

Seit mehr als 50 Jahren befassen sich Mikrobiologen und Ingenieure mit „Problemen von Metallen“ in der Umwelt, in der Regel unter dem Gesichtspunkt der negativen Einflüsse. Viele Ingenieure haben sich in der Vergangenheit mit der Reinigung metallhaltiger Abwässer beschäftigt, viele Mikrobiologen mit der Frage nach der Rolle von Metallen im Rahmen von mikrobiellen Wachstumsprozessen. Seit rund zehn Jahren arbeiten einige Arbeitsgruppen interdisziplinär an Fragen nachhaltiger Entwicklungen im Produktionsbereich: beispielsweise der mikrobiellen Laugung von Armerzhalden, der biologischen Entfettung von Stahlträgern, der biologischen Behandlung von Nitritbädern und anderem mehr.

### Rostentfernung von metallischen Oberflächen mittels natürlicher Produkte

An unserem Institut beschäftigten und beschäftigen sich Biologen, Mikrobiologen, Verfahrens- und Biotechnologie-Ingenieure und Mineralogen mit der Entrostung von Stahloberflächen und der Entfernung von Anlauffarben an hochlegierten Stählen mittels *Siderophoren*. Siderophore werden von Mikroorganismen und Pflanzen eisenfrei ausgeschieden, um Eisen(III)-Ionen zu komplexieren. Es entsteht ein Eisen-Siderophor-Komplex, der in den Organismus über spezifische Rezeptor- und Transportsysteme hineintransportiert wird, und dort als Eisen(II)-Ion zur Verfügung steht. Eisen ist bekanntlich für die allermeisten Organismen essentiell für das Wachstum.

Korrosionsprodukte und die Oxide der beim Erhitzen von Cr/Ni-Stählen entstehenden Anlauffarben werden normalerweise durch mechanische Verfahren wie Sandstrahlen, chemisch in sauren oder alkalischen Beizen, elektrolytisch oder chemisch/elektrolytisch in geschmolzenen Salzen entfernt. Das konventionelle Verfahren der Entrostung von Oberflächen basiert auf dem Einsatz von Säuren als Beizmittel; dazu werden diese hochkonzentriert angewendet, was durchaus „Nebenwirkungen“ für Material (Salzsäure-Korrosion an Werkzeugen), Personal (Dämpfe, insbesondere im Sommer) und Umwelt (Entsorgung von Konzentraten und Halbkonzentraten) mit sich bringt. Selbst bei Kreislaufführung erschöpfen sich die Beizen und müssen danach neutralisiert werden.

### Ergebnisse

Da Bilder häufig mehr sagen als Worte, seien lediglich die Abbildungen 2 und 3 an dieser Stelle vorgestellt. In Abbildung 2 sind die Ergebnisse eines Pilotversuchs bei der Firma Bosch GmbH in Stuttgart-Feuerbach dargestellt. Beim thermischen Entgraten von Oberflächen werden die Grate entfernt, dadurch aber werden die so behandelten Metalloberflächen anoxidiert; es entsteht Flugrost (Abb. 2 A). Dieser muss vor der Weiterbearbeitung

## Metallbiologie - ein altes Biologen-Thema unter neuem Technik-Blickwinkel

Peter M. Kunz, Institut für Biologische Verfahrenstechnik an der Hochschule für Technik und Gestaltung - Fachhochschule Mannheim

wiederum entfernt werden - meist geschieht dies in einer Tauchwanne mit Ultraschall-Unterstützung bei 40 °C (Bilder am Ende der Spalte; das oberste Bild zeigt das Ergebnis der thermischen Behandlung).

Das an unserem Institut entwickelte Produkt, auf Basis Siderophore und weiterer natürlicher Substanzen, reinigt bei pH 5,5 im Vergleich zu vier konventionellen Reinigern die Oberflächen schneller, sauberer und ohne Materialangriff an der Oberfläche (Abbildungsreihe unterstes Bild).

Abb. 2: Pilotversuch zur Entrostung. A) Ergebnis nach thermischem Entgraten, B) Ergebnis der Bearbeitung bei Verwendung des „biologischen“ Reinigers auf Siderophoren-Basis

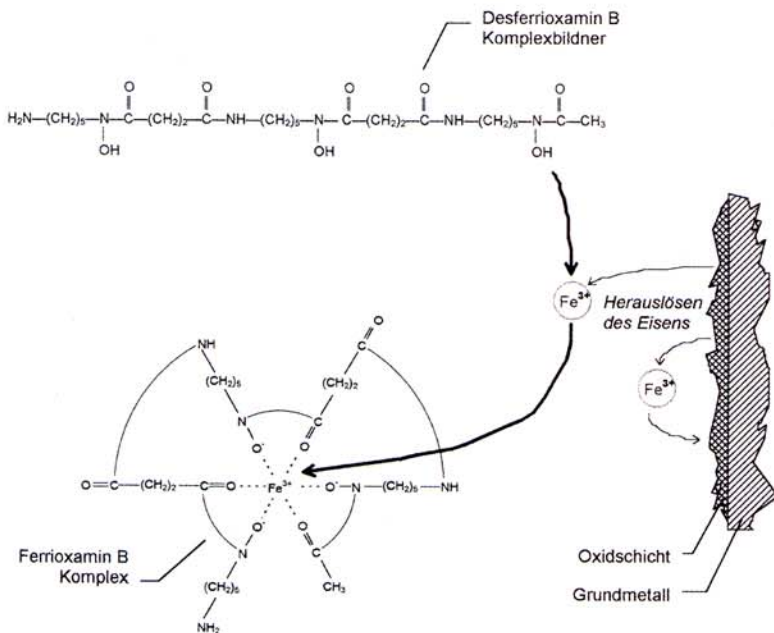
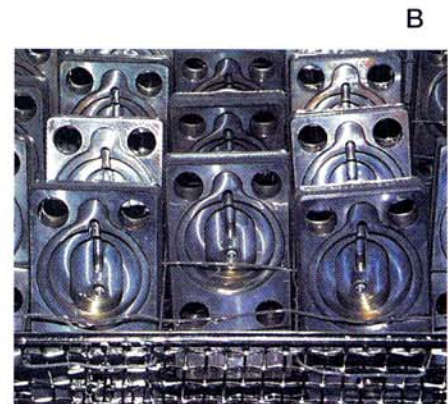
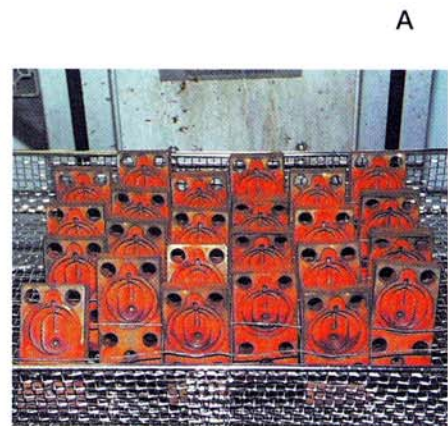


Abb. 1: Siderophore. Wirkungsweise am Beispiel von Desferrioxamin B





**Abb. 3:** Entfernung von Anlauffarben beim Edelstahlschweißen.  
 Testbleche: A) „biologisch“ gebeizt, B) ungebeizt, C) mit Flusssäure (Antox) gebeizt.

Abbildung 3 zeigt, dass selbst Anlauffarben, die beim Schweißen von Edelmetallen entstehen, mittels dieses Produktes entfernt werden können. Konventionell verwendet man Flusssäure mit einem pH-Wert von -2. Hier ist allerdings der Zeiteinfluss größer.

Die Siderophore sind recycle-fähig, aber auch bekanntlich abbaubar. Desferal®, das auf Prof. Zähler von der Universität Tübingen zurückgeht, wird seit mehr als 25 Jahren beim Menschen intravenös appliziert, ohne Allergien und sonstige

bekannt gewordene Krankheiten auszulösen.

Für weitere Informationen und Nachfragen die Kontaktadresse des Autors:

Prof. Dr. Peter M. Kunz  
 Institut für Biologische Verfahrenstechnik an der FH Mannheim  
 Windeckstr. 110  
 68 163 Mannheim  
 Tel.: 0621/ 292 - 6304  
 Fax: 0621/ 292 - 6470  
 pmkunz@gmx.de

## Neuaufgabe der erfolgreichen Biologie-CD von Prof. v. Sengbusch

### Biologie 2000

mit vielen Angeboten aus dem Internet zur Offline-Nutzung



auch mit Teilen der **vdbiol-Homepage** für die telefonkostenfreie Nutzung.