

Bakterienadhäsion an verschiedenen Oberflächen von Implantatkragen: Eine *In-vitro*-Vergleichsstudie

Sun Jin Park Ph.D., Olga Sanchez, Elnaz Ajami Ph.D., Hai Bo Wen Ph.D

Zimmer Biomet Dental, Palm Beach Gardens, Florida, UNITED STATES

Hintergrund:

- Diverse Oberflächenmodifikationen des Implantatkragens werden von Zahnimplantatherstellern angewandt, um eine verbesserte Osseointegration oder Weichgewebeanhaftung bei subkrestaler bzw. suprakrestaler Platzierung zu erreichen.
- Modifizierte Kragenoberflächen haben unterschiedliche Oberflächeneigenschaften, wie z. B. Rauheit, die die bakterielle Ansiedlung fördern können und möglicherweise zu Periimplantitis und Implantatversagen führen.

Ziel:

Untersuchung des Einflusses der Oberflächenrauheit auf die Menge und das Muster der Bakterienadhäsion an verschiedenen Oberflächen von Zahnimplantatkragen.

Tabelle 1: Getestete Implantatsysteme

Implantatsysteme	Oberfläche des Implantatkragens	Sa (μm)	Hersteller	Maße (\varnothing x Länge mm)
Osseotite® Tapered Certain®	Maschiniert*	0.15 ± 0.02	Zimmer Biomet	4.0 x 13
Osseotite Tapered Certain	Doppelt säuregeätzt (DAE)	0.53 ± 0.02	Zimmer Biomet	4.0 x 13
Tapered Screw-Vent®	Abgestrahlt (MTX®)	0.72 ± 0.05	Zimmer Biomet	4.1 x 15
NobelActive® Internal RP	Eloxiertes TiUnite® (TiU)	1.11 ± 0.15	Nobel Biocare	4.3 x 13
OsseoSpeed™ EV	Titanoxidgestrahlt und fluorideätzt (OS)	1.19 ± 0.12	Densply Sirona	4.2 x 13
Alvim CM	Sandgestrahlt und säuregeätzt Acqua™ (Acquas)	1.45 ± 0.02	Neodent	4.3 x 13
Bone Level Tapered SLA®	Aluminiumoxidgestrahlt und geätzt (SLA)	1.49 ± 0.24	Straumann	4.1 x 12
Tapered Internal Implant Laser-Lock®	Lasertexturiert (LT)	3.78 ± 0.18	Biohorizons	4.2 x 12

Unterschiedliche Implantatkragenoberflächen zeigten verschiedene Grade von Rauheit und Oberflächentopographie. Die Kragenoberflächen von Zimmer Biomet Implantaten (z. B. DAE und MTX) haben Sa-Werte unter $1 \mu\text{m}$ (Tabelle 1 und Abbildung 1).

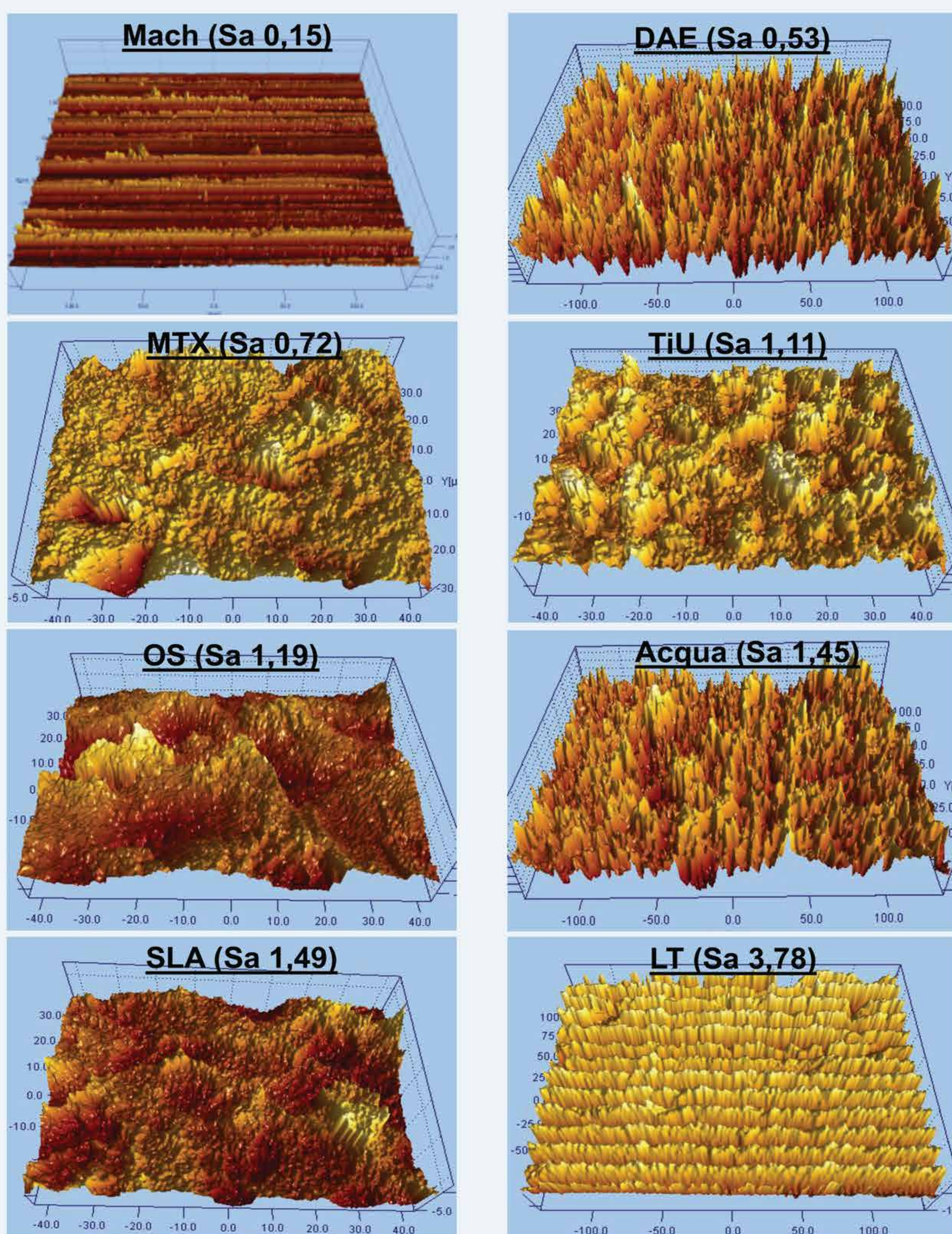


Abbildung 1: Interferometrieaufnahmen von Implantatkragenoberflächen

Es wurden keine signifikanten Unterschiede in der Bakterienadhäsion an den Kragenoberflächen des Zimmer Biomet Implantats im Vergleich zur maschinieren Oberfläche beobachtet.

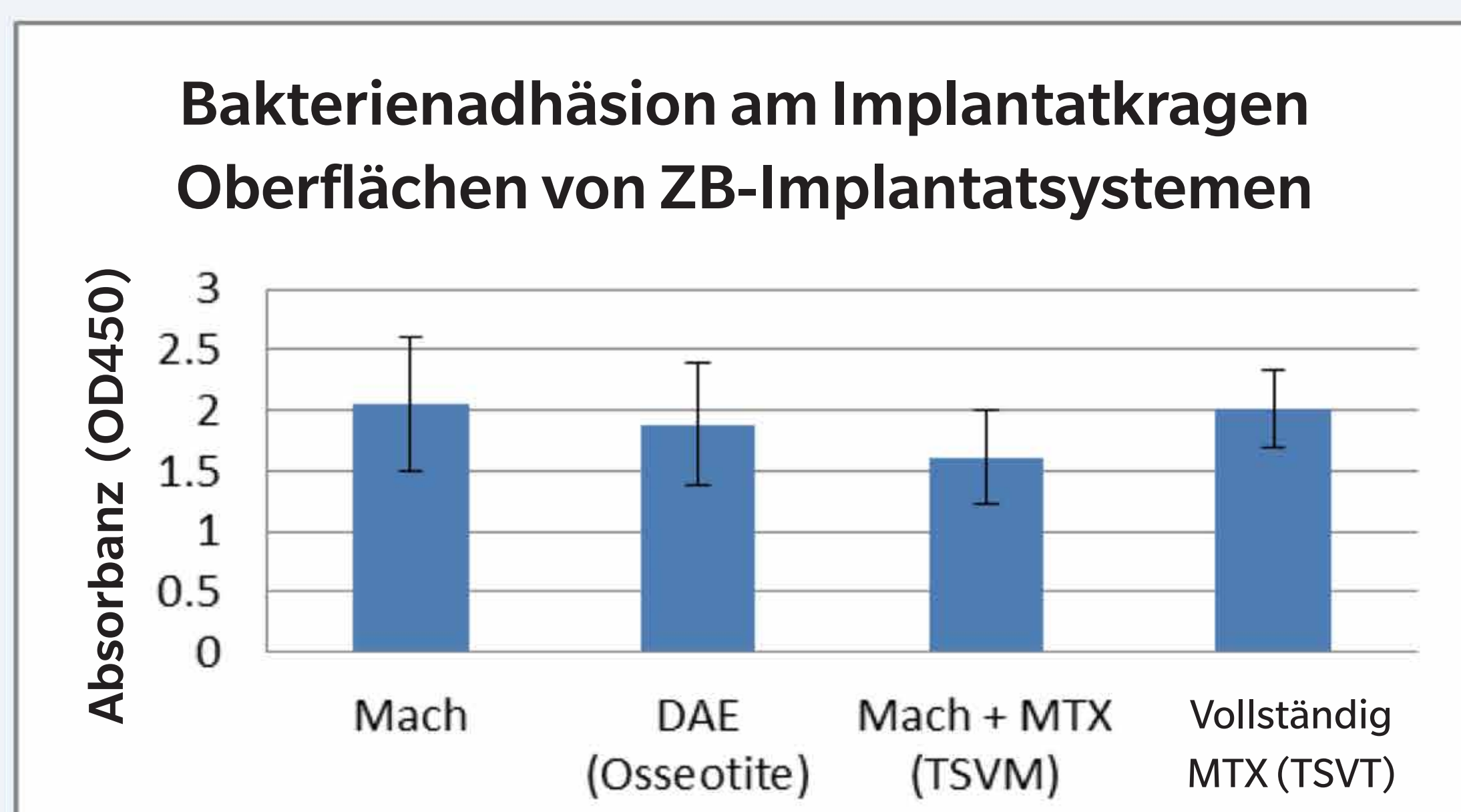


Abbildung 2: Die Bakterienadhäsion an den Kragenbereichen der Zimmer Biomet Implantatsysteme, einschließlich Osseotite Tapered Certain, TSVM (0,5 mm maschinierter Kragen, MTX-Oberfläche und Mikrorille) und TSVT (MTX-Oberfläche, vollständig strukturiert mit Mikrorille), war ähnlich wie auf der maschinieren Oberfläche.

Alle aufgerauten Oberflächen mit $Sa > 1 \mu\text{m}$ zeigten im Vergleich zur maschinieren Oberfläche eine deutlich erhöhte Bakterienansiedlung.

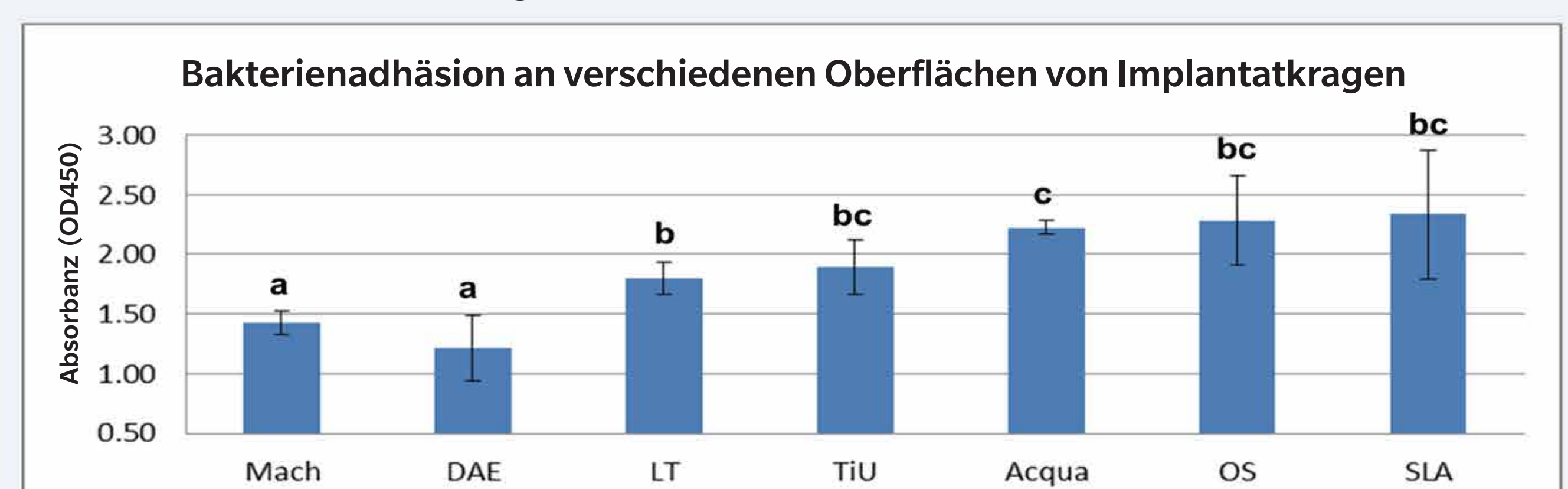
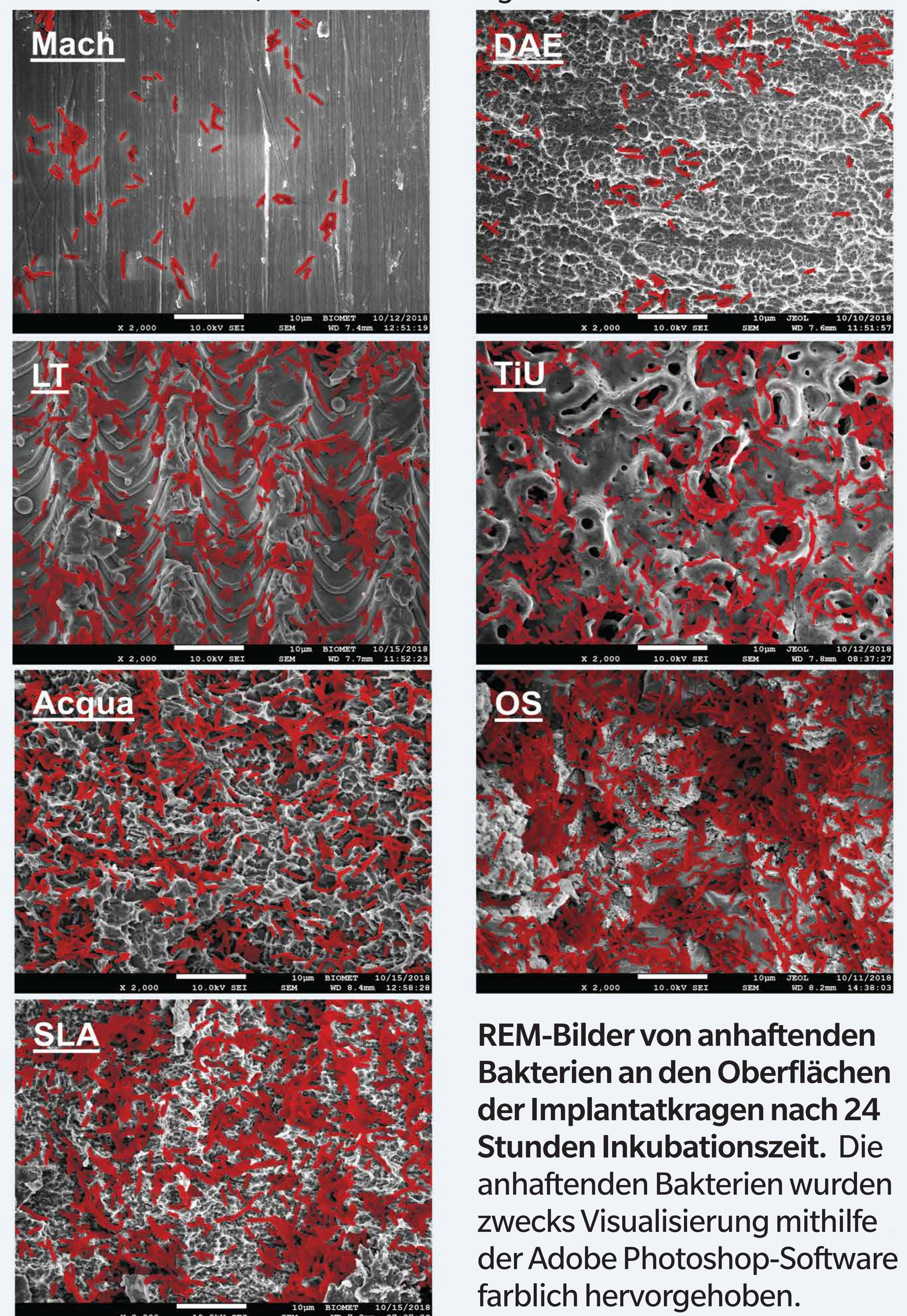


Abbildung 3: Oberflächen mit $Sa > 1 \mu\text{m}$ zeigten eine signifikant erhöhte Bakterienadhäsion. Zwischen der DAE- und der maschinieren Oberfläche wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Mittelwerte, die kein gemeinsames Zeichen aufweisen, sind statistisch signifikant.



REM-Bilder von anhaftenden Bakterien an den Oberflächen der Implantatkragen nach 24 Stunden Inkubationszeit. Die anhaftenden Bakterien wurden zwecks Visualisierung mithilfe der Adobe Photoshop-Software farblich hervorgehoben.

Abbildung 4: Die REM-Analyse bestätigte, dass rauere Oberflächen mehr bakterielle Aggregationen aufweisen.