

Korrosion bei Edelstählen

Die Korrosionsbeständigkeit des Edelstahls beruht auf der Bildung einer sehr dünnen Passivschicht an seiner Oberfläche. Voraussetzung für eine Korrosion ist damit die Zerstörung dieser Passivschicht. Die Beständigkeit von Edelstahl ist abhängig von der richtigen Auswahl des Stahles, der richtigen Verarbeitung sowie der entsprechenden chemischen Nachbehandlung durch Beizen und Passivieren. Darüber hinaus ist die Korrosionsbeständigkeit abhängig von der Oberfläche, d. h. je glatter und homogener diese ist, desto besser wird die Korrosionsbeständigkeit sein. Insbesondere durch Einschlüsse oder Ablagerungen, z. B. eingepresste Rost- oder Staubteilchen aus der Verarbeitung kann es zu örtlicher Korrosion kommen, die schnell um sich greift.

Folgende Korrosionsarten treten bei Edelstahl auf:

a) Interkristalline Korrosion

Diese interkristalline Korrosion entsteht, wenn sich Chromcarbide in kritischer Form an den Korngrenzen ausscheiden. Dadurch tritt in der Umgebung eine Chromverarmung ein, durch die die passivierende Wirkung verloren geht. Die Vermeidung der interkristallinen Korrosion ist ohne weiteres möglich dadurch, dass der Kohlenstoffgehalt auf 0,07% beschränkt wird, oder aber durch das Hinzulegieren von Titan und Niob. Die Werkstoffe 1.4541, 1.4571 und 1.4435 können als beständig gegen interkristalline Korrosion bezeichnet werden.

b) Lochfraß-Korrosion

Bei der Lochfraßkorrosion wird die Passivschicht nur an speziellen Punkten durchbrochen. Als Folge entstehen auf der Oberfläche Grübchen oder Löcher. Lochfraß wird im wesentlichen durch Halogen-Ionen, vor allem Chlor-Ionen verursacht. Lochfraß-Korrosion kann dadurch verhindert werden, dass eine ausreichende Passivschicht vorhanden ist und dadurch, dass dafür gesorgt wird, dass sich diese Passivschicht durch Vorhandensein von Sauerstoff immer wieder nachbilden kann.

Bei höheren Chlor-Ionen-Zusätzen wird als weitere Abhilfemaßnahme ein Edelstahl eingesetzt, welcher Molybdän-Zusätze enthält und damit ebenfalls ausreichend beständig gemacht werden kann. Die Lochfraßkorrosion ist in gar keinem Falle zu unterschätzen; sie kann vor allen Dingen im Wasser- und Abwasserbereich verstärkt auftreten, da wir es hier häufig mit Chlor- und Chlorid-Ionen zu tun haben werden.

c) Spannungsrisskorrosion

Diese Korrosionsart hat ihren Namen von den hier entstehenden interkristallin verlaufenden Rissen. Dazu ist es jedoch notwendig, dass im wesentlichen 3 Bedingungen gleichzeitig vorliegen: Vorhandensein von Zugspannungen auf der Oberfläche; Vorhandensein eines spezifisch wirkenden Mediums; Neigung des verwendeten Werkstoffes zur Spannungsrisskorrosion. Die Spannungsrisskorrosion kann dementsprechend ausgeschlossen werden durch konstruktive Gestaltung und Auswahl des Werkstoffes. Die für die Spannungsrisskorrosion spezifischen Medien kommen im Wasser- und Trinkwasser kaum vor, so dass wir auch dieser Korrosionsform nicht begegnen werden.

d) Abtragende Korrosion

Bei der abtragenden Korrosion wird die Oberfläche gleichmäßig angegriffen. Das Maß hierfür ist die Dickenabnahme pro Jahr. Diese wird auf Grund von Laborversuchen für verschiedene Medien und verschiedene Werkstoffe festgestellt und ist in den Beständigkeitstabellen veröffentlicht. Diese Art der Korrosion kann durch richtige Werkstoffauswahl völlig ausgeschlossen werden und ist bei den austenitischen Werkstoffen im Einsatzbereich Wasser- Abwasser auszuschließen.

e) Kontaktkorrosion

Die Kontaktkorrosion ist eine sehr häufig auftretende Form, die entsteht, wenn metallische Werkstoffe unterschiedlichen Potentials bei Vorhandensein eines Elektrolyten Kontakt haben. Hier wird das unedlere Metall vom Elektrolyten angegriffen werden und in Lösung gehen. Die Stärke der Korrosion richtet sich nach der Größe des in diesem galvanischen Element fließenden Stromes. Kontaktkorrosion treffen wir sehr häufig an. Als allseits bekanntes Beispiel ist die Verbindung von Stahl- und Edelstahlflanschen herauszuheben. Bekannt ist die Kontaktkorrosion auch beim Verschrauben von Gussflanschen mit Edelstahlschrauben. Die Kontaktkorrosion lässt sich verhindern oder herabsetzen durch Isolierung der Metalle an den Kontaktstellen, durch Fernhalten des Elektrolyten (Kontaktstellen in Trockenräume verlegen), durch konstruktive Maßnahmen dahingehend, dass kleine kathodische Flächen mit sehr großen anodischen Flächen in Kontakt stehen.

f) Spaltkorrosion

Spaltkorrosion tritt auf, wenn die Passivschicht des Edelstahles zerstört wird, z. B. dadurch, dass aggressive Medien bei gleichzeitigem Fehlen von Sauerstoff vorhanden sind. Die Spaltkorrosion tritt aus diesem Grunde häufig in engen Spalten und kleinen Hohlräumen zutage, z. B. unter Dichtungen, z. B. unter Schraubköpfen. Ein Beispiel, das hier genannt werden muss, ist die Gashaube in Faultürmen, wo an der Innenseite einerseits ein aggressives Medium in Form von Faulgas vorhanden ist, andererseits Sauerstoff völlig fehlt (siehe Abbildung 2). Hier ist ein besonderes Augenmerk auf die Spaltkorrosion zu richten. Die Spaltkorrosion lässt sich vermeiden durch eine entsprechende Werkstoffauswahl (z. B. hoher Chrom- und Molybdängehalt) und entsprechende konstruktive Maßnahmen, die Spalten verhindern.