

Bioentroster: Effektiv und weniger gefährlich für die Umwelt

Begeistert von Millionen mikrobieller Mitarbeiter

Oberflächen entfetten? Metalle aus einer Lösung entfernen? Mit solchen Anforderungen aus der Produktionstechnik werden Mikroorganismen sehr gut fertig. Biotechnologen machen diese Fähigkeiten jetzt für die Industrie verfügbar und stellen sich damit gerne einem Praxistest.

Professor Peter M. Kunz von der FH Mannheim ist „dankbar“, wenn sein Telefon klingelt und er von Problemen erfährt, die ein produzierender Betrieb mit Metallen in Bädern und Lösungen hat. Denn die Praxis inspiriert den Bioverfahrenstechniker zu neuen Ideen, für deren Umsetzung er auf Millionen von Mitarbeitern zurückgreift: Bakterien, davon ist er überzeugt, können auch im technischen Maßstab Dinge erledigen, die einem Werksleiter Kopfzerbrechen bereiten.

Beispiel Entrostung: Anlauffarben, die beim Edelstahlschweißen entstehen, werden üblicherweise mit einem Gemisch aus Flußsäure und Salpetersäure entfernt. Diese Mischung mit extrem niedrigen pH-Wert ist für die Mitarbeiter gefährlich und verursacht hohe Entsorgungskosten. Ein an der FH Mannheim entwickeltes Produkt entfernt solche Anlauffarben schon beim pH-Wert menschlicher Haut. Die Kernsubstanz dieses Bio-Entrosters ist ein Komplexbildner, den Bakterien produzieren, um Eisenionen zu binden. So-



Prof. Peter M. Kunz
(Bilder: FH Mannheim):

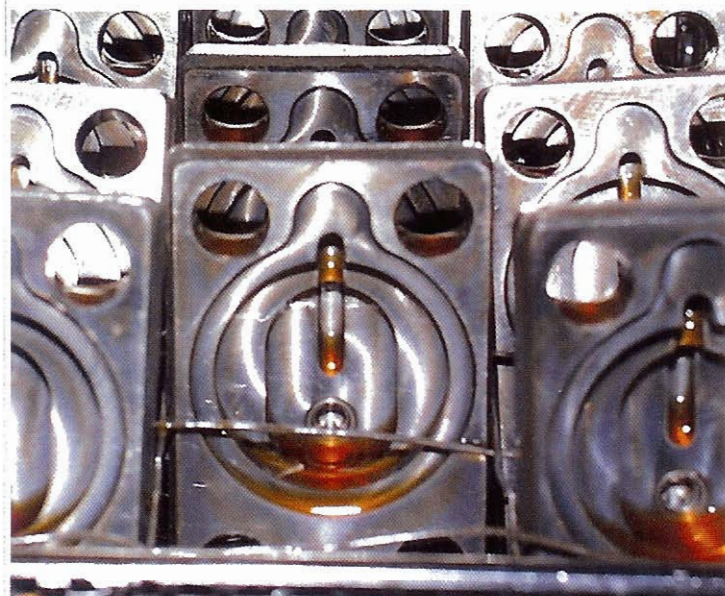
„Die Praktiker wissen viel zu wenig darüber, was mit Biotechnologie möglich ist.“

wohl die Bakterien als auch ihre Produkte, die so genannten Siderophore, kommen in jeder Kläranlage vor. Daher ist es laut Kunz kein Problem, Bio-Beizen nach dem Entrostern von Stahlblechen zu entsorgen.

Wenn man die Mikroben im Labor vermehrt und dabei richtig füttert, stellen sie sogar so viel Komplexbildner her, dass sich sein Einsatz in Form von Bädern oder Pasten in produzierenden Betrieben lohnt. Wie man die Bakterien darauf trainiert, besonders viel Siderophore zu bilden, hat Dr. Arno Cordes von der Asa Spezialenzyme GmbH in Wolfenbüttel erprobt. Den mikrobiell hergestellten Komplexbildnern hat er Hilfsstoffe beigemischt und im Praxistest bei einem Metall verarbeitenden Betrieb nachgewiesen, dass seine Produkte Bauteile genauso gut entrosteten wie ein Säurebad, aber weniger schädlich sind und deshalb einfach in die Kanalisation geleitet werden dürfen.

„Wir können biologische Entroster mit Zusatzstoffen an die Anforderungen eines Prozesses anpassen“, erläutert der Geschäftsführer. Dass damit nicht jedes kleine Salzsäurebad in den Betrieben verschwinden wird, räumt er ein. Aber der Wechsel zur biotechnologischen Variante könne sich lohnen – im Vergleich zum Sandstrahlen ließen sich in einem Referenzfall die Kosten um 50 % reduzieren. Probiermengen seines Entrosters stellt er Skeptikern gern zur Verfügung, wobei sich das Verfahren seiner Auskunft nach am besten für normale Stahl- und Graugußteile eignet. Die Version für Edelstahl hingegen befindet sich noch in der Laborphase.

Mit seinen Pröbchen will Cordes Überzeugungsarbeit leisten – eine Herausforderung für alle, die Techniker für Lösungen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften



Die verrosteten Teile (rechts) kamen ins Tauchbad mit mikrobiellem Entroster. Es dauerte 3 min, bis sie es mit entrosteten Oberflächen (oben) verließen. Die Eigenschaften des Bades lassen sich auf die jeweilige Anwendung abstimmen und beeinflussen auch den Preis des Entrostungsmittels



begeistern wollen. „Natürlich gibt es Veranstaltungen, die über neue Möglichkeiten der Biotechnologie informieren“, sagt auch Prof. Kunz. „Aber da werden Sie die Praktiker aus einem Metall verarbeitenden Betrieb kaum treffen.“ Daher sei das Wissen um neue Verfahren begrenzt, obwohl es bereits Anwendungsbeispiele gebe. „Als wir eine Gruppe von Entscheidern zu einer Demonstration einladen, bekamen wir die Auskunft, dass die herkömmliche Anlage schon so gut wie bestellt sei“, erinnert sich der Experte. Die sichtbaren praktischen Erfolge brachten das Team dann doch noch zum Umschwenken.

Für ein anderes Verfahren, mit dem sich Eisenionen aus einem Spülbad entfernen lassen und das im halbertechnischen Maßstab bereits erprobt ist, setzen die Forscher

dass beim Entnehmen der Teile kein Fettauge von der Wasseroberfläche hängen bleibt. Die Rate von Fehlern beim Verzinken sank mit diesem Bad von rund 1,5 % auf 0,3 %, wie der Mannheimer Experte berichtet. Und weil Mitarbeiter bei einem anderen Anwender hin und wieder auch mal das Alkalibad ganz umgingen, zeigte sich nebenbei, dass die Mikroorganismen so gefräßig sind, dass sie die komplette fettige Schicht von einem Werkstück entfernen könnten und damit der Aufwand mit dem Alkalibad entfallen könnte.

Dass Ingenieure solchen Ideen zunächst skeptisch gegenüber stehen, wundert Kunz nicht. Zu verschieden seien die Denkweisen von Technikern und Biotechnologen. Inwiefern biotechnische Lösungen in der produzierenden Industrie sinnvoll sind,

Vogelkot und Lack

Was der Vogelkot auf der Motorhaube schafft, lässt sich technisch nutzen: Die Substanzen, die der Oberfläche ihren Glanz rauben, will Prof. Peter M. Kunz von der FH Mannheim künftig für ein neues Entlackungsverfahren nutzen. Es soll für Mensch und Umwelt weniger gefährlich sein als bisherige Lösungen. Die neue Lackformulierung soll vor dem Aushärten biologisch abbaubar sein.

gen oder auch zu anderen Alternativen bringt.“ Vor allem auf den Reifegrad einer neuen Technik sollte man sehr genau schauen.

Vor einigen Jahren habe es beispielsweise Überlegungen gegeben, die innere Oberfläche von Automobil-Katalysatoren mit Hilfe von Proteinen aus Bakterien wirkungsvoller zu nutzen. „Die Idee ist durchaus plausibel und durchdacht, aber im Detail war noch so vieles ungeklärt, dass in absehbarer Zeit keine praktikable Lösung zu erwarten war.“ Daher wurde das Projekt wieder eingestellt. „In fünf oder zehn Jahren könnte das aber durchaus wieder interessant werden“, räumt der Fachmann ein. Dass biotechnologisches Know-how für die produzierende Industrie nützlich sein kann, steht für Prof. Kunz außer Frage. Um das auch zu beweisen, wünscht er sich weitere Anrufe von Praktikern, die ihn auf die Suche nach neuen Problemlösungen schicken.

www.asa-enzyme.de
www.che.fh-mannheim.de/ibv/de/index.html

Von unserem Redaktionsmitglied
 Dr. Birgit Oppermann
birgit.oppermann@konradin.de

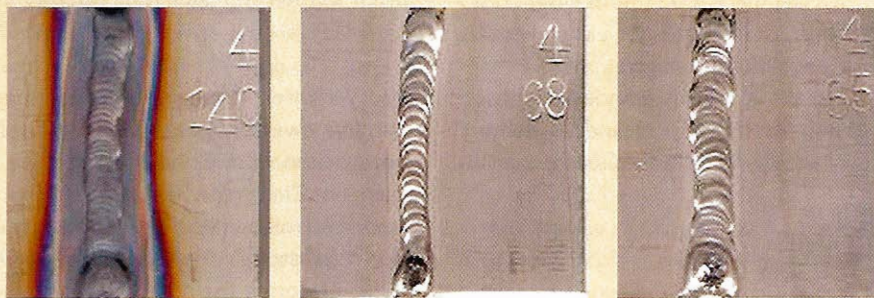
Serie Biotechnologie

Lesen Sie mehr über das Thema in unserer Serie Biotechnologie:

Teil 1: Warum Biotechnologie für Maschinenbauer interessant ist (Heft 27)

Teil 2: Was Biotechnologie für Ingenieure tun kann (Heft 31)

Teil 3: Biotech-Unternehmen als Kunden für Automatisierer (Heft 36)



Mit Anlauffarben (links) werden mikrobielle Komplexbildner (Mitte) genauso gut fertig wie die herkömmlichen, flußsäurehaltigen Anthox-Säurebäder (rechts) – wobei diese Ergebnisse bisher nur fürs Labor gelten

Pilze ein. Gesucht war eine Methode, mit der das Eisen ohne Fällung aus dem Bad entfernt werden kann, um das teure Entsorgen metallhaltiger Schlämme zu sparen. Pilze entziehen Eisen, Mangan oder Kupfer aus einer Lösung, indem sie es an ihre Zellwände binden. „Das System funktioniert, die gereinigte Lösung kann der Betrieb weiterverwenden, und die Pilze samt gebundenem Metall wandern einfach in den Schmelzöfen“, erläutert Prof. Kunz. Beim Beispiel Entfettung sind wieder andere Eigenschaften von Lebewesen gefragt: Für das effiziente Entfetten von Bauteilen, die feuerverzinkt werden sollen, setzen die Unternehmen im Voigt&Schweizer-Markenverbund bereits seit Jahren durchgehend auf mikrobielle Hilfe. Das betrifft etwa 20 Produktionsstätten – von insgesamt rund 300 Betrieben, die sich mit dem Feuerverzinken befassen. Nach dem Entfetten im Alkalibad tauchen die Voigt&Schweizer-Mitarbeiter ihre Werkstücke in ein Spülbad, in dem Bakterien die Fette und Öle abbauen. Damit ist sicher,

untersuchen derzeit Wissenschaftler in einem Projekt, das das baden-württembergische Umweltministerium unterstützt. Bis zum Herbst 2006 arbeiten sie mit zehn Unternehmen zusammen, von denen fünf im Bereich der Metall und Kunststoff verarbeitenden Industrie aktiv sind.

Dass die Ergebnisse der Bakterien-Evolution aber kein Allheilmittel für industrielle Anwendungen sind, kann man laut Dr. Reinhold Hilpert gar nicht oft genug sagen. Hilpert leitete bis vor zwei Jahren das Forschungsteam Biotechnologie bei Daimler-Chrysler in Ulm und ist heute für neue Techniken beim Lackieren zuständig. „Auch wenn manches ähnlich klingt: Die Natur hat oft andere Probleme als die Industrie“, sagt er. Highlights gebe es in der Biotechnologie natürlich trotzdem – und wenn die Produkte halten, was die Hersteller versprechen, würden sich diese auch durchsetzen. „Aber ein Unternehmer muss genau prüfen“, mahnt er, „welche Vorteile ein biotechnologisches Verfahren im Vergleich zu den herkömmlichen Lösun-