

# Pflegehinweise zum Einsatz von Edelstahl in Schwimmbädern

Zulässige Grenzwerte für den Werkstoff 1.4301 (V2A):

**Chlor-Gehalt: 150 mg/l**

**pH-Wert: 7,0 bis 7,8**

Zulässige Grenzwerte für den Werkstoff 1.4571 (V4A):

**Chlor-Gehalt: 400 mg/l**

**pH-Wert: 6,8 bis 8,2**

## 1. Einsatz von Edelstahl in Hallen- und Freibädern

Zu den Baustoffen, die unter den Belastungsbedingungen von Hallenbädern und Freibädern eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen, gehören vor allem Stähle, die unter der handelsüblichen Bezeichnung "Edelstahl Rostfrei" angeboten werden.

Die zunehmende Verwendung von Edelstahl in Schwimmbadanlagen ist eine Folge der hervorragenden hygienischen Aspekte dieser Werkstoffgruppe, verbunden mit einer leichten Sauberhaltung der durchgehend glatten Oberflächen und eines vergleichsweise geringen Wartungsaufwands.

Darüber hinaus sind Bauteile aus Edelstahl für den Freibadbereich aufgrund der Unempfindlichkeit gegenüber Frosteinwirkung in der kalten Jahreszeit besonders geeignet. Edelstahl ist der bevorzugte Werkstoff, wenn es um die Sanierung von Schwimmbädern geht.

## 2. Rostbeständigkeit von Edelstahl

Nichtrostende Stähle sind bei weitem korrosionsbeständiger als viele andere metallische Konstruktionswerkstoffe. Der Grund liegt in der durch die chemische Zusammensetzung der Stähle bedingten Bildung eines sehr dünnen Schutzfilmes auf der Oberfläche, der als "Passivschicht" bezeichnet wird. Auch im Fall von Beschädigungen bzw. Kratzern, bildet sich diese Passivschicht unter dem Einfluss von Sauerstoff immer wieder neu, so dass der Werkstoff über einen eingebauten Selbstreparaturmechanismus verfügt.

### 3. Edelstahl kann jedoch auch rosten!

Durch Fehler bei Verarbeitung, Badebetrieb oder Reinigung kann es auf Oberflächen aus nicht rostendem Stahl zu optischen Beeinträchtigung in Form brauner Verfärbung kommen. Ursachen hierfür können insbesondere sein:

- Unsachgemäße Oberflächenbearbeitung
- Fremdrostablagerungen
- Unzureichende Reinigung oder Einsatz ungeeigneter (insbesondere salzsäurehaltiger) Reinigungsmittel
- Kondensat-Bildung mit Chlorid-Anreicherung an der Oberfläche ohne regelmäßige Reinigung

Unter Berücksichtigung neuer und erweiterter Benutzungsbedingungen muss in Bädern mit modernen Wasserattraktionen und hohen Umgebungstemperaturen von einer Zunahme *korrosiver Belastungen* durch Spitz- und Sprühwasser sowie Wasservernebelung ausgegangen werden.

Die stark durch Chlor und Säureverbindungen belastete Atmosphäre kann auch bei hoch legierten Edelstählen zu großflächigen braunen Verfärbungen sowie Lochfraß führen.

Bei der Lochfraßkorrosion wird die Passivschicht des Edelstahls "selektiv" an speziellen Punkten durchbrochen. Auf der Stahloberfläche können Grübchen oder Löcher entstehen. Lochfraßkorrosion wird durch Halogen-Ionen (vor allem Chlorid-Ionen) verursacht. Auch Rückstände die beim Verdampfen chlorhaltiger Lösungen entstehen, können Ausgangspunkte von Lochfraß sein. Deshalb müssen Rückstände und Ablagerungen regelmäßig beseitigt werden. (siehe Reinigung und Pflege).

Die Korrosionsbelastung wird in der Praxis von vorliegenden Angriffsmedien und deren Belastungsintensität bestimmt. Dabei können auch durch den Einsatz von Reinigungsmitteln zur Grund- und Unterhaltsreinigung in Schwimmbädern aggressive Beanspruchungen auf Konstruktions- und Einrichtungsteile auftreten.

#### **Der Einsatz salzsäure- und chloridhaltiger Reinigungsmitteln an und in der Nähe von Bauteilen aus Edelstahl ist in jedem Fall zu unterlassen.**

Auf Bauteilen aus Edelstahl, die von Schwimmbadwasser nicht ständig umspült werden, wie Überlaufrinnen, Gitterroste, Rutschen, Sprunganlagen, Startblöcke, Leitern und Treppen etc. kann es bei wiederholtem Antrocknen von Schwimmbadwasser zu Ablagerungen von Verschmutzungspartikeln und zu einer sehr hohen örtlichen Anreicherung von Chloriden kommen (vor allem auch an der Unterseite und anderen unzugänglichen Stellen von Geräten aus Edelstahl, die beim Reinigen oft vernachlässigt werden).

*Ohne ausreichende Reinigung kann dies schließlich zu Lochfraßkorrosion führen, die durch Anrostungen z.B. in Form von braunen Flecken oder Stippen sichtbar wird.*

#### **4. Reinigung und Pflege**

Bauteile aus Edelstahl müssen in die sorgfältige Unterhaltsreinigung der Schwimmbadanlagen einbezogen werden. Ablagerungsstoffe können mit Wasser aus der öffentlichen Trinkwasserversorgung abgespült werden. Stärker anhaftende Chlorid-Ablagerungen müssen manuell entfernt werden. Dabei sind auch die etwas unzugänglicheren Stellen wie Unterseite von Sprunganlagen, Trittstufen oder Startklötze zu berücksichtigen.

Wir empfehlen *salzsäure- und chloridfreie Reinigungsmittel* für Teile aus Edelstahl, die im Fachhandel erhältlich sind. Keinesfalls metallische Gegenstände zum Entfernen von Ablagerungen verwenden! Bei Verwendung von Reinigungsschwämmchen darauf achten, dass der Scheuerbelag keine Metallteilchen enthält.

*Werden Chlorid-Ablagerungen nicht sorgfältig entfernt, führt dies nach einer gewissen Zeit unweigerlich zur Rostbildung!*

Chlorid-Ablagerungen an Handläufen werden ständig durch den Badegast abgestreift. Deshalb sind meist die Handläufe von der Rostbildung durch Chlorid-Ablagerungen ausgenommen.

Günstige Strömungsverhältnisse des Wassers können Ablagerungen und Korrosionserscheinungen weitgehend verhindern, z.B. in der Überlaufrinne und im Becken.

In Zusammenhang mit der Reinigung spielt auch die Wahl der geeigneten Oberflächenausführung der Edelstahlprodukte eine entscheidende Rolle.

Allgemein gilt: Je glatter die Oberfläche, umso einfacher die Reinigung. Viele beanspruchte Bauteile in Schwimmbädern sind deshalb electropoliert.

#### **5. Werkstoffauswahl**

Für die Werkstoffauswahl ist von Bedeutung:

- Werden Bauteile ständig bzw. häufig umspült?
- Sind Bauteile gelegentlich umspült bzw. kommen sie mit dem Schwimmbadwasser in Berührung?
- Handelt es sich um Bauteile in der Schwimmhallenatmosphäre?
- Chloridgehalt des Badewassers
- Umgebungstemperatur, Lufttemperatur
- Freibad oder Hallenbad
- Be- und Entlüftung

Aus hygienischen Gründen müssen öffentliche Schwimm- und Badebeckenwässer aufbereitet werden.

Gemäß DIN 19643-1,-2,-3, Ausgaben 1997-04 sowie DIN 196434, Ausgabe 1999-02, und DIN 19643-5, Norm-Entwurf 1999-04 geschieht dies u.a. durch Chlorung. Schwimm- und Badebeckenwässer können ähnlich niedrige Chloridionengehalte wie Trinkwasser aufweisen. Je mehr das Wasser aber im Kreislauf geführt wird, desto mehr steigen die Chloridionengehalte an. Sie liegen zurzeit etwa bei 200 bis 500 mg/l, mit steigender Tendenz.

Die Wassertemperatur liegt je nach Art des Bades etwa zwischen 26 und 32°C. Im Vergleich zu Trinkwasser wird durch die Temperaturerhöhung die chemische Aggressivität verstärkt.

Die molybdänfreien Stähle 1.4301, 1.4306, 1.4307 und 1.4541 bieten sich erfahrungsgemäß nur für Bauteile mit glatter Oberfläche an, wenn die Chlorid-Konzentration des Badewassers etwa 200 mg/l nicht übersteigt.

*Chlorid-Ablagerungen die über einen kurzen Zeitraum nicht durch Reinigen entfernt werden führen zu großflächigen Verfärbungen und im weiteren Verlauf zur Lochfraßkorrosion.*

Für Anwendungen in Schwimm- und Badewässern sind aufgrund der insgesamt steigenden korrosiven Beanspruchungen die Werkstoffe 1.4401, 1.4404 und 1.4571 weit verbreitet. Sie können bis zu einer Chlorid-Konzentration von etwa 500 mg/l verwendet werden. Diese Werkstoffe sind in allen gängigen Rohr- und Blechabmessungen erhältlich.

Für höhere Konzentrationen, also über 500 mg/l empfehlen wir die Werkstoffe 1.4539, 1.4529, 1.4565 und 1.4547. Diese Werkstoffe sind jedoch nicht in allen gängigen Rohr- und Blechabmessungen erhältlich und zudem sehr teuer. Diese Stähle sind auch bei hohen Chlorid-Konzentrationen beständig.

## **6. Quellen:**

- Schwimmbad und Sauna. Ausgabe 7/8 2001
- Edelstahl, Eigenschaften u. Verwendung – Informationsstelle Düsseldorf
- Edelstahl in Schwimmbädern - Informationsstelle Düsseldorf