

Verbesserung von Schutz und Produktivität in herausfordernden Umgebungen mit patentierter Avantguard-Technologie

Wie Grundierungen mit aktiviertem Zink die Anwendungseffizienz verbessern und die Instandhaltung industrieller Anlagen in extrem korrosiven Umgebungen reduzieren.

Von Offshore-Windturbinen und Ölplattformen bis hin zu Bergbau und Kraftwerken – Industrieanlagen sind einigen der korrosivsten Umgebungen unseres Planeten ausgesetzt. Durch permanent korrosive, salzhaltige und chemische Atmosphären, extreme Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel sowie Schlag- und Abriebvorgänge wird Korrosion zu einer großen Herausforderung. Die Instandhaltung dieser Anlagen kann kostenintensiv sein, insbesondere wenn sie schwer zu erreichen sind oder während der Reparaturarbeiten abgeschaltet werden müssen. Die korrekte Wahl des Korrosionsschutz-beschichtungssystems kann die Lebensdauer der Anlage signifikant verlängern, Instandhaltungskosten reduzieren, Anwendungskosten senken und die Nachhaltigkeit verbessern.

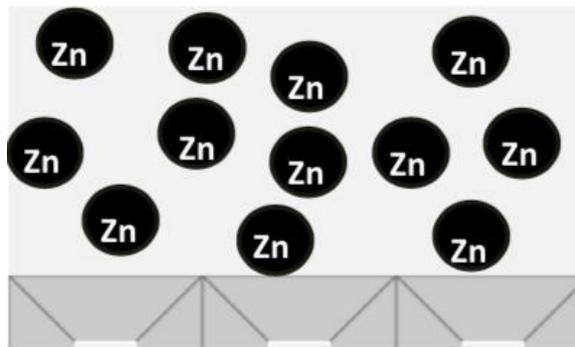
In diesem Artikel wird die Leistung von Avantguard Zink-Epoxy-Grundierungen untersucht. Hierbei handelt es sich um eine neue Art der Zinkbeschichtung mit einer einzigartigen aktivierten Zinktechnologie. Durch sie wird die Leistung verbessert und die Einschränkungen der aktuellen Beschichtungstechnologien werden überwunden. Durch die aktivierte Zinktechnologie wird mehr Zink in einer Beschichtung aktiviert, um einen besseren Korrosionsschutz zu bieten. Der galvanische, Barriere- und Hemmschutz der Beschichtung sowie ihre mechanische Eigenschaften werden somit verbessert, ohne den Zinkgehalt zu erhöhen. Das Ergebnis ist eine Beschichtung, die mindestens dasselbe Maß an Korrosionsschutz bietet wie herkömmliche Zink-Epoxyes und anorganische Zinkgrundierungen. Darüber hinaus lässt sie sich wesentlich leichter anwenden und es werden weniger Anstriche oder eine geringere Trockenschichtdicke benötigt.

Die Vorteile von Avantguard Grundierungen in stark korrosiven Umgebungen sind vielfältig. Die hervorragende Korrosionsschutzleistung von Beschichtungen mit aktiviertem Zink kann die Langlebigkeit um bis zu 50% erhöhen, wodurch die Lebensdauer vorhandener Anlagen verlängert und die Instandhaltungsanforderungen verringert werden. Darüber hinaus lassen sich die Beschichtungen leicht auftragen und trocknen schnell. Die Produktivität ist höher und die Anwendung zuverlässiger, wodurch sowohl Instandhaltungs- als auch Baukosten sinken. Außerdem sind für denselben oder höheren Schutz geringere Trockenschichtdicken erforderlich. Das bedeutet, dass weniger Farbe verwendet wird, wodurch die VOC-Emissionen um bis zu 30% verringert werden können.

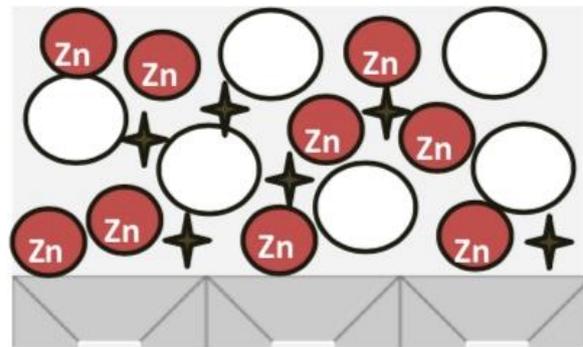
Verbesserter Schutz in rauen Umgebungen

Bei herkömmlichen zinkhaltigen Beschichtungen dient Zink als Opferelement. Da Zink weniger edel als Eisen ist, korrodiert Zink unter Einwirkung korrosiver Elemente wie Wasser oder Sauerstoff anstelle des Eisens, wodurch der Stahl intakt bleibt. Dieser Prozess, der als galvanischer Effekt bekannt ist, ist von der Übertragung des galvanischen Stroms durch die Zinkgrundierung abhängig. Bei herkömmlichen Zink-Epoxyes kann dieser Strom ein Problem darstellen. Eine normale Zink-Epoxy-Beschichtung ist etwa 60 bis 80 Mikrometer stark. Allerdings haben Untersuchungen ergeben, dass lediglich die ersten 20 bis 30 Mikrometer eines herkömmlichen Zink-Epoxyes galvanischen Schutz bieten. Das ist lediglich ein Drittel der gesamten Beschichtungsdicke. Selbst bei relativ hohen Zinklasten (80% oder mehr) wird ein Großteil des Zinks nicht genutzt. Avantguard ist anders. Seine patentierte aktivierte Zinktechnologie nutzt den Zinkbestandteil vollständig, was für einen besseren Korrosionsschutz sorgt. Dies wird durch Kombination der Elemente, die in den herkömmlichen Zink-

Epoxies verwendet werden, mit zwei neuen Substanzen erreicht: Glaskugeln und ein spezieller Hempel Aktivator.



Zink-Epoxy ohne aktivierte Zinktechnologie



Avantguard: Zink-Epoxy mit aktivierter Zinktechnologie

Die Kombination dieser Elemente und die richtige Wahl der Bindemittel, Pigmente, Füller Füllstoffe und Additive in den Avantguard-Produkten sorgen dafür, dass während der Beschichtung mehr Zink aktiviert wird. Somit bietet Avantguard einen wesentlich besseren galvanischen Schutz sowie eine verbesserte Hemm- und Barrierewirkung.

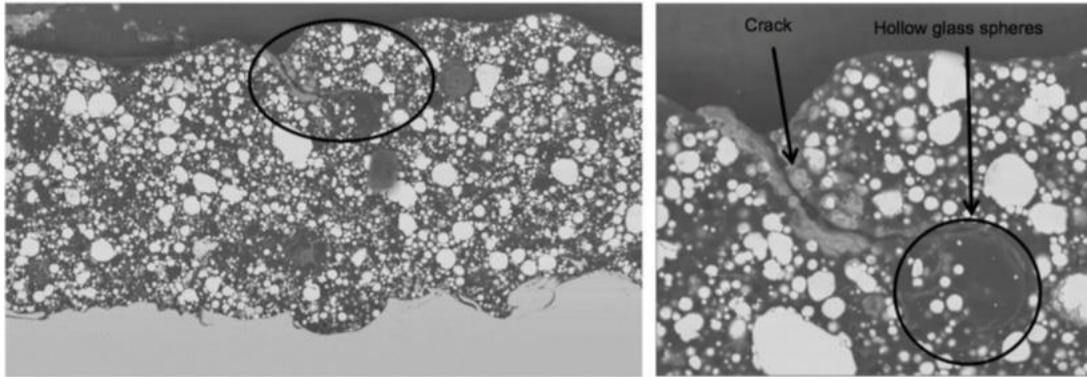
- *Galvanischer Schutz*
Das Zink wird während der Lebensdauer der Beschichtung vollständig aktiviert. Dadurch wird Stahlkorrosion effektiver gestoppt und Unterwanderungskorrosion wird reduziert, falls die Beschichtung mechanisch beschädigt wird.
- *Barrierewirkung (geringe Wasserdurchlässigkeit)*
Wenn mechanische Schäden auftreten, füllen die Verbindungen, die durch den einzigartigen Zinkaktivierungsprozess in Avantguard erzeugt werden, alle Räume in der Schicht aus, dichten sie ab und verbessern die Wasserbarriere der Beschichtung.
- *Hemmwirkung*
Die Zinksalze enthalten einen hohen Anteil an Ionen. Diese werden in der Beschichtung gefangen, während sie von der Umgebung durch die Schicht diffundieren. Dadurch wird die Konzentration der korrosiven Agenten reduziert, die die Oberfläche des Stahls erreichen können.

Durch diese Verbesserungen schützen Avantguard Zink-Epoxies Stahl besser vor Korrosion als herkömmliche Zink-Epoxies. Bei Prüfverfahren zum Korrosionsschutz, z. B. Salzsprühnebelprüfungen (ISO 12944 Teil 6), Korrosionsprüfungen im Wechselklima (ISO 20340 – NORSOK M-501 Überarbeitung 6), Wasserdurchlässigkeitsprüfungen (SSPC-Farbe 20 Typ II) und thermischen Wechselbeanspruchungsprüfungen (NACE-Rissprüfung), haben Avantguard-Systeme eine bessere Leistung als herkömmliche Zink-Epoxies erzielt, entweder indem die Prüfbedingungen für einen längeren Zeitraum oder mit einer geringeren Schichtdicke erfüllt wurden.

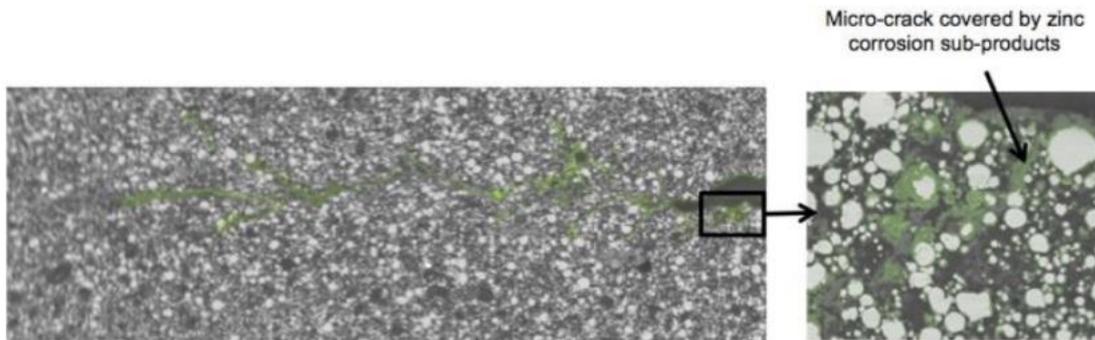
Höhere mechanische Stärke

Industrielle Stahlkonstruktionen sind oft starken mechanischen Belastungen ausgesetzt, beispielsweise extremen Temperaturschwankungen oder mechanischen Beschädigungen durch Schlag und Abrieb. Traditionell waren zinkreiche Grundierungen der schwächste mechanische Punkt in einem Beschichtungssystem mit Zinkschutz. Durch diese mechanische Belastung und Beschädigung können sich Mikrorisse bilden, die schließlich zu echten Rissen und anschließender Korrosion führen. Dies ist ein häufiges Problem sowohl bei Zink-Epoxies als auch bei anorganischen Zinkgrundierungen.

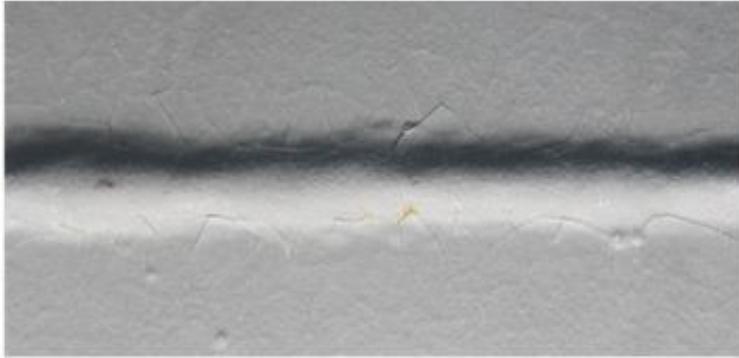
In Avantgard-basierten Systemen wird dieses Problem durch die einzigartige Kombination aus hohlen Glaskugeln und dem Zinkaktivierungsprozess überwunden. Bildet sich ein Riss, absorbieren die Glaskugeln den größten Teil seiner Auswirkungen und verhindern seine Ausbreitung. Darüber hinaus nehmen die bei der Zinkaktivierung gebildeten Nebenprodukte den vom Mikroriss hinterlassenen Raum ein und verhindern, dass er sich zu einem ernsthafteren Riss ausbildet. Dies reduziert Unterrost deutlich und sorgt dafür, dass die Beschichtung ihre Korrosionsschutzleistung länger beibehält.



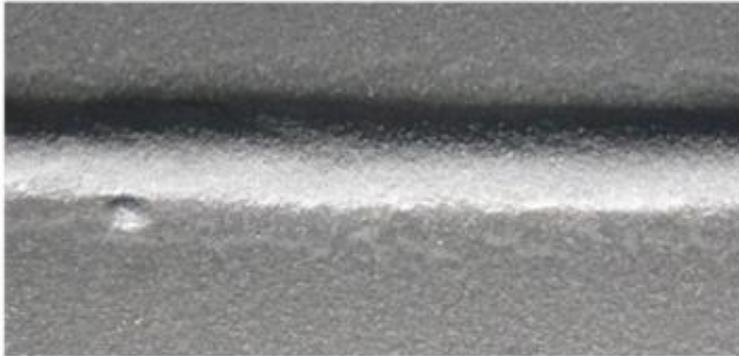
Die Glaskugeln in der Beschichtung absorbieren die Auswirkungen des anfänglichen Risses und verhindern, dass er sich ausbreiten kann. (Das Bild auf der rechten Seite zeigt eine Vergrößerung des Risses, der auf der linken Seite abgebildet ist.)



Die hohlen Glaskugeln sammeln sich an der Basis des Risses und verhindern, dass er größer wird. (Das Bild auf der rechten Seite zeigt eine Vergrößerung des Risses, der auf der linken Seite abgebildet ist.)



Zink-Epoxy ohne aktivierte Zinktechnologie

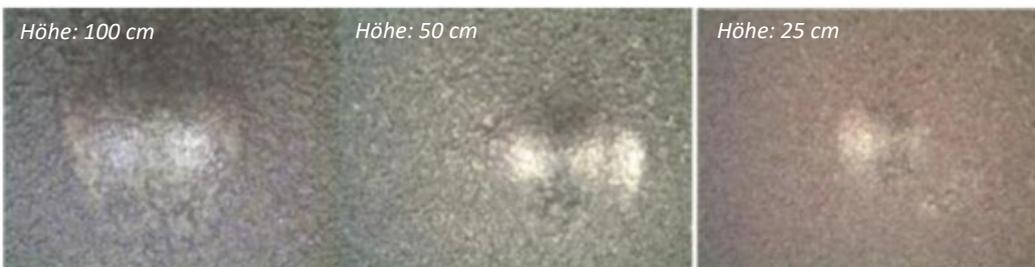


Avantgard:
Zink-Epoxy mit aktivierter Zinktechnologie

Zur Beurteilung der mechanischen Stärke wurden Stahlplatten mit einer mittigen Schweißnaht mit einem Ein-Schicht-System behandelt. Nach dem Aushärten wurden die Platten der thermischen Wechselbeanspruchungsprüfung nach NACE TM0304 für 150 Zyklen unterzogen (2 Stunden bei 60°C und 2 Stunden bei -20°C).



Zink-Epoxy ohne aktivierte Zinktechnologie



Avantgard: Zink-Epoxy mit aktivierter Zinktechnologie

Für die Schlagprüfung wurden die Stahlplatten mit einem Ein-Schicht-System behandelt. Nach dem Aushärten wurden die Platten der Schlagprüfung mit Höhen von 25 cm, 50 cm und 100 cm unterzogen.

Höhere Produktivität bei der Anwendung

Für einen starken galvanischen Schutz werden Zinkgrundierungen in der Regel mit einer hohen Konzentration an Zinkpigmenten (80% oder höher) formuliert. Dies führt jedoch zu sehr schlechten Schichteigenschaften, z. B. geringen Adhäsionswerten, einer hohen Wahrscheinlichkeit für

Schlammrisse und hoher Viskosität. Aus diesem Grund ist die Oberflächenvorbereitung aufwändig und die Bedingungen müssen während der Anwendung ideal sein, um eine hohe Qualität und einen zuverlässigen Endanstrich zu gewährleisten. Wenn diese Kriterien nicht erfüllt werden, kann die Leistung der Beschichtung stark beeinträchtigt sein. Darüber hinaus trocknen herkömmliche zinkreiche Beschichtungen langsam, wodurch sich die Anwendung der Auftrag der nächsten Schicht im System verzögert. Dadurch ist die Anwendung herkömmlicher zinkreicher Beschichtungen kompliziert und zeitaufwändig. Das kann zu Projektverzögerungen und häufig zu einer unzuverlässigen Leistung des Beschichtungssystems führen.

Bei Avantguard-Produkten gibt es diese Probleme nicht. Sie gewährleisten eine gute Beschichtungsstabilität, Schnitthaltigkeit und Schichtbildung, auch unter hohen Temperaturen oder bei hoher Luftfeuchtigkeit. Sie tolerieren eine bis zu 25% höhere Trockenschichtdicke, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Rissbildung stark reduziert und die endgültige Beschichtungsqualität verbessert wird.

Avantguard kann auch mit einem Überstreichbarkeitsintervall von nur 45 Minuten bei 20°C formuliert werden, 50% schneller als die meisten standardmäßigen Zinkgrundierungen bei derselben Temperatur. Somit sind sie ideal für hoch produktive Systeme: Wenn sie mit anderen schnell trocknenden Produkten verwendet werden, können Anwender mehr Abschnitte in einer Schicht beschichten. Das führt zu höherer Produktivität sowohl bei Neubau als auch bei Instandhaltungen.

Neue Standards für Korrosionsschutz

Die Branchenstandards für Entwicklung, Prüfung und Haltbarkeit von Beschichtungssystemen für Korrosionsschutz basieren in der Regel auf der Leistung herkömmlicher Beschichtungstechnologie. Die aktivierte Zinktechnologie in Avantguard definiert den Korrosionsschutz neu, indem die drei Schutzmethoden galvanischer Schutz, Barriere- und Hemmwirkung kombiniert und verbessert werden. Mit dieser einzigartigen Kombination aus Schutzmethoden übertreffen Beschichtungssysteme, die auf Avantguard basieren, nachweislich die Prüfanforderungen bekannter Normen wie ISO 12944 und NORSOK. Dies zeigt sich im Bestehen der Prüfanforderungen für einen längeren Zeitraum (was auf eine längere Haltbarkeit des Systems hinweist) oder durch Bestehen der Prüfanforderungen mit geringeren Systemanforderungen (z. B. mit einer geringeren Schichtdicke oder weniger Schichten).

Das bietet verschiedene Vorteile. Durch den längeren Schutz sinken die Betriebskosten im Zusammenhang mit der Instandhaltung um bis zu 30% während der Lebensdauer einer Anlage. Darüber hinaus können durch reduzierte Systemanforderungen Investitionen und Umweltauswirkungen gesenkt werden. Materialkosten sind beispielsweise um bis 15% niedriger und VOC-Emissionen können um 30% reduziert werden. Gleichzeitig lässt sich die Anwendungszeit um bis zu 30% verkürzen, was zu einem schnelleren Projektabschluss beiträgt.

Zusammenfassung: Vorteile für Anlageninhaber, Bauunternehmer und Beschichter

Dank der aktivierten Zinktechnologie und ihrer neuartigen Kombination aus Zinkstaub, hohlen Glaskugeln und proprietärem Aktivator zeigen die Avantguard-Grundierungen von Hempel eine verbesserte Korrosionsleistung, mechanische Robustheit und Anwendungseigenschaften im Vergleich zu herkömmlichen Zink-Epoxy- und anorganischen Zink-Grundierungen. Das bietet signifikante Vorteile für Inhaber, Betreiber und Beschichter.

In aggressiv korrosiven Umgebungen kann die Verwendung einer Avantguard-Grundierung die Lebensdauer eines Korrosionsschutz-Beschichtungssystems erhöhen und den Instandhaltungsaufwand reduzieren. Bezogen auf die allgemeinen Betriebskosten kann dies erhebliche Einsparungen bedeuten, insbesondere bei schwer zugänglichen Anlagen oder Anlagen,

die bei Wartungsarbeiten abgeschaltet werden müssen. Bauunternehmern ermöglicht die dokumentierte Leistung von Avantgard-Beschichtungen bessere Garantien für die von ihnen gelieferten Geräte und Strukturen. Für Beschichter bedeuten die einfachere Anwendung und kürzeren Trocknungszeiten der Beschichtungen mit aktiviertem Zink eine Steigerung der Produktivität – und damit der Rentabilität – sowohl beim Neubau als auch in der Instandhaltung.