

## Einführung

Der AQUACEL® Ag+ Extra™ Wundverband wurde entwickelt, um die drei wichtigsten Barrieren der Wundheilung zu bekämpfen: Wundexsudat, Infektion und Biofilm.

Der AQUACEL® Ag+ Extra™ Wundverband wurde von der World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) als innovativster Wundverband ausgezeichnet. Er verbindet zwei Technologien, die synergistisch zusammenwirken, um die Barrieren der Wundheilung zu durchbrechen:

- Die Hydrofibre® -Technologie nimmt überschüssiges Wundexsudat auf, schließt dieses ein und trägt zur Schaffung eines idealen Wundheilungsmilieus bei\*<sup>1-5</sup>
- Die Ag+ Technologie durchbricht und zerstört den Biofilm, tötet die Bakterien ab<sup>†</sup>, die eine Infektion auslösen, und beugt einer Neuentstehung von Biofilm vor\*<sup>6-8</sup>.

Dieses Informationsblatt der Reihe „Einfach erklärt“ umreißt, wie diese Faktoren die Heilung verzögern und bietet eine Zusammenfassung der wissenschaftlichen Belege, wie der AQUACEL Ag+ Extra Wundverband diese Barrieren bekämpft.

## Warum ist der Heilungsverlauf bei einigen Wunden stagnierend?

Aufgrund der komplexen Natur der Wundheilung kann der Heilungsverlauf aus vielen verschiedenen Gründen stagnieren – hier können persönliche Faktoren des Patienten ebenso eine Rolle spielen wie die Art der Wunde, verschiedene biophysikalische Faktoren und das medizinische Fachwissen von Ärzten und Pflegefachkräften.<sup>9</sup>

**Patient** – Die Heilung kann durch chronische Krankheiten, Begleiterkrankungen und bestimmte Krankheitsbilder beeinträchtigt werden. Bei Patienten mit vaskulärer Insuffizienz, koronarer Herzkrankheit oder Diabetes mellitus ist die Wundheilung häufig beeinträchtigt. Bei Patienten, die Medikamente erhalten, die das Immunsystem, die Blutgerinnungsbildung oder die Thrombozytenfunktion beeinflussen, kann es zu Wundheilungsstörungen kommen. Auch die Ernährung, Alkoholkonsum, Alter und der Allgemeinzustand des Patienten können die Heilung beeinträchtigen<sup>10,11</sup>.

**Wunde** – Lokale wundspezifische Faktoren können die Wundheilung ebenfalls erschweren. Dazu gehören Faktoren wie Wundgröße, Tiefe und Dauer<sup>12-14</sup>, das Vorhandensein einer Wundinfektion oder eines Biofilms<sup>7</sup> oder Nekrose, Druck, Ödeme und Mazeration. Für eine gute Wundheilung müssen der Feuchtigkeitsausgleich hergestellt und devitalisiertes Gewebe entfernt werden, das Risiko für Druckgeschwüre (Dekubitus) ist zu verringern und die Durchblutung zu verbessern<sup>9</sup>.

**Physiologisch** – Stagnierende Wunden sind durch eine verlängerte Entzündungsphase gekennzeichnet, was zu einem ungünstigen Wundheilungsmilieu führt. Dieses ungünstige Milieu bleibt bei

\*wie in vitro gezeigt; † einschließlich MRSA-, VRE- und EBSL-Bakterien

**Fachwissen** – Das medizinische Fachwissen des Arztes oder der Pflegefachkraft, die Qualität der Wundbeurteilung, die Fähigkeit, die Symptome des Patienten zu behandeln und die Behandlung von Begleiterkrankungen, all dies ist ausschlaggebend dafür, ob eine vollständige Wundheilung erreicht wird<sup>14</sup>.

## Die Kostenbelastung durch eine verzögerte Wundheilung

Einige Wunden heilen mit der Standardtherapie nicht ausreichend. Langsam heilende, stagnierende oder sich verschlechternde Wunden stellen nicht nur für die Patienten eine hohe Belastung dar, sondern sind auch für das Gesundheitssystem äußerst kostenintensiv. Diese Belastung wirkt sich auf viele Facetten des Wohlbefindens der Patienten aus, und führt zu erheblichen wirtschaftlichen Kosten (Tabelle 1)<sup>9</sup>.

**Tabelle 1: Die Belastung durch stagnierende Wunden für den Patienten und die Kostenbelastung für den Kostenträger<sup>15,16</sup>**

Belastung für das Gesundheitssystem	Belastung für den Patienten
<b>Krankenhausaufenthalt</b> Stationäre Aufenthalte oder ambulante Klinikbesuche	<b>Körperliche Belastung</b> Schmerzen, Mobilitäts- und Funktionseinschränkungen, schlechte Ernährung, schlechter Schlaf
<b>Fachärztliche Versorgung oder Behandlungen</b> Chirurgische Eingriffe, z.B. Amputation	<b>Psychische Faktoren</b> Depression, Angst, geringes Selbstwertgefühl
<b>Arbeitszeit von Ärzten und anderen medizinischen Fachkräften</b> Wundverbandwechsel, ambulante Praxistermine	<b>Psychosoziale Faktoren</b> Soziale Isolation, Schwierigkeiten mit sozialen Interaktionen
<b>Materialien und Ausrüstung</b> Wundverbände, Geräte, Medikamente (d.h. Antibiotika), Einmalartikel, Orthesen	<b>Seelisches/kulturelles Wohlbefinden</b> Kontaktschwierigkeiten
<b>Beurteilung</b> Diagnostische Ausrüstung, Labortests	<b>Aus eigener Tasche bezahlte Kosten/Leistungsfähigkeit im Alltag</b> Fahrtkosten, Arbeitszeitverlust

## Die wichtigsten negativen Einflussfaktoren auf die Wundheilung

Tabelle 2 zeigt drei der wichtigsten die Wundheilung erschwerenden Barrieren, gegen die vorgegangen werden muss, um die Wundversorgung zu verbessern.

**Tabelle 2: Drei Barrieren der Wundheilung**

Barriere	Weitere Informationen
<b>Wundexsudat</b>	Für die Wundheilung ist ein feuchtes Wundmilieu erforderlich, ein schlechtes Exsudatmanagement kann die Wundheilung verzögern, indem die Zellproliferation verhindert, die Verfügbarkeit der Wachstumsfaktoren verringert oder die extrazelluläre Matrix (EZM) beschädigt wird <sup>17</sup> .
<b>Infektion</b>	Es ist unvermeidlich, dass Wunden Mikroorganismen enthalten, oft haben diese aber keine schädlichen Wirkungen. Diese Mikroorganismen können sich jedoch vermehren, in das Körpergewebe eindringen und dieses schädigen. Dadurch verzögert sich die Heilung und mögliche systemische Erkrankungen sind die Folge. <sup>18</sup>
<b>Biofilm</b>	Biofilm bildet sich, wenn Mikroorganismen auf einer Oberfläche oder aneinander anhaften und schützende extrazelluläre polymere Substanzen absondern <sup>19</sup> .

## Was ist Biofilm?

In Wunden findet man unweigerlich Mikroorganismen, ihr Vorhandensein reicht von einer einfachen Kontamination ohne schädliche Auswirkungen bis zur Ausbreitung oder systemischen Infektionen. Diese Mikroorganismen können in zwei verschiedene Verhaltensformen unterteilt werden<sup>9</sup>:

- **Einzelne, planktonische Zellen**
- **Lebensgemeinschaften von Mikroorganismen – auch als Biofilm bezeichnet.**

Bei den planktonischen Mikroorganismen handelt es sich um einzelne frei schwimmende Zellen. Mindestens 78 % aller stagnierenden, langsam heilenden oder sich verschlechternden Wunden weisen Biofilm auf<sup>20</sup>. Es handelt sich dabei um Lebensgemeinschaften von Mikroorganismen, die sich in von ihnen selbst gebildeten extrazellulären polymeren Substanzen ansiedeln.<sup>9</sup>

## Die Bedeutung des Biofilms für die verzögerte Wundheilung

Biofilm spielt bei der Wundversorgung eine zunehmend wichtige Rolle, denn Kolonien von Biofilm<sup>21</sup>:

- Erzeugen eine chronische Entzündungsreaktion
- Sind in der Lage, die körpereigene Immunabwehr zu umgehen
- Sind oft gegen Antibiotika/Antiseptika und andere antimikrobielle Wirkstoffe (z.B. Silber, Jod, PHMB) tolerant.

Die chronische Entzündungsreaktion beseitigt den Biofilm nicht immer erfolgreich und schädigt oft das heilende Gewebe. Alles deutet darauf hin, dass diese Entzündungsreaktion eigentlich das Wundexsudat erhöht und somit den Biofilm aufrechterhält<sup>22</sup>.

## Behandlungsmanagement von Wunden bei Vorliegen von Biofilm

Die Wundversorgung zur Entfernung des Biofilms ist aus einer Vielzahl von Gründen problematisch (Abbildung 1):

- Biofilm ist nur schwer erkennbar. Derzeit kann Biofilm nur durch spezielle Mikroskopie definitiv nachgewiesen werden<sup>19</sup> und Ärzte müssen sich oft darauf beschränken, Bereiche zu behandeln, in denen das Vorliegen von Biofilm nur vermutet wird oder die sekundäre Anzeichen von Biofilm aufweisen<sup>27</sup>. Ein Vorliegen von Biofilm kann vermutet werden bei hartnäckigem Vorliegen von schorfartigem Material, einem schwierigen Heilungsprozess, wiederkehrenden Infektionen, einer fehlenden Wirkung von Antibiotika und zunehmender oder übermäßiger Wundflüssigkeit<sup>23,24</sup>
- Die in der klinischen Mikrobiologie eingesetzten Standardlaborverfahren und die üblichen mikrobiologischen Kulturen ergeben unter Umständen aufgrund der komplexen Natur keine eindeutigen Ergebnisse
- Die meisten Mikroorganismen in Biofilmlbensgemeinschaften sind metabolisch inaktiv, d.h. sind in einen Ruhezustand übergegangen. Aus diesem Grund sind sie oft gegenüber üblichen Antibiotika, Antiseptika und anderen antimikrobiellen Mittel unempfindlich<sup>19</sup>
- Auch mit Debridement kann Biofilm nur schwer entfernt werden und er entsteht häufig schnell wieder<sup>25,26</sup>.

Daher muss bei der Bekämpfung von Biofilm ein Ansatz gewählt werden, der:

- Den vorhandenen Biofilm verringert, aber auch seine Neubildung verhindert.
- Faktoren bekämpft, die dazu beitragen, dass die Wunde chronisch wird, dazu gehören unter anderem Wundinfektion und Feuchtigkeitsungleichgewicht
- Die Wundreinigung und/oder das Debridement in die Standardversorgung aufnimmt
- Einen geeigneten antimikrobiellen Wundverband umfasst, der Wirkstoffe gegen den Biofilm enthält wie AQUACEL Ag+ Extra.

### BEURTEILUNG

#### Untersuchen Sie sowohl den Patienten als auch die Wunde:

- Führen Sie eine ganzheitliche Patientenbeurteilung durch (z.B. Medikamenteneinnahme, Begleiterkrankungen, (gesunde) Lebensweise)
- Untersuchen Sie die Wunde:
  - Art der Wunde und Zeitraum, über den die Wunde bereits besteht.
  - Aussehen des Wundbetts (Gewebeart und Anteil von: Schorf, Nekrose, Granulationsgewebe, vermuteter Biofilm)
  - Größe (Länge, Breite, Tiefe)
  - Exsudat (Farbe, Konsistenz, Niveau)
  - Schmerzen und/oder Geruch
  - Hautzustand der Wundumgebung (Schwellung, Verfärbung, Mazeration)
  - Anzeichen und Symptome einer Infektion (Schmerzen, Geruch, Hitze, Rötung, Schwellung und Vorliegen von Eiter)

### MANAGEMENT

#### Debridement und gründliche Wundreinigung:

- Die Wunde reinigen und falls notwendig Debridement durchführen, um die Barrieren der Wundheilung zu entfernen (z.B. Schorf, Nekrose, Biofilm) – Verwendung eines klinischen Algorithmus für das Erkennen von Biofilm<sup>27</sup>
- Legen Sie einen Wundverband an:
  - Legen Sie einen geeigneten Verband an, der den Biofilm unterbricht, Bakterien abtötet und die Biofilmbildung verhindert, während Exsudat und Infektion behandelt werden (z.B. AQUACEL Ag+ Extra Wundauflage oder AQUACEL Ag+ Tamponade)<sup>28</sup>

### MONITORING

#### Erneute Beurteilung und Dokumentation der Wunde bei jedem Verbandwechsel:

- Wenn die Infektion weiterbesteht oder die Wunde infektionsgefährdet ist, verwenden Sie weiterhin einen geeigneten Wundverband wie AQUACEL Ag+ Extra Wundauflage oder AQUACEL Ag+ Tamponade, der mit einem sekundären Verband wie dem AQUACEL Foam Schaumverband abgedeckt wird.

Abbildung 1: Das Management von Biofilm bei schlecht heilenden oder sich verschlechternden Wunden: eine 3-stufige Leitlinie

## Eine Einführung zum AQUACEL Ag+ Extra Wundverband

Der AQUACEL Ag+ Extra Wundverband wurde vom WUWHS als innovativster Wundverband 2016 (Abbildung 2) ausgezeichnet und umfasst zwei Technologien, die zusammenwirken, um die lokale Barrieren der Wundheilung zu managen: überschüssiges Wundexsudat, Infektion und Biofilm.

# 3

### Drei Barrieren der Wundheilung

Exsudat

Infektion

Biofilm

# 2

### Zwei innovative Technologien

#### Hydrofiber Technologie

Nachgewiesen wirksame Technologie, die überschüssiges Wundexsudat aufnimmt, einschließt und zur Schaffung eines idealen Wundheilungsmilieus beiträgt\*<sup>1-5</sup>

#### Ag+ Technologie

Eine einzigartige, silberhaltige Formulierung, die den Biofilm durchbricht, die Infektionen verursachenden Bakterien<sup>†</sup> abtötet und der Neubildung von Biofilm vorbeugt\*<sup>6-8</sup>

# 1

### Ein Wundverband gegen Biofilm

#### Wundverband AQUACEL Ag+ Extra

Ein einzigartiger silberhaltiger Hydrofiber-Wundverband, der gegen Biofilm wirkt, um die drei Barrieren der Wundheilung zu durchbrechen.



✓ Leicht zu applizieren und wieder zu entfernen<sup>29</sup>



✓ Wirksam unter Kompression



✓ Weicht, sanft, bequem und sehr aufnahmefähig<sup>29,30</sup>



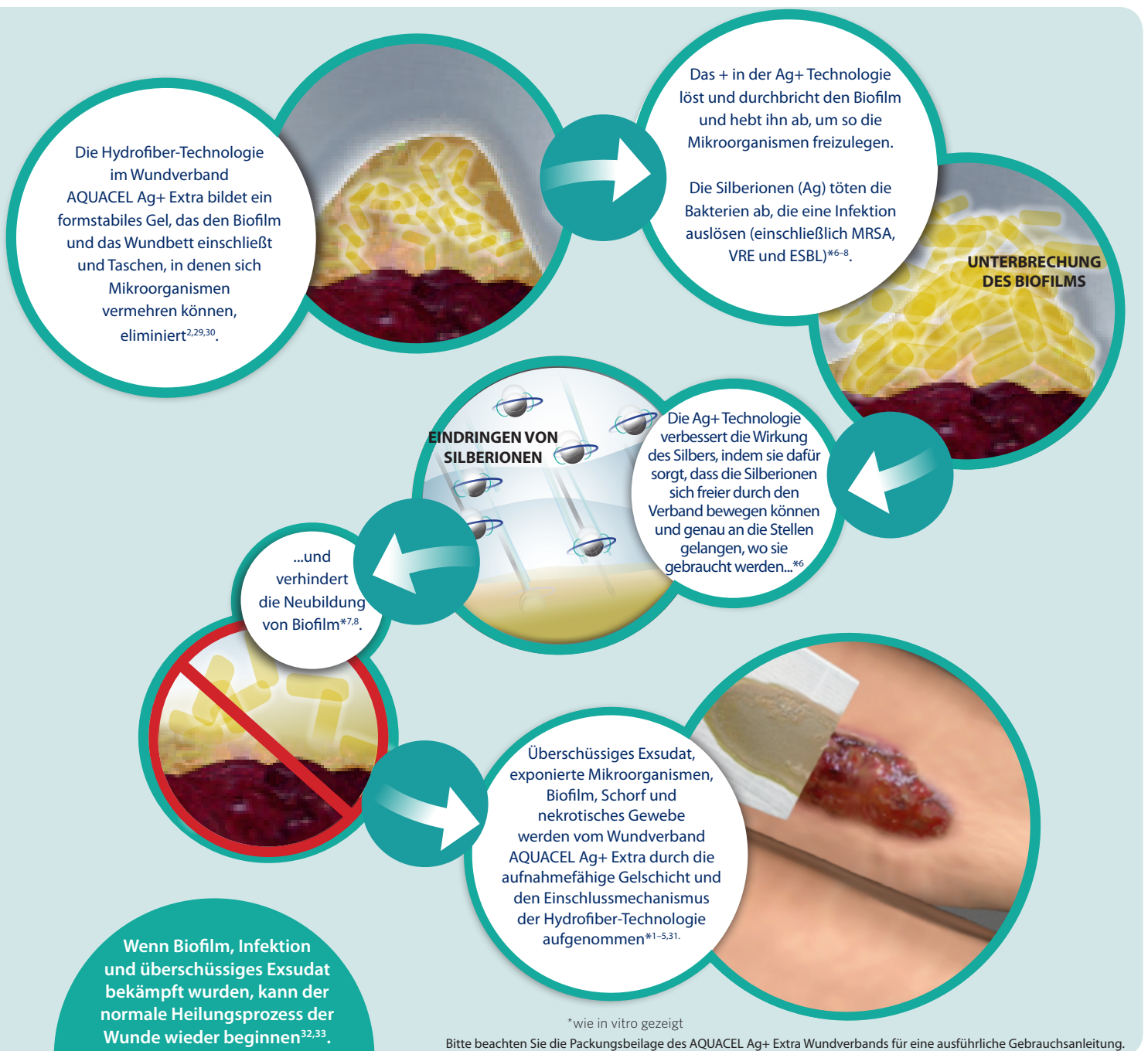
✓ Kann angefeuchtet werden

\*wie in vitro gezeigt; † einschließlich MRSA-, VRE- und EBSL-Bakterien

Abbildung 2: Wundverband AQUACEL Ag+ Extra für chronische Wunden und akute Wunden, die infiziert oder infektionsgefährdet sind.

## Wie wirkt der AQUACEL Ag+ Extra Wundverband?

Die synergistische Wirkung der Ag+ Technologie und der Hydrofibr-Technologie wird in **Abbildung 3** erklärt.



**Abbildung 3:** Die einzigartige Wirkungsweise des Wundverbands AQUACEL Ag+ Extra

## Evidenzbasierte Daten für die Wirkung von AQUACEL Ag+ Extra

Eine Kombination aus zwei leistungsstarken Technologien – Ag+ Technologie und Hydrofibr-Technologie – hat die Wundheilung in einer Reihe von Beobachtungen in der Praxis, klinischen Studien und *In-vivo*-Studien erleichtert (Tabelle 3).

Abbildung 4 liefert ein Beispiel für eine klinische Fallstudie, bei der der AQUACEL Ag+ Tamponade für ein 6 Monate altes diabetisches Fußulkus verwendet wurde.

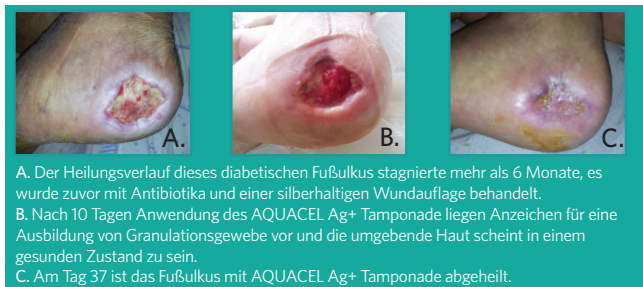


Abbildung 4: Beispiel aus einer klinischen Fallstudie<sup>34</sup>

Titel	Hintergrundinformationen/Informationen zu Patienten	Klinische Ergebnisse
Beurteilung der klinischen Sicherheit und Wirksamkeit eines neuen antimikrobiellen Wundverbandes zum Management von Wundexsudat, Infektionen und Biofilm. <sup>31</sup>	112 Mischwunden (111 Patienten) in 60 Gesundheitseinrichtungen (Notfall- und ambulante Versorgung) in ganz Großbritannien. Silberhaltige Wundverbände waren zuvor die am häufigsten verwendeten Wundauflagen, daneben kamen auch jodhaltige und PHMB-haltige Produkte sowie systemische Antibiotika zum Einsatz. Lokale Leitlinien für die Standardversorgung wurden befolgt, allerdings wurde statt des gegenwärtigen Primärverbandes der AQUACEL Ag+ Extra Wundverband verwendet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mediane (mittlere) Wunddauer von 12 Monaten (32 Monate)</li> <li>■ Durchschnittliche Behandlungsdauer 3,9 Wochen.</li> <li>■ 78 % der Wunden heilten ab oder der Heilungsverlauf machte Fortschritte (65 % verbesserten sich, davon heilten 13 % ab)</li> </ul>
Behandlung von diabetischen Fußgeschwüren: Beurteilung von Fallstudien <sup>34</sup>	Fallserien von 4 Patienten mit diabetischen Fußgeschwüren mit langsamem, stagnierendem oder sich verschlechterndem Wundheilungsverlauf und zusätzlichen Begleiterkrankungen (siehe Beispiel in <a href="#">Abbildung 4</a> ). Lokale Leitlinien für die Standardversorgung wurden befolgt, allerdings wurde statt des gegenwärtigen Primärverbandes AQUACEL Ag+ Tamponade verwendet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Wunden heilten bei 2 Patienten in 28 und 37 Tagen ab</li> <li>■ Eine Verringerung der Wundgröße und eine Verbesserung der Wundzustandes wurden bei den anderen 2 Patienten beobachtet.</li> </ul>
Ein antimikrobieller Wundverband der nächsten Generation: eine klinische Beurteilung der Anwendungspraxis <sup>35</sup>	29 Wunden mit stagnierendem, sich verschlechterndem Heilungsverlauf (28 Patienten). Lokale Leitlinien für die Standardversorgung wurden befolgt, allerdings wurde statt des gegenwärtigen Primärverbandes AQUACEL Ag+ Tamponade verwendet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die mediane (mittlere) Wunddauer betrug 10 Monate (34 Monate)</li> <li>■ 90 % der Wunden hatten sich bei der abschließenden Bewertung verkleinert.</li> <li>■ 34 % waren nach einer mittleren Behandlungszeit von 5,4 Wochen vollständig abgeheilt.</li> </ul>
Die Beurteilung der Sicherheit und Leistung eines antimikrobiellen Verbandes der nächsten Generation bei Patienten mit chronisch venösen Beingschwüren <sup>36</sup>	42 Patienten mit chronisch venösen Beingschwüren mit infizierten oder infektionsgefährdeten Wunden, bei denen das Vorliegen von Biofilm sehr wahrscheinlich war. Zehn Wunden wurden als klinisch infiziert beurteilt (wobei Biofilm ein wahrscheinlicher Faktor war).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nach 8 Wochen waren bei 5 Patienten die Geschwüre abgeheilt (11,9 %) und bei 32 Patienten war eine Verbesserung zu sehen (76,2 %)</li> <li>■ Die mittlere Geschwürgröße betrug 54,5 %,</li> </ul>
Eine klinische Beurteilung der Anwendungspraxis von antimikrobiellen Wundverbänden der nächsten Generation bei akuten und chronischen Wunden. <sup>37</sup>	113 Fälle von schwierigen, infektionsgefährdeten oder infizierten Wunden, in 74 % Fällen lag ein Verdacht auf Biofilm vor. Lokale Leitlinien für die Standardversorgung wurden befolgt, abgesehen davon, dass statt des gegenwärtigen Primärverbandes der AQUACEL Ag+ Tamponade verwendet wurde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchschnittliche Behandlungsdauer von 4,1 Wochen.</li> <li>■ 95 % der Wunden heilten entweder ab oder verbesserten sich</li> <li>■ 17 % Wunden heilten ab</li> <li>■ Die durchschnittliche Verringerung der Wundgröße lag bei 73 %,</li> </ul>
AQUACEL Ag+ Wundverbände: In der Praxis In: Antimikrobielle Wundverbände der nächsten Generation: AQUACEL Ag+ Extra Wundauflagen und Tamponaden <sup>38</sup>	17 Patienten mit 18 Mischwunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Behandlungsdauer betrug 4 Wochen.</li> <li>■ Die durchschnittliche Verringerung der Wundgröße lag bei 66 %,</li> <li>■ Die Heilung verbesserte sich bei 17 von 18 Wunden</li> </ul>
Wirkung einer neuartigen antimikrobiellen Wundauflage auf einen Wundbiofilm aus <i>in vivo</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : quantitative vergleichende Analyse unter Verwendung eines Kaninchenohrmodells. <sup>39</sup>	Kaninchenohrmodell; n=6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 99 % stärkere Verringerung des Biofilms aus <i>Pseudomonas aeruginosa</i> nach 4 und 6 Tagen, verglichen mit PHMB-haltigen Gaze-Wundauflagen und AQUACEL-Wundverbänden (p &lt; 0,05)</li> <li>■ Verringerung des Biofilms mit signifikant verbesserter Ausbildung von Granulationsgewebe und Epithelisierung (p &lt; 0,05)</li> </ul>

## Literaturangaben

1. Newman G, Walker M, Hobot J. Visualisation of bacterial sequestration and bacterial activity within hydrating Hydrofiber wound dressings. *Biomaterials* 2006; 27: 1129–39
2. Walker M, Hobot J, Newman G. Scanning electron microscopic examination of bacterial immobilization in a carboxymethyl cellulose (AQUACEL™) and alginate dressing. *Biomaterials* 2003; 24: 883–9
3. Bowler P, Jones S, Davies B. Infection control properties of some wound dressings. *J Wound Care* 1999; 8(10): 499–502
4. Walker M, Bowler P, Cochrane C. In vitro studies to show sequestration of matrix metalloproteinases by silver-containing wound care products. *Ostomy Wound Manage* 2007; 53(9): 18–25
5. Williams C. An investigation of the benefits of Aquacel Hydrofiber wound dressing. *Br J Nurs* 1999; 8(10): 676–80
6. Parsons D, Meredith K, Rowlands VJ et al. Enhanced Performance and Mode of Action of a Novel Antibiofilm Hydrofiber® Wound Dressing. *BioMed Res Int* 2016; ID: 7616471
7. Parsons D. Designing a dressing to address local barriers to wound healing, in: *Next-Generation Antimicrobial Dressings: AQUACEL™ Ag+ Extra™ and Ribbon*. Wounds International, London, UK. 2014. Available at: <http://www.woundsinternational.com> (accessed 21.04.17)
8. Bowler PG, Parsons D. Combatting wound biofilm and recalcitrance with a novel anti-biofilm Hydrofiber® wound dressing. *Wound Medicine* 2016; 14: 6–11
9. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Florence Congress, Clinical Report. Innovations in hard-to-heal wounds. Wounds International, 2016
10. Hess C. Checklist of factors affecting wound healing. *Adv Skin Wound Care* 2001; 24(4): 192
11. Guo and DiPietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res* 2010; 89(3): 219–29
12. Margolis DJ, Berlin JA, Strom BL. Risk factors associated with the failure of a venous leg ulcer to heal. *Arch Dermatol* 1999; 135(8): 920–6
13. Harding KG, Moore K, Phillips TJ. Wound chronicity and fibroblast senescence – implications for treatment. *Int Wound J* 2005; 2(4): 364–8
14. European Wound Management Association (EWMA). *Position Document: Hard-to-Heal Wounds: Holistic Approach*. London: MEP, 2008
15. International consensus. Optimising wellbeing in people living with a wound. An expert working group review. London: Wounds International, 2012
16. Dowsett C. Breaking the cycle of hard-to-heal wounds: balancing cost and care. *Wounds International* 2015; 6(2): 17–21
17. Romanelli M, Vowden K, Weir D. *Exudate Management Made Easy*. Wounds International, 2010. Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com) (accessed 04.04.17)
18. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principles of best practice: Wound infection in clinical practice. An international consensus. London: MEP Ltd, 2008
19. WUWHS. Florence Congress, Position Document. Management of Biofilm. Wounds International, 2016
20. Malone M, Bjarnsholt T, James G et al. The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *J Wound Care* 2017; 26(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.12968/jowc.2017.26.1.20>
21. Bjarnsholt T. The role of bacterial biofilms in chronic infections. *APMIS* 121 2013; (Suppl 136): 1–51
22. Lawrence JR, Swerhone GD, Kuhlicke U et al. In situ evidence for microdomains in the polymer matrix of bacterial microcolonies. *Can J Microbiol* 2007; 53(3): 450–8
23. Hurlow, J, Couch, K, Laforet, K et al. Clinical Biofilms: A Challenging Frontier in Wound Care. *Adv Wound Care* 2015; 4(5): 295–301
24. Hurlow J, Bowler PG. Clinical experience with wound biofilm and management; a case series. *Ostomy Wound Manage* 2009; 55(4): 38–49
25. Wolcott R, Kennedy J, Dowd S. Regular debridement is the main tool for maintaining a healthy wound bed in most chronic. *J Wound Care* 2009; 18(2): 54–6
26. Wolcott R, Rumbaugh K, James G et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time-dependent therapeutic window. *J Wound Care* 2010; 19(8): 320–8
27. Metcalf D, Bowler P, Hurlow J. A clinical algorithm for wound biofilm identification. *J Wound Care* 2015 23(3): 137–43
28. Wounds UK. *Managing Biofilm in Static Wounds Quick Guide*. 2016. Available at: <http://www.wounds-uk.com/quick-guides/quick-guide-managing-biofilm-in-static-wounds> (accessed 11.04.17)
29. McQueen D. Understanding Hydrofiber Technology. *Wounds International* 2010; 1(5): 29–32
30. Walker M, Parsons D. Hydrofiber® technology: its role in exudate management. Clinical Review. *Wounds UK* 2010; 6(2): 31–8
31. Metcalf D, Parsons D, Bowler P. Clinical safety and effectiveness evaluation of a new antimicrobial wound dressing designed to manage exudate, infection and biofilm. *Int Wound J* 2017; 14(1): 203–13
32. Leaper DJ, Schultz G, Carville K et al. Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? *Int Wound J* 2012; 9 (Suppl. 2):1–19
33. Fletcher J. TIME for an update? Potential changes to wound assessment. *Wounds International* 2013; 4: 8
34. Torkington-Stokes R, Metcalf D, Bowler P. Management of diabetic foot ulcers: evaluation of case studies. *Br J Nurs* 2016; 25(15): S27–33
35. Metcalf D, Parsons D, Bowler P. A next-generation antimicrobial wound dressing: a real-life clinical evaluation. *J Wound Care* 2016; 25(3): 132–8
36. Harding K, Szczepkowski M, Mikosinski J et al. Safety and performance evaluation of a next-generation antimicrobial dressing in patient with chronic venous leg ulcers. *Int Wound J* 2016; 13(4): 442–8
37. Walker M, Metcalf D, Parsons D et al. A real-life clinical evaluation of a next-generation antimicrobial dressing on acute and chronic wounds. *J Wound Care* 2015; 24(1): 11–22
38. Wounds International. *Aquacel Ag+ Dressings: In Practice*. In: *Next-generation Antimicrobial Dressings: AQUACEL™ Ag+ Extra™ and Ribbon*. London: Wounds International, 2014 (Suppl). Available to download from: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com) (accessed 12.04.17)
39. Seth A, Zhong A, Nguyen K et al. Impact of a novel, antimicrobial dressing on in vivo, *Pseudomonas aeruginosa* wound biofilm: quantitative comparative analysis using a rabbit ear model. *Wound Repair Regen* 2014; 22(6): 712–9

Dieses Informationsblatt unserer Reihe „Einfach erklärt“ wurde durch einen Forschungszuspruch von ConvaTec unterstützt. Die in diesem Informationsblatt unserer Reihe „Einfach erklärt“ geäußerten Ansichten spiegeln nicht unbedingt die Meinung von ConvaTec wider.

## Zusammenfassung

Es gibt eine Reihe von Barrieren für die Wundheilung, daher ist es besonders wichtig bei der Wundversorgung von langsam heilenden oder sich verschlechternden Wunden Wundexsudat, Infektionen und Biofilm zu bekämpfen. Diese drei Barrieren zusammen erhöhen die Chronizität einer Wunde und müssen mit innovativen Technologien bekämpft werden, die mit der mikrobiellen Belastung fertig werden und eine optimale feuchte Wundheilungsumgebung gewährleisten. Durch die Verbindung von klinischer Tradition und den einzigartigen Eigenschaften der Hydrofiber-Technologie plus Silberionen ist der AQUACEL Ag+ Extra Wundverband in der Lage, mit dem Wundexsudat fertig zu werden und das Infektionsrisiko zu minimieren. Der Verband durchbricht und zerstört den Biofilm, auf diese Weise erhält die körpereigene Abwehr die Kontrolle zurück und der Neuentstehung von Biofilm wird vorgebeugt. Die besondere Formulierung des AQUACEL Ag+ Extra Wundverbands wurde vom WUWHS (World Union of Wound Healing Societies) ausgezeichnet und wird durch klinische Evidenz unterstützt.