

Bakterielle Biofilme im lebenden Organismus

Entstehung, Bedeutung und naturheilkundliche Regulation

von

Dr. Dr.
Peter Schneider

Tierarzt und Anthropologe

D-27318 Hoya/Weser; Tel. 04251 7524; Email: peter@pferdmedizin.com

Homepage: <http://www.pferdmedizin.com/>



das Buch zur Homepage: "[Gedanken altern nicht](#)"
(2. Auflage 2008, ISBN: 978-3-8334-5446-2)

"[Leitfaden für eine naturheilkundliche Brustkrebstherapie](#)"
(2. Auflage 2008, ISBN: 978-3-8334-9271-6)

[elektronische Bücher \(eBooks\)](#)

© 2008 by Dr.Dr. Peter Schneider

"Bacteria affect humans more than any other life forms with which we share the blue planet, but our understanding of these invisible companions has developed in a staggering pattern, crippled by our panic and consequent shift of emphasis".

Bill Costerton

(im Vorwort zum Buch von Naomi Balaban, 2008)

Früher wurde angenommen, dass Bakterien meist in Form von Schwärmen frei ("planktonisch") leben.

Die Forschung der letzten 30 Jahre hat jedoch gezeigt, dass das planktonische Verhalten von Bakterien eher die Ausnahme ist. Vielmehr haben sie das starke Bestreben, sich in Gemeinschaften anzusiedeln und sich hierin weiter zu entwickeln.

Beispiele solch hoch entwickelter Gemeinschaften sind die Körperzellen von Menschen, Tieren und Pflanzen. Sie werden heute naturwissenschaftlich als Verstaatlichung (sog. "Endosymbiose") von unterschiedlichen Bakterienarten angesehen (s.a. den Artikel zur "[bakteriellen Endosymbiose der Zellen](#)" auf dieser Homepage). Somit sind Menschen, Tiere und Pflanzen auch Teile der Bakterienwelt.

Bakteriengemeinschaften finden sich im lebenden Organismus jedoch nicht nur in den Zellen, sondern auch als "[Biofilm](#)" auf Oberflächen.

Der Begriff "Biofilm" wurde von dem amerikanischen Bakteriologen [J. William Costerton](#) im Jahr

1978 geprägt; der Begriff bezeichnet eine strukturierte bakterielle Gemeinschaft von Bakterienzellen, eingeschlossen in eine selbst produzierte polymere Matrix und angeheftet an eine inerte oder lebende Oberfläche ([J.W. Costerton, P.S. Stewart u. E.P. Greenberg](#): "Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections", Science 284, 1318-1322, 1999).

Im lebenden Organismus bestehen Biofilme hauptsächlich aus Bakterien und einer sie umhüllenden Schleimschicht (Matrix) aus "extrazellulären polymeren Substanzen" (EPS, hauptsächlich Polysaccharide, Proteine, Lipide und Nucleinsäuren). Der Aufbau der EPS-Matrix ist abhängig vom Nährstoffangebot; sie kann sozusagen als "Haus" der Biofilm-bewohnenden Mikroorganismen angesehen werden ([Flemming u. Wingender](#)).

Die Matrix bietet mechanische Stabilität und erlaubt es den Biofilm-Organismen, langfristige synergistische Wechselwirkungen aufzubauen, Hungerperioden zu überstehen und verhindert das Abschwemmen extrazellulärer Enzyme.

Zwischen den Mikroorganismen eines Biofilms findet eine sehr intensive Kommunikation statt, die als „[Quorum sensing](#)“ bezeichnet wird. Sie bestimmt unter anderem das Wachstumsverhalten und die Pathogenität der Mikroben. Zellen höherer Organismen kommunizieren mit Hilfe von Hormonen und Prostaglandinen, die eine große chemische Ähnlichkeit mit den Kommunikationssubstanzen der Biofilmbakterien haben. Daher findet auch eine intensive Kommunikation zwischen diesen Bakterien und ihrem Wirt statt.

Auch Hefen, wie *Candida albicans*, können im lebenden Organismus Biofilme bilden ([Chandra et al., 2001](#)).

Ein Videoclip eines bakteriellen Biofilms ist auf einer Seite der [Harvard University](#) zu sehen.

Obwohl Biofilme in der Natur allgegenwärtig sind, wird ihre klinische Bedeutung in der Human- und Tiermedizin häufig stark unterschätzt. Dies gilt insbesondere für Infektionen, denn in mehr als 60% aller bakteriellen Infektionskrankheiten schützen sich die Erreger durch die Bildung von Biofilmen vor dem Immunsystem (siehe auch [Wikipedia](#)).

Nach [Balaban](#) ist die Anzahl der Humanpatienten, die von "Biofilm-Erkrankungen" betroffen sind oder an ihnen sterben, größer als die Zahl an Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen zusammengenommen (Naomi Balaban (ed.): Control of Biofilm Infections by Signal Manipulation. Springer Series on Biofilms. Springer, 2008).

Biofilme finden sich im lebenden Organismus z.B. auf der Haut, den [Zähnen](#) als Zahnbelag, auf den Schleimhäuten des Darmes, der Lunge bei Cystischer Fibrose, im Inneren der Milchdrüse, des Herzens, der [Prostata](#) oder der Harnblase oder innen an den Blutgefäßen z.B. bei [Arteriosklerose](#). Biofilme besitzen außerdem eine große Bedeutung bei der [Wundheilung](#).

Übrigens können auch [Borrelien](#) Biofilme bilden ([dunkelfeldmikroskopische](#) Aufnahmen von Borrelien in menschlichem Gewebe sind bei [MacDonald, 2008](#), zu sehen).

Eine Abbildung eines Biofilms von Streptokokken in der Mundhöhle findet sich bei [Kenneth Todar](#) (University of Wisconsin - Madison Department of Bacteriology). Dort sind auch die Zusammenhänge zwischen Biofilmen, Zahnbelag und Karies beschrieben.

Nach Costerton sind Biofilme ebenfalls die maßgebliche Ursache von Nierensteinen. Vermutlich spielen dabei spezielle Bakterien, die sog. Nanobakterien, eine Hauptrolle ([Shiekh et al., 2006](#); [Wood u. Shoskes, 2006](#)).

In der Gemeinschaft eines Biofilms können Bakterien äußeren Einflüssen sehr viel besseren Widerstand entgegensetzen als vereinzelte Individuen.

Diese Tatsache muss nicht nur in einem gesunden Organismus berücksichtigt werden, in dem die physiologischen Biofilme z.B. des Darmes gepflegt werden sollten, sondern vor allem auch in einem kranken Organismus.

Krankmachende Bakterien, die sich als Biofilm etabliert haben, folgen nämlich anderen Gesetzmäßigkeiten als Einzelbakterien und sind wesentlich schwerer zu beseitigen als diese.

Bakterien eines Biofilms lassen sich z.B. im Labor schlecht oder gar nicht anzüchten, und sie sind gegenüber [Antibiotika](#) und Desinfektionsmitteln meist gut geschützt (siehe z.B. den Artikel über die Mittelohrentzündung: "[Chronische Otitis media: Für Antibiotika undurchdringlicher Biofilm als Ursache](#)" im Ärzteblatt).

Auch bei Euterentzündungen der Kühe können bakterielle Biofilme die erfolgreiche Behandlung stark erschweren (z.B. [Melchior et al., 2006](#) u. [2007](#), [Oliveira et al., 2007](#); siehe auch EurekAlert: [Milk may help bacteria survive against low levels of antibiotics](#)).

Ein Biofilm ist somit neben den sog. "[zellwandfreien Formen](#)" (CWD) eine weitere Zustandsform von Bakterien, die sich im Labor schlecht oder gar nicht anzüchten lässt und mit Antibiotika direkt kaum wirksam behandelt werden kann.

Regulation pathologischer Biofilme

An äußerlich leicht zugänglichen Stellen, wie den Zähnen, kann der Biofilm zum Teil mechanisch entfernt werden. Innerlich kann eine strukturreiche Nahrung dazu beitragen, den Biofilm des Darmes zu regulieren.

Vor einer Therapie muss ein pathologischer Biofilm oftmals zunächst aufgebrochen werden. Dies kann durch eine gezielte Stimulation körpereigener Mechanismen erfolgen und durch die orale und/oder lokale Anwendung von Enzymen; hierbei haben sich insbesondere bei chronischen Entzündungen z.B. des Gesäuges bzw. Euters Mischungen aus eiweißspaltenden Enzymen, wie Bromelain (Enzym aus der Ananas), Papain (Enzym aus der Papaya), Trypsin und Chymotrypsin, sehr bewährt.

Anschließend kann ggf. eine Therapie mit Antibiotika durchgeführt werden. Das Aufbrechen eines Biofilms verhindert jedoch nicht die mögliche Entstehung von Antibiotikaresistenzen und

[zellwandfreien Bakterienformen](#). Außerdem ist eine Antibiotikatherapie natürlich nicht in jedem Fall angezeigt.

Im Darm angesiedelte pathogene Mikroorganismen lassen sich auch mit Hilfe von apathogenen Mikroben verdrängen. Hierin liegt der wesentliche Effekt einer Verabreichung von sog. "[effektiven Mikroorganismen](#)" (EM).

Bei einer Gabe von EM ist jedoch darauf zu achten, dass sie nicht vorbeugend bei einem gesunden Tier und nicht in zu hoher Dosis bei einem kranken Tier gegeben werden sollten. In diesem Fall kann nämlich die physiologische Darmflora verdrängt werden.

Da pathologische Biofilme sehr hartnäckig sein können und viele Bakterien mittlerweile gegenüber Antibiotika resistent geworden sind, ist es notwendig, neue Verfahren zu entwickeln bzw. bekannte Verfahren miteinander zu kombinieren.

In diesem Zusammenhang sind die regulativen Therapieverfahren sehr wichtig, die eine Erhöhung des Widerstandes des kranken Organismus ermöglichen, die Pathogenität der Bakterien vermindern, ihre Ansiedlung möglichst verhindern und sie aus dem Körper ausleiten.

Seitens der konventionellen Medizin wird zur Zeit die internationale Forschung zur Entwicklung von chemischen Substanzen, die die Kommunikation der Biofilm-Bakterien und ihr Verhalten modulieren können, sehr stark intensiviert (siehe auch das o.g. Buch von Balaban, 2008).

Da der Körper von Menschen und Tieren jedoch ein Teil der Bakterienwelt ist, besitzt er auch direkte Einflussmöglichkeiten auf die Biofilme. Eine naturheilkundliche Therapie, die Biofilme zu beeinflussen vermag, ist daher besonders elegant.

Entstehung und Regulation pathologischer Biofilme aus naturheilkundlicher Sicht

Aus naturheilkundlicher Sicht benötigt ein pathologischer Biofilm in einem lebenden Organismus im wesentlichen drei Rahmenbedingungen:

- genügendes Nährstoffangebot
- ein gestautes Energiesystem mit einer Blockade der [Energiemeridiane](#) und einer Veränderung des Milieus v.a. der Zellen des Bindegewebes, der Haut und der Schleimhäute (siehe hierzu den Artikel über die sog. "[tuberkulinische Konstitution](#)").
Pathogene Bakterien können sich in einem lebenden Organismus nur bei einem gestauten Energiesystem vermehren (siehe auch die Seite über "[Bakterien und Pilze](#)" auf dieser Homepage).

- eine Lücke im Energiesystem: sie ist z.T. angeboren und z.T. erworben als Folge eines Konfliktes (siehe hierzu den Beitrag über "[Ursachen und Therapie chronischer Krankheiten aus naturheilkundlicher Sicht](#)" auf dieser Homepage); pathogene Mikroben können als "Fremdenergien" eindringen und sich etablieren. Hierdurch wird ein Teil der physiologischen Bakterienflora verdrängt.

Interessanterweise besitzen Bakterien spezifische Affinitäten zu bestimmten [Meridianen](#). Die folgende Tabelle zeigt einige dieser Bakterien-Meridian-Beziehungen:

- Streptokokken: Herz/Dünndarm
- Salmonellen: Leber/Gallenblase
- E. coli*: Blase/Nieren
- Proteus*: Magen/Milz-Pankreas
- Pseudomonaden (Mycobakterien): Lunge/Dickdarm

Eine sich hieraus ergebende naturheilkundliche Therapie wird auch als "[Hierarchische Multiregulation](#)" bezeichnet. Sie gestaltet sich bei Tieren im wesentlichen, wie folgt:

- Optimierung von Fütterung und Haltung
- Ausleitung des Energiestaus des Patienten und Regulation des Energieflusses auf den Meridianen; Regulation des Milieus innerhalb und zwischen den Zellen durch Verabreichung geeigneter [homöopathischer](#) Arzneimittel.
- Beseitigung des Konfliktes; Ausleitung der in den Körper eingedrungenen Fremdenergien z.B. mit Hilfe homöopathischer Arzneimittel entsprechend ihrem Arzneimittelbild; Schließung der Konfliktlücke mit Hilfe von geeigneten Symbionten in Pflanzenarzneimitteln oder [isopathischen Mitteln](#).
- anschließend Reintegration der abgeschnürten Konfliktenergie.

Nähere Einzelheiten finden sich in dem Buch "[Gedanken altern nicht](#)", 2. Auflage, 2008.

[<< Home >>](#)

