



*Knochenheilung bei der Maus: Gewebeschnitt eines Femurs (links), räumliche Transkriptomik (rechts).  
Bild ORS*

## Forschung in Graubünden

# KNOCHENHEILUNG

## Die Anwendung neuer Methoden soll Aufschluss geben

Ihre Erfahrungen in einer englischen Kleintierklinik weckten bei der Tierärztin Esther Wehrle das Interesse an der Forschung zur Knochenheilung: «Uns wurden schwere Fälle aus anderen Praxen überwiesen. Diese Tiere hatten oft Probleme mit der Knochenheilung. Mich interessierte, warum einige Heilungsprobleme entwickelten und andere nicht.» Nach einem einjährigen Aufenthalt in England, einer Promotion auf dem Gebiet der Molekularbiologie und einem Master in Medizintechnik, suchte Wehrle nach neuen Möglichkeiten, ihr Wissen über Knochenheilung zu vertiefen. An der Universität Ulm und an der ETH Zürich untersuchte Wehrle, wie sich die Knochenheilung mithilfe von Mechanik verbessern lässt. Seit April 2022 leitet sie die Knochenbiologie am AO Research Institute (ARI) in Davos, das ein optimales Umfeld für diese interdisziplinäre und translational ausgerichtete Forschung bietet.

Unter Verwendung von Tiermodellen erforscht Wehrle die Knochenheilung bei Tieren und Menschen mit einem besonderen Augenmerk auf die Mechanik und die Molekular- und Immunbiologie. Mit Mechanik ist gemeint, auf welche Art der Knochenbruch fixiert wurde, wie stark der Knochen belastet wird oder wie viel Bewegung im Knochenspalt vorhanden ist. Wehrle erklärt, wie die normale Knochenheilung funktioniert: «Es gibt ver-

schiedene Phasen der Heilung. Zuerst gibt es eine notwendige Entzündungsphase. Dann folgt die Reparaturphase, in der sich neues Knochengewebe bildet. Am Schluss steht die «Remodeling»-Phase, in der das neue Gewebe so umgebaut wird, dass es die gleiche Struktur wie der ursprüngliche Knochen annimmt. Trotz grossen Fortschritten bei der Behandlung von Knochenbrüchen kann es bei bestimmten Vorbelastungen, wie z.B. Diabetes oder hohem Alter, zu Störungen kommen. Dies betrifft etwa zehn Prozent der Patientinnen und Patienten.»

Wehrle möchte die verschiedenen Faktoren, die für Probleme bei der Heilung sorgen können, genauer betrachten: «Wir untersuchen, wie sich die Entzündungsphase mit der Gabe von Antikörpern regulieren lässt, falls diese zu stark ausfällt oder zu lange dauert. Ausserdem interessiert mich, wie sich die Mechanik und molekulare Prozesse, die während der Knochenheilung ablaufen, gegenseitig beeinflussen. Um diese Zusammenhänge zu untersuchen, nutzen wir neben etablierten Techniken (Zellkultur, Computertomographie) auch zwei neuere Methoden: die Proteomik und die räumliche Transkriptomik. Mithilfe der Proteomik kann die Gesamtheit der Proteine in einer Blutprobe festgestellt werden. Dazu wird an verschiedenen Zeitpunkten während des Heilungsverlaufs Blut abgenommen. Das

ermöglicht uns zu untersuchen, wie sich Proteinprofile im Blut bei normaler und gestörter Heilung unterscheiden. Die räumliche Transkriptomik ermöglicht es, die gesamte Genaktivität in einer Gewebeprobe zu messen und zu kartieren, wo diese Aktivität auftritt. Wir können mit dieser Methode schauen, an welcher Stelle im Frakturgebiet für die Heilung entscheidende Gene gebildet werden. Das neue Wissen über das Vorhandensein oder Fehlen von bestimmten Proteinen und Genen während des Heilungsprozesses soll dazu beitragen, Heilungsstörungen früh zu erkennen, Behandlungsmethoden zu verbessern und gezielt auf einzelne Patientinnen bzw. Patienten abstimmen zu können.»

**ESTHER WEHRLE UND DANIELA HEINEN**



**ESTHER WEHRLE**  
BILD AO FOUNDATION

## WEITERE INFORMATIONEN

Das AO Forschungsinstitut Davos (ARI) nimmt eine weltweit führende Position im Bereich der vorklinischen Forschung für Unfallchirurgie und Orthopädie ein. Die Forschungsarbeit am Hauptsitz in Davos trägt massgeblich dazu bei, dass Davos als Forschungsstandort anerkannt ist. [www.aofoundation.org](http://www.aofoundation.org)

**Sponsored Content: Der Inhalt dieses Beitrags wurde von der Academia Raetica zur Verfügung gestellt: [www.academiaraetica.ch](http://www.academiaraetica.ch).**