Universität Rostock
Traditio et Innovatio

Universitätsmedizin Rostock

Neue Perspektiven in der Bereitstellung von Allografts durch Hochdruck-Technologie

D. Strüder

Otto Körner Klinik Rostock

IEC INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLE CHIRURGIE

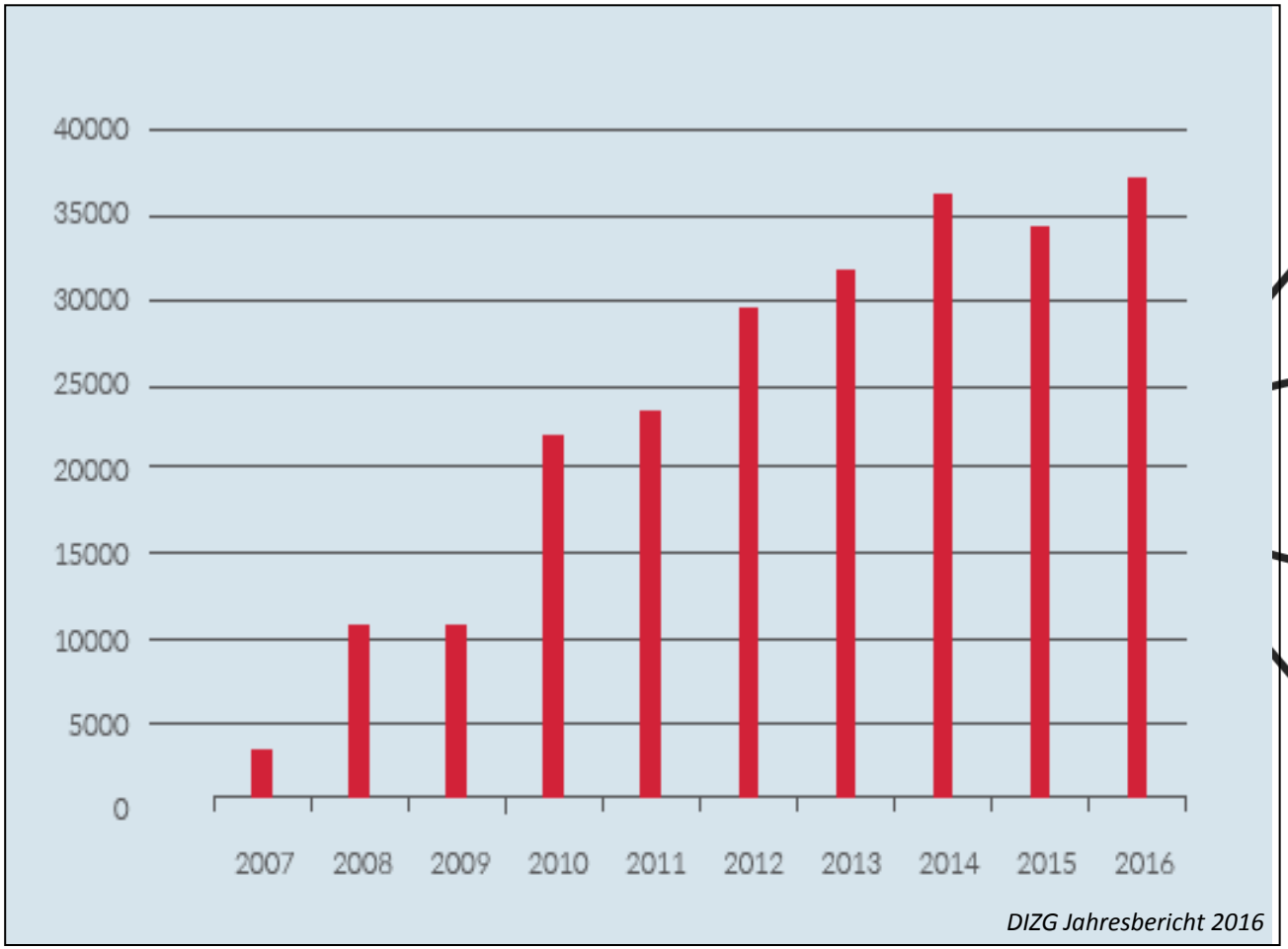
HOGEMA

Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Mecklenburg Vorpommern
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Es besteht ein stetig wachsender Bedarf an allogenem Gewebeersatz



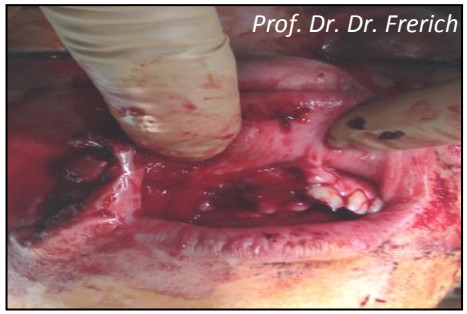
Tumor

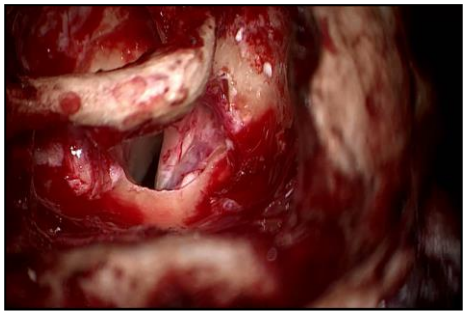
Trauma

Fehlbildung

Infektion

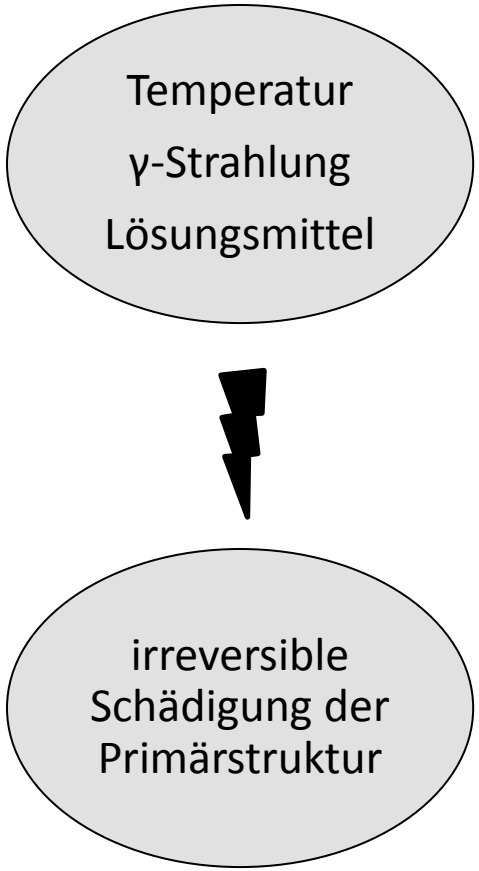
Die Kopf- und Halschirurgie stellt besondere Anforderungen an den Gewebeersatz



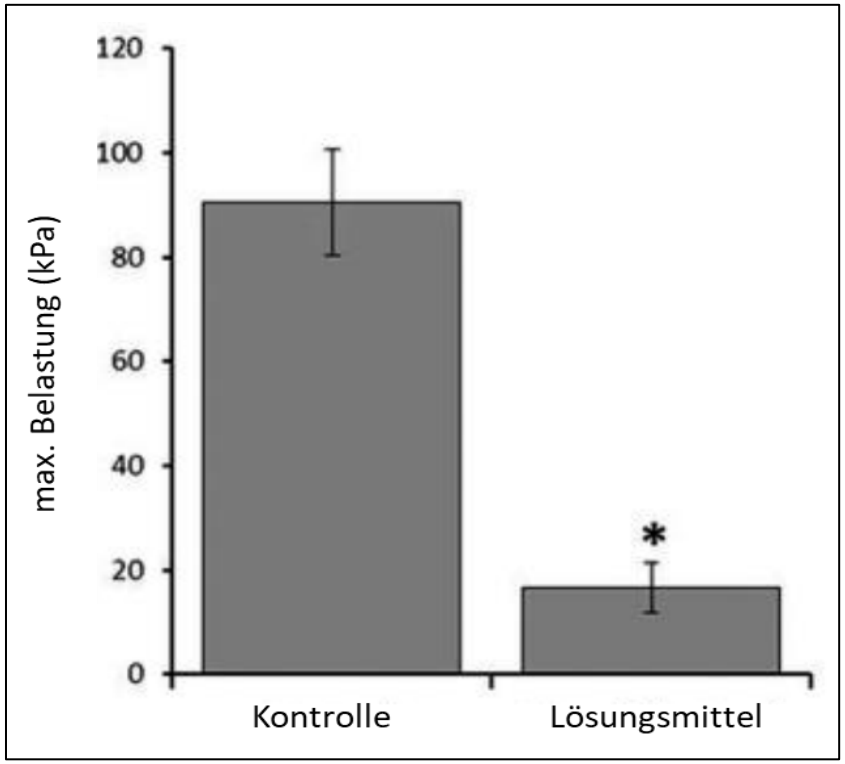


Bio-mechanik + Bio-kompatibilität = Transplantat-funktion

Die herkömmliche Prozessierung von Allografts führt zu strukturellen Schäden



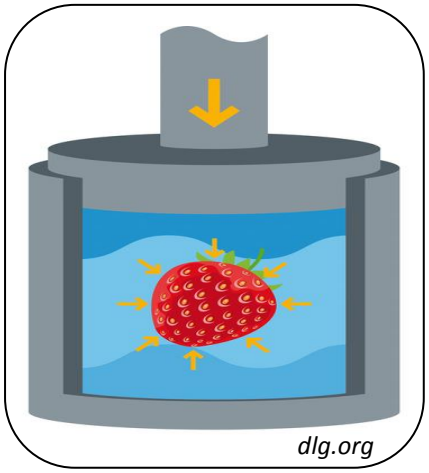
mechanische Belastbarkeit Achillessehne



Lebled et al. 2014

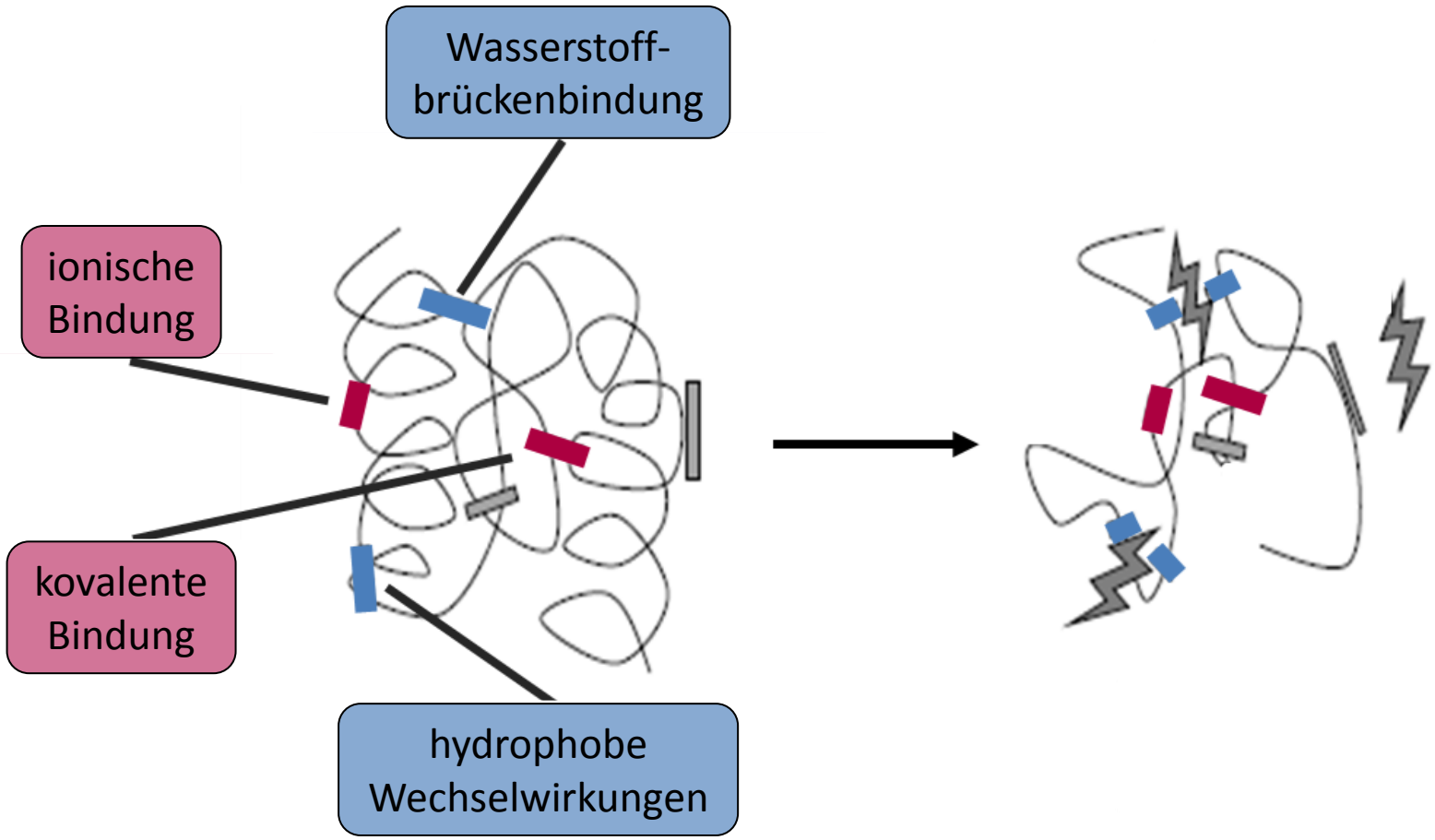
Hydrostatischer Hochdruck - von der Lebensmittel-konservierung zur Herstellung von Allografts

✓
Vitamine
Geschmacksstoffe
Primärstruktur von Proteinen



Enzyme
Mikroorganismen

Die spezifische Veränderung der Faltung von Makromolekülen führt zum Zelltod

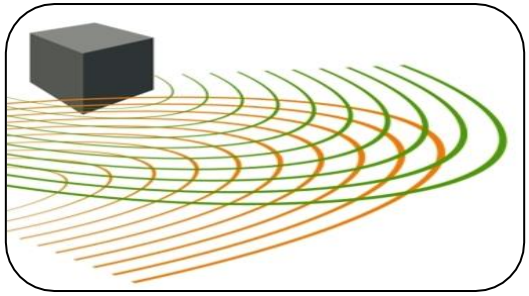


modifiziert nach Marciniak et al. 2018

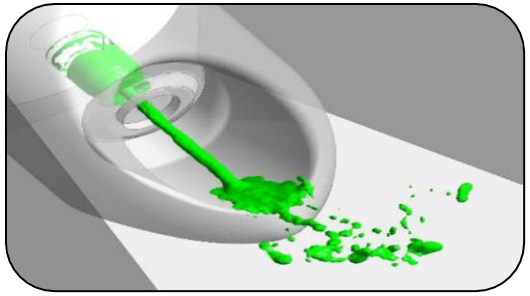
Zusätzlich zur Devitalisierung bedarf es einer Dezellularisierung zum Entfernen antigener Zellreste

Zelltrümmer → Biokompatibilität

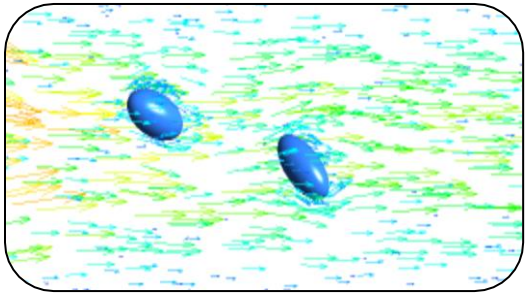
Schäden Matrix → Biomechanik



Ultraschall



Puls-Wasserstrahl



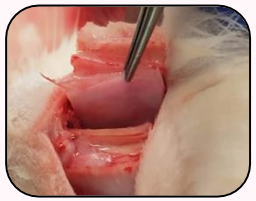
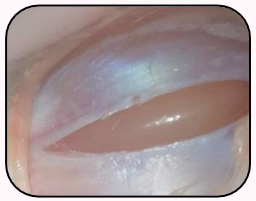
Scherströmung

Prof. Seitz, Lehrstuhl für Mikrofluidik, UR

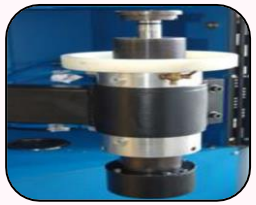
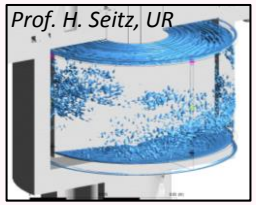
Ziel von HOGEMA ist die Bereitstellung verbesserter Allografts durch Hochdruck-Behandlung

Devitalisierung
Dezellularisierung

standardisierte Gewebeentnahme

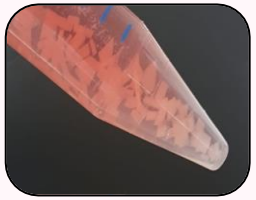
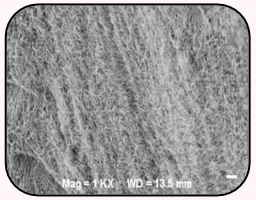
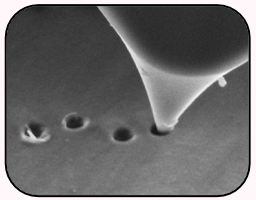



Gewebe-spezifische Prozessoptimierung

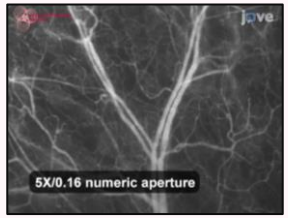
***in vitro*-Untersuchung**
Faszie und Knorpel

Zellvitalität
Matrixintegrität
Biomechanik
Revitalisierung

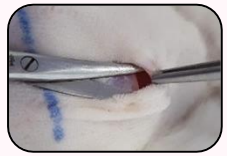




Hochdruck-behandelte
Gewebe im Tiermodell

akute Immunreaktion in der Rückenhautkammer

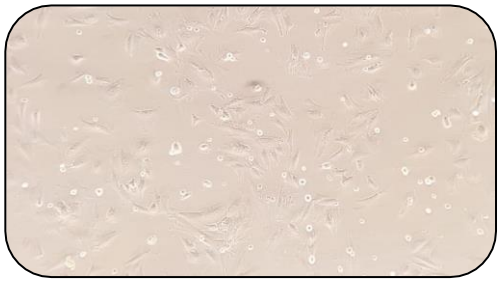


chronische Immunreaktion in der subkutanen Tasche

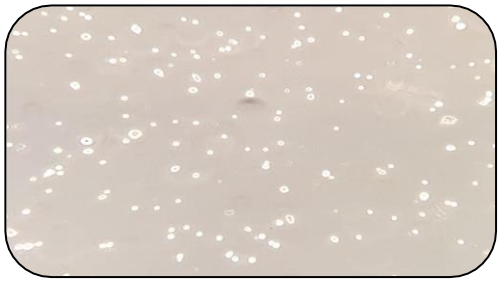


Die Hochdruckbehandlung führt in Knochen-, Faszien- und Knorpelzellen zum Zelltod

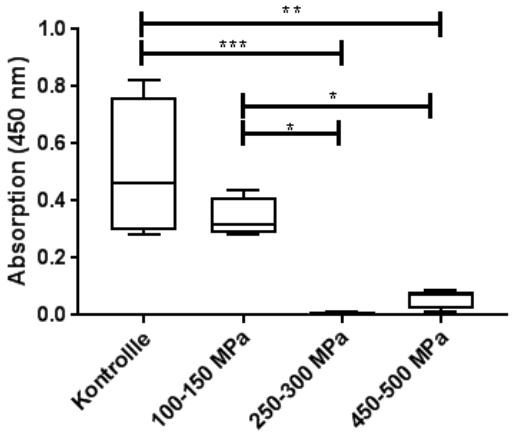
Kontrolle
0 MPa



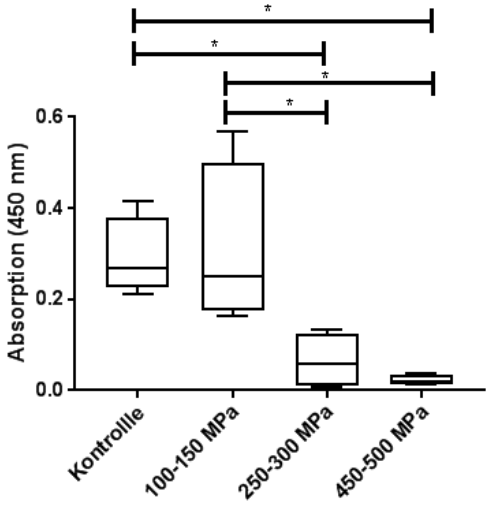
Hochdruck
300 MPa



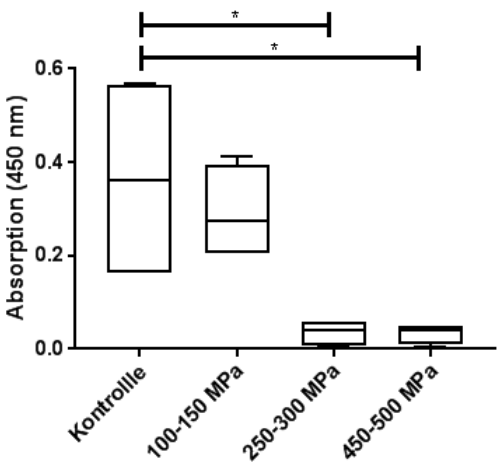
Fibroblasten



Osteoblasten



Chondrozyten



bereitgestellt durch Janine Waletzko, MKG

* $p \leq 0{,}05$ One Way Anova, n=4

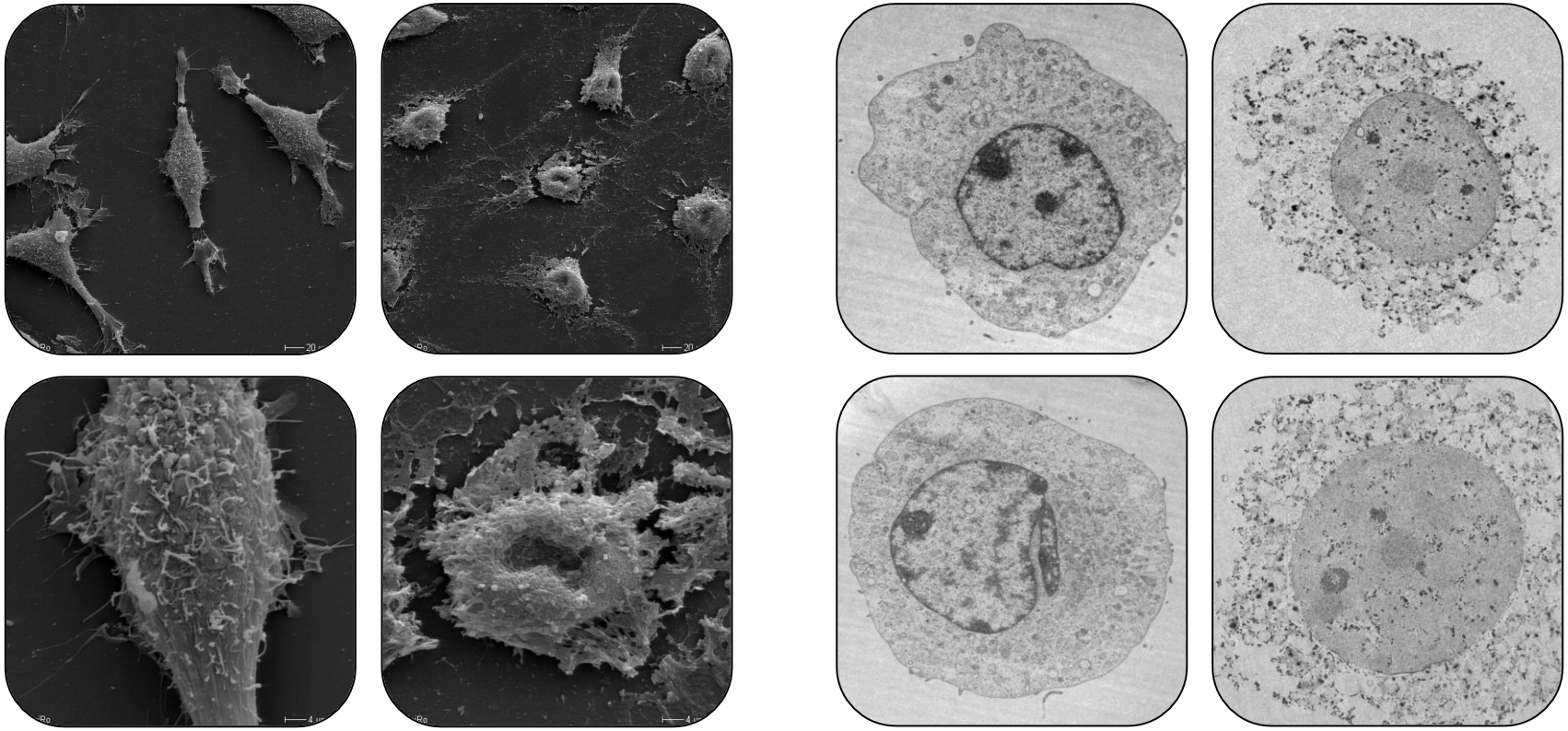
Der Zelltod wird durch Schäden der Zellmembran ausgelöst

Kontrolle
0 MPa

Hochdruck
300 MPa

Kontrolle
0 MPa

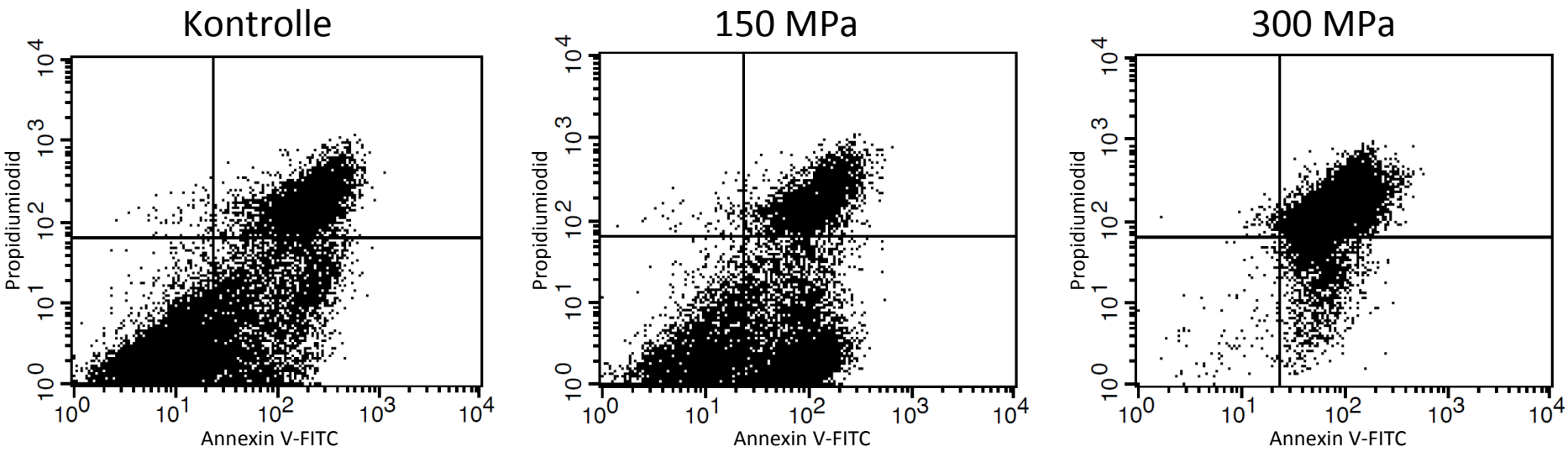
Hochdruck
300 MPa



bereitgestellt durch Bettina Hiemer, OUK

Dr. M. Frank, Elektronenmikroskopisches Zentrum, UMR

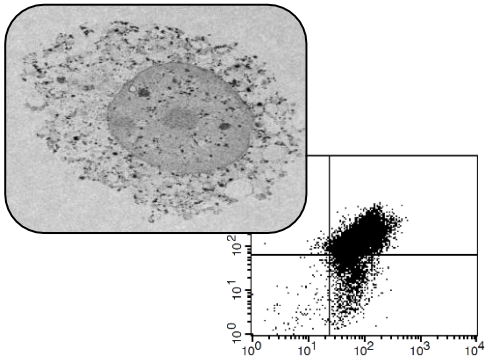
Durch die Druckamplitude können Apoptose und Nekrose gezielt ausgelöst werden



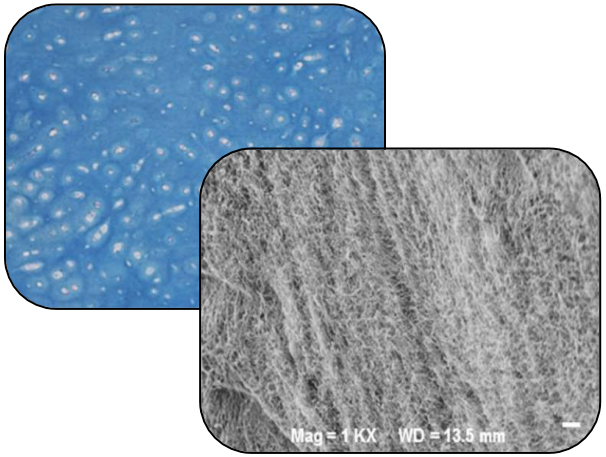
	Kontrolle	150 MPa	300 MPa
vitale Zellen	**41 %**	21 %	1 %
Apoptose	24 %	**58 %**	10 %
Nekrose	35 %	21 %	**89 %**

Hydrostatischer Hochdruck devitalisiert Faszie, Knorpel und Knochen vollständig

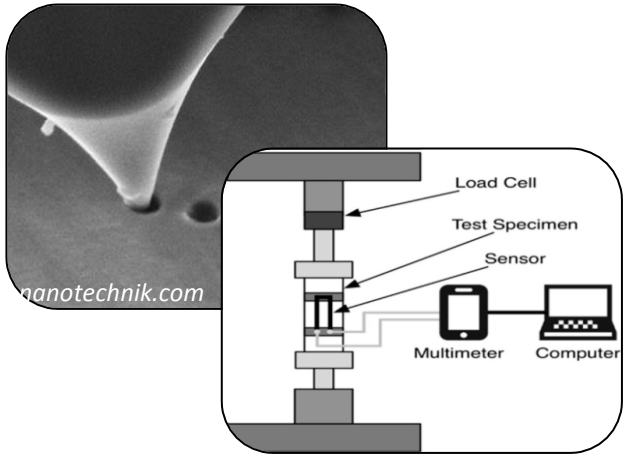
- ✓ Der Zelltod wird durch **Zellmembranschäden** ausgelöst.
- ✓ **Apoptose** und **Nekrose** können durch die Druckamplitude reguliert werden.
- ✓ Die **Druckamplitude** für die optimale Devitalisierung ist **gewebeabhängig**.



- ➢ Matrixintegrität



- ➢ Biomechanik



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Universitätsmedizin Rostock

- Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie
  Prof. Dr. R. Bader (Sprecher)
  Dr. Anika Jonitz-Heincke
- Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen- Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie
  Prof. Dr. R. Mlynski
  Friederike Poosch
  Lina Kirchner
  Dr. D. Strüder
- Klinik für MKG-Chirurgie
  Dr. Dr. M. Dau
  Janine Waletzko

Universität Rostock Traditio et Innovatio

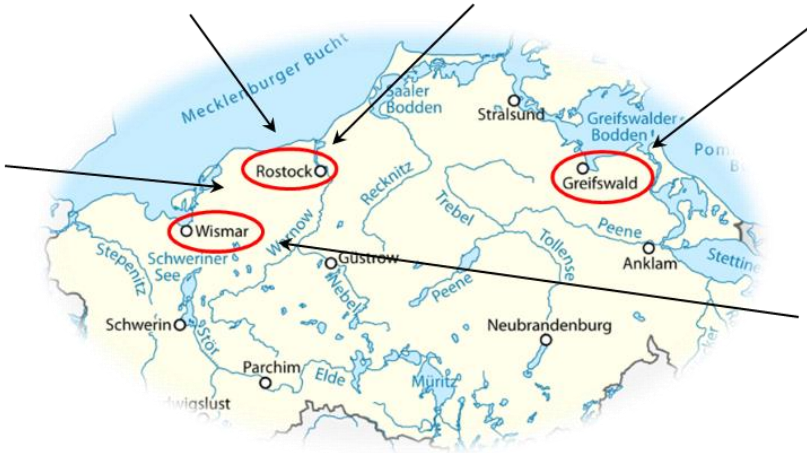
- Lehrstuhl für Fluidtechnik und Mikrofluidtechnik
  Prof. Dr. H. Seitz
  Dr. C. Drobek

Fraunhofer IZI

- Extrakorporale Immun-modulation
  Dr. R. Wasserkort
  H. Salti

Universitätsmedizin Greifswald

- Institut für Med. Biochemie und Molekularbiologie
  PD Dr. M. Schlosser
  Dr. U. Walschus



Hochschule Wismar University of Applied Sciences Technology Business and Design

- Maschinenbau/ Verfahrens- und Umwelttechnik
  Prof. Dr. Daniela Schwerdt
  Dr. V. Weißmann

RACS

Rostock **A**cademy for **C**linician **S**cientists

Prof. Dr. Brigitte Vollmar
Prof. Dr. R. Mlynski

Otto Körner Klinik Rostock

IEC INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLE CHIRURGIE

HOGEMA

Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Mecklenburg Vorpommern Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

EUROPÄISCHE UNION Europäischer Sozialfonds