

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 Beschichtungs Oberfläche	21
b. Größe und Form der Oberfläche.....	21
c. Oberflächenrauheit des Substrats	21
d. Physikalische Verluste	21
6. Hempel-Anstrichsysteme.....	22
Kategorie C2: hohe Korrosivität	23
Kategorie C3: mittlere Korrosivität.....	24
Kategorie C3: hohe Korrosivität	25
Kategorie C4: hohe Korrosivität	26
Kategorie C5: hohe Korrosivität	28
Kategorie C5: sehr hohe Korrosivität	30
Korrosivitätskategorie CX	31
Kategorie Spritzbereich	32
Kategorie Wasserbelastung	33
7. Anmerkungen	34



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.

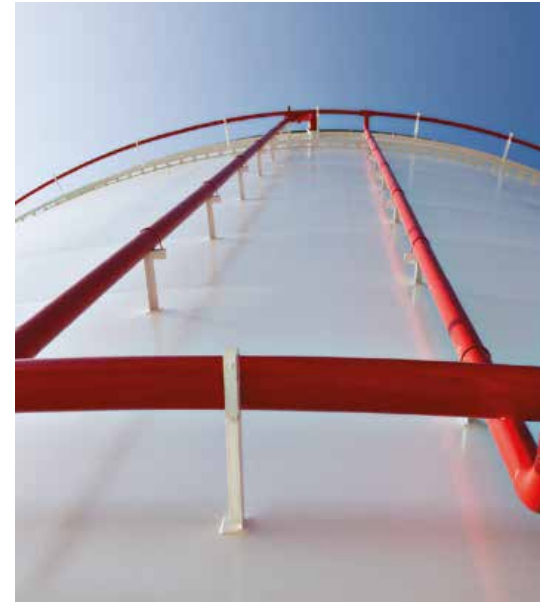
Für die Zwecke von DIN EN ISO 12944 werden die atmosphärischen Umweltbedingungen in sechs Korrosivitätsklassen eingeteilt:

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 Industriatmosphäre, 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, Bootschuppen.
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).

Das optimale Beschichtungssystem für Ihr Projekt

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. Hafenbereiche mit Stahlbauten wie Schleusentoren, Staustufen, Molen, Offshore-Anlagen).
Im3	Erdreich	Behälter in Erdreich, Stahlspundwände, Stahlrohre.
Im4*	Meer-oder Brackwasser	Stahlbauten in Wasser mit kathodischen Korrosionsschutz (z. B. Hafenbereiche 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 Beschichtungsstoffe 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 Beschichtungsmitteln. 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	Leichter Flugrost 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.
M	Mittlerer Flugrost 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.
H	Starker Flugrost 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.



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.



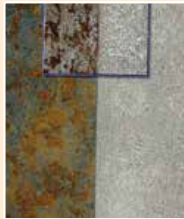
- D** Stahloberfläche, von der der Zunder abgerostet ist und die verbreitet für das Auge sichtbare Rostnarben aufweist.



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 A
Sa 3



GRAD B
Sa 3



GRAD C
Sa 3



GRAD D
Sa 2½



GRAD D
Sa 3

b. Mit Shopprimer behandelte Stahloberflächen

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 wasserverdünnbarer 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

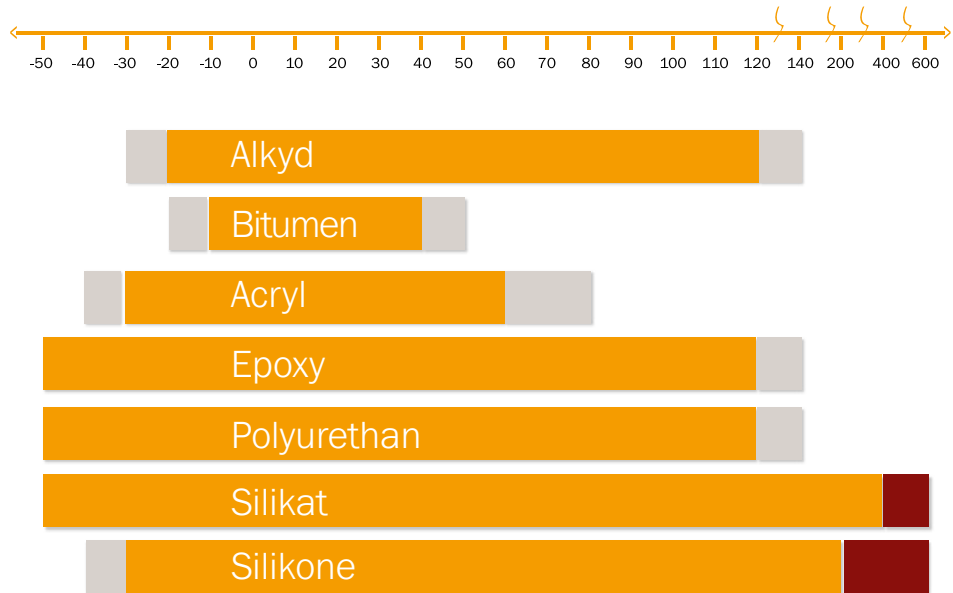
Polysiloxan-Hybride



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.



Geeignet für eine konstant trockene Umgebung.

Nur für kurzfristige Exponierung.

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 Farbtöne 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-Farbtön 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 Beschichtungs Oberfläche

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. Hempel- Anstrichsysteme

Empfohlene Anstrichsysteme für
verschiedene Korrosivitätskategorien
und andere Arten von Umgebungen
(gemäß ISO 12944:2018)

ISO 12944:2018 wurde 2018 veröffentlicht, eine neue Überarbeitung von Teil 5 wurde 2019 veröffentlicht. Wenn in diesem Dokument auf Teil 5 verwiesen wird, bezieht es sich auf die Revision von 2019, und wenn Teil 6 erwähnt wird, bezieht es sich auf die Version von 2018.

Kategorie C2: hohe Korrosivität

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC-Reduzierung	CO ₂ -Reduzierung	Produktivitätsvorteile	UV-Beständigkeit
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY*	SB	Hempel's Pro Acrylic	100	-	-	100	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

Hinweis: Für die Stellen, an denen Sandstrahlen als sekundäre Oberflächenvorbereitung nach der Produktion nicht möglich ist, ist die Verwendung von werkstattgründertem Stahl eine Option. Grundierungen auf Zinksilikatbasis, z. B. Hempel's Shop Primer ZS 15890 oder 15820, werden bevorzugt – insbesondere für die spätere Überlackierung mit zinkhaltigen Farben. Grundierungen auf Epoxidbasis, z. B. Hempel Shop Primer 15280, können im Falle einer späteren Überlackierung mit nicht zinkhaltiger Farbe auch verwendet werden. Fragen Sie Hempel nach spezifischeren Richtlinien zur optimalen Auswahl des Werkstatt-Primers und zur Notwendigkeit einer sekundären Oberflächenvorbereitung. Bitte wenden Sie sich bezüglich der Verfügbarkeit von Testberichten an Ihre örtliche Hempel-Niederlassung.

*Systeme, die die in ISO 12944 Teil 6 festgelegten Leistungstests bestehen, aber die Anforderungen an das Anstrichsystem von Teil 5 in Bezug auf die gesamte Trockenschichtdicke oder die Anzahl der Schichten nicht erfüllen.

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

CO₂-Reduzierung: Der CO₂-Fußabdruck bezieht sich auf einen Quadratmeter Oberfläche bei der angegebenen Trockenschichtdicke und Haltbarkeit. Die Berechnung umfasst die Rohstoffe, den Transport zur Hempel-Fabrik, die Hempel-Herstellungsprozesse und alle flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), die bei der Anwendung des Produkts entstehen.

VOC-Reduzierung: Der VOC bezieht sich auf einen Quadratmeter Oberfläche bei der angegebenen Trockenschichtdicke.

Produktivitätsvorteile: Qualitative Angabe der erreichbaren Produktivität anhand der Anzahl der Schichten und der Mindestüberstreichintervalle sowie Trocknungszeiten der Deckanstriche.

UV-Beständigkeit: Erwartete Farb- und Glanzbeständigkeit des Endanstrichs bei Lichteinwirkung.

* = EP; ** = PUR, PASP, AY; *** = PUR, PX.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Kategorie C3: mittlere Korrosivität

Gilt auch für die Kategorien C2 Hoch und C4 Niedrig

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC-Reduzierung	CO ₂ -Reduzierung	Produktivitätsvorteile	UV-Beständigkeit
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

*Systeme, die die in ISO 12944 Teil 6 festgelegten Leistungstests bestehen, aber die Anforderungen an das Anstrichsystem von Teil 5 in Bezug auf die gesamte Trockenschichtdicke oder die Anzahl der Schichten nicht erfüllen.

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Kategorie C3: hohe Korrosivität

Gilt auch für C2 Sehr hoch, C4 Mittel und C5 Niedrig

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC-Reduzierung	CO ₂ -Reduzierung	Produktivitätsvorteile	UV-Beständigkeit
EP*	SB	Hempaprime Multi 500	180	-	-	180	■■■	■■	■■■	■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	180	-	-	180	■■■	■■	■■■	■■
EP+PUR	SB	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120	Hempathane Fast Dry 55750	60	180	■	■■	■■	■■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	180	■■	■	■■	■■
PUR*	SB	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	160	■	■■■	■■■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48191	100	Hemucryl 48191	100	200	■■■	■	■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	200	■■■	■	■	■■
EP+PUR*	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemuthane WB Top 58531	60	160	■■■	■■	■■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemucryl 48120	80	180	■■■	■■	■■	■■

■ Gut ■■ Sehr gut ■■■ Hervorragend

*Systeme, die die in ISO 12944 Teil 6 festgelegten Leistungstests bestehen, aber die Anforderungen an das Anstrichsystem von Teil 5 in Bezug auf die gesamte Trockenschichtdicke oder die Anzahl der Schichten nicht erfüllen.

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Kategorie C4: hohe Korrosivität

Gilt auch für die Kategorien C3 Sehr hoch und C5 Mittel

Farbtyp		1. Schicht		2. Schicht		3. Schicht		DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts vorteile	UV- Beständigkeit
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempaprime Multi 500	120	-	-	240	■■■	■■	■■	■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	60	-	-	240	■■	■■	■■	■■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	■■■	■■■	■■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	40	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	60	200	■■	■■	■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	75	Hempathane HS 55610	125	-	-	200	■	■	■■■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempathane Fast Dry 55750	140	-	-	200	■	■■	■■■	■■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	240	■	■■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	120	Hempatex Hi-Build 46410	120	-	-	240	■	■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Enamel 56360	40	240	■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempadur Multi 500	180	Hemuthane WB Top 58530/1	60	-	-	240	■■■	■■	■■	■■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	160	Hemuthane WB Top 58531	80	-	-	240	■■■	■	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15570	100	Hempathane Fast Dry 55750	60	-	-	160	■	■■	■	■■

■ Gut ■■ Sehr gut ■■■ Hervorragend

*Systeme, die die in ISO 12944 Teil 6 festgelegten Leistungstests bestehen, aber die Anforderungen an das Anstrichsystem von Teil 5 in Bezug auf die gesamte Trockenschichtdicke oder die Anzahl der Schichten nicht erfüllen.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat



Kategorie C5: hohe Korrosivität

Gilt auch für die Kategorie C4 Sehr hoch

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	3. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts- vorteile	UV- Beständigkeit
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	240	Hempathane HS 55610	60	-	-	300	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Core 670	200	Hempathane HS 5561B	70	-	-	270	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane Topcoat 55210	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	50	Hempaprime Multi 500	150	Hempathane HS 55610	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	220	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	100	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	260	■	■	■ ■ ■	■ ■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hemapatop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+AY	HY	Hempadur Avantguard 750	60	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	260	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	HY	Hempadur Avantguard 750	75	Hemudur 18500	110	Hemuthane Enamel	40	225	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Kategorie C5: hohe Korrosivität

Gilt auch für die Kategorie C4 Sehr hoch

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	3. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts vorteile	UV- Beständigkeit
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	150	Hempathane Fast Dry 55750	150	-	-	300	■	■■	■■	■■
EP+EP+AY	WB	Hemudur 18500	100	Hemudur 18500	120	Hemucryl 48120	180	300	■■■	■	■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	220	Hemucryl 48120	80	-	-	300	■■■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	250	Hemuthane WB Top 58530/1	50	-	-	300	■■■	■■■	■■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	-	-	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	80	Hempathane HS 55610	120	-	-	200	-	-	■	■■

■ Gut ■■ Sehr gut ■■■ Hervorragend

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Kategorie C5: sehr hohe Korrosivität

Farbtyp	1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	3. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC-Reduzierung	CO ₂ -Reduzierung	Produktivitätsvorteile	UV-Beständigkeit
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	220	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	210	Hempathane 55930	50	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PX(NISO)	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempaxane Light	60	320	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■ ■
AZ+PASP*	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+PX(NISO)	SB Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PUR*	SB Hempadur Avantguard 860	40	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	300	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
IOZ+EP+PUR	SB Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	80	320	■	■ ■	■	■ ■
HDG+EP+PUR	SB Hempadur 15553	60	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	80	240	-	-	■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

AK = Alkyd
 AY = Acryl
 AZ = Aktiviertes Zink
 EP = Epoxidharz
 HY = Hybrid
 IOZ = Anorganisches Zinksilikat
 PASP = Polyaspartic
 PES = Polyester

PUR = Polyurethan
 PX = Polysiloxan
 DFT = Trockenschichtdicke
 SB = Lösemittelhaltig
 WB = Wasserlöslich
 HDG = Feuerverzinkung
 TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
 NISO = Nicht-Isocyanat

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

Korrosivitätskategorie CX

Farbtyp	1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	3. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts- vorteile	UV- Beständigkeit
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB Hempadur Avantguard 770	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PX (NISO)	SB Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+PX (NISO)*	SB Hempadur Avantguard 770	120	Hempaxane Light	100	-	-	220	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
AZ+PASP	SB Hempadur Avantguard 770	80	Hempatop Direct 700	200	-	-	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+EP+PUR	HY Hempadur Avantguard 770	60	Hemudur 18500	100 + 80	Hempathane HS 55610	40	280	■ ■ ■	■	■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB Hempadur Avantguard 860	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP	SB Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	220	-	-	280	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
IOZ+EP+PUR	SB Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■	■ ■ ■	■	■ ■
IOZ+EP+AY (NISO)	SB Hempel's Galvosil 15700	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■	■ ■	■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

Kategorie Spritzbereich

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	3. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts- vorteile	UV- Beständigkeit
AZ+EP+EP	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	230	450	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	50	Hempadur Multi-Strength 45753	320	Hempathane HS 55610	80	450	■	■ ■ ■	■	■ ■
EP+EP	SB	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	-	-	600	■	■ ■	■ ■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Strength 530	300	Hempaprime Strenght 530	300	-	-	600	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	-	-	600	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur Multi-Strength 35842	500	Hempadur Multi-Strength 35842	500	-	-	1000	■ ■ ■	■	■ ■	■
EP+EP+PUR [†]	SB	Hempadur Multi-Strength 45703	300	Hempadur Multi-Strength 45753	300	Hempathane HS 55610	60	660	■	■ ■	■	■ ■
EP+EP+EP [†]	SB	Hempadur 15590	40	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	640	■ ■	■ ■	■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur 35620	300	Hempadur 35620	300	-	-	600	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
PES+PES [†]	SF	Hempel's Polyester GF 35920	300	Hempel's Polyester GF 35920	300	-	-	600	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ Gut ■ ■ Sehr gut ■ ■ ■ Hervorragend

AK = Alkyd
 AY = Acryl
 AZ = Aktiviertes Zink
 EP = Epoxidharz
 HY = Hybrid
 IOZ = Anorganisches Zinksilikat
 PASP = Polyaspartic
 PES = Polyester

PUR = Polyurethan
 PX = Polysiloxan
 DFT = Trockenschichtdicke
 SB = Lösemittelhaltig
 WB = Wasserlöslich
 HDG = Feuerverzinkung
 TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
 NISO = Nicht-Isocyanat

[†]Nach NORSOK M-501 Rev 6 System 7A vorqualifizierte Systeme.

Kategorie Wasserbelastung

Farbtyp		1. Schicht	DFT (µm)	2. Schicht	DFT (µm)	DFT gesamt (µm)	VOC- Reduzierung	CO ₂ - Reduzierung	Produktivitäts- vorteile	UV- Beständigkeit
EP	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	600	-	-	600	■■■	■	■■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	175	Hempaprime Multi 500	175	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	190	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SF	Hempadur 15590	50	Hempadur Multi-Strength 35840	300	350	■■■	■■	■■	■

■ Gut ■■ Sehr gut ■■■ Hervorragend

Für Ratschläge zur regionalen Produktverfügbarkeit und zu zusätzlichen Programmen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hempel-Vertreter oder senden Sie eine E-Mail an hempel@hempel.com.

AK = Alkyd
AY = Acryl
AZ = Aktiviertes Zink
EP = Epoxidharz
HY = Hybrid
IOZ = Anorganisches Zinksilikat
PASP = Polyaspartic
PES = Polyester

PUR = Polyurethan
PX = Polysiloxan
DFT = Trockenschichtdicke
SB = Lösemittelhaltig
WB = Wasserlöslich
HDG = Feuerverzinkung
TSM = Thermisch gespritzter Metallüberzug
NISO = Nicht-Isocyanat

[illegible]



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