

vgbe/BAW-Standard

Korrosionsschutz von Offshore-Bauwerken zur Nutzung der Windenergie

Teil 3: Applikation von Beschichtungssystemen

VGBE-S-021-03-2023-05-DE

4. Ausgabe 2023

(vormals VGB-S-021-03-2018-04-DE)



--- Free Document | Freies Dokument | Document libre ---

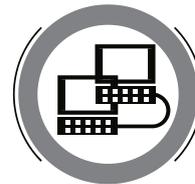
The GTC of vgbe energy service GmbH apply.
Es gelten die AGB der vgbe energy service GmbH.
Les CGV de vgbe energy service GmbH sont applicables.
All rights reserved! | Alle Rechte vorbehalten! | Tous droits réservés !

Any modification of this document is not permitted.
Jegliche Änderung dieses Dokuments ist nicht gestattet.
Toute modification de ce document est interdite.

Free accessible document.
Freie zugängliches Dokument.
Document libre.



Network storage allowed.
Einstellen in Netzwerke erlaubt.
Stockage en réseau autorisé.



Electronic copy allowed.
Elektronische Kopie erlaubt.
Copie électronique autorisée.



**Passing on of print-outs or electronic copies
to third parties is permitted.**
**Die Weitergabe von Ausdrucken und/oder
elektronischen Kopien an Dritte ist gestattet.**
**La transmission de documents imprimés ou de
copies électroniques à des tiers est autorisée.**



No further rights are granted.
Es werden keine weiteren Rechte eingeräumt.
Aucun autre droit n'est accordé.



Notice: Any further use of contents requires a written agreement with vgbe energy.
Please contact us at sales-media@vgbe.energy.

Hinweis: Jegliche weitere Nutzung von Inhalten bedarf einer schriftlichen
Vereinbarung mit vgbe energy.
Kontakt und Rückfragen an sales-media@vgbe.energy.

Avis : Toute utilisation ultérieure du contenu nécessite un accord écrit avec vgbe energy.
Veuillez nous contacter à l'adresse sales-media@vgbe.energy

vgbe/BAW-Standard

Korrosionsschutz von Offshore-Bauwerken zur Nutzung der Windenergie

Teil 3: Applikation von Beschichtungssystemen

4. Ausgabe 2023

VGBE-S-021-03-2023-05-DE

(vormals VGB-S-021-03-2018-04-DE)

Herausgeber:
vgbe energy e.V.

Verlag:
vgbe energy service GmbH
Verlag technisch-wissenschaftlicher Schriften
Deilbachtal 173 | 45257 Essen

Tel.: +49 201 8128-200
E-Mail: sales-media@vgbe.energy

ISBN 978-3-96284-316-8 (ebook, Deutsch)

Alle Rechte vorbehalten, vgbe energy.

www.vgbe.energy | www.vgbe.services | www.vgb.org

Teil 3 – Applikation von Beschichtungssystemen

Inhalt

1	Allgemeines	3
2	Oberflächenvorbereitung	4
3	Prüfung der vorbereiteten Oberfläche	5
3.1	Visuelle Kontrolle der Oberflächenreinheit.....	5
3.2	Prüfung der konstruktiven Gestaltung und des Oberflächenvorbereitungsgrades.....	5
3.3	Prüfung des Vorbereitungsgrades	6
3.4	Prüfung der Rauheit.....	6
3.5	Prüfung der Oberflächenreinheit.....	7
3.6	Prüfung auf das Vorhandensein von wasserlöslichen Verunreinigungen ...	7
3.7	Prüfung auf das Vorhandensein von Ölen, Fetten und Wachsen	7
4	Applikation der Beschichtung	8
4.1	Schichtdicken am Bauwerk.....	8
5	Prüfung der applizierten Beschichtung	11
5.1	Visuelle Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit	11
5.2	Messung der Schichtdicke	11
5.3	Prüfung auf Poren und Risse mittels Hochspannungsverfahren (Dichtheitsprüfung)	11
5.4	Prüfung der Haftfestigkeit an baubegleitenden Probepplatten.....	12
6	Geprüfte Beschichtungssysteme	13
7	Kontrollflächen	13
8	Ausbesserungen vor dem Schiffstransport	14
9	Transport und Montage von beschichteten Bauteilen	14
10	Eigenüberwachung des Auftragnehmers	14
11	Dokumentation	16
12	Regelwerke	17
13	Anlagen	20

1 Allgemeines

Der Teil 3¹ des Standards „Korrosionsschutz von Offshore-Bauwerken zur Nutzung der Windenergie“ beschreibt die Anforderungen an die Applikation von Beschichtungssystemen auf Stahl. Er behandelt nicht die Applikation von metallischen Überzügen auf Stahl. Wenn nicht anders geregelt, kann die Applikation von organischen Beschichtungen auf metallischen Überzügen in Anlehnung an diesen Standard erfolgen.

Folgende Punkte sind in der Vergabephase zwischen dem Auftraggeber (AG), dem Auftragnehmer (AN) und ggf. mit dem Beschichtungsstoffhersteller abzustimmen:

- das einzusetzende Beschichtungssystem (Produkt und Hersteller)
- die zur Anwendung kommenden Farbtöne
- Anzahl, Größe und Positionen (Lage) von Kontrollflächen
- Anfertigung von baubegleitenden Probestplatten
- Art und Umfang der Begleitung/Beratung der Beschichtungsarbeiten durch einen Anwendungstechniker/Supervisor des Beschichtungsstoffherstellers

Der zwischen AG und AN vereinbarte Prüfumfang muss in einem Bauprüffolgeplan festgelegt werden.

Bei der Verarbeitung von Beschichtungsstoffen sind die Technischen Merkblätter, Verarbeitungsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter der Beschichtungsstoffhersteller zu beachten.

Führungspersonal

Bei der Ausführung von Korrosionsschutzarbeiten darf der AN nur Führungspersonal (Arbeitsverantwortlicher vor Ort (AVO), Kolonnenführer) einsetzen, welches einen:

- KOR-Schein gemäß ZTV-ING,
- DIN CERTCO Stufe C,
- FROSIO Level III,
- NACE Level 3,
- NACE Level 2 mit Nachweis von mindestens 5 Jahren Berufserfahrung

oder vergleichbar nachweisen kann. Der AVO bzw. Kolonnenführer muss während der Ausführung der Arbeiten ständig an der Arbeitsstelle anwesend sein.

Beschichtungsarbeiten ausführendes Personal

Das Personal für Beschichtungsarbeiten muss in Anlehnung an ISO 12944-7 in der Lage sein, die Arbeiten fachgerecht und betriebssicher auszuführen.

¹ vgl. Kapitel Regelwerke

2 Oberflächenvorbereitung

Die Oberflächenvorbereitung von Bauteilen erfolgt mittels Strahlen nach ISO 12944-4.

Vor dem Strahlen sind alle Schweißrückstände, wie z.B. Schweißspritzer, Schlacken und artfremde Verunreinigungen, wie z.B. Fette, Öle und Salze, durch geeignete Verfahren von den Oberflächen zu entfernen, ggf. ist vor dem Strahlen ein entsprechender Test durchzuführen. Die Oberflächen müssen trocken sein. Es ist darauf zu achten, dass das Strahlmittel trocken und möglichst frei von artfremden Verunreinigungen ist, so dass die erforderlichen Oberflächenqualitäten vor dem Beschichten erreicht werden.

Temporäre Beschichtungen sind vor dem Aufbringen des Beschichtungssystems durch Strahlen vollständig zu entfernen.

Dabei werden alle Stahlteile einschließlich der Schweißnähte unmittelbar vor der Applikation der ersten Beschichtung mittels Strahlen nach ISO 12944-4 mindestens mit dem Vorbereitungsgrad Sa 2½, mittel (G), vorbereitet.

Strahlarbeiten haben in geschlossenen Räumen mit Klimatisierung zu erfolgen. Gegebenenfalls ist eine geeignete Einhausung zu errichten, um u.a. eine Verschmutzung der Umgebung zu verhindern. Dies ist ebenso bei eventuellen Transporten zu berücksichtigen.

Bei Strahlarbeiten sind folgende klimatische Bedingungen einzuhalten.

Ortsfeste Werkshalle und/oder temporäre Einhausung/Halle:

- relative Luftfeuchtigkeit ≤ 60 %
- Taupunktabstand ≥ 3 K
Nachweis durch eine kontinuierliche Messung der Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit, sowie der Objekttemperatur durch Einzelmessungen mindestens alle 3 Stunden.

Die klimatischen Bedingungen sind von Beginn der Strahlarbeiten bis zum Ende der Applikation der 1. Beschichtungsschicht durchgehend einzuhalten.

Sollte die Applikation bei erhöhten Umgebungs- und Objekttemperaturen (> 30 °C) nicht im technischen Merkblatt beschrieben und nicht vermeidbar sein, ist die weitere Vorgehensweise mit dem Beschichtungsstoffhersteller abzustimmen und der Auftraggeber zu informieren. Es ist darauf zu achten, dass die klimatisierte Luftströmung so geführt wird, dass der gesamte Arbeitsbereich die o.g. Vorgaben erfüllt.

Die Luft zum Strahlen muss trocken und ölfrei sein.

Die Rauheit der vorbereiteten, gestrahlten Oberflächen beeinflusst die Haftfestigkeit der Beschichtungssysteme. Daher wird für gestrahlte Oberflächen ein mittlerer Rauheitsgrad von „mittel (G)“ nach ISO 8503-1 gefordert. Hierfür ist in der Regel kantiges

Strahlmittel (Grit) zu verwenden. Sollten im technischen Merkblatt des einzusetzenden Beschichtungssystems höhere Anforderungen an den Rauheitsgrad und an das zu verwendende Strahlmittel gestellt werden, so sind diese zu beachten.

Nach dem Strahlen ist die Oberfläche zu reinigen und bis zur Applikation der Beschichtung vor weiteren Verunreinigungen zu schützen. Wird die geforderte Rauheit nicht erreicht, ist ein weiterer Strahlgang mit einem ggf. angepassten Strahlmittel durchzuführen.

Bei Strahlarbeiten dürfen keine Verformungen oder Schädigungen des Werkstückes auftreten. Dicht- und Funktionsflächen, die nicht beschichtet werden, sind vor dem Strahlen zu reinigen und abzukleben bzw. abzudecken.

Sind Transporte des gestrahlten Bauteils nach dem Strahlen zur Beschichtung außerhalb klimatisierter Bereiche unumgänglich, müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Kein Niederschlag
- Luftfeuchtigkeit < 80 %
- Minimale Aufenthaltsdauer
- Transporte sind zu dokumentieren (Umgebungsbedingungen und Verlauf)

3 Prüfung der vorbereiteten Oberfläche

Im Zuge der Eigenüberwachung sind durch das ausführende Korrosionsschutzunternehmen folgende Prüfungen (3.1 bis 3.7) durchzuführen.

3.1 Visuelle Kontrolle der Oberflächenreinheit

Es dürfen keine Verunreinigungen auf der vorbereiteten Oberfläche zu erkennen sein.

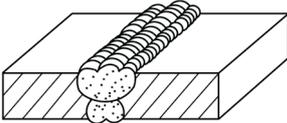
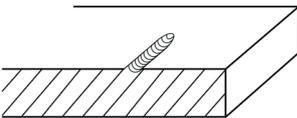
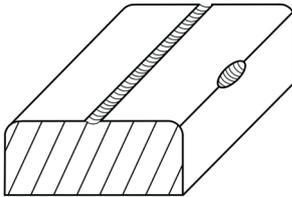
3.2 Prüfung der konstruktiven Gestaltung und des Oberflächenvorbereitungsgrades

Die konstruktive, beschichtungsgerechte Gestaltung und der Vorbereitungsgrad der Oberfläche müssen gemäß ISO 12944-3 auf die Einhaltung des Vorbereitungsgrades P3 (ISO 8501-3) geprüft werden.

Der Vorbereitungsgrad P3 entspricht gemäß ISO 8501-3 einer sehr gründlichen Vorbereitung. Die Oberfläche ist frei von bedeutenden sichtbaren Unregelmäßigkeiten.

Abhängig von der speziellen Anwendung ist die Bedeutung sichtbarer Unregelmäßigkeiten vorzugsweise zwischen den beteiligten Partnern abzustimmen.

Die folgende Tabelle enthält Erläuterungen, die die Interpretation von ausgewählten Anforderungen der ISO 8501-3:2006-03 im Rahmen des Standards S-021 präzisieren.

Anforderungen gemäß ISO 8501-3		
Beschreibung	Darstellung	Anforderung Vorbereitungsgrade: Präzisierung der Interpretation der Anforderung
1. Schweißnähte		
1.2 Geriffelte/ profilierte Schweißnaht		P3: Gleichmäßige und glatte Schweißnahtprofile sind (unter den folgenden Bedingungen ohne Bearbeitung) zulässig. Schweißnähte mit weichen Übergängen und glatten Oberflächen dürfen eine Nahtüberhöhung aufweisen sofern die Nahtübergänge Bewertungsgruppe B gem. ISO 5817, Tabelle 1, Nr. 1.12, Bewertungsgruppe B entsprechen.
3. Oberflächen allgemein		
3.1 Löcher und Krater		P3: Oberflächenunvollkommenheiten müssen ausreichend offen und glatt sein, um die geforderte Oberflächenvorbereitung (Strahlen) und spezifikationskonforme Benetzung mit dem Beschichtungssystem (DFT) zu ermöglichen. Die Vorgaben der EN 10163 Klasse A oder B (gem. stahlbaulichen Designanforderungen) sind einzuhalten. Falls Oberflächenreparaturen durch Schleifen erforderlich sind, muss die verbliebene Blechdicke auf Übereinstimmung mit den Vorgaben aus EN 10163-2 Klasse A oder B geprüft werden
3.5 Riefen und Furchen (entstanden durch mechanischen Einfluss)		
3.6 Eindrücke und Markierungen vom Walzen		

3.3 Prüfung des Vorbereitungsgrades

Der Vorbereitungsgrad wird nach ISO 12944-4 vor Ort am Bauteil unmittelbar vor dem Beschichten ermittelt und muss mindestens Sa 2½ und der verwendete Stahl muss im Ausgangszustand dem Rostgrad A oder B gemäß ISO 8501-1 entsprechen.

3.4 Prüfung der Rauheit

Die Prüfung der Rauheit erfolgt mittels Vergleichsmuster nach ISO 8503-1 (Grit) und wird nach ISO 8503-2 durchgeführt.

3.5 Prüfung der Oberflächenreinheit

Die Oberflächenreinheit ist durch einen Klebebandtest nach ISO 8502-3 zu prüfen. Dabei dürfen die Staubmenge 2 und die Partikelgröße Klasse 2 nicht überschritten werden. Wird der geforderte Reinheitsgrad nicht erreicht, ist eine weitere Reinigung durchzuführen.

3.6 Prüfung auf das Vorhandensein von wasserlöslichen Verunreinigungen

Die gestrahlte Oberfläche muss frei von wasserlöslichen Verunreinigungen sein.

Zum Nachweis ist unmittelbar vor dem Beschichten gemäß DIN/TR 55684 durchzuführen ein

- Wischtest,
- Oberflächenextraktion mit selbstklebender Zelle, die Probennahme erfolgt nach ISO 8502-6 (z.B. Bresle-Verfahren) oder
- Leitfähigkeitsmessung nach dem Feldverfahren zur Bestimmung von wasserlöslichen Salzen gemäß ISO 8502-9.

Dabei dürfen die Grenzwerte nach DIN/TR 55684 gemäß entsprechender Korrosivitätskategorie und Schutzdauer nicht überschritten werden. Die Prüfstelle muss anschließend nachgestrahlt werden. Bei Überschreitungen der geforderten Grenzwerte müssen die Verunreinigungen mit geeigneten Verfahren entfernt werden.

Fordert der Beschichtungstoffhersteller für sein Beschichtungssystem geringere Grenzwerte als in DIN/TR 55684 beschrieben, so sind diese einzuhalten.

3.7 Prüfung auf das Vorhandensein von Ölen, Fetten und Wachsen

Die gestrahlte Oberfläche muss frei von Ölen, Fetten und Wachsen sein. Bei Verdacht oder Möglichkeit solcher Verunreinigungen ist ein Nachweisverfahren gemäß DIN/TR 55684 durchzuführen. Bei Überschreitungen der geforderten Grenzwerte müssen die Verunreinigungen mit geeigneten Verfahren entfernt werden.

4 Applikation der Beschichtung

4.1 Schichtdicken am Bauwerk

Für jede Zone sind Mindestanforderungen an die Schichtdicke des Beschichtungssystems – NDFT (Nominelle Trockenschichtdicke) – gemäß Tabelle 1 und Tabelle 2 einzuhalten. Die Messung der Trockenschichtdicke erfolgt nach ISO 19840 (80/20-Regel). Die Messung der Einzel- und Gesamtschichtdicken ist gemäß Kapitel 5.2 durchzuführen.

Es ist als maximale Schichtdicke die dreifache Sollschichtdicke zulässig. Verlangt der Beschichtungsstoffhersteller geringere maximale Schichtdicken, so sind diese einzuhalten. Für die maximale Schichtdicke von Zinkstaubgrundbeschichtungen gelten die Vorgaben des Beschichtungsstoffherstellers.

Tabelle 1: Mindestanforderung an die Anzahl der Schichten (MNOC) und an die Sollschichtdicken einer Beschichtung in Abhängigkeit der Zone auf gestrahltem Stahlsubstrat.

Zone	Abkürzung	MNOC	NDFT [μm]
1	– Boden, außen und innen – Unterwasserzone (UWZ), außen und innen	1	≥ 800
		2	≥ 600
2	– Spritzwasser (SpWZ), außen – Wasserwechsel-Zone (WWZ), außen und innen	2	≥ 600
3	Atmosphäre, außen	3	≥ 360
4a	Atmosphäre, innen (nicht-klimatisiert)	2	≥ 300
4b	Atmosphäre, innen (klimatisiert*)	2	≥ 240

* Die Zone 4b ist klimatisiert und besitzt eine dauerhafte relative Luftfeuchte von unter 60 %. Zusätzlich sind für diese Zone geeignete Maßnahmen für Transport und Installationszeit sicherzustellen.

Tabelle 2: Mindestanforderung an die Anzahl der Schichten (MNOC) und an die Sollsichtdicken (NDFT) einer Beschichtung, auf Stahlsubstrat mit metallischem Überzug.

Zone	Abkürzung	MNOC [ohne Sealer]	NDFT [μm]
3	Atmosphäre, außen	2	≥ 240
4a	Atmosphäre, innen (nicht-klimatisiert)	2	≥ 200
4b	Atmosphäre, innen (klimatisiert)	2	≥ 160

Für Transport, Lagerung und Verarbeitung der Beschichtungssysteme sind die Vorschriften des Beschichtungsstoffherstellers zu beachten.

Bei der Applikation von Beschichtungen sind folgende klimatische Bedingungen einzuhalten:

Ortsfeste Werkshalle und temporäre Einhausung/Halle:

- Umgebungstemperatur $\geq +10\text{ °C} \leq +30\text{ °C}$
- Objekttemperatur $\geq +10\text{ °C} \leq +30\text{ °C}$
- relative Luftfeuchtigkeit $\leq 60\%$ bis Ende der Applikation der ersten Schicht; danach $\leq 80\%$

Für z.B. feuchtigkeitshärtende Beschichtungen wie 1K-PUR sind ggf. Abweichungen zu vereinbaren.

- Taupunktabstand $\geq 3\text{ K}$

Die Applikation der ersten Beschichtungsschicht (ISO 12944-1) erfolgt unmittelbar nach dem Strahlen, erfolgter Reinigung und Bewertung der gestrahlten Oberfläche des Bauteils. Das komplette Beschichtungssystem ist ohne Zwischenbewitterung zu applizieren.

Bei erhöhten Umgebungs- und Objekttemperaturen ($> 30\text{ °C}$) ist die weitere Vorgehensweise mit dem Beschichtungsstoffhersteller abzustimmen. Der Einsatz von Zusatzstoffen, außerhalb der Vorgaben der technischen Merkblätter, ist zwingend mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Beschichtungsarbeiten haben in geschlossenen, sauberen und klimatisierten Räumen zu erfolgen. Gegebenenfalls ist eine geeignete Einhausung zu errichten, um das Bauteil vor äußeren Einflüssen zu schützen.

Bei 2K-Beschichtungssystemen sind immer die kompletten Originalgebinde (Mischungsverhältnis Stammkomponente : Härterkomponente) anzumischen. Sind für

kleinere Flächen geringere Beschichtungsmengen als in den Originalgebinden erforderlich, so ist das Mischungsverhältnis über Wiegeprotokolle zu dokumentieren.

In der Regel erfolgt die Applikation von großen ebenen Flächen durch Airless-Spritzen. Gegebenenfalls sind Ecken, Kanten, Zwischenräume, Schraubenlöcher, Schweißnähte, Nieten und schwer zugängliche Bereiche mit Pinsel vorzustreichen.

Bei der Applikation der Zwischen- und Deckbeschichtungen sind die Überarbeitungszeiträume gemäß den Vorschriften des Beschichtungsstoffherstellers einzuhalten.

Die geforderten Klimabedingungen sind einzuhalten, bis zur Fertigstellung und Aushärtung der letzten Beschichtung, sowie dem Erreichen des Trocknungsgrads 6 nach ISO 9117-5, einschließlich eventueller Ausbesserungen, bevor das Bauteil aus einer ortsfesten Werkshalle oder temporären Einhausung/Halle transportiert wird. Eine Zwischenbewitterung der zu beschichtenden Bauteile ist nicht zulässig. In Absprache mit dem Beschichtungsstoffhersteller können erhöhte Temperaturen für die Aushärtung zugelassen werden.

Die Beschichtung ist während der Aushärtung vor äußeren Einwirkungen zu schützen. Darüber hinaus sind die Angaben über die Trocknungszeiten des Beschichtungsstoffherstellers in Hinblick auf die mechanische und chemische Belastung zu beachten.

Bei der Applikation von mehrschichtigen Beschichtungssystemen hat die Applikation der einzelnen Schichten im Farbtonwechsel zu erfolgen.

Des Weiteren sind vom AN baubegleitende Probepplatten, aus dem gleichen Stahlmaterial wie das Bauteil, für jeden festgelegten Prüfbereich anzufertigen. Es sind für jeden Prüfbereich jeweils folgende Probepplatten gemäß der Tabelle 3 anzufertigen.

Tabelle 3: Baubegleitende Probepplatten.

Platte (mm)	Verwendung
300 x 300 x 10	Prüfung der Haftfestigkeit
300 x 300 x 10	Rückstellmuster AG

5 Prüfung der applizierten Beschichtung

Im Zuge der Eigenüberwachung sind durch das ausführende Korrosionsschutzunternehmen die Prüfungen gemäß Kapitel 5.1 bis 5.4 durchzuführen.

Die einzelnen Prüfungen sind jeweils frühestens nach der erforderlichen Aushärtezeit gemäß den Angaben des Beschichtungsstoffherstellers durchzuführen.

5.1 Visuelle Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit

Die visuelle Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit wird auf der gesamten Beschichtungsoberfläche durchgeführt. Es wird jede applizierte Beschichtungsschicht kontrolliert. Dabei sind Fehler wie z. B. Läufer, Overspray, Schmutzeinschlüsse, ein nicht geschlossener Film, fehlende Überdeckung nicht zulässig und müssen fachgerecht entfernt bzw. ausgebessert werden. Darüber hinaus muss die Beschichtungsoberfläche im Farbton und Glanzgrad gleichmäßig sein.

5.2 Messung der Schichtdicke

Die Messung der Einzel- und Gesamtschichtdicken erfolgt nach ISO 19840. Bei einem Beschichtungssystem mit produktgleichen Schichten kann auf die Zwischenmessung der gleichen Einzelschichten verzichtet werden.

Bei elektronischer Messung erfolgt die Kalibrierung ausschließlich auf einer glatten Oberfläche.

Die Messung der Schichtdicke erfolgt gleichmäßig verteilt auf der gesamten Beschichtungsfläche. Die Mindest-Anzahl beträgt:

- 2 Messpunkte pro 10 m²
- bei kleinen Flächen (≤ 125 m²) mindestens 25 Messpunkte.

Bereiche mit Unterschichtdicken sind nicht zulässig und müssen fachgerecht nachgearbeitet werden.

Falls nicht anders vereinbart gelten für die maximale zu applizierende Einzelschichtdicke die Vorgaben des Beschichtungsstoffherstellers.

5.3 Prüfung auf Poren und Risse mittels Hochspannungsverfahren (Dichtheitsprüfung)

Die Prüfung der Dichtheit der vollständig applizierten Beschichtung muss in den Belastungszonen 1 und 2 durchgeführt werden. Poren sind nicht zulässig.

Der Prüfumfang beträgt 5 % der beschichteten Fläche der Zonen 1 und 2 für jedes Projekt, welche vom AG individuell festgelegt wird. Es muss von einer Serie immer das erste Bauteil geprüft werden.

Es wird empfohlen sofern eine Dichtheitsprüfung die Anforderungen nicht erfüllt, den Prüfumfang auf 15 % der beschichteten Fläche des Projektes zu erweitern. Falls eine Dichtheitsprüfung am erhöhten Prüfumfang erneut die Anforderungen nicht erfüllt, ist der Prüfumfang auf 100 % der beschichteten Fläche auszudehnen.

Bei Vorhandensein eines KKS-Systems kann in Absprache mit dem AG auf die Dichtheitsprüfung der Zone 1 verzichtet werden.

Die Prüfung der Dichtheit der Beschichtung wird gemäß ISO 29601 auf der gesamten Beschichtungsfläche mittels Hochspannung nach der erforderlichen Aushärtezeit durchgeführt. Die Prüfspannung wird ggf. gemäß den Angaben des Beschichtungstoffherstellers angepasst.

5.4 Prüfung der Haftfestigkeit an baubegleitenden Probepplatten

Die Prüfung der Haftfestigkeit an einer baubegleitenden Probepplatte in den Belastungszonen 1 und 2 erfolgt nach ISO 16276 Teil 1 (Abreißversuch) und Teil 2 (Kreuzschnitt) für jeden Prüfbereich siehe Kapitel 4.

Anforderungen Abreißversuch:

- Anzahl der Stempel je Probepplatte: 5

Mindestanforderung:

- ≥ 8 MPa (N/mm²) in Zone 1
- ≥ 5 MPa (N/mm²) in Zone 2

Anforderungen Kreuzschnitt

Mindestanforderung:

- \leq Kt 2.

6 Geprüfte Beschichtungssysteme

Es dürfen nur geprüfte Beschichtungssysteme eingesetzt werden, die die Anforderungen gemäß des vgbe/BAW Standards VGBE-S-021-02 (Teil 2) erfüllen.

Es sind ausschließlich Originalgebinde zu verwenden.

Erforderliche Gebindekennzeichnung:

- Beschichtungsstoffhersteller
- Beschichtungsstoff
- Farbton
- Chargennummer
- Mischungsverhältnis bei Mehrkomponentenmaterial
- Füllgewicht (netto)
- Herstell- und/oder Abfülldatum
- Haltbarkeitsdatum

7 Kontrollflächen

Werden Kontrollflächen nach Vorgabe und Absprache vom AG gefordert, sind diese gemäß ISO 12944-7 (u.U. in Anzahl und Größe abweichend) anzulegen und durch Kontrollflächenprotokolle und durch Kennzeichnung zu dokumentieren. Eine Kontrollfläche entspricht immer mindestens einem repräsentativen Bauteil aus einem Beschichtungssystembereich. Dies gilt für alle Applikationsstätten der Hauptlieferanten und deren Unterlieferanten.

Die Lage von Kontrollflächen sind so zu wählen, dass sie unter Betriebsbedingungen zugänglich sind. Das Anlegen (Realisieren) von Kontrollflächen ist dem AG schriftlich anzuzeigen.

Beim Anlegen (Realisierung) von Kontrollflächen im Sinne dieses Standards sollten folgende Parteien teilnehmen:

- Auftragnehmer
- Verarbeiter
- Beschichtungsstoffhersteller

Der Auftraggeber nimmt optional teil.

8 **Ausbesserungen vor dem Schiffstransport**

Notwendige Ausbesserungen an einem Beschichtungssystem müssen vor dem Schiffstransport instandgesetzt werden.

Mit allen Beteiligten sind im Vorfeld folgende Punkte abzustimmen

- Oberflächenvorbereitungsgrad
- Einzusetzendes Beschichtungssystem
- Schichtaufbau
- klimatische Bedingungen während der Oberflächenvorbereitung, Applikation und Aushärtung
- Farbgebung.

Es wird eine Kontrolle des Korrosionsschutzes vor der Verschiffung empfohlen.

9 **Transport und Montage von beschichteten Bauteilen**

Lagerung, Transport und Montage von beschichteten Stahlbauteilen haben so zu erfolgen, dass Beschädigungen vermieden werden. Hierzu gehören insbesondere die Verwendung von Textilgurten, Holzunterteilungen mit PE-Folie sowie die Vermeidung von Schleif- und Stoßbeanspruchungen.

10 **Eigenüberwachung des Auftragnehmers**

Vor Beginn von Korrosionsschutzarbeiten muss der Auftragnehmer eine Arbeitsmappe mit mindestens folgendem Inhalt erstellen:

- Organigramm
- Ausführungskonzept
- Ausführungsort/-stätte
- Ausführungszeitraum
- Verarbeitendes Unternehmen/Applikateur
- Spezifikation für die Ausführung der Beschichtungsarbeiten nach ISO 12944-8, Tabelle 3
- Spezifikation für Beschichtungssysteme – Erstschutz nach ISO 12944-8, Anhang F
- Überwachungs- und Bewertungsspezifikation nach ISO 12944-8, Tabelle 4
- zum Einsatz kommende Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme inkl. Hersteller

- Prüfzeugnisse und Zulassungen
- Technische Merkblätter
- Verarbeitungsanweisungen des Beschichtungstoffherstellers
- Sicherheitsdatenblätter
- Bauprüffolgeplan/Inspektions- und Testplan (ITP)
(siehe Anlage 1 und 2 Musterprotokolle)

Die Arbeitsmappe ist, sofern nicht anders vereinbart, spätestens 4 Wochen vor Arbeitsbeginn dem Auftraggeber zur Freigabe vorzulegen.

Mit der Durchführung der Beschichtungsarbeiten darf erst nach Freigabe der Arbeitsmappe durch den AG begonnen werden.

Die freigegebene Arbeitsmappe muss am Ausführungsort (Werkstatt, Baubüro) zur jederzeitigen Einsicht vorliegen.

Dem AG, seinen beauftragten Inspektoren und den Beschichtungstoffherstellern sind nach Anmeldung beim AN Kontrollen der Korrosionsschutzarbeiten in den jeweiligen Fertigungsstätten zu ermöglichen.

Im Rahmen der Eigenüberwachung hat der AN für die Durchführung der Korrosionsschutzarbeiten vor Ort einen zertifizierten Beschichtungsinspektor der Stufe C nach DIN CERTCO oder vergleichbar (z. B. FROSIO Level III, NACE Level 3, etc.) einzusetzen.

Der vom AN eingesetzte Beschichtungsinspektor ist verpflichtet, fortlaufend die sach- und fachgerechte Durchführung der Korrosionsschutzarbeiten zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Dazu gehören insbesondere die folgenden Arbeitsschritte:

- Oberflächenvorbereitung,
- Messung der Klimadaten,
- Messung der Schichtdicken (Nass- und Trockenschichtdicken) und
- Prüfung auf Poren und Risse mit Hochspannung (Dichtheitsprüfung).

Es wird empfohlen, dass der AN sicherstellt, dass der Applikateur ein repräsentatives Rückstellmuster mit Chargennummer entnimmt.

11 Dokumentation

Für jeden Arbeitsschritt sind vom AN projektbezogene Protokolle zu erstellen. Die Protokolle sind vom AN fertigungsbegleitend zu erstellen und dem AG zu übergeben. Der AG behält sich eine Prüfung der Dokumentation vor.

Musterprotokolle für die Dokumentation der Korrosionsschutzarbeiten können der Anlage 2 oder den Formblättern aus ISO 12944-8, Anhang H und I entnommen werden. Der Inhalt der Musterprotokolle stellt die Mindestanforderung an die Dokumentation dar. Darüber hinaus gehende Inhalte müssen mit dem AG projektbezogen abgestimmt werden.

Nach Abschluss der Korrosionsschutzarbeiten hat der AN alle gesammelten Daten geordnet zu einer Dokumentation zusammenzufassen.

Diese Dokumentation sollte Folgendes enthalten:

- Strahlmittel (Produkt, Körnung, etc.)
- Art und Menge von baubegleitenden Zusatzstoffen (z.B. Lösemittel)

12 Regelwerke

Dieser Standard definiert zusätzliche Anforderungen in Ergänzung zu folgenden Regelwerken, wovon einige in diesem Standard zitiert sind:

Normen:

DIN 16945:1989-03	Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren
ISO 29601:2011-07	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme - Beurteilung der Porosität einer trockenen Beschichtung
EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
EN 14879-1:2005-12	Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien – Teil 1: Terminologie, Konstruktion und Vorbereitung des Untergrundes
ISO 4624:2016-03	Beschichtungsstoffe – Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit
ISO 8501-3:2006-03	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit – Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweißnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten
ISO 8502-3:2017-01	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit – Teil 3: Beurteilung von Staub auf für das Beschichten vorbereiteten Stahloberflächen (Klebeband-Verfahren)
ISO 8502-6:2020-08	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Bewerten der Oberflächenreinheit – Teil 6: Lösen von wasserlöslichen Verunreinigungen zur Analyse – Bresle-Verfahren
ISO 8502-9:2020-08	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit - Teil 9: Feldverfahren zur Bestimmung von wasserlöslichen Salzen durch Leitfähigkeitsmessung
ISO 8503-1:2012-02	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Rauheitskenngrößen von

	gestrahlten Flächen – Teil 1: Anforderung und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen
ISO 8503-2:2012-02	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen - Teil 2: Verfahren zur Prüfung der Rauheit von gestrahltem Stahl - Vergleichsmusterverfahren
ISO 12944-3: 2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung
ISO 12944-4: 2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung
ISO 12944-7: 2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten
ISO 12944-8: 2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 8: Erarbeiten von Spezifikationen für Erstschutz und Instandsetzung
ISO 16276-1: 2007-05	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Beurteilung der Adhäsion/Kohäsion (Haftfestigkeit) einer Beschichtung und Kriterien für deren Annahme - Teil 1: Abreißversuch
ISO 16276-2: 2007-05	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Beurteilung der Adhäsion/Kohäsion (Haftfestigkeit) einer Beschichtung und Kriterien für deren Annahme - Teil 2: Gitterschnitt- und Kreuzschnittprüfung
ISO 19840:2012-09	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Messung der Trockenschichtdicke auf rauen Substraten und Kriterien für deren Annahme

Technische Regeln (in der jeweils aktuellen Fassung):

DIN/TR 55684 aktuell: 2021-01	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen - Prüfung von Oberflächen auf visuell nicht feststellbare Verunreinigungen vor dem Beschichten
----------------------------------	--

Reihe vgbe/VGB/BAW-Standard VGBE/VGB-S-021

„Korrosionsschutz von Offshore-Bauwerken zur Nutzung der Windenergie“

Teil 1 „Allgemeines“ (VGBE-S-021-01-2023-05-DE), 2023

Teil 2 „Anforderungen an Korrosionsschutzsysteme“
(VGBE-S-021-02-2023-05-DE), 2023

Teil 3 „Applikation von Beschichtungssystemen“
(VGBE-S-021-03-2023-05-DE), 2023

Teil 4 „Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)“ (VGB-S-021-04-2018-07-DE), 2018

13 Anlagen

Anlage 1: Spezifikation – Korrosionsschutz Stahlwasserbau – Muster-Bauprüffolgeplan, Seite 1 von 3

Dieser Muster-Bauprüffolgeplan ist ein Beispiel. Die genannten Punkte stellen Mindestanforderungen für einen Bauprüffolgeplan dar. Für jede Maßnahme ist vom Auftragnehmer/Beschichter ein projektbezogener Bauprüffolgeplan zu erstellen. Der Inhalt und die Prüfschritte müssen mit dem Auftraggeber projektbezogen abgestimmt bzw. festgelegt werden.

Firma: ABC Korrosionsschutz		Bauprüffolgeplan					Seite 1 von 3
		Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Windpark/Standort: <i>Energiedorf</i>			Rev./Datum: <i>0/DD.MM.YYYY</i>	
		Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>				
Prüf-Nr.	Prüfgrundlage/Norm: Spezifikation	Beschreibung/Prüfschritt	Protokoll	Prüfung durch			Bemerkung/Anforderung
				ABC	XYZ	AG	
1	ZTV-ING - Teil 4, Abschnitt 3 ISO 12944-7	Qualifikationsnachweis für Führungspersonal und Personal	Z	X	X	H	
2		Prüfzeugnisse Beschichtungssysteme inkl. Techn. Merkblätter, Verarbeitungsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter	PZ	X	X	H	
3		Messung der Klimadaten während der Strahl- und Beschichtungsarbeiten					
3.1		Umgebungstemperatur (°C) (nur Beschichtungsarbeiten)	Pr. 1	X	S	S	≥ 10 °C ≤ 30 °C
3.2		Objekttemperatur (°C) (nur Beschichtungsarbeiten)	Pr. 1	X	S	S	≥ 10 °C ≤ 25 °C
3.3		Relative Luftfeuchtigkeit (%)	Pr. 1	X	S	S	≤ 65 % / wenn Beschichtung erst nach 12 h, dann ≤ 40%
3.4		Taupunktastand (K)	Pr. 1	X	S	S	≥ 5 K
4		Prüfung vor dem Strahlen					
4.1	ISO 8501-3 ISO 12944-3	Prüfung der konstruktiven (beschichtungsgerechten) Gestaltung der Stahloberfläche	Pr. 2	X	S	S	ISO 8501-3: Vorbereitungsgrad P3
4.2	DIN/TR 55684 ISO 8502-6	Visuelle Kontrolle der Stahloberfläche auf Verunreinigungen ggf. Nachweis von wasserlöslichen Verunreinigungen und/oder ggf. Nachweis von Ölen, Fetten und Wachsen	Pr. 2	X	S	S	
5		Prüfung nach dem Strahlen					
5.1		Visuelle Kontrolle der Oberflächenreinheit	Pr. 3	X	X	H	
5.2	ISO 8501-3 ISO 12944-3	Prüfung der konstruktiven (beschichtungsgerechten) Gestaltung der Stahloberfläche	Pr. 3	X	X	H	ISO 8501-3: Vorbereitungsgrad P3
Freigabe Bauprüffolgeplan							
Datum		Firma	Name			Unterschrift	
DD.MM.YYYY		ABC Korrosionsschutz	Hr./Fr. Mustermann			MMM	
DD.MM.YYYY		Maschinenbau XYZ	Hr./Fr. Beispiel			BBB	
DD.MM.YYYY		Auftraggeber	Hr./Fr. Unbekannt			UUU	

Firma: ABC Korrosionsschutz	Bauprüffolgeplan		Seite 2 von 3
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Windpark/Standort: <i>Energiedorf</i>	Rev./Datum: <i>0/DD.MM.YYYY</i>
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>	

Prüf-Nr.	Prüfgrundlage/Norm: Spezifikation	Beschreibung/Prüfschritt	Protokoll	Prüfung durch			Bemerkung/Anforderung
				ABC	XYZ	AG	
5.3	ISO 12944-4	Prüfung des Vorbereitungsgrades	Pr. 3	X	X	H	B Sa 2½/B Sa 3
5.4	ISO 8503-1	Prüfung der Rauheit	Pr. 3	X	X	H	„mittel (G)“ Grit
5.5	DIN/TR 55684 ISO 8502-3	Prüfung der Oberflächenreinheit Klebebandtest – Staubmenge	Pr. 3	X	X	H	ISO 8502-3: max. Staubmenge 2 und Partikelgröße Klasse 2
5.6	DIN/TR 55684 ISO 8502-6	Prüfung von wasserlöslichen Verunreinigungen Bresle-Test oder Wischtest	Pr. 3	X	X	H	max. Flächenkonzentration: 50 mg/m² Anionen (oder 5 µg/cm²)
5.7	DIN/TR 55684	Ggf. Prüfung von Ölen, Fetten und Wachsen	Pr. 3	X	X	H	
6		Prüfung während der Beschichtung					
6.1		Dokumentation der Verarbeitung: Beschichtungssysteme inkl. Chargen-Nr., Anzahl der Beschichtungsschichten und Überarbeitungszeiten etc.	Pr. 4	X	S	S	
7		Prüfung nach dem Beschichten					
7.1		Visuelle Kontrolle	Pr. 5	X	X	H	
7.2	ISO 19840	Messung der Schichtdicke Mindest-Anzahl: 4 Messpunkte/m² bei kleinen Flächen mindestens 25 Messpunkte	Pr. 5	X	X	H	
7.3	ISO 29601	Prüfung auf Poren und Risse mit Hochspannung (Dichtheitsprüfung) Prüfspannung gemäß Beschichtungsstoffhersteller → keine Vorgaben: 0,5 kV/100 µm Schichtdicke	Pr. 5	X	X	H	

Freigabe Bauprüffolgeplan			
Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Auftraggeber</i>	<i>Hr./Fr. Unbekannt</i>	<i>UUU</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz		Bauprüffolgeplan					Seite 3 von 3
		Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>		Windpark/Standort: <i>Energiedorf</i>			Rev./Datum: <i>0/DD.MM.YYYY</i>
		Endkunde: <i>Auftraggeber</i>		Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>			
Prüf-Nr.	Prüfgrundlage/Norm: Spezifikation	Beschreibung/Prüfschritt	Protokoll	Prüfung durch			Bemerkung/Anforderung
				ABC	XYZ	AG	
8		Prüfung von baubegleitenden Probeplatten 2/Prüfbereich (1x Probeplatte – 1x Rückstellmuster AG)					Abmessung Probeplatte: 300 x 300 x 10 mm
8.1		Visuelle Kontrolle	Pr. 6	X	X	H	
8.2	ISO 19840	Messung der Schichtdicke – 25 Messpunkte	Pr. 6	X	X	H	
8.3	ISO 29601	Prüfung auf Poren und Risse mit Hochspannung (Dichtheitsprüfung) Prüfspannung gemäß Beschichtungsstoffhersteller → keine Vorgaben: 0,5 kV/100 µm Schichtdicke	Pr. 6	X	X	H	
8.4	ISO 4624	Prüfung der Haftfestigkeit (5 Stempel/Probeplatte) inkl. Bruchbild	Pr. 6	X	X	H	
<p>Z = Zertifikat X = Prüfung PZ = Prüfzeugnis S = Stichprobenkontrolle (Meldung an den Auftraggeber) Pr. 1 – Pr. 7 = Protokolle H = Haltepunkt (Meldung an den Auftraggeber – erst nach Freigabe weitere Schritte möglich)</p>							

Freigabe Bauprüffolgeplan			
Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Auftraggeber</i>	<i>Hr./Fr. Unbekannt</i>	<i>UUU</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz	Prüfung vor dem Strahlen – Stahlabnahme	
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Protokoll Pr. 2
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	
	Windpark/Standort: <i>See</i>	Seite 1 von 1
Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>		

Prüfbereich: *Bauteil 123*

1 – Visuelle Kontrolle der Stahloberfläche auf Verunreinigungen
 Ergebnis:
Beispiel: Oberfläche stark verschmutzt mit Alt-Beschichtung

2 – Prüfung der konstruktiven (beschichtungsgerechten) Gestaltung der Stahloberfläche (ISO 8501-3, ISO 12944-3)

Anforderung ISO 8501-3:	Erfüllt: JA / NEIN
Anforderung ISO 12944-3:	Erfüllt: JA / NEIN

Mängel (ggf. Fotodokumentation):
Beispiel: Kanten sind scharfkantig, Schweißperlen

3 – ggf. Nachweis von wasserlöslichen Verunreinigungen (DIN/TR 55684, ISO 8502-6)
 Durchführung: JA / NEIN
 Ergebnis:

4 – ggf. Nachweis von Ölen, Fetten und Wachsen (DIN/TR 55684)
 Durchführung: JA / NEIN
 Ergebnis:

Bemerkung:

Freigabe zum Strahlen: JA / NEIN

Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz	Prüfung nach dem Strahlen – Strahlabnahme	
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Protokoll Pr. 3
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	
	Windpark/Standort: <i>See</i>	Seite 1 von 1
Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>		

Prüfbereich: *Bauteil 123*

1 – Verwendetes Strahlmittel	
Produktdetails:	
2 – Visuelle Kontrolle der Stahloberfläche auf Verunreinigungen	
Ergebnis:	
2 – Prüfung der konstruktiven (beschichtungsgerechten) Gestaltung der Stahloberfläche (ISO 8501-3, ISO 12944-3)	
Anforderung ISO 8501-3:	Erfüllt: JA / NEIN
Anforderung ISO 12944-3:	Erfüllt: JA / NEIN
Mängel (ggf. Fotodokumentation):	
4 – Prüfung des Vorbereitungsgrades (ISO 12944-4)	
Anforderung: B Sa 2½/B Sa 3	Ergebnis:
5 – Prüfung der Rauheit (ISO 8503-1)	
Verwendetes Messgerät: <i>Rauheitsvergleichsmuster 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456</i>	
Anforderung: „mittel (G)“ (Grit)	Ergebnis:
6 – Prüfung der Oberflächenreinheit – Klebebandtest – Staubmenge (DIN/TR 55684, ISO 8502-3)	
Anforderung (ISO 8502-3): max. Staubmenge 2 und Partikelgröße Klasse 2	
Ergebnis: ggf. Anlage XX	
7 – Prüfung von wasserlöslichen Verunreinigungen (DIN/TR 55684, ISO 8502-6)	
Wischtest (DIN/TR 55684)	JA / NEIN
Bresle-Test (ISO 8502-6)	JA / NEIN
Anforderung: Flächenkonzentration ≤ 50 mg/m ² Anionen (entspricht 5 µg/cm ²)	
Ergebnis: ggf. Anlage XX	
7 – ggf. von Ölen, Fetten und Wachsen (DIN/TR 55684)	
Durchführung: JA / NEIN	
Ergebnis: ggf. Anlage XX	
Bemerkung:	

Freigabe zum Beschichten: JA / NEIN

Datum/Uhrzeit	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY/ hh:mm</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY/ hh:mm</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz	Prüfung während der Beschichtung – Applikation	
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Protokoll Pr. 4
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	
	Windpark/Standort: <i>See</i>	Seite 1 von 1
Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>		

Prüfbereich: <i>Bauteil 123</i>

1. Beschichtungsschicht (ggf. Grundbeschichtung)			
Beschichtungssystem:		Hersteller:	
Gebindegröße – Stammkomponente (A)/Härterkomponente (B):			
Farbton:		Applikationsart:	
Chargen-Nr. Stammkomponente (A):		Haltbarkeitsdatum:	
Chargen-Nr. Härterkomponente (B):		Haltbarkeitsdatum:	
Temperatur (°C) Stammkomponente (A):		Temperatur (°C) Härterkomponente (B):	
Art und Menge von baubegleitenden Zusatzstoffen:			
Datum/Uhrzeit (Start):		Datum/Uhrzeit (Ende):	
Nassschichtdicke (µm):		ggf. Trockenschichtdicke (µm):	
2. Beschichtungsschicht			
Beschichtungssystem:		Hersteller:	
Gebindegröße – Stammkomponente (A)/Härterkomponente (B):			
Farbton:		Applikationsart:	
Chargen-Nr. Stammkomponente (A):		Haltbarkeitsdatum:	
Chargen-Nr. Härterkomponente (B):		Haltbarkeitsdatum:	
Temperatur (°C) Stammkomponente (A):		Temperatur (°C) Härterkomponente (B):	
Art und Menge von baubegleitenden Zusatzstoffen:			
Datum/Uhrzeit (Start):		Datum/Uhrzeit (Ende):	
Nassschichtdicke (µm):		ggf. Trockenschichtdicke (µm):	
3. Beschichtungsschicht			
Beschichtungssystem:		Hersteller:	
Gebindegröße – Stammkomponente (A)/Härterkomponente (B):			
Farbton:		Applikationsart:	
Chargen-Nr. Stammkomponente (A):		Haltbarkeitsdatum:	
Chargen-Nr. Härterkomponente (B):		Haltbarkeitsdatum:	
Temperatur (°C) Stammkomponente (A):		Temperatur (°C) Härterkomponente (B):	
Art und Menge von baubegleitenden Zusatzstoffen:			
Datum/Uhrzeit (Start):		Datum/Uhrzeit (Ende):	
Nassschichtdicke (µm):		Trockenschichtdicke (µm):	
Bemerkung: Bei größeren Bauteilen mit mehreren Beschichtungssystem-Chargen → Anmischprotokoll			

Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz	Prüfung der applizierten Beschichtung	
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Protokoll Pr. 5
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	
	Windpark/Standort: <i>See</i>	Seite 1 von 1
Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>		

Prüfbereich: *Bauteil 123*

Beschichtung:

1 – Visuelle Kontrolle Ergebnis: <i>Beispiel: Läufer, Orangenhaut, Fehlstellen, Einschlüsse</i>
2 – Messung der Schichtdicke [µm] (ISO 19840) – Sollwert: XX µm Verwendetes Messgerät: <i>Schichtdicke 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456</i> Anzahl der Messwerte: minimaler Messwert: maximaler Messwert: Mittelwert: ggf. Anlage <i>XX</i>
3 – Prüfung auf Poren und Risse mit Hochspannung (ISO 29601) – Prüfspannung: XX kV Verwendetes Messgerät: <i>Poren 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456</i> Ergebnis:
Bemerkung: ggf. Fotodokumentation und Zeichnungen inkl. Flächenangaben

Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>

Firma: ABC Korrosionsschutz	Prüfung von baubegleitenden Probepplatten	
	Auftraggeber: <i>Maschinenbau XYZ</i>	Protokoll Pr. 6
	Endkunde: <i>Auftraggeber</i>	
	Windpark/Standort: <i>See</i>	Seite 1 von 1
Bauteil/Bauwerk: <i>Fundament XY</i>		

Probepplatte – Prüfbereich: *Bauteil 123*

Beschichtung:

1 – Visuelle Kontrolle

Ergebnis:

2 – Messung der Schichtdicke [µm] (ISO 19840) – 25 Messpunkte – Sollwert: XX µm

Verwendetes Messgerät: *Schichtdicke 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456*

minimaler Messwert:

maximaler Messwert:

Mittelwert:

3 – Prüfung auf Poren und Risse mit Hochspannung (ISO 29601) – Prüfspannung: XX kV

Verwendetes Messgerät: *Poren 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456*

Ergebnis:

4 – Prüfung der Haftfestigkeit (ISO 4624) – Sollwert: XX N/mm²

Verwendetes Messgerät: *Kraft 123, Fa. Messen – Serien-Nr. 456*

Stempel	Haftfestigkeit [N/mm ²]	Bruchbild
1		
2		
3		
4		
5		

Mittelwert Haftfestigkeit [N/mm²]:

Bemerkung: ggf. Fotodokumentation der Bruchbilder

Datum	Firma	Name	Unterschrift
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>ABC Korrosionsschutz</i>	<i>Hr./Fr. Mustermann</i>	<i>MMM</i>
<i>DD.MM.YYYY</i>	<i>Maschinenbau XYZ</i>	<i>Hr./Fr. Beispiel</i>	<i>BBB</i>

Herausgeber:
vgbe energy e.V.
Deilbachtal 173
45257 Essen
Deutschland

Verlag:
vgbe energy service GmbH
Deilbachtal 173
45257 Essen
Deutschland

t +49 201 8128-0
e sales-media@vgbe.energy

be informed

www.vgbe.energy
www.vgbe.services

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

ISBN 978-3-96284-316-8 (eBook, Deutsch)

ISBN 978-3-96284-319-9 (eBook, Englisch)