

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

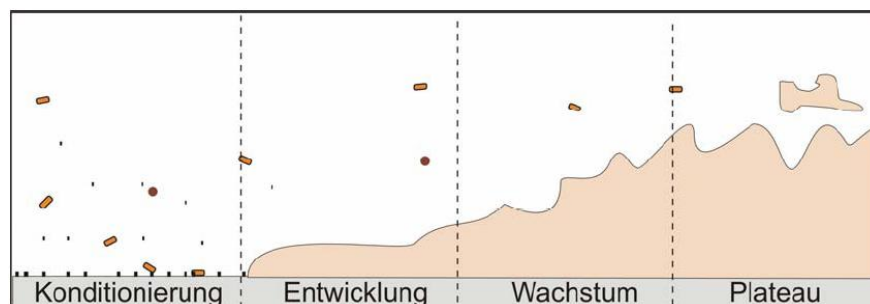
Dokumentation Biofilm und dessen Beseitigung

Nachfolgend bewerten wir beispielhaft die Sanierungssituation von Legionellen und dem Befall von Biofilmen in einem Produktionsgebäude

Biofilme

Als Biofilme werden von Mikroorganismen gebildete Systeme bezeichnet, die aus einer hydrogelartigen Matrix aus stark hydratisierten, polymeren Substanzen und Bakterien bestehen. Biofilme findet man häufig an Phasengrenzflächen, vor allem, wenn Wasser eine der Phasen darstellt. Biofilme findet man in Wasserleitungen, an Wärmetauschern und in industriellen Wasserkreisläufen. Die Konsistenz von Biofilmen ist häufig schleimartig, weshalb solche Filme häufig auch als Schleim (Noifouling) oder Bioschleim bezeichnet werden. Biofilme stellen eine für Mikroorganismen sehr günstige Lebensform dar.

Biologische Ablagerungen führen zudem durch sich in oder unter ihnen entwickelnde anaerobe Mikroorganismen wie Sulfatreduzierern zu Geruchsbelästigungen und teilweise zu erheblicher Korrosion (Biofouling). Biofilme entstehen langsam, man kann die Entwicklung in mehrere Adsorptions – und Wachstumsphasen einteilen. Die wichtigsten Entwicklungsphasen sind in Abbildung 1 skizziert.



AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

Abbildung 1: Die Entwicklung eines Biofilms

Betrachtet man die Entwicklung der Schleimablagerung in Abbildung 2, so erkennt man, dass sich zuerst einige Mikroorganismen und Nährstoffe auf einer Oberfläche anlagern (Konditionierungsphase). Die Mikroorganismen beginnen mit der Zellteilung und der Bildung von Extrazellulären Polymeren Substanzen (EPS) (Entwicklungsphase), der Biofilm wächst und nimmt an Dicke zu (Wachstumsphase). Hat der Film abhängig vom inneren Zusammenhalt und der auf ihn einwirkenden Scherkräfte eine gewisse Dicke erreicht, lösen sich Teile der Schleimschicht ab und werden von der vorbeiströmenden wässrigen Phase fortgetragen. Stehen Neubildung und Abtrag im Gleichgewicht, ändert sich die Dicke des Films nicht mehr (Plateauphase).

Die Zusammensetzung der Biofilme ist – neben der Keimart – von verschiedenen äußeren Bedingungen abhängig. Eine große Rolle spielt die Verfügbarkeit von Nährstoffen.

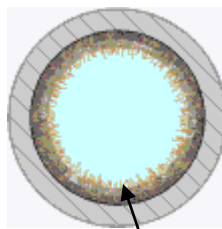


Abbildung 2 : Biofilm in Rohr

1. Aufgabe

Aqua-Protcet GmbH hatte die Aufgabe, die Grundlagen, Randbedingungen für die Konzepterstellung und die daraus resultierenden Maßnahmen und Sanierungskonzepte in einem Produktionsgebäude auf folgende Probleme darzustellen

- Biofilm
- Ablagerungen (Rost, Kalk, Sandpartikeln...usw.)

Die Wasserproben ergaben eine Grenzwertüberschreitung im Bereich Legionellen, da das Gesamtsystem jedoch ca. 2000 Meter lang war, konnte die Ursache der Kontamination nicht klar eingegrenzt werden.

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

2. Gebäudedefinition

Das Rohrleitungssystem: Die Leitungen waren bedingt durch die Produktionssituation und durch das Alter des Produktionsgebäudes offen und einer Mischinstallation von Stahl verzinkt, PE und PP im Durchmesser von DN 15 bis DN 200 verlegt

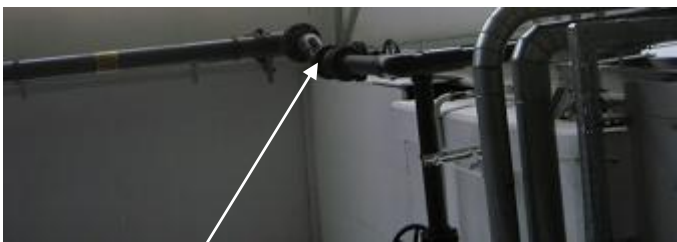


Abbildung 3: Kunststoffrohre



Abbildung 4: Waschraum



Abbildung 5: Verlauf der Kunststoffrohre



Mischinstallation

Abbildung 6: verzinkte und edelstahl Rohre
mit Durchlaufhitzer

Im Gebäude besteht die Installation aus Waschbecken, Waschräumen und Maschinenzuleitungen für die Produktion. Das Rohrleitungssystem in den Waschräumen wurde teilweise mit Edelstahlrohren zur Stahl verzinkten ergänzt. Das Warmwasser wird über einen Warmwasserbereiter versorgt. Es handelt sich hier um eine Mischinstallation von verzinkten Stahlrohre und Edelstahlrohre.

Armaturen: Absperrarmaturen sind vorhanden. Es ist jedoch aufgrund der Gesamtsituation des Gebäudes, der Blindleitungen, der Mischinstallation und der nicht vollständigen Sanierung zu erwarten, dass in den Wasser führenden Kammern der Armaturen ebenfalls Biofilme vorhanden sind.

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

Risiken durch Blindleitungen: Die Blindleitungen sind eine zusätzliche Ursache für die Bakterienbildung und gem. DVGW-Arbeitsblatt W 551 vom Trinkwassersystem abzutrennen.

3. Rohrprobeuntersuchungen

Nummer	DN (Nennweite)	entnommener Platz	Rohrart
1	20	Waschbecken	verzinkter Stahl
2	20	Waschraum Frauen	verzinkter Stahl
3	50	Waschraum Herren	verzinkter Stahl
4	100	Hauptleitung	PVC
5	125	Neben de Lüftung	PVC

Tabelle 1 : De übergebenen Rohrstücke

Bilder vor der Reinigung:



Abbildung 7 : Waschraum 1

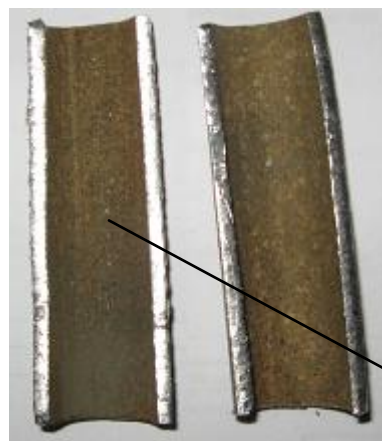


Abbildung 8 : Waschbecken

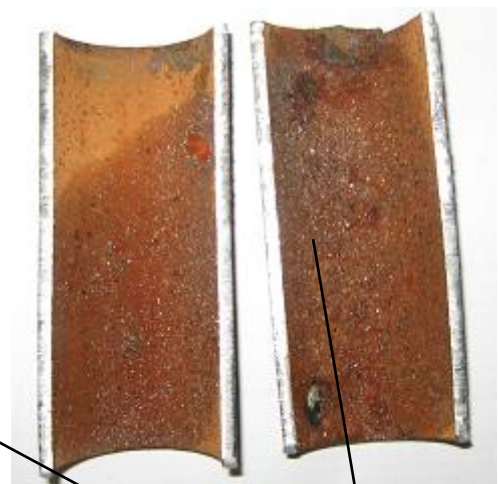


Abbildung 9 : Waschraum 2

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten
mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt



Abbildung 10 : Neben der Lüftung

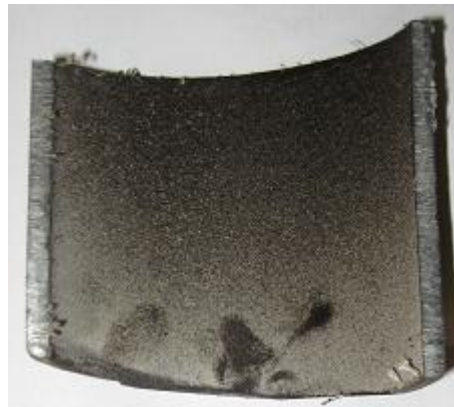


Abbildung 11 : Hauptleitung

glänzende
kleine
Sandpartikeln

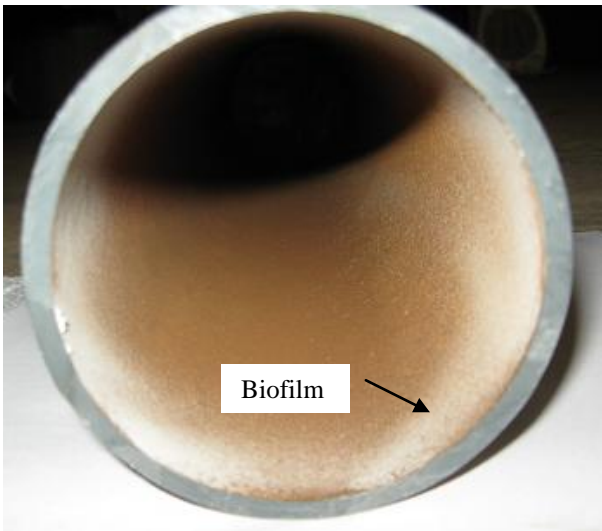


Abbildung 12 : Neben Lüftung

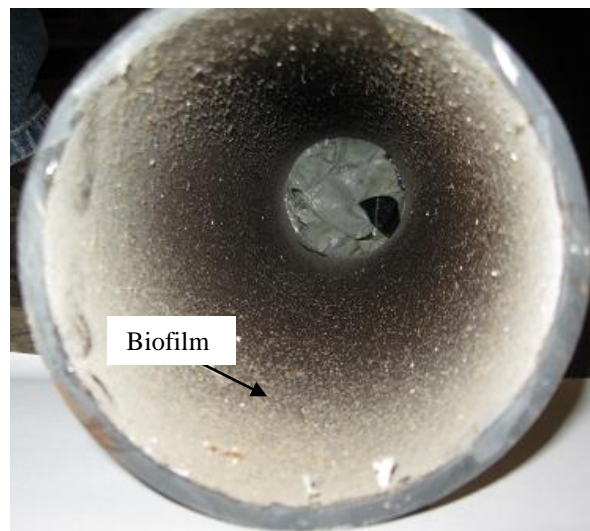


Abbildung 13 : Hauptleitung



Abbildung 13 : in Rohre befundenen
schleimartigen Biofilm



Abbildung 14 : erkennbarer schleimartiger Biofilm
in der Hauptleitung

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten
mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

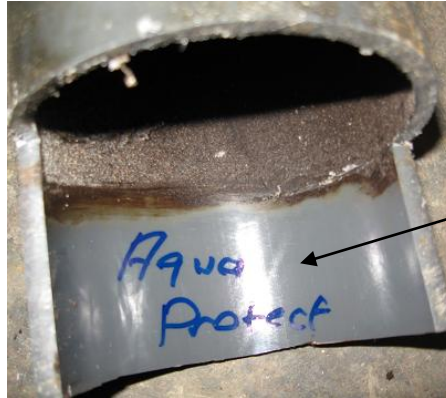


Abbildung 15:
PVC
Rohrreinigung
mit Aqua Protect
System

Bilder nach der Reinigung :



Abbildung 16 : Hauptleitung



Abbildung 17 : Neben Lüftung



AQUA-PROTECT GmbH Mannheim
Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim
Tel.: 0621 – 77777-0
Fax: 0621 – 77777-33
Internet: www.Aqua-Protect.org
E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt/Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

Abbildung 18 : Waschraum 1

Abbildung 19 : Waschbecken

Abbildung 20 : Waschraum 2

Korrosionsangriff

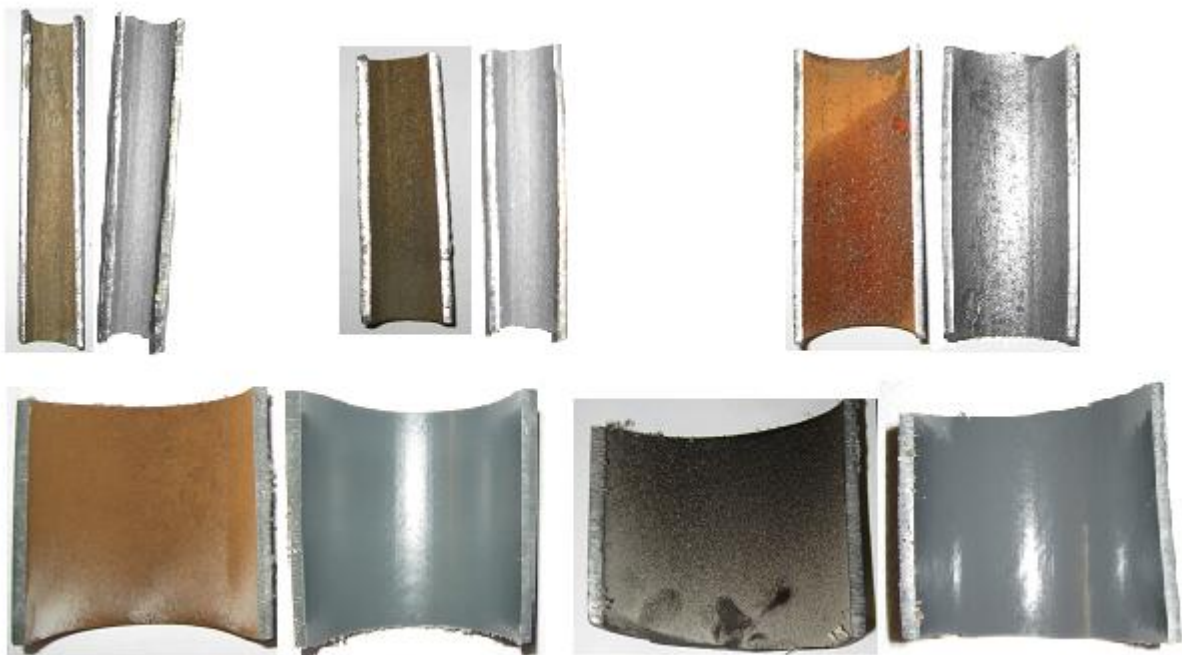


Abbildung 21 : Gesamtbild zum Vergleich vor und nach der Reinigung mit dem Aqua Protect System

Wir schnitten die 5 Rohrstücke auseinander und reinigten sie von Biofilme und anderen Ablagerungen sowie Rost. Dabei kamen wir zu folgendem Ergebnis:

- Die entnommenen verzinkten Stahlrohrproben zeigen einheitlich auf der gereinigten Rohroberfläche eine geringe Korrosion. Die PVC Rohrproben zeigen dagegen einen dickschichtigen schwarz- braun farbigen Biofilm. Die entstandenen Biofilme und Ablagerungen können gelöst werden.

Hier folgt eine genaue Beschreibung Rohrbewertung, der Korrosionsschädigungen in den Stahl verzinkten Leitungen, Berechnungen nach der Druckbehälterverordnung und zur Sanierungsmöglichkeit durch unsere

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 7777-0

Fax: 0621 – 7777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft

AQUA - PROTECT

Mit intelligenten Sanierungskonzepten mehr als 20 Jahre erfolgreich am Markt

verschiedenen **zerstörungsfreien** Systeme für alle Rohrleitungsbereiche – auch diejenigen mit den unterschiedlichen Werkstoffen. Ergänzend erhält der Kunde noch Hinweise zur Mischinstallation (Auswirkungen des sog. Galvanischen Elements und dessen Korrosionsrisikos) der Lokalisierung der Legionellenrisiken, zur Dekontamination der Legionellen, zur Veränderung der Installationsbereiche in Bezug auf Armaturen, Rohrbelüftern, Duschköpfen, Isolierungen, Blindleitungen und Stagnationswasser und eine möglicherweise erforderliche Wasserbehandlung zur Korrosionssminderung. Insbesondere die Verbindung von Chlordosierung zu Stahlleitungen und PVC (Polyvinylchlorid) und deren Folgerisiken muss dem Kunden ausführlich beschrieben werden

Ein teurer Austausch der Leitungen wird von uns nicht empfohlen

AQUA-PROTECT GmbH Mannheim

Hallesche Str. 1, 68309 Mannheim

Tel.: 0621 – 77777-0

Fax: 0621 – 77777-33

Internet: www.Aqua-Protect.org

E-Mail : Info@Aqua-Protect.org

Geschäftsführer: Dipl. Betriebswirt Herbert Grunwald
Eingetragen Amtsgericht Mannheim HR-Nr. B 701817

Wir sind nach den DVGW-Richtlinien und TÜV-geprüft