

Smeets R<sup>1,2</sup>, Strenge J<sup>2</sup>, Grupp K<sup>3</sup>, Blessmann M<sup>3</sup>, Gosau M<sup>1</sup>, Debus S<sup>4</sup>, Geißen M<sup>4</sup>, Stürmer EK<sup>4</sup>

## Integration Seiden-basierter Biomaterialien im humanen 3D-ex-vivo-Wundmodell als temporärer Epithelersatz

### EINLEITUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Überprüfung von **seidenbasierten, biodegradablen Wundmatrices** (Abb.1) in einem humanen 3D ex-vivo Wundmodell aus humaner Vollhaut (Abdominoplastik).

Die Materialien wurden hinsichtlich ihrer histomorphologischen **Gewebeintegration** und Einfluss auf **Reepithelialisierung** untersucht.

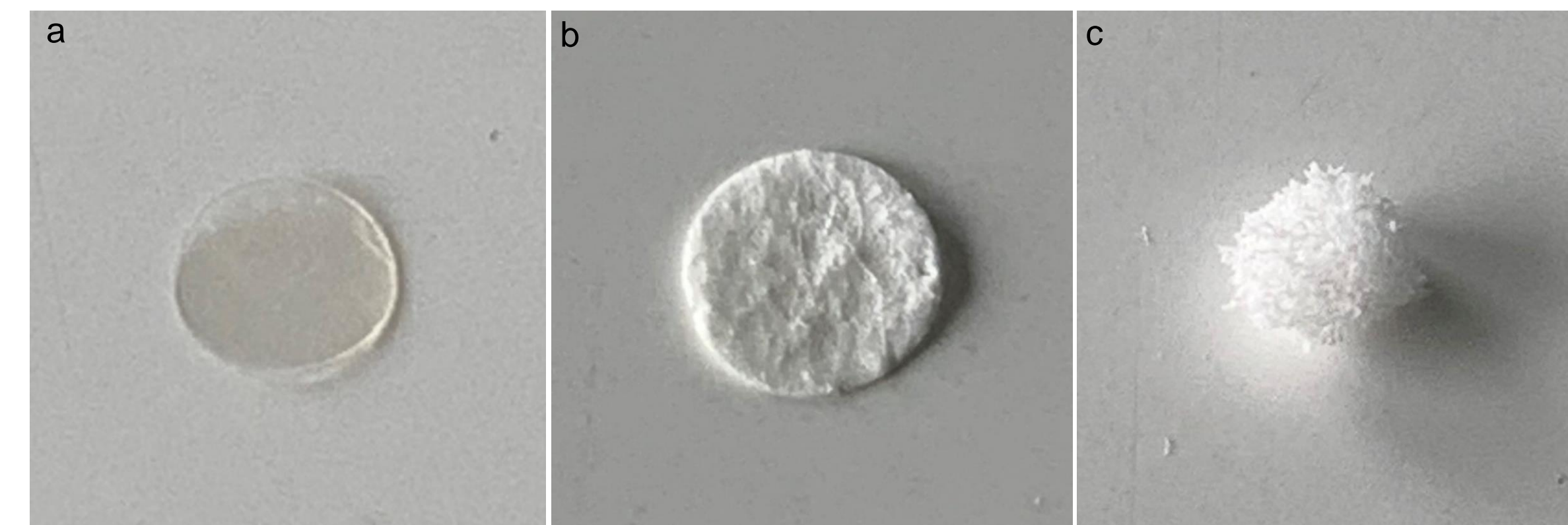


Abb.1: Verwendete Seiden-Matrices: a) Membran (Casting); b) Vlies (Electrospinning); c) 3D-Schwamm (Saltleaching)

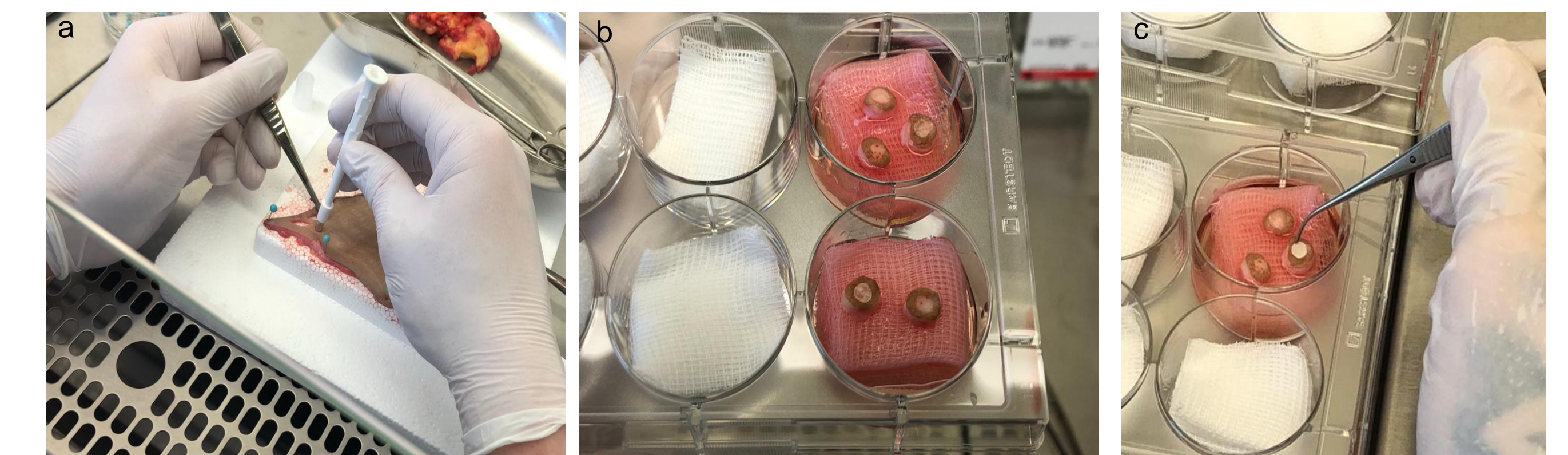


Abb. 2: Herstellungsprozess: a) Probennahme; b) Stanzmodelle; c) Einlage Wundmatrix

### MATERIAL & METHODEN

Die Herstellung der Wundmatrices erfolgte durch Ausgießen der gereinigten Seidenlösung, Electrospinning und Saltleaching. Insgesamt wurden drei verschiedene **Seiden-Matrices (Membranen, Vliese und dreidimensionale Schwämme** (Abb.1)) in einen 4 mm messenden zentralen Gewebedefekt (**Stanzwunde** Abb.2/3) press-fit eingebracht. Anschließend erfolgte die Inkubation in Dulbecco's Modified Eagle Medium bei 37°C unter Luftkontakt. Die Proben wurden nach **5, 11 und 15 Tagen** in **Gefrierschnitt-Methode** aufbereitet und mittels **Hämatoxylin-Eosin-Färbung (HE)** lichtmikroskopisch analysiert.

### ERGEBNISSE

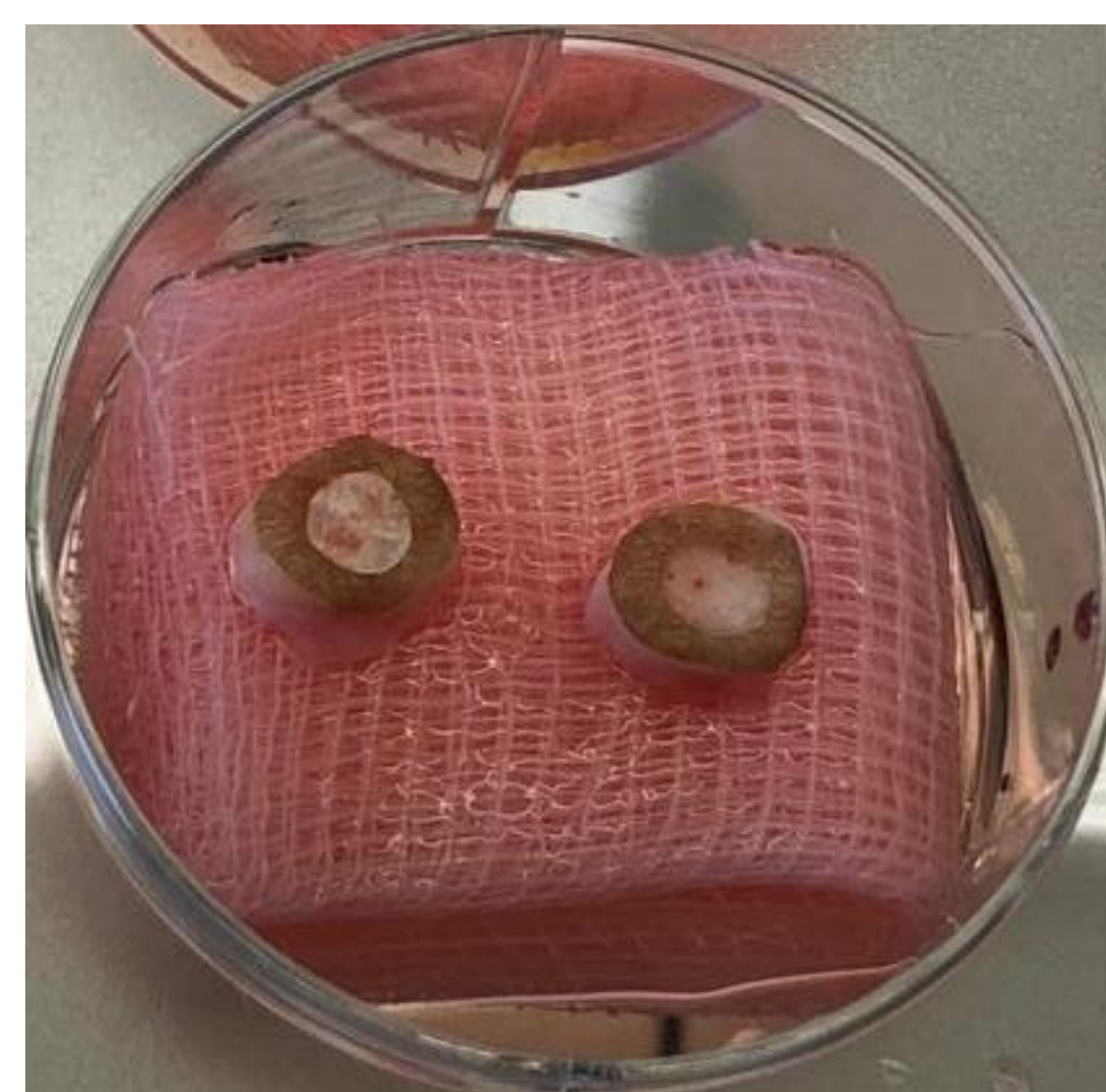


Abb. 3: Hautstanze 8 mm mit zentralem 4mm Gewebedefekt und einliegender Wundmatrix (links); Kontrolle (rechts); Inkubation in DMEM unter Luftkontakt

Es kann ein signifikanter Einfluss der **Oberflächenbeschaffenheit** der Seidenmatrices beobachtet werden, wobei eine mikrorauhe Oberfläche (Membranen) am besten geeignet zu sein scheint. Die mit flachen **Seidenmaterialien (Membran, Vlies)** versorgten Wunden zeigen eine **geringere Wundkontraktion**. Insbesondere bei Verwendung der Seidenmembran kommt es zur Ausbildung einer **Keratinozytenfront** auf dem Material bereits nach wenigen Tagen (Abb. 4). Die Keratinozyten zeigen sich affiner auf die zweidimensionalen Wundmatrices mit zunehmender Gewebeintegration.

Der mit **Seidenschwämmen** versorgte Wundgrund erscheint aufgelockert und weist eine höhere Wundkontraktion auf. Eine geordnete Keratinozytenfront findet sich hier nicht, da ein „free-edge“ Effekt fehlt. Eine Degradation oder gar Infiltration war nicht messbar.

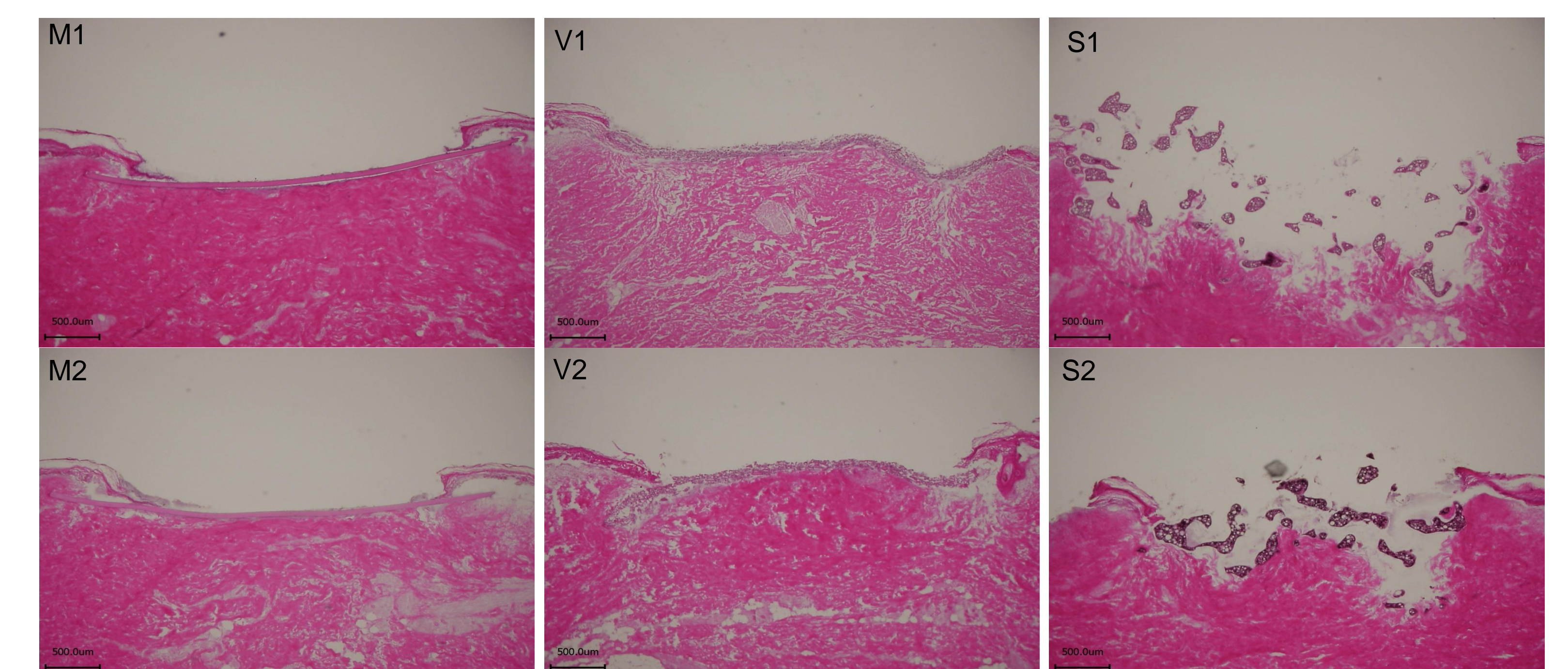


Abb. 4: Kryoschnitte 7 - 14 µm : HE-gefärbt – M1: Membran 11 Tage; M2: Membran 15 Tage; V1: Vlies 11 Tage; V2: Vlies 15 Tage; S1: Schwamm 11 Tage; S2: Schwamm 15 Tage

### SCHLUSSFOLGERUNG

Das **humane ex-vivo Wundmodell** bietet durch die interzelluläre Kommunikation der Lokalzellen (Keratinozyten, Fibroblasten, Endothel- und (kurzzeitig) Immunzellen) einen Vorteil zur 2D-Zellkultur. Sein geweblicher Aufbau bildet kutane (Defekt)-Wunden nach und ermöglicht so eine realitätsnahe Beurteilung der Gewebeintegration von Wundmatrices. Die Matrices auf Fibroin-Basis zeigen eine **gute Gewebeintegration**, wobei im Beobachtungszeitraum keine Degradation messbar war.

### KONTAKT:

Univ.-Prof. Dr. Dr. Ralf Smeets  
 Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie,  
 Sektion für "Regenerative Orofaziale Medizin";  
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
 E-mail: r.smeets@uke.de