoher Salzbelastung oder Industriebereiche mit extremer Feuchtigkeit und aggressiver Atmosphäre sowie subtropischen und tropischen Klimaten.	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit aggressiver Verunreinigung.

*Neue Kategorie für Teil 9 (Offshore).



ISO 12944 unterscheidet 4 Korrosivitätskategorien für in Wasser eingetauchte oder im Erdreich eingebaute Konstruktionen.

Im1	Süßwasser
Im2	Meer-oder Brackwasser
Im3	Erdreich
Im4*	Meer- oder Brackwasser



Korrosivitäts-kategorie	Umgebung	Beispiele für Umgebungen und Bauwerke
Im1	Süßwasser	Flussbauten, Wasserkraftwerke.
Im2	Meer-oder Brackwasser	Stahlbauten in Wasser ohne kathodischen Korrosionsschutz (z. B. Hafengebiete mit Stahlbauten wie Schleusentoren, Staustufen, Molen, Offshore-Anlagen).
Im3	Erdreich	Behälter in Erdreich, Stahlspundwände, Stahlrohre.
Im4*	Meer- oder Brackwasser	Stahlbauten in Wasser mit kathodischem Korrosionsschutz (z. B. Hafengebiete mit Stahlbauten wie Schleusentoren, Staustufen, Molen, Offshore-Anlagen).

*Neue Kategorie für Teil 9 (Offshore).

b. Korrosionsschutz für verschiedene Oberflächen

Ein wirksamer Korrosionsschutz umfasst meist Bauteile aus Stahl, feuerverzinktem Stahl, spritzmetallisiertem Stahl, Aluminium oder nichtrostendem Stahl. Das verwendete Material ist entscheidend für die Oberflächenvorbereitung, die Wahl der Beschichtung (insbesondere des Primers) und die Schichtdicke.

c. Die Schutzdauer eines Beschichtungssystems

Die Schutzdauer eines Beschichtungssystems ist definiert als die erwartete Standzeit eines Beschichtungssystems bis zur ersten Teilerneuerung. DIN EN ISO 12944 definiert vier Zeitspannen für die Schutzdauer:

KURZ – L	≤ 7 Jahre
MITTEL – M	7 bis 15 Jahre
LANG – H	15 bis 25 Jahre
SEHR LANG – VH	mehr als 25 Jahre

d. Planung des Beschichtungsverfahrens

Der Bauplan und die verschiedenen Etappen eines Bauvorhabens sind entscheidend dafür, wie und wann eine Beschichtung aufgetragen werden muss. Folgende Faktoren sind zu berücksichtigen: Art der vorgefertigten Bauteile, Bauteile, die vor Ort hergestellt oder angeliefert werden, sowie die Fertigstellung der einzelnen Projektphasen.

Es ist ebenfalls erforderlich, das Verfahren so zu planen, dass die Oberflächenvorbereitung und die von der Temperatur und Feuchtigkeit abhängigen Trockenzeiten der Beschichtungsmittel berücksichtigt werden. Wenn erst in Hallen und nachfolgend auf der Baustelle gearbeitet wird, müssen maximale Überstreichbarkeitsintervalle mit eingeplant werden.

Unser Fachpersonal steht Ihnen stets zur Verfügung, um Sie bei der Wahl des optimalen Beschichtungssystems für Ihr Projekt zu beraten. Weitere Informationen erhalten Sie vom Hempel-Vertreter in Ihrer Nähe.



2. Oberflächenvorbereitung

2.1 Vorbereitungsgrade – Oberflächen

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten einer Klassifizierung von Oberflächenvorbereitungen. Diese Leitlinie basiert auf der nachstehenden Übersicht.

A. Oberflächenvorbereitungen nach DIN EN ISO 8501-1

Standardverfahren für die primäre Oberflächenvorbereitung, Strahlverfahren	
Sa 3	Strahlen, bis der Stahl visuell verunreinigungsfrei ist Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz und frei sein von Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremden Verunreinigungen ¹ . Sie muss ein einheitlich metallisches Aussehen besitzen.
Sa 2 ½	Sehr gründliches Strahlen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz und so weit frei von Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremden Verunreinigungen ¹ , dass verbleibende Spuren allenfalls noch als leichte, fleckige oder streifige Schattierungen zu erkennen sind.
Sa 2	Gründliches Strahlen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz und nahezu frei von Zunder, nahezu frei von Rost, nahezu frei von Beschichtungen und nahezu frei von artfremden Verunreinigungen ¹ . Alle verbleibenden Rückstände müssen fest haften ² .
Sa 1	Leichtes Strahlen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz sowie losem Zunder, losem Rost, losen Beschichtungen und losen artfremden Verunreinigungen ¹ .

Wichtig:

¹ Der verwendete Begriff „artfremde Verunreinigungen“ kann wasserlösliche Salze und Rückstände vom Schweißen einschließen. Diese Verunreinigungen können von der Oberfläche durch trockenes Strahlen, Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinelle Oberflächenvorbereitung nicht vollständig entfernt werden; hier sollte nassgestrahlt oder wassergewaschen werden.

² Zunder, Rost oder eine Beschichtung gelten als lose, wenn sie sich mit einem stumpfen Kittmesser abheben lassen.

Standardverfahren für die primäre Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinell	
St 3	Sehr gründliche Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinelle Oberflächenvorbereitung Wie für St 2, aber die Oberfläche muss viel gründlicher behandelt sein, so dass sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.
St 2	Gründliche Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinelle Oberflächenvorbereitung Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz und losem Zunder, losem Rost, losen Beschichtungen und losen artfremden Verunreinigungen.

Wichtig:

Die Oberflächenvorbereitung St 1 wurde nicht berücksichtigt, da sie Oberflächen betrifft, die nicht beschichtet werden können.





B. Vorbereitungsgrade in Verbindung mit Hochdruck-Wasserwaschen

Die Oberflächenvorbereitungsgrade in Verbindung mit Hochdruck-Wasserwaschen sollten nicht nur die Reinigung umfassen, sondern auch die Flugrostgrade berücksichtigen, da sich während des Trocknens auf der gereinigten Stahloberfläche Flugrost bilden kann. Es gibt mehrere Klassifikationen für die Vorbereitungsgrade einer Stahloberfläche nach dem Hochdruck-Wasserwaschen.

Dieser Leitlinie wurde die Definition der DIN EN ISO 8501-4 zugrunde gelegt:

„Ausgangszustände, Vorbereitungsgrade und Flugrostgrade in Verbindung mit Hochdruck-Wasserwaschen“.

Diese Norm behandelt die Oberflächenvorbereitung durch Hochdruck- Wasserwaschen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen. Man unterscheidet auf der Grundlage von Verunreinigungen, die ohne Vergrößerung sichtbar sind, wie Rost, Zunder, lose Beschichtungen und andere artfremde Verunreinigungen, zwischen drei Reinigungsstufen (Wa 1 – Wa 2½):

Beschreibung gereinigter Oberflächen:	
Wa 1	Leichtes Hochdruck-Wasserwaschen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl und Fett, loser oder beschädigter Beschichtung, losem Rost und anderen artfremden Verunreinigungen. Verbleibende Rückstände müssen zufällig verteilt sein und fest haften.
Wa 2	Gründliches Hochdruck-Wasserwaschen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Öl, Fett und Schmutz und nahezu frei von Rost, Beschichtungen und anderen artfremden Verunreinigungen. Verbleibende Rückstände müssen zufällig verteilt sein und können aus fest haftenden Beschichtungen, fest haftenden artfremden Verunreinigungen und Flecken von vorherigem Rost bestehen.
Wa 2½	Sehr gründliches Hochdruck-Wasserwaschen Die Oberfläche muss – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – frei sein von sichtbarem Rost, Öl, Fett, Schmutz, Beschichtungen und, mit Ausnahme schwacher Spuren, von allen anderen artfremden Verunreinigungen. Verfärbungen der Oberfläche können dort vorhanden sein, wo die ursprüngliche Beschichtung beschädigt war. Graue, braunschwarze Verfärbungen, an durch Lochfraß und Rost beschädigtem Stahl, können nicht durch weiteres Wasserwaschen entfernt werden.

Beschreibung von Oberflächen mit Flugrostbefall:

L	<p>Leichter Flugrost</p> <p>Oberfläche, die – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – kleine Mengen Rost einer gelbbraunen Rostschicht zeigt, durch die das Stahlsubstrat sichtbar ist. Der Rost (sichtbar als Verfärbung) kann gleichmäßig verteilt sein oder in Flecken auftreten. Er haftet aber fest und kann nicht durch leichtes Wischen mit einem Tuch entfernt werden.</p>
M	<p>Mittlerer Flugrost</p> <p>Oberfläche, die – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – eine gelbbraune Rostschicht zeigt, welche die ursprüngliche Stahloberfläche verdeckt. Die Rostschicht kann gleichmäßig verteilt sein oder in Flecken auftreten. Sie haftet aber ziemlich gut und färbt ein Tuch, mit dem leicht über die Oberfläche gewischt wird, an.</p>
H	<p>Starker Flugrost</p> <p>Oberfläche, die – bei Betrachtung ohne Vergrößerung – eine gelbbraune Rostschicht zeigt, welche die ursprüngliche Stahloberfläche verdeckt und lose haftet. Die Rostschicht kann gleichmäßig sein oder in Flecken auftreten. Sie färbt ein Tuch, mit dem leicht über die Oberfläche gewischt wird, sogleich an.</p>



2.2 Oberflächen

A. Stahloberflächen

Die Gewährleistung des Langzeitschutzes eines Beschichtungssystems setzt voraus, dass vor Auftragen der Beschichtung eine korrekte Oberflächenvorbereitung erfolgt ist. Aus diesem Grund muss der Ausgangszustand des Stahls ermittelt werden.

Stahloberflächen lassen sich allgemein in drei Kategorien einteilen:

- a) Stahloberflächen ohne vorherige Schutzbeschichtung
- b) mit Shopprimer behandelte Stahloberflächen
- c) beschichtete Stahloberflächen mit Erneuerungsbedarf

Diese Kategorien werden nachstehend näher beschrieben.

a. Stahloberflächen ohne vorherige Schutzbeschichtung

Stahloberflächen ohne vorherige Schutzbeschichtung können in unterschiedlichem Umfang von Rost, Zunder oder anderen Verunreinigungen befallen sein (Staub, Fett, ionische Verunreinigung/lösliche Salze, Rückstände u. a. m.). Der Ausgangszustand dieser Oberflächen ist in DIN EN ISO 8501-1 definiert: **„Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit“**.

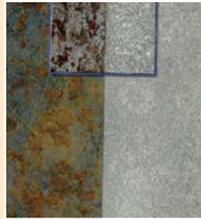
DIN EN ISO 8501-1 definiert vier Grundformen von Stahloberflächen – A, B, C, D:

A	Stahloberfläche weitgehend mit festhaftendem Zunder bedeckt, aber im Wesentlichen frei von Rost.	
B	Stahloberfläche mit beginnender Rostbildung und beginnender Zunderabblätterung.	
C	Stahloberfläche, von der der Zunder abgerostet ist oder sich abschaben lässt, die aber nur ansatzweise für das Auge sichtbare Rostnarben aufweist.	
D	Stahloberfläche, von der der Zunder abgerostet ist und die verbreitet für das Auge sichtbare Rostnarben aufweist.	

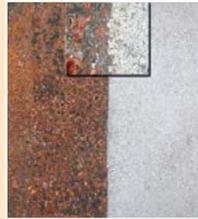
Die entsprechenden Abbildungen zeigen Korrosions- und Vorbereitungsgrade unbeschichteter Stahlsubstrate vor und nach der vollständigen Entfernung vorheriger Beschichtungen.



GRAD A
Sa 2½



GRAD B
Sa 2½



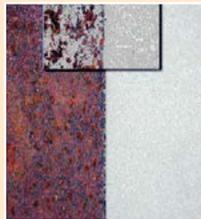
GRAD C
Sa 2½



GRAD D
Sa 2½



GRAD A
Sa 3



GRAD B
Sa 3



GRAD C
Sa 3



GRAD D
Sa 3

b. Mit Shopprimer behandelte Stahlflächen

Shopprimer dienen dem kurz- bis mittelfristigen Schutz von Stahlblechen und Stahlbauteilen während der Lagerung und Vorfertigung. Die Schichtdicke eines Shopprimers beträgt in den meisten Fällen 20–25 µm (Werte auf einer gleichmäßigen Testoberfläche). Shopprimer beschichtete Stahlbleche und Stahlbauteile können geschweißt werden. Zinksilikatbasierte Shopprimer sind vorzuziehen, wenn die Zwischenbeschichtungen Zink enthalten. Epoxidbasierte Shopprimer sollten zur Anwendung kommen, wenn die Zwischenbeschichtung kein Zink enthält. Detaillierte Leitlinien für die Wahl des optimalen Shopprimers und über eine sekundäre Oberflächenvorbereitung erhalten Sie von Hempel.

Hempel hat folgende Shopprimer im Angebot:

Hempel's Shop primer E 15280

(Schutzdauer 3–5 Monate)

Ein lösemittelbasierter Epoxid-Shopprimer, der mit Zinkphosphat pigmentiert ist. Geeignet für die Verarbeitung in automatischen Lackieranlagen und für die manuelle Verarbeitung.

Hempel's Shop primer ZS 15890

(Schutzdauer 6–9 Monate)

Ein lösemittelbasierter Zinksilikat-Shopprimer für die Verarbeitung in automatischen Lackieranlagen.

Hempel's Shop primer ZS 15820

(Schutzdauer 4–6 Monate)

Ein lösemittelbasierter Zinksilikat-Shopprimer für die Verarbeitung in automatischen Lackieranlagen.

Hempel's Aqua FB 184DE

(Schutzdauer 2–5 Monate)

Ein wasserverdünnter Acryl-Shopprimer. Geeignet für die Verarbeitung in automatischen Lackieranlagen und für die manuelle Verarbeitung.

Oberflächen mit Shopprimer müssen vor dem Auftragen eines Beschichtungssystems entsprechend vorbehandelt werden; dies wird „zweite Oberflächenvorbereitung“ genannt. Ein Shopprimer muss unter Umständen partiell oder ganzflächig entfernt werden. Die zweite Oberflächenvorbereitung muss den Anforderungen des Beschichtungssystems genügen. Zwei Faktoren sind dabei von Bedeutung:

- die Verträglichkeit des verwendeten Shopprimers mit dem Beschichtungssystem und
- die Oberflächenbeschaffenheit, die durch die Oberflächenvorbereitung vor Auftragen des Shopprimers erreicht wurde.

Eine mit Shopprimer beschichtete Oberfläche sollte stets gründlich mit einem wasserbasierten Reiniger gereinigt werden (z. B. Hempel's Light Clean 99350). Druck: 15–20 MPa. Vor Auftragen der Beschichtung sorgfältig abspülen. Korrosion und Schäden aufgrund von Schweißnarben sind gemäß den in DIN EN ISO 8501-1 vorgegebenen Vorschriften zu behandeln.

c. Beschichtete Stahloberflächen mit Erneuerungsbedarf

Der Zustand einer Oberflächenbeschichtung muss auf der Grundlage der in der Norm vorgegebenen Oberflächenbeschaffenheit geprüft werden. Dies hat bei

allen Wartungsarbeiten zu erfolgen. Es ist festzulegen, ob die Beschichtung partiell oder ganzflächig entfernt werden muss. Die verschiedenen Oberflächenvorbereitungen haben gemäß DIN EN ISO 8501-2 zu erfolgen. "Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit – Oberflächenvorbereitungsgrade von beschichteten Oberflächen nach örtlichem Entfernen der vorhandenen Beschichtungen".

B. Oberflächen aus feuerverzinktem Stahl, Aluminium und nichtrostendem Stahl

Außer Standardstahl finden auch andere Nicht-Eisen-Werkstoffe im Hoch- und Tiefbau Anwendung, beispielsweise feuerverzinkter Stahl, Aluminium oder hochlegierter Stahl. Diese Werkstoffe erfordern individuelle Oberflächenvorbereitungen und Schutzbeschichtungen.

a. Feuerverzinkter Stahl

Wenn eine Feuerverzinkung mit Luft in Verbindung kommt, bildet sich auf ihrer Oberfläche Zinkkorrosion. Die entstandenen Korrosionsprodukte sind durch unterschiedliche Zusammensetzungen charakterisiert und wirken sich negativ auf die Hafteigenschaften einer nachfolgenden Beschichtung aus. Unbewitterte Verzinkung ist für Beschichtungszwecke am besten geeignet. Für ältere, bewitterte Zinkoberflächen wird

empfohlen, die Korrosionsprodukte durch Reinigung mit dem alkalischen Reiniger von Hempel zu entfernen. Mischungsverhältnis: 20 Liter Frischwasser auf einen halben Liter Hempel's Light Clean 99350. Den Reiniger auftragen und am besten unter Hochdruck abwaschen. Die so behandelten Flächen müssen mit einem geeigneten Primer beschichtet werden. Empfohlen wird diese Vorgehensweise bei Beschichtungssystemen mit niedriger Korrosivitätskategorie. Bei zu starker Zinkkorrosion muss, auch bei niedriger Korrosivitätskategorie, die Reinigung durch eine mechanische Bearbeitung wie Sweepen erfolgen. Bei Beschichtungssystemen für höhere Korrosivitätskategorien muss die Oberfläche generell mechanisch bearbeitet werden.

Zu empfehlen ist Sweepen mit mineralischem Strahlmittel.

b. Aluminium und Edelstahl

Aluminiumoberflächen und Oberflächen aus nichtrostendem Stahl sollten mit Frischwasser und einem Reinigungsmittel gereinigt und mit sauberem Wasser gespült werden (Hochdruck-Wasserwaschen). Um eine bessere Haftung der Beschichtung zu erzielen, wird ein Strahlverfahren mit einem mineralischen Strahlmittel oder ein Reinigen mit besonderen Bürsten empfohlen.

Weitere Informationen und detaillierte Angaben zu den Verfahren und Prozessen der Oberflächenvorbereitung erhalten Sie von Ihrer Hempel-Vertretung.



3. Schutzbeschichtungen

3.1. Verschiedene Produkttypen

Physikalisch trocknend:

Acryl

Chemisch aushärtend:

Alkyd

Epoxid, rein und modifiziert

Polyurethan

Zinksilikat

Polysiloxan-Hybride

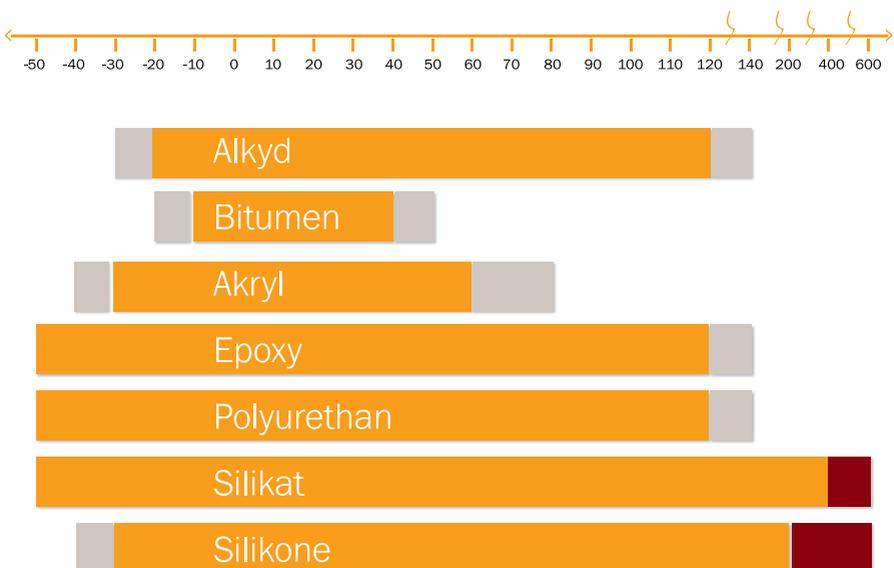


3.2 Maximale Betriebstemperaturen

Beschichtungsprodukte zeichnen sich durch eine unterschiedliche Temperaturresistenz aus, je nachdem, welche Bindemittel und Pigmente sie enthalten.

Die Temperaturresistenz verschiedener Bindemitteltypen geht aus nachstehender Tabelle hervor.

Temperatur °C



Geeignet für eine konstant trockene Umgebung.

Nur für kurzfristige Expositionen.

Die Nachhaltigkeit hängt von der Pigmentierung sowie der Zusammensetzung des Bindemittels ab.

4. Hempels Farbcode

Farbige Anstriche, besonders Primer, tragen eine fünfstellige Zahl:

Weiß	10000
Weißlich, Grau	10010–19980
Schwarz	19990
Gelb, Creme, Chamois	20010–29990
Blau, Violett	30010–39990
Grün	40010–49990
Rot, Orange, Pink	50010–59990
Braun	60010–69990

Unsere Farbbezeichnungen sind nicht direkt mit internationalen Standardfarbcodes vergleichbar. Bei Decklacken oder anderen ausgewählten Produkten können Nuancen produziert werden, die bestimmten Standardfarben wie RAL, BS, NCS u. a. m. entsprechen.

Beispiel eines Farbcodes:

Hempaprime Multi 500 45950-11320

**Produkt Hempaprime Multi 500
Hempel Standard-Farbtone 11320**



5. Nützliche Definitionen

In der Beschichtungstechnologie werden verschiedene Definitionen und Fachausdrücke verwendet. Nachstehend finden Sie einige Definitionen, die Ihnen vertraut sein sollten, wenn Sie mit Beschichtungen arbeiten:

Festkörpervolumen

Das Festkörpervolumen (FKV) wird ausgedrückt als Prozentsatz folgender Werte:

$$\frac{\text{Trockenschichtdicke}}{\text{Nassschichtdicke}}$$

Die Zahl bezeichnet das Verhältnis zwischen der Trocken- und Nassschichtdicke der aufgetragenen Beschichtung in der vorgegebenen Dicke unter Laborbedingungen ohne Materialverlust.

Theoretische Ergiebigkeit

Die theoretische Ergiebigkeit einer Beschichtung mit vorgegebener Trockenschichtdicke (ebene Fläche) kann anhand folgender Formel ermittelt werden:

$$\frac{\text{Festkörpervolumen \%} \times 10}{\text{Trockenschichtdicke } (\mu\text{m})} = \text{m}^2/\text{Liter}$$

Praktischer Materialbedarf

Der praktische Materialbedarf wird ermittelt durch Multiplizieren des theoretischen Materialbedarfs mit dem relevanten Verbrauchsfaktor (VF). Weder der Verbrauchsfaktor noch die praktische Ergiebigkeit können auf dem Produktdatenblatt angegeben werden, sie unterliegen einer Anzahl externer Bedingungen, wie:

a. Welligkeit der Beschichtungsoberfläche

Beim manuellen Auftragen einer Beschichtung entsteht eine leicht wellige Oberfläche, das führt zu Messtoleranzen im Nassfilm. Um der 80:20-Regel zu genügen, muss die gemessene Trockenschichtdicke im Durchschnitt höher oder gleich der spezifizierten Trockenschichtdicke sein. Hierdurch erhöht sich der Materialverbrauch.

b. Größe und Form der Oberfläche

Feingliedrige und kleine Oberflächen führen zu einem höheren Verbrauch durch sogenanntes Overspray, also Spritznebel, der die zu beschichtende Oberfläche nicht erreicht. Die Berechnung des theoretischen Verbrauchs bezieht sich jedoch immer auf eine glatte ebene Fläche.

c. Oberflächenrauheit des Substrats

Ein Substrat mit einer besonders rauen Oberfläche führt zu einem zusätzlichen Volumen und damit zu einem höheren Verbrauch als auf ebenen Flächen. Dies ist bei theoretischen Berechnungen zu berücksichtigen.

d. Physikalische Verluste

Ein höherer Verbrauch wird ebenfalls durch folgende Faktoren beeinflusst: Rückstände in Behältern, Pumpen und Schläuchen, Farbe, die entsorgt werden muss, weil die Topfzeit überschritten wurde, Verlust durch atmosphärische Verhältnisse, ungenügend geschulte Mitarbeiter u. a. m.

Weitere Informationen erhalten Sie vom Hempel-Vertreter in Ihrer Nähe.

6. Hempels Beschichtungssysteme

Empfohlene Beschichtungssysteme
für verschiedene atmosphärische
Korrosivitätskategorien und andere
Umgebungsbedingungen
(in Übereinstimmung mit
DIN EN ISO 12944:2018)

ISO 12944:2018 wurde im Jahr 2018 publiziert, eine neuerliche Änderung des Teils 5 wurde im Jahr 2019 veröffentlicht. Wird in diesem Dokument auf Teil 5 verwiesen, beziehen sich die Aussagen auf die Revision aus dem Jahr 2019.
Wird Teil 6 erwähnt, bezieht es sich auf die Version aus dem Jahr 2018.

Korrosivitätskategorie C2

Die Beispiele entsprechen der Korrosivitätskategorie C2 gemäß DIN EN ISO 12944 Teil 5 und Teil 6

C2 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	TFD gesamt		120 µm
2	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	120
	TFD gesamt		120 µm
3	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	TFD gesamt		120 µm

C2 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	WV Acryl	Hemucryl 48120	2× 100
	TFD gesamt		200 µm
2*	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	160
	TFD gesamt		160 µm
3	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		180 µm

Bemerkung: Für Bereiche, an denen Strahlen nach der Montage nicht möglich ist, kommt die Verwendung von mit Shopprimer grundiertem Stahl infrage. Shopprimer auf Zinksilikat-Basis, z. B. Hempel Shopprimer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – vor allem für späteres Überstreichen mit zinkstaubhaltigen Farben. Shopprimer auf Epoxidharz-Basis, z. B. Hempel Shopprimer 15280, können ebenfalls verwendet werden, sofern später mit einer zinkstaubfreien Farbe überstrichen wird. Wenden Sie sich an Hempel, um eine genauere Empfehlung für die Auswahl des optimalen Shopprimers und einer nachfolgenden Oberflächenvorbereitung zu erhalten.

LB = lösemittelbasiert (solvent borne)
WV = wasserverdünbar (water borne)
TFD = trockenfilmdicke

*System besteht die Leistungsanforderungen spezifiziert in ISO 12944 Teil 6 aber erfüllt nicht die Anforderungen an ein Beschichtungssystem gemäß Teil 5.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.

Korrosivitätskategorie C3

Die Beispiele entsprechen der Korrosivitätskategorie C3 gemäß DIN EN ISO 12944 Teil 5 und Teil 6

C3 mittel: zu erwartende Standzeit 7-15 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	TFD gesamt		120 µm
2	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	120
	TFD gesamt		120 µm
3	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	TFD gesamt		120 µm

C3 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	WV Acryl	Hemucryl 48120	2 × 100
	TFD gesamt		200 µm
2*	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	160
	TFD gesamt		160 µm
3	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		180 µm
4	LB Epoxid	Hempadur 47300	120
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	TFD gesamt		180 µm
5	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	120
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		180 µm

*System besteht die Leistungsanforderungen spezifiziert in ISO 12944 Teil 6 aber erfüllt nicht die Anforderungen an ein Beschichtungssystem gemäß Teil 5.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.

C3 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	75
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	125
	TFD gesamt		200 µm

C3 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
2	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	140
	TFD gesamt		200 µm
3	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	140
	TFD gesamt		200 µm
4	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	40
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		200 µm
5*	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	75
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	125
	TFD gesamt		200 µm
6*	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	60
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	140
	TFD gesamt		200 µm
7	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	2 x 120
	TFD gesamt		240 µm
8	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		240 µm
9	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		240 µm
10	LB Epoxid	Hempadur Mastic 45880/W	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		240 µm
11	LB Epoxid	Hempadur Fast Dry 17410	120
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	120
	TFD gesamt		240 µm
12*	LB Epoxid	Hempadur 47300	240
	TFD gesamt		240 µm
13	LB Epoxid	Hempadur 47300	190
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	50
	TFD gesamt		240 µm

C3 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
14	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		240 µm
15	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 600	160
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		240 µm
16	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	2× 120
	TFD gesamt		240 µm
17*	LB Acryl	Hempatex High-Build 46410	2× 120
	TFD gesamt		240 µm
18*	LB Acryl	Hempatex High-Build 46410	2× 100
	LB Acryl	Hempatex Enamel 56360	40
	TFD gesamt		240 µm

LB = lösemittelbasiert (solvent borne)
WV = wasserverdünntbar (water borne)
TFD = trockenfilmdicke

Bemerkung: Für Bereiche, an denen Strahlen nach der Montage nicht möglich ist, kommt die Verwendung von mit Shopprimer grundiertem Stahl infrage. Shopprimer auf Zinksilikat-Basis, z. B. Hempel Shopprimer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – vor allem für späteres Überstreichen mit zinkstaubhaltigen Farben. Shopprimer auf Epoxidharz-Basis, z. B. Hempel Shopprimer 15280, können ebenfalls verwendet werden, sofern später mit einer zinkstaubfreien Farbe überstrichen wird. Wenden Sie sich an Hempel, um eine genauere Empfehlung für die Auswahl des optimalen Shopprimers und einer nachfolgenden Oberflächenvorbereitung zu erhalten.

* System besteht die Leistungsanforderungen spezifiziert in ISO 12944 Teil 6 aber erfüllt nicht die Anforderungen an ein Beschichtungssystem gemäß Teil 5.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.



Korrosivitätskategorie C4

Die Beispiele entsprechen der Korrosivitätskategorie C4 gemäß DIN EN ISO 12944 Teil 5 und Teil 6

C4 mittel: zu erwartende Standzeit 7-15 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	WV Acryl	Hemucryl 48120	80
	TFD gesamt		180 µm

*System besteht die Leistungsanforderungen spezifiziert in ISO 12944 Teil 6 aber erfüllt nicht die Anforderungen an ein Beschichtungssystem gemäß Teil 5.



Hempel's Beschichtungssysteme der Korrosivitätskategorie C4

C4 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	75
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	125
	TFD gesamt		200 µm
2	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	140
	TFD gesamt		200 µm
3	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	140
	TFD gesamt		200 µm
4	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	40
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		200 µm
5*	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	75
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	125
	TFD gesamt		200 µm
6*	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	60
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	140
	TFD gesamt		200 µm
7	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	2 x 120
	TFD gesamt		240 µm
8	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		240 µm
9	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		240 µm
10	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	160
	WV Acryl	Hemucryl 48120	80
	TFD gesamt		240 µm
11	LB Epoxid	Hempadur Mastic 45880/W	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		240 µm
12	LB Epoxid	Hempadur Fast Dry 17410	120
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	120
	TFD gesamt		240 µm

C4 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
13*	LB Epoxid	Hempadur 47300	240
	TFD gesamt		240 µm
14	LB Epoxid	Hempadur 47300	190
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	50
	TFD gesamt		240 µm
15	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	TFD gesamt		240 µm
16	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 600	160
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		240 µm
17	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	2 × 120
	TFD gesamt		240 µm
18*	LB Acryl	Hempatex High-Build 46410	2 × 120
	TFD gesamt		240 µm
19*	LB Acryl	Hempatex High-Build 46410	2 × 100
	LB Acryl	Hempatex Enamel 56360	40
	TFD gesamt		240 µm

C4 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1**	LB Epoxid	Hempadur 15553	80
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	120
	TFD gesamt		200 µm
2	LB Epoxid	Hempadur 47300	250
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	50
	TFD gesamt		300 µm
3**	LB Epoxid	Hempel's Epoxy primer HV 15410	50
	LB Epoxid	Hempadur 47300	100
	LB Polyurethan	Hempathane Topcoat 55210	50
	TFD gesamt		200 µm
4	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	220
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		300 µm
5	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		300 µm

*System besteht die Leistungsanforderungen spezifiziert in ISO 12944 Teil 6 aber erfüllt nicht die Anforderungen an ein Beschichtungssystem gemäß Teil 5.

Hempel's Beschichtungssysteme der Korrosivitätskategorie C4

C4 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
6	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	240
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		300 µm
7	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 600	200
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	100
	TFD gesamt		300 µm
8	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	TFD gesamt		260 µm
9	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	120
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	80
	TFD gesamt		260 µm
10	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur Mastic 45880/W	120
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		260 µm
11	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	WV Acryl	Hemucryl 48120	2 x 100
	TFD gesamt		260 µm
12	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	50
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	150
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		260 µm
13	LB Zink Epoxid	Avantguard 550	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	120
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		260 µm

Bemerkung: Für Bereiche, an denen Strahlen nach der Montage nicht möglich ist, kommt die Verwendung von mit Shopprimer grundiertem Stahl infrage. Shopprimer auf Zinksilikat-Basis, z. B. Hempel Shopprimer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – vor allem für späteres Überstreichen mit zinkstaubhaltigen Farben. Shopprimer auf Epoxidharz-Basis, z. B. Hempel Shopprimer 15280, können ebenfalls verwendet werden, sofern später mit einer zinkstaubfreien Farbe überstrichen wird. Wenden Sie sich an Hempel, um eine genauere Empfehlung für die Auswahl des optimalen Shopprimers und einer nachfolgenden Oberflächenvorbereitung zu erhalten.

**Dieses System ist nur für feuerverzinkten und sweepgestrahlten Stahl geeignet.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.

Korrosivitätskategorie C5

Die Beispiele entsprechen der Korrosivitätskategorie C5
gemäß DIN EN ISO 12944 Teil 5 und Teil 6

C5 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1**	LB Epoxid	Hempadur 15553	80
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	120
	TFD gesamt		200 µm
2	LB Epoxid	Hempadur 47300	250
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	50
	TFD gesamt		300 µm
3**	LB Epoxid	Hempel's Epoxy primer HV 15410	50
	LB Epoxid	Hempadur 47300	100
	LB Polyurethan	Hempathane Topcoat 55210	50
	TFD gesamt		200 µm
4	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	220
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		300 µm
5	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		300 µm
6	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	240
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		300 µm
7	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 600	200
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	100
	TFD gesamt		300 µm
8	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	120
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	TFD gesamt		260 µm
9	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	120
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	80
	TFD gesamt		260 µm

Hempel's Beschichtungssysteme der Korrosivitätskategorie C5

C5 lang: zu erwartende Standzeit 15-25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
10	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur Mastic 45880/W	120
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		
11	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	WV Acryl	Hemucryl 48120	2 x 100
	TFD gesamt		
12	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	50
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	150
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		
13	LB Zink Epoxid	Avantguard 550	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	120
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		

C5 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		
2	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	50
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	200
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	70
	TFD gesamt		
3	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	200
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	TFD gesamt		
4	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	200
	LB Polysiloxan	Hempaxane Light 55030	60
	TFD gesamt		

C5 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
5	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	210
	LB Polyurethan	Hempathane 55930	50
	TFD gesamt		320 µm
6	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		320 µm
7	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	200
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	60
	TFD gesamt		320 µm
8	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	210
	LB Polyurethan	Hempathane 55930	50
	TFD gesamt		320 µm
9	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		320 µm
10	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polysiloxan	Hempaxane Light 55030	80
	TFD gesamt		320 µm
11	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	210
	LB Polyurethan	Hempathane 55930	50
	TFD gesamt		320 µm
12	LB Zink Epoxid	Hempadur Avantguard 550	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		320 µm
13	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 650	200
	LB Polyurethan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	TFD gesamt		320 µm

C5 sehr lang: zu erwartende Standzeit >25 Jahre

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
14	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry	80
	TFD gesamt		320 µm
15	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Polyurea	Hemparea DTM 55970/55973	220
	TFD gesamt		280 µm
16**	LB Epoxid	Hempadur 15553	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	100
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		240 µm
17	LB Zinksilikat	Hempel's Galvosil 15780	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	200
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		320 µm
18	LB Zinksilikat	Hempel's Galvosil 15700	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	80
	TFD gesamt		320 µm

Bemerkung: Für Bereiche, an denen Strahlen nach der Montage nicht möglich ist, kommt die Verwendung von mit Shopprimer grundiertem Stahl infrage. Shopprimer auf Zinksilikat-Basis, z. B. Hempel Shopprimer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – vor allem für späteres Überstreichen mit zinkstaubhaltigen Farben. Shopprimer auf Epoxidharz-Basis, z. B. Hempel Shopprimer 15280, können ebenfalls verwendet werden, sofern später mit einer zinkstaubfreien Farbe überstrichen wird. Wenden Sie sich an Hempel, um eine genauere Empfehlung für die Auswahl des optimalen Shopprimers und einer nachfolgenden Oberflächenvorbereitung zu erhalten.

**Dieses System ist nur für feuerverzinkten und sweepgestrahlten Stahl geeignet.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.



Korrosivitätskategorie CX

Die Beispiele entsprechen der Korrosivitätskategorie CX gemäß DIN EN ISO 12944 Teil 5 und Teil 6

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempadur 47300	160
	LB Pro Acryl	Hempel's Pro Acrylic 55883	60
	TFD gesamt		280 µm
2	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 750	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	140
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		280 µm
3***	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 770	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500 Winter	140
	LB Polyurethan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	TFD gesamt		280 µm
4	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 770	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	160
	LB Polysiloxan	Hempaxane Light 55030	60
	TFD gesamt		280 µm
5	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Epoxid	Hempadur Quatttro XO 17870	160
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		280 µm
6***	LB Zinkstaubreiches Epoxidharz	Hempadur Avantguard 860	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	220
	TFD gesamt		280 µm
7	LB Zinksilikat	Hempel's Galvosil 15700	60
	LB Epoxid	Hempaprime Multi 500	160
	LB Polyurethan	Hempathane HS 55610	60
	TFD gesamt		280 µm

***1.5 fach CX.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.

LB = lösemittelbasiert (solvent borne)
TFD = trockenfilmdicke

Immersionskategorie¹

Die Beispielsysteme entsprechen der Immersionskategorie gemäß DIN EN ISO 12944:2018 in Übereinstimmung mit Teil 9

System Nr.	Beschichtungstyp	Beispiel: Hempel-Beschichtungssystem	Schichtdicke (µm)
1*	LB Epoxid	Hempadur Multi-Strength 45703	175
	LB Epoxid	Hempadur Multi-Strength 45753	175
	TFD gesamt		350 µm
2	LB Epoxid	Hempadur Quattro XO 17720	175
	LB Epoxid	Hempadur Quattro XO 17720	175
	TFD gesamt		350 µm
3	LB Epoxid	Hempadur 15590	50
	LB Epoxid	Hempadur Multi-Strength 35840	300
	TFD gesamt		350 µm

LB = lösemittelbasiert (solvent borne)
TFD = trockenfilmdicke

¹In Wasser eingetauchte oder im Erdreich eingebaute Konstruktionen.

Bemerkung: Für Bereiche, an denen Strahlen nach der Montage nicht möglich ist, kommt die Verwendung von mit Shopprimer grundiertem Stahl infrage. Shopprimer auf Zinksilikat-Basis, z. B. Hempel Shopprimer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – vor allem für späteres Überstreichen mit zinkstaubhaltigen Farben. Shopprimer auf Epoxidharz-Basis, z. B. Hempel Shopprimer 15280, können ebenfalls verwendet werden, sofern später mit einer zinkstaubfreien Farbe überstrichen wird. Wenden Sie sich an Hempel, um eine genauere Empfehlung für die Auswahl des optimalen Shopprimers und einer nachfolgenden Oberflächenvorbereitung zu erhalten.

System Nr. 1, 2, 3: Getestet entsprechend NORSOK M-501, Edition 5/6, ehemals ISO 20340 das jetzt ISO 12944 2018:part 9 ist.

*Nur vorqualifiziert in Aluminium Farbtönen.

Für Beratungen hinsichtlich lokalen Produktverfügbarkeiten sowie weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Hempelvertreter oder schreiben Sie eine E-Mail an Protective.de@hempel.com.







Als weltweit führender Anbieter von zuverlässigen Beschichtungslösungen ist Hempel ein globales Unternehmen mit starken Werten, das mit Kunden aus den Bereichen Korrosionsschutz, Industrie, Schifffahrt, dekorative Endanstriche, Container und Yachten arbeitet. Fabriken, R&D-Zentren (F&E-Zentren) und Lager von Hempel sind in jeder Region angesiedelt.

Weltweit schützen Hempel-Beschichtungen Oberflächen, Bauwerke und Geräte. Sie verlängern die Lebensdauer von Anlagen, verringern Wartungskosten und machen Wohnungen und Arbeitsplätze sicherer und bunter. Hempel wurde 1915 in Kopenhagen, Dänemark, gegründet. Das Unternehmen befindet sich im Besitz der Hempel-Stiftung, die der Hempel-Gruppe eine solide wirtschaftliche Basis sichert und kulturelle, soziale, humanitäre und wissenschaftliche Zwecke auf der ganzen Welt unterstützt.

Hempel (Germany) GmbH

Haderslebener Straße 9
D-25421 Pinneberg

Tel.: +49 41 01 70 70

Fax: +49 41 01 78 49 410

E-mail: Protective.de@hempel.com

Hempel Österreich

Parkring 10
A-1010 Wien
Austria

Tel: +43 1 51633 3189

hempel.at