

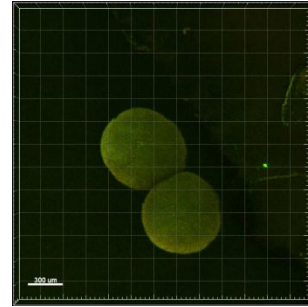


## Ultraschall-Assistiertes Wunddebridement (UAW)

**Biofilmbildung (EPS-Matrix) als Ursache für Wundheilungsstörungen gewinnen in der Pferdepraxis zunehmend an Bedeutung.**

### Entstehung:

Bakterien siedeln sich in feuchtem Milieu an und bilden immer häufiger eine Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen (EPS-Matrix). Diese Strukturen können sich bereits innerhalb von 24 Stunden nach bakterieller Besiedelung bilden.



**Abb. 1**  
Biofilm von Staph. Aureus im Elektronenmikroskop

Diese Struktur schützt die darunter befindlichen Bakterien vor äußeren Einflüssen und führt folglich zu einer deutlichen Verzögerung oder sogar Verhinderung der Wundheilung. Ebenso kann aufgrund der Biofilmbildung die Wirkung von Antibiotika, ob lokal und/ oder systemisch appliziert, verringert oder sogar verhindert werden.

Antibiotisch resistente Keimbesiedelungen, z. B. mit Staphylococcus aureus, Escherichia coli, erschweren zusätzlich die Wundheilung. Eine Abheilung derartig besiedelter Wundflächen stellt in der Praxis immer häufiger ein großes, pflegeintensives Problem dar.

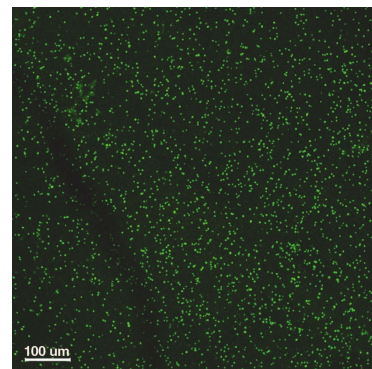
### Problemstellung:

- Die Behandlung von Wunden mit Biofilmen ist äußerst schwierig
- Die EPS-Matrix schützt die Bakterien vor körpereigenen Abwehrmechanismen
- Das Eindringen von antimikrobiellen Substanzen wird erschwert oder verhindert

### Lösung:

#### **Effektive Beseitigung von Biofilmen durch UAW**

- Aufbrechen des Biofilms durch ultraschallgestützte Kavitation
- einsetzende Wirkung: bereits nach 10 sek. mit 25kHz
- Dadurch erhöhte Durchlässigkeit der Bakterienmembran
- Effektive Bakterien Bekämpfung durch körpereigene Abwehrkräfte und antimikrobielle Therapie
- Einsetzende Wundgranulation und schließlich körpereigene, natürliche Wundheilung



**Abb. 2**  
zerstörter Biofilm Staph. aureus nach 10 sek. mit UAW 25 khz



### Was geschieht bei der Behandlung?

Die Schwingungen des Ultraschallinstrumentes in einer Spülflüssigkeit (isotonische Kochsalzlösung oder 5% Glucoselösung) induzieren die Ausbildung von Vakuumbläschen (Kavitationsbläschen). Die ständige, während der Behandlung ablaufende Implusion dieser Bläschen zerstört die EPS-Matrix unter gleichzeitiger Schonung körpereigener, gesunder Strukturen.



Kavitationsbläschen



Implusionsbläschen

Daher kann dieses Verfahren auch in tiefen Wundtaschen verwendet werden, ohne dass der behandelnde Tierarzt Gefahr läuft die Wundtaschen zu vergrößern.

Die drei mir zur Verfügung stehenden sterilisierbaren Aufsätze (Fa. Söring), in Kombination mit unterschiedlichen Ultraschall-Frequenzen ermöglichen eine Entfernung von Biofilmen an der Wundoberfläche, in unregelmäßig granuliertem Gewebe und in tiefen schwer zugänglichen Wundtaschen.



Die Behandlung wird von den Pferden sehr gut toleriert, wenn überhaupt muss nur eine leichte Sedation erfolgen.

Bei kleineren Wunden reichen schon 2 Behandlungen im Abstand von drei/ vier Tagen aus. Auch größere Wunden mit tiefen Wundtaschen beginnen unter der Therapie bereits nach der ersten Behandlung sichtbar mit dem Heilungsprozess und benötigen durchschnittlich 3, maximal 5 Behandlungstermine.