

# Helfer oder Störenfriede?

**BIOFILME** Am Institut für Chemie und Biologische Chemie (ICBC) der ZHAW Wädenswil nimmt Prof. Walter Krebs Biofilme unter die Lupe. Diese von Mikroorganismen gebildeten Lebensgemeinschaften bereiten in der Industrie ebenso wie in der Medizin Kopfzerbrechen. Sie verursachen durch Produktivitätsverlust Schäden in Milliardenhöhe und können Menschenleben gefährden. Indes lassen sich Biofilme auch gezielt positiv nutzen.

Biofilme sind schuld an Mittelohrentzündung, eine der häufigsten akuten Ohrinfektionen von Kindern, der Legionärskrankheit wie auch der bakteriellen Endocarditis, einer Entzündung der Herzinnenhaut. Sie verstopfen Rohre, verursachen Korrosion und kontaminieren Wasser. Legen sich diese Siedlungen von Mikroorganismen auf die Wände von Wärmetauschern in Kraftwerken, verschlechtern sie den Wärmeübergang, wirken wie eine Isolierschicht und senken den Wirkungsgrad um bis zu 30 Prozent. An den Schiffsrümpfen steigern sie den Reibungswiderstand des Schiffes bis zu 10 Prozent, reduzieren die Geschwindigkeit und erhöhen den Energieverschleiss. Der Kampf gegen diese ungebetenen Gäste hat also Priorität.

## Mit Wissen vermeintliche «Schädlinge» nutzen

«Das macht nicht immer Sinn», sagt Walter Krebs, Professor für Biologie und Mikrobiologie an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil. «Gut kontrollierte Biofilme weisen interessante Eigenschaften auf, die es zu nutzen gilt.» Biofilme sind beispielsweise sehr effizient in der Behandlung von Umweltabfällen wie industriellen Abwässern oder kontaminiertem Grundwasser. Mit Biofilmen lässt sich eine Vielzahl von Biochemikalien herstellen, welche – gereinigt – für Arzneimittel, chemische oder Lebensmittelzusätze und Reinigungsprodukte dienen. Auf kontaminierten Böden und aquatischen Ablagerungen können sie im Boden gebundene Schadstoffe aus chemischer Produktion abbauen. An den Wurzeln gewisser Kulturpflanzen

unterstützen sie das Einbringen von Nährstoffen und erhöhen damit die landwirtschaftliche Produktivität.

Trotz diesen positiven Aspekten werfen Biofilme besonders in der Medizin und der Lebensmittelindustrie wegen Kontamination hygienische Probleme auf und gelten in industriellen Anlagen mit dem sogenannten



Bild: ZHAW Wädenswil

**Das Labor von Prof. Walter Krebs an der ZHAW Wädenswil ist spezialisiert auf die Analyse und Kontrolle von Biofilmen und Anlaufstelle für Unternehmen – besonders kleine und mittlere –, die Problemlösungen auf diesem Gebiet suchen.**

ten Biofouling als Plagegeister. Mikrobiologe Walter Krebs hat es sich deshalb am Institut für Chemie und Biologische Chemie (ICBC) zur Aufgabe gemacht, einfache Testsysteme zu entwickeln, um Biofilme im Dienste der Industrie qualitativ und quantitativ zu untersuchen. Ziel seiner Arbeiten ist die Entwicklung von Methoden, um unerwünschte Biofilme zu kontrollieren oder sie zu verhindern. Mögliche Anwendungen seiner Forschungsergebnisse sieht der Wissenschaftler am Departement für Life Sciences and Facility Management beispielsweise in Trinkwasserleitungen, modifizierten Oberflächen wie beispielsweise

biomedizinische Geräte und Implantate oder im Verhindern einer Ausbreitung von Biofilmen.

## Schulterchluss mit Industrie


Die Herausforderung ist happig, denn die mikroskopisch kleinen Organismen sind nicht nur stets präsent in Luft und Wasser, sondern praktisch überall in ihrer «Siedlungsform» als Biofilm anzutreffen. Die meisten Mikroorganismen leben in solchen Gemeinschaften an mehr oder weniger feuchten Oberflächen. Hauptbestandteile von Biofilmen sind – ausser den Organismen – gelartige Schleime aus Wasser und extrazellulären Polymeren wie Polysaccharide und Proteine (EPS). «Das Leben in einem Biofilm bringt ihren Bewohnern eine

Menge von Vorteilen im Vergleich zu einem Leben als Plankton, das sich von Wasserströmungen treiben lassen muss», meint der Wissenschaftler. «Die EPS Matrix erfüllt verschiedene Aufgaben wie die Haftung an die Oberfläche, die Entwicklung von Zellaggregaten, die Adsorption von Nährstoffen und die Lagerung von Wasser, was Schutz vor Austrocknung bedeutet. Dazu kommen eine höhere Toleranz gegenüber toxischen Substanzen und eine geringe Bioabbaubarkeit.»

Biofilme machen eine Menge Ärger und verursachen Kosten, beispielsweise in der Medizin, wo sie Karies und Parodontose,

## Turbidity Meter ATM100



 **aquasant**<sup>®</sup>

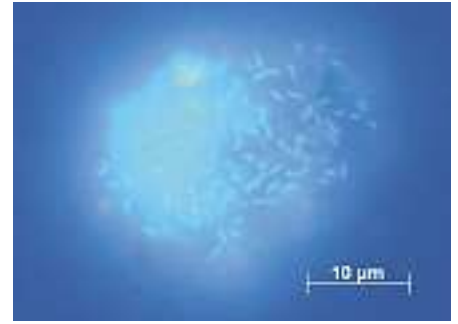
Aquasant AG  
Schartenstrasse 111  
CH-5430 Wettingen  
Telefon +41 (0)56 437 40 80  
Telefax +41 (0)56 437 40 89  
information@aquasant.com  
www.aquasant.com

Kontaminationen in Intubationsrohren, Katheter oder Implantaten bewirken. Ihre Präsenz ist penibel in der Papier verarbeitenden Industrie und auf metallischen Oberflächen, wo sie Korrosion bewirken. Geradezu bedrohlich werden Biofilme in Trinkwasserleitungen und in Klimageräten, wo sie behaglichste Bedingungen bieten für pathogene Bakterien wie Legionellen, welche beim Menschen eine lebensgefährliche Lungenentzündung auslösen können.

Walter Krebs ist nicht der Einzige, der



**Biofilm auf Glasobjektträger, gebildet durch *Pseudomonas putida*, 70 Stunden alt, mit Rutheniumrot eingefärbt.**



**Teil eines Biofilms auf Glasobjektträger, gebildet durch Bakterien im Trinkwasser, zwei Wochen alt, mit DAPI eingefärbt.**

### Biotechnet

Professor Walter Krebs, Dozent für Biologie und Mikrobiologie an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil, ist Mitglied des biotechnet Switzerland. Es vermittelt Unternehmen die erstklassigen Kompetenzen und Infrastrukturen der Schweizer Fachhochschulen in Biotechnologie, bietet ebenso Aus- und Weiterbildung. Biotechnet ist ein F+E Konsortium der Förderagentur für Innovation KTI und wird von dieser finanziell unterstützt. Informationen: [www.biotechnet.ch](http://www.biotechnet.ch)

Biofilmen auf den Grund zu gehen versucht. Rund um den Erdball tüfteln Forschergruppen an Verfahren, um diese Systeme von Mikroorganismen zu nutzen oder wirkungsvoll zu beseitigen, denn noch ist kein Kraut gegen ihre Ausbreitung gewachsen. «Unser Ziel ist es, kostengünstige und benutzerfreundliche Testsysteme zu entwickeln, mit welchen unsere industriellen Partner ihre Produkte auf unerwünschte Entwicklung von Biofilmen prüfen können. Dazu kombinieren wir bestehende Kultivierungsmethoden und Biofilmanalysen wie im Beispiel einer Kooperation mit

der Blaser Swisslube AG», kommentiert Walter Krebs. Erfolgreich entwickelte das ZHAW-Team zusammen mit den Entwicklungsingenieuren des Traditionsunternehmens in Hasle-Rüegsau eine Methode für eine wirksame Analyse und Kontrolle von Biofilmen in Kühlschmiermitteln, eine Kooperation, unterstützt durch die Förderagentur für Innovation KTI.

*Elsbeth Heinzelmann*

Weitere Informationen: [www.icbc.zhaw.ch](http://www.icbc.zhaw.ch)

## Labor – Industrietechnik – Engineering

### GlasKeller-Labortechnik

- Reaktoren / Bioreaktoren
- SICHERHEITS-Apparate
- Dünnschichtverdampfer
- Kurzweg-Destillierapparate
- Druck- / Filter-Nutschen
- Spezialapparate

### GlasKeller-Technie

- Reaktoren-Modulsysteme
- Verdampfer
- Destillierapparate
- Kondensatoren
- Extraktoren
- Spezialapparate

### Engineering

#### Anlagen und Apparate für Chemie, Biochemie u.a.

- Verfahrens-Optimierung
- Troubleshooting
- MSR-Technik
- Montage, Wartung und Service



Verschiedene Werkstoffe

[www.glaskeller.ch](http://www.glaskeller.ch)  
Tel. +41 (0)61 386 87 00

**GlasKeller**  
Postfach CH-4002 Basel

# KASAG LANGNAU

BERATUNG, ENTWICKLUNG, FERTIGUNG,  
MONTAGE, INBETRIEBNAHME

## Druckbehälter

## Reaktoren

## Wärmetauscher

## Pharmabehälter

## Kolonnen

## Lagerbehälter

## Hochdruckapparate

ISO 9001:2000  
ISO 3834-2  
SVTI  
AD-2000  
China Stamp (A2)  
ASME (U-Stamp)



KASAG LANGNAU AG  
HOHGANTWEG 4 CH-3550 LANGNAU  
TEL +41 (0) 34 408 58 58 FAX +41 (0) 34 408 58 59  
INFO@KASAG.CH WWW.KASAG.CH