

Beeinträchtigung der Funktionalität nichtrostender Stähle durch unzureichende Passivschichtausbildung

IGF-Nr. 15554 N

Zusammenfassung

Die in den letzten Jahren zunehmend anzutreffenden korrosionsempfindlichen Oberflächen nichtrostender Stähle, konnten durch umfangreiche Untersuchungen von Schadensfällen charakterisiert werden. Es konnten dabei zwei Phänomene herausgestellt werden, die unterschiedliche Ursachen haben, beide jedoch zu unerwarteten Korrosionserscheinungen an unkritischen Atmosphären in der Praxis führen. Zum Einen konnte tief in das Material reichende interkristalline Korrosion in sensibilisierten Oberflächenbereichen von Stabmaterialien und somit ein eindeutiger Normenverstoß festgestellt werden. Zum Anderen sind Oberflächenungängen festgestellt worden, die offensichtlich eine ausreichende Passivschichtausbildung behindern und zu unregelmäßigen Korrosionserscheinungen (Verfleckungen) auf verschiedenen Halbzeugen führen. Die an den schadhaften Proben aus der Praxis festgestellten geometrischen Oberflächenungängen konnten in den gezielt darauf ausgerichteten Schleifversuchen nachgestellt werden. Das in der Praxis beobachtete Schadensbild konnte bei atmosphärischer Auslagerung dieser Proben jedoch nicht reproduziert werden. Offensichtlich müssen hier weitere Einflussfaktoren hinzukommen, wie etwa Verunreinigungen oder chemische Inhomogenitäten an der Oberfläche, die sich einer systematischen Untersuchung entziehen.

Die systematischen Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass der wesentlichste Einflussparameter für die Passivschichtausbildung die Dauer der Feuchtlagerung darstellt. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass bei ungünstigen Oberflächenzuständen z.T. sehr lange Zeiten im Feuchtklima benötigt werden, um stabile Passivschichten auszubilden. Bei guten Oberflächen ist dagegen bereits nach wenigen Stunden ein stabiler Passivschichtzustand erreicht, der unter den gewählten Prüfbedingungen eine ausreichende Korrosionsbeständigkeit sicher stellen kann. Insgesamt verhalten sich die Oberflächen des Stabmaterials überwiegend schlechter als die vergleichbaren Blechproben. Nichtrostende Stahloberflächen mit gleichen Rauheitskennwerten, ähnlicher Topographie und erwarteter vergleichbarer Korrosionsbeständigkeit konnten in Abhängigkeit weiterer Randbedingungen durch

elektrochemische Rauschmessungen hinsichtlich des Passivschichtzustandes deutlich differenziert werden. Die Standardabweichung des gemessenen Stromrauschens (ECR) unter anodischer Polarisation in einer chloridhaltigen, neutralen Pufferlösung kann zur Charakterisierung der Stabilität und der Schutzwirkung der Passivschicht nach verschiedenen Oberflächenbehandlungen herangezogen werden. Unterschiedliche Oberflächenbearbeitungsverfahren, Rückstände, Zeit und Lagerungsbedingungen zeigten dabei einen mehr oder weniger starken Einfluss in diesem komplexen System.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Forschungsstelle: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Leiter des Projektes: Dr.-Ing. A. Burkert

Laufzeit: 01.03.2008 – 30.09.2010

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 15554 N der Forschungsvereinigung GfKORR - Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programmes zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.