



Doctoral Thesis

Ueber die atmosphärische Korrosion von Stahl

Author(s):

Marti, Bruno

Publication Date:

1963

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000103442> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 3291

Über die atmosphärische Korrosion von Stahl

Von der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften

genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

BRUNO MARTI

dipl. Ingenieur-Chemiker E.T.H.

von Engi (Kt. Glarus)

Referent: Herr Prof. Dr. E. Brandenberger

Korreferent: Herr Prof. Dr. A. Guyer

leider heute nicht mehr nachzuweisen, ob er sich im Verlaufe der Korrosion gebildet hat oder bereits in Form der Walzhaut von Anfang an vorhanden war, da vor einigen Jahrzehnten die Walzhaut meist auf dem Stahl belassen, ja der erste Anstrich direkt auf diese appliziert wurde.

Anders stellt sich der Fall bei dem an Wasserkraftanlagen gebildeten Magnetit, wo vor allem bei den neueren Objekten die Walzhaut nachweisbar vor der Applikation des Rostschutzes entfernt worden ist, und hier zudem eine langsame Oxydation des unter grösseren Wasserschichten entstandenen Ferrohydroxydes sehr wohl möglich ist.

5. Zusammenfassung

An Hand eigener Korrosionsversuche an geeignet ausgewählten, mit und ohne Anstrichsystem versehenen Stahlproben, welche an klimatisch verschiedenen Standorten natürlicher Bewitterung ausgesetzt wie künstlicher Beanspruchung in den Schnellbewitterungsgeräten der EMPA ausgesetzt wurden, konnte eine eingehende Analyse der Korrosionsprodukte im Vergleich mit an geschützten Stahlkonstruktionen im Verlaufe längerer Zeit entstandenen Rostbildungen im Rahmen der ersten betrachteten Expositionsdauer feststellen:

1. dass im grossen ganzen gesehen keine Abhängigkeit des quantitativen Korrosionsbetrages von einzelnen, mittleren Klimawerten, sondern in erster Linie nur von der Expositionsdauer als solcher besteht und von dem in dieser Zeit geltenden Zusammenspiel aller meteorologischen Erscheinungen;
2. die Korrosionsform als solche stets dieselbe bleibt und nur hinsichtlich der Grösse der im Einzelfall gebildeten Rostwarzen geringe bis zum Teil beträchtliche Unterschiede auftreten, im Einzelnen bestimmt durch die besondern Bildungsbedingungen;
3. Hauptbestandteile des Rostes Goethit, Lepidokrokit, Magnetit und amorphes Eisenoxydhydrat sind, wobei die beiden erstern vor allem bei kontrollierter atmosphärischer Korrosion entstehen (nebst wechselnden Mengen amorphen Materials), während Magnetit nur in Ausnahmefällen auftritt, sich hingegen praktisch immer bildet, wenn Stahl unter Wasser korrodiert, wobei der mengenmässige Anteil wiederum von den Entstehungsbedingungen abhängt;
4. die vielgenannte bessere Korrosionsbeständigkeit von kupferhaltigem Stahl gegenüber gleicher Stahlqualität ohne Kupferzusatz nicht bestätigt werden könnte, sich vielmehr bisher ergab, dass der geringe Kupferzusatz vor allem eine bessere Haftfestigkeit der auf kupferhaltigem Stahl applizierten Anstriche ergibt und sich deshalb vorteilhaft auswirkt;

5. bezüglich der Schutzwirkung der geprüften Anstrichsysteme, dass ein auch chemisch schützendes Anstrichsystem dem nur physikalisch wirkenden vielfach überlegen ist, wobei das weitaus beste Verhalten dem Anstrichsystem mit Bleimennige-Grundierung zukommt.

Zugleich wurden im Sinne eines kritischen Vergleichs die aus Natur- und Kunstversuchen sich ergebenden Aussagen diskutiert, um damit erneut Möglichkeiten und Grenzen jeder Art von natürlicher und künstlicher Prüfung der Wetterfestigkeit von Anstrichen vor Augen zu führen.

Endlich sollte auf Grund der einschlägigen Literatur versucht werden, die für die verschiedenen bei unseren Versuchen an blankem und geschütztem Stahl beobachteten Korrosionsprodukte wahrscheinlichen Bildungsmechanismen anzugeben.

6. *Literaturverzeichnis*

- (1): J. D. Bernal, *Schweiz. Archiv* 26 (1960) 72
- (2): W. Feitknecht, *Z. Elektrochemie* 63 (1959) 34/43
- (3): J. L. Rosenfeld und K. A. Shigalova, *Zavodskaja Lab. UdSSR* (1959) 79
- (4): P. J. Sereda, *Ind. und Engng. Chem.* (1959) 65/66 A
- (5): U. Schwertmann, *Z. anorg. und allg. Chemie* 298 (1959) 337/348
- (6): E. Abel, *Naturwissenschaften* 44 (1957) 320
- (7): A. Riese, *Farben und Lacke* 63 (1957) 297
- (8): T. Audykowski, *Techn. Rundschau (Bern)* 44 (1956) 33
- (9): F. Eisenstecken, *Werkstoffe und Korrosion* 7 (1956) 310
- (10): A. Bukowiecki, *Schweiz. Archiv* 21 (1955) 121/132
- (11): J. Kruger und M. C. Bloom, *Brit. Paint Res. Assoc. Rev. No. 168* (1955) 940
- (12): Z. Osis und L. Liepina, *Zinn. Akad. Vestis* (1955) 119/125
- (13): F. L. La Que und J. A. Boylan, *Corrosion (Houston)* 9 (1953) 237
- (14): M. J. Pryor, *Corrosion (Houston)* 9 (1953) 467/477
- (15): A. Dressler, *Stahl und Eisen* 72 (1952) 1609
- (16): F. Fancutt und J. C. Hudson, *Corrosion (Houston)* 8 (1952) 360
- (17): J. E. O. Mayne, *Research* 5 (1952) 278
- (18): M. Ragg, *Werkstoffe und Korrosion* 3 (1952) 102/105
- (19): F. Tamura und M. L. Jackson, *Science* 117 (1952) 451
- (20): W. Feitknecht und G. Keller, *Z. anorg. und allg. Chemie* 262 (1950) 61
- (21): G. Schwarzenbach, *Allg. und anorg. Chemie* (1950) 332
- (22): H. R. Copson, *ASTM. Bull.* 45 (1945) 25
- (23): G. Schikorr, *Korrosion und Metallschutz* 17 (1941) 305
- (24): R. Corey und T. Finnegan, *Proc. Soc. Test. Mat.* 39 (1939) 11242
- (25): H. A. Edwards und Mitarbeiter, *J. Iron and Steel Inst.* 137 (1938) 22
- (26): K. Daeves und E. H. Schulz, *Stahlbau* (1937) 1
- (27): W. H. J. Vernon, *Trans Faraday Soc.* 31 (1935) 1668/1700
- (28): F. Haber, *Naturwissenschaften* 13 (1925) 1007
- (29): G. Just, *Z. phys. Chemie* 63 (1908) 385