

Technische Universität München
Prüfamt für Verkehrswegebau
Franz-Langinger-Straße 10 | 81245 München

Herr Dirk Brentzel

Hauptstraße 61
D – 67693 Fischbach
DEUTSCHLAND

München, 09. Dezember 2024

Betreff: Untersuchung zum Korrosionswiderstand von Dübeln und Ankern aus dem 2. Halbjahr 2024 in neutraler Salz-Sprühnebelprüfung gemäß EN ISO 9227:2017

Im Auftrag der *Fa. OTTO BRENTZEL – Stahlverarbeitung e.K.* wurde der Korrosionswiderstand von Dübeln und Ankern in einem „NSS-Test“ (neutraler Salz-Sprühnebel Test) gemäß EN ISO 9227:2017 untersucht.

Für die Prüfung wurden vom Auftraggeber 10 Stück Dübel und 10 Stück Anker (an beiden Enden gekürzt) aus der laufenden Produktion des 2. Halbjahrs 2024 zur Verfügung gestellt.

Entsprechend der Vorgabe der verfügbaren Entwurfsfassung von EN 13877-3 (prEN 13877-3 vom 24. April 2019) wurden je drei neue Proben der zur Untersuchung stehenden Dübel und Anker über eine Dauer von 240 Stunden dem neutralen Salz-Sprühnebel ausgesetzt. Die Proben waren zufällig aus dem gelieferten Umfang ausgewählt worden.

Die Bedingungen in der Salz-Nebelkammer waren wie folgt:

- Natriumchlorid Konzentration: 5%
- Temperatur in Kammer: +35°C
- Temperatur des Salznebels: +50°C

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-14063-08-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang

Technische Universität München
TUM School of Engineering and Design
Prüfamt für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing.
Stephan Freudenstein
Franz-Langinger-Straße 10
81245 München

Ansprechpartner

Tel. +49 89 289 27 045
Fax +49 89 289 27 042

c.simon@tum.de
www.cee.ed.tum.de/vwv
www.tum.de

Bayerische Landesbank
IBAN-Nr.:
DE1070050000000024866
BIC: BYLADEMM
Steuer-Nr.: 143/241/80037
USt-IdNr.: DE811193231



QM-System zertifiziert
DE16/8619942906



NSS-Test an Dübeln und Ankern der Produktion im 2. Halbjahr 2024

Die Dübel aus glattem Rundstahl sind komplett mit Kunststoff beschichtet (bis auf eine Stirnseite, welche aus produktionstechnischen Gründen mit Rostschutzfarbe versehen ist). Die Dübel haben eine Nenn-Länge von $l = 500 \text{ mm}$ und einen Nenn-Durchmesser von $\varnothing = 25 \text{ mm}$.

Die Anker aus profiliertem Stahl (ursprüngliche Länge $l = 800 \text{ mm}$, $\varnothing = 20 \text{ mm}$) sind im Mittelteil auf einer Länge von $l_{\text{Beschichtung}} = 250 \text{ mm}$ mit Kunststoff beschichtet. Zum Zweck der problemlosen Lieferung wurden die Ankerproben auf eine Länge von 500 mm gekürzt. Dies ist gemäß Prüfvorgabe der Korrosionsprüfung zulässig.

Die Materialdicke der Beschichtung wurde mit einem magnetischen Schichtdicken-Messgerät (Salu Tron 06) an den Dübel und Ankern (im Bereich der Rippen) über mehrere Einzelmessungen und Mittelwertbildung bestimmt. Tabelle 1 listet die Ergebnisse.

Tabelle 1: Mittlere Dicke der Beschichtung an Dübeln und Ankern.

Probe	Beschichtungsdicke [μm]		
	Pos. "oben"	Pos. "mittig"	Pos. "unten"
Dübel #3	359	376	477
Dübel #4	335	444	500
Dübel #5	346	432	467
Anker #1	397	421	385
Anker #2	388	405	487
Anker #3	460	415	446

Demnach wird die in prEN 13877-3 formulierte Anforderung einer Beschichtungsdicke von nicht weniger als $0,2 \text{ mm}$ und nicht mehr als $0,8 \text{ mm}$ von den Mittelwerten eingehalten.

In der Untersuchung wurden komplette Dübel und gekürzte Anker dem neutralen Salzsprühnebel ausgesetzt. Gemäß dem der Untersuchung zugrundeliegenden Entwurf prEN 13877-3 beträgt die Mindestlänge der Proben 150 mm und der zur Betrachtung stehende Bereich liegt in der Mitte der Probe und ist um 50 mm kürzer. Entsprechend werden jeweils 25 mm an beiden Dübelenden, bzw. jeweils 25 mm an beiden Enden des beschichteten Ankerbereichs nicht betrachtet.

Vor Beginn der Untersuchung waren die Probenoberflächen frei von Rost. Nach der Beaufschlagung mit Salznebel über eine Dauer von 240 Stunden wurden die Proben aus der Salznebelkammer entnommen und visuell auf mögliche Korrosion untersucht.

Nach 240 Stunden der Salznebelbeaufschlagung erweist sich die Kunststoffbeschichtung der **Dübel** als effektiver Schutz gegen Korrosion. An der zur Betrachtung stehenden, beschichteten Mantelfläche der Dübel wurden keine Rostmarken festgestellt. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Proben vor der Prüfung.



Abbildung 1: Kunststoffbeschichtung der untersuchten Dübel vor der Prüfung.



Abbildung 2: Rückseitige Mantelflächen der untersuchten Dübel vor der Prüfung.

Der Zustand nach der Prüfung wird mit den Abbildungen 3 und 4 dokumentiert.



Abbildung 3: Die betrachteten Mantelflächen der Dübel zeigen nach 240 Stunden unter Salznebel keine Rostmarken.



Abbildung 4: Rückseitige Mantelfläche der Dübel nach 240 Stunden unter Salznebel ohne jegliche Korrosion im betrachteten Bereich der Beschichtung.

NSS-Test an Dübeln und Ankern der Produktion im 2. Halbjahr 2024

Die **Anker** sind im Mittelbereich auf einer Länge von $l_{\text{Beschichtung}} = 250 \text{ mm}$ mit der Kunststoffbeschichtung versehen.

Alle drei untersuchten Anker zeigten im betrachteten Bereich der Mantelfläche nach 240 Stunden unter Salznebel keine Rostmarken. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die Anker vor der Prüfung.

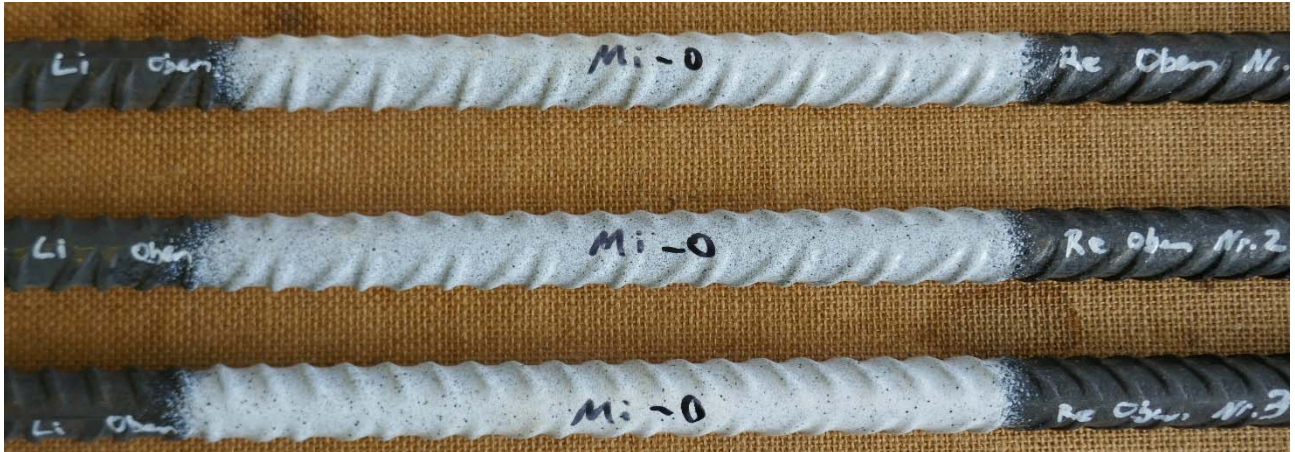


Abbildung 5: Ansicht der Anker im Bereich der Beschichtung vor der Korrosionsprüfung.



Abbildung 6: Rückseitige Ansicht der Anker im Bereich der Beschichtung vor der Prüfung.

Die Abbildungen 7 und 8 dokumentieren den Zustand der Anker nach der Prüfung.



Abbildung 7: Ansicht der Anker im Bereich der betrachteten Beschichtung (ohne Korrosion) nach 240 Stunden Salznebel.



Abbildung 8: Rückseitige Ansicht der Anker im Bereich der betrachteten Beschichtung (ohne Korrosion) nach 240 Stunden Salznebel.

Zusammenfassung

Im Auftrag der Fa. *OTTO BRENTZEL – Stahlverarbeitung e.K.* wurde der Korrosionswiderstand von Dübeln und Ankern aus der Produktion im 2. Halbjahr 2024 unter neutralem Salz-Sprühnebel gemäß EN ISO 9227:2017 untersucht, entsprechend den Vorgaben der verfügbaren Entwurfsfassung von EN 13877-3 (prEN 13877-3 vom 24. April 2019). Die Prüfung erfolgte im November 2024.

Die Überprüfung der Beschichtungsdicken ergab, dass die Forderung einer Beschichtungsdicke zwischen 0,2 mm und 0,8 mm von den untersuchten Proben eingehalten wird.

Nach Beaufschlagung mit neutralem Salzsprühnebel über 240 Stunden konnte in den zur Untersuchung stehenden Bereichen der Mantelflächen keine Korrosion festgestellt werden. Demnach werden die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit der Korrosionsschutzbeschichtung eingehalten.

Für die Durchführung und Dokumentation der Untersuchung,

Dr.-Ing. Christoph Simon

Prüfamt für Verkehrswegebau der TU München
Franz-Langinger-Straße 10
81245 München