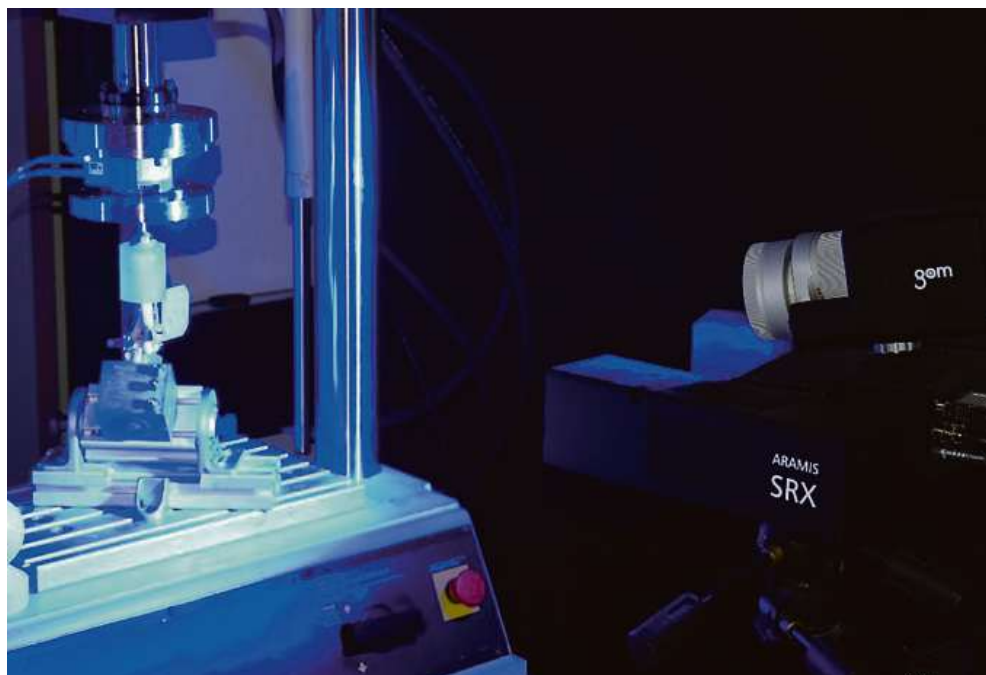




Testaufbau mit montierter Probe, bereit für die biomechanische Prüfung.

Foto AO Forschungsinstitut Davos

Forschung in Graubünden

STABILE KNOCHEN DANK BIOMECHANIK

Zusammenarbeit von Medizin und Technik

Das AO Forschungsinstitut Davos (ARI) ist ein international renommiertes Zentrum für die Erforschung der Heilung von Knochenbrüchen und Verletzungen des Bewegungsapparates. Ein zentraler Schwerpunkt ist die Biomechanik von Implantaten, die zur Stabilisierung von Knochenbrüchen eingesetzt werden.

Biomechanik verbindet Medizin, Biologie und Ingenieurwissenschaften. Sie untersucht, wie Kräfte auf den menschlichen Körper wirken und wie Knochen, Muskeln, Sehnen und Implantate darauf reagieren. Das ARI entwickelt standardisierte Techniken für die Fixation von Frakturen. Nach der Operation eines Knochenbruchs muss die Stelle so stabilisiert werden, um den alltäglichen Bewegungen und Belastungen standhalten zu können. Trotz sorgfältiger Operation kann es zum Versagen einer Implantat-Konstruktion kommen. Gründe sind unter anderem die abnehmende Knochenqualität älterer Patientinnen und Pa-

tienten. Dies erhöht das Risiko, dass das Implantat ausreisst und eine erneute Operation erforderlich wird. Daher ist es entscheidend zu verstehen, wie stabil ein Knochen-Implantat-Konstrukt ist und welchen Belastungen es standhält.

Am ARI werden solche Fragestellungen systematisch untersucht. Interdisziplinär ausgebildete Forschende testen, wie gut Schrauben, Platten oder Marknägels Frakturen stabilisieren. Die Konstrukte werden in Materialprüfmaschinen eingespannt, welche kontrollierte Druck-, Zug- oder Torsionskräfte aufbringen, um realistische Belastungen zu simulieren. Hochpräzise Messsysteme erfassen dabei, wie sich die Bruchstücke bewegen, wie sich das Material verformt und wann die Fixierung versagt. Ziel ist es, Frakturbehandlungen sicherer und effektiver zu machen. Implantate müssen die wieder zusammengesetzten Knochenstücke sicher halten, bis der Heilungsprozess abgeschlossen ist.

Entscheidend sind Stabilität und Belastbarkeit der Fixierung, damit auch eine frühe Teilbelastung in der Rehabilitation möglich ist. Erkenntnisse aus diesen biomechanischen Tests fliessen direkt in die Weiterentwicklung von Operationsmethoden und Implantaten ein. Ergänzend zu den Experimenten helfen Computersimulationen, verschiedene Belastungssituationen sowie unterschiedliche Schraubenpositionen und Konstrukte virtuell abzubilden. Dadurch lassen sich Zeit und Ressourcen sparen.

Zentral ist der enge Austausch mit Chirurginnen und Chirurgen. Klinische Problemfälle werden gemeinsam analysiert und in experimentelle oder simulationsbasierte Studien überführt. Die Ergebnisse werden in wissenschaftlichen Fachzeitschriften publiziert und bilden die Grundlage für weitere präklinische und klinische Untersuchungen. Neben mechanischen Aspekten spielen auch biologische Faktoren eine entscheidende Rolle für eine erfolgreiche Knochenheilung. Die Kombination einer optimalen mechanischen Umgebung mit biologischem Verständnis ist der Schlüssel zur Verbesserung der Frakturversorgung. Jedes neue Wissen über die Belastbarkeit von Knochenbruchfixierungen trägt dazu bei, Patientinnen und Patienten eine sichere Operation und eine schnellere Genesung zu ermöglichen.

IVAN ZDERIC, PETER VARGA, BOYKO GUEORGUIEV



Ivan Zderic.

Bild AO Foundation

20 JAHRE ACADEMIA RAETICA

Die Academia Raetica fördert seit 2006 Forschung, Bildung und Wissenschaft im Kanton Graubünden und darüber hinaus. Feiern Sie 20 Jahre Engagement mit uns: Graubünden forscht, am 6. und 7. November 2026 im Kongresszentrum Davos. Mehr Informationen: www.gr-forscht.ch

Sponsored Content: Der Inhalt dieses Beitrags wurde von der Academia Raetica zur Verfügung gestellt: www.academiaaetica.ch