

Laser-induced nanostructuring for applications in biotechnology

oder

Wie Licht Zellen den Weg weist

Bettina Reisinger
Institut für Angewandte Physik
JKU Linz
Betreuung: ao.Univ.Prof. Dr. Johannes Heitz

Anwendungen von Lasern

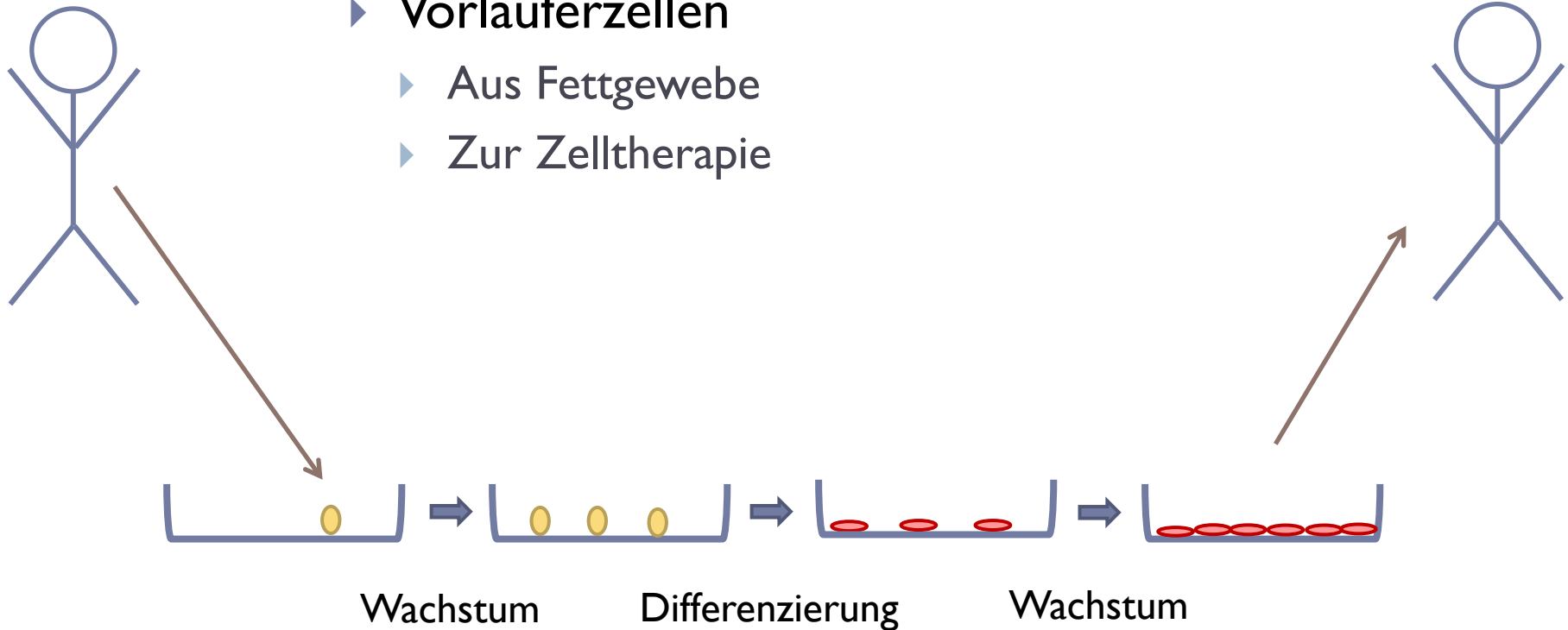
- ▶ Schneiden und Schweißen in der Industrie
- ▶ Erzeugen von kleinsten Strukturen in der Halbleiterindustrie
- ▶ Materialanalyse
- ▶ Grundlagenforschung
- ▶ Unterhaltungselektronik
- ▶ Medizin
- ▶ ...



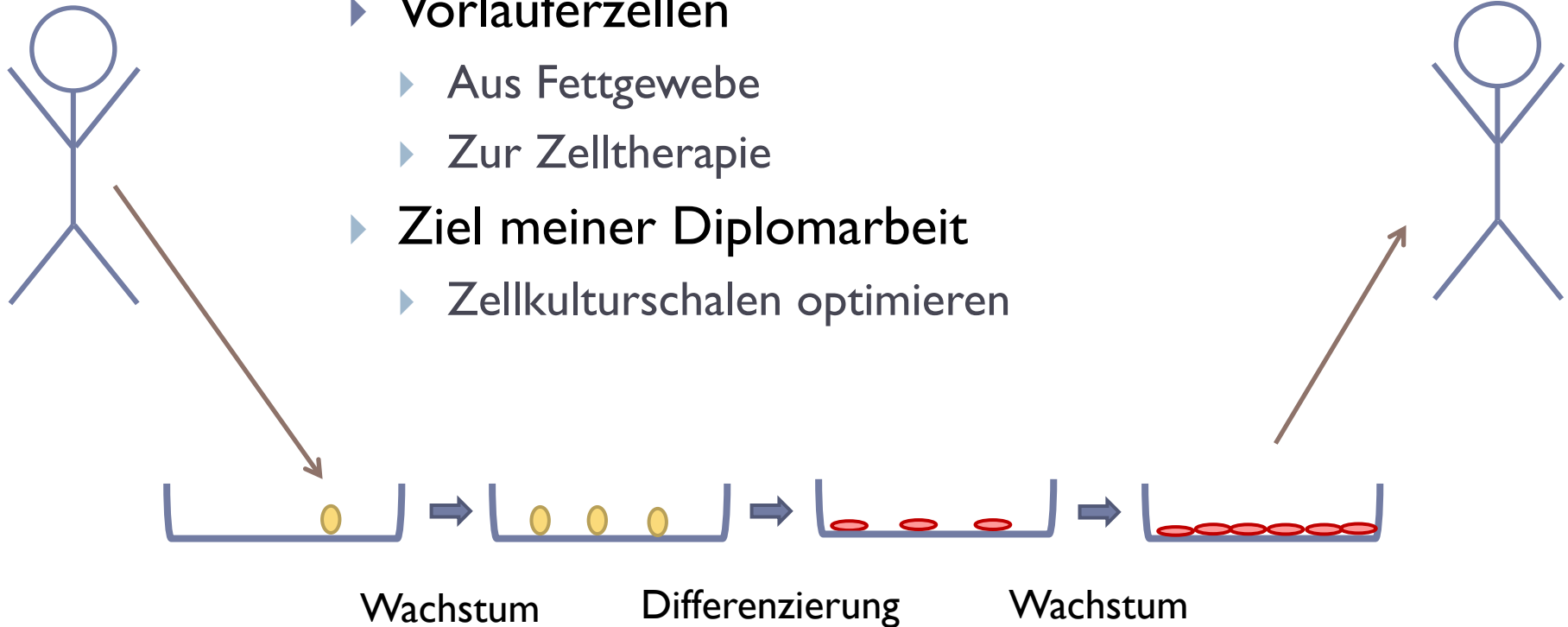
-
- ▶ **Endothelzellen:**
 - ▶ Blutgefäßzellen
 - ▶ Vermehrung in Zellkulturschalen



- ▶ **Endothelzellen:**
 - ▶ Blutgefäßzellen
 - ▶ Vermehrung in Zellkulturschalen
- ▶ **Vorläuferzellen**
 - ▶ Aus Fettgewebe
 - ▶ Zur Zelltherapie

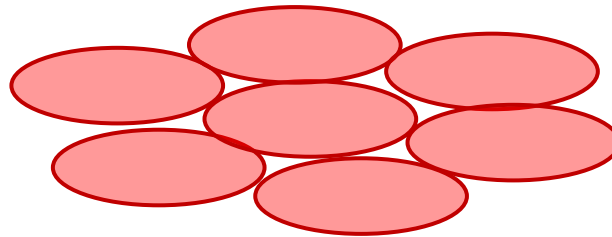


- ▶ **Endothelzellen:**
 - ▶ Blutgefäßzellen
 - ▶ Vermehrung in Zellkulturschalen
- ▶ **Vorläuferzellen**
 - ▶ Aus Fettgewebe
 - ▶ Zur Zelltherapie
- ▶ **Ziel meiner Diplomarbeit**
 - ▶ Zellkulturschalen optimieren



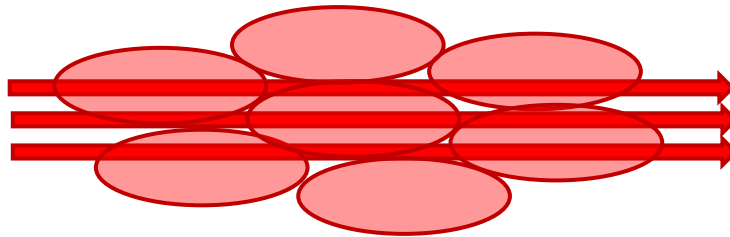
Optimale Bedingungen für Endothelzellen

- ▶ Im Blutgefäß: auf Zellen wirkt ständig eine Kraft



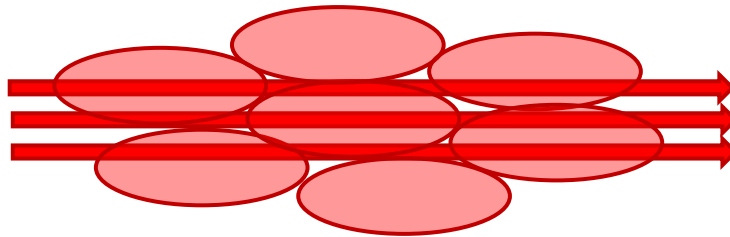
Optimale Bedingungen für Endothelzellen

- ▶ Im Blutgefäß: auf Zellen wirkt ständig eine Kraft

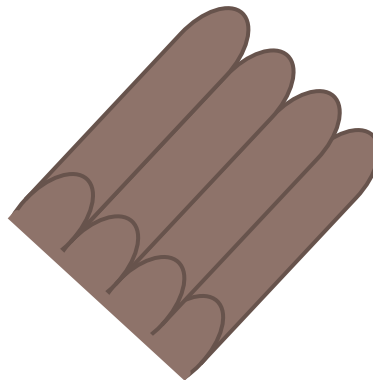


Optimale Bedingungen für Endothelzellen

- ▶ Im Blutgefäß: auf Zellen wirkt ständig eine Kraft

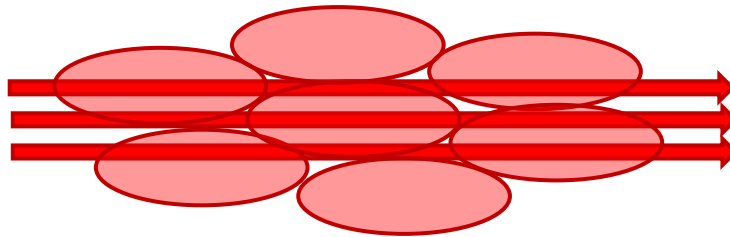


- ▶ Imitation dieser „Führung“ durch Oberflächenstruktur:

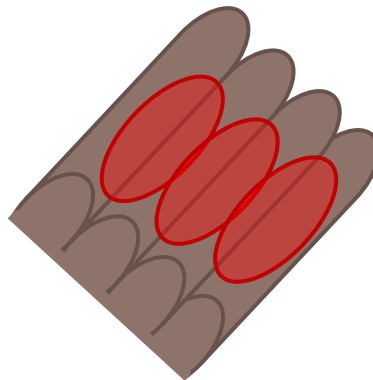


Optimale Bedingungen für Endothelzellen

- ▶ Im Blutgefäß: auf Zellen wirkt ständig eine Kraft

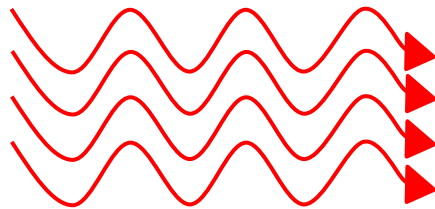


- ▶ Imitation dieser „Führung“ durch Oberflächenstruktur:

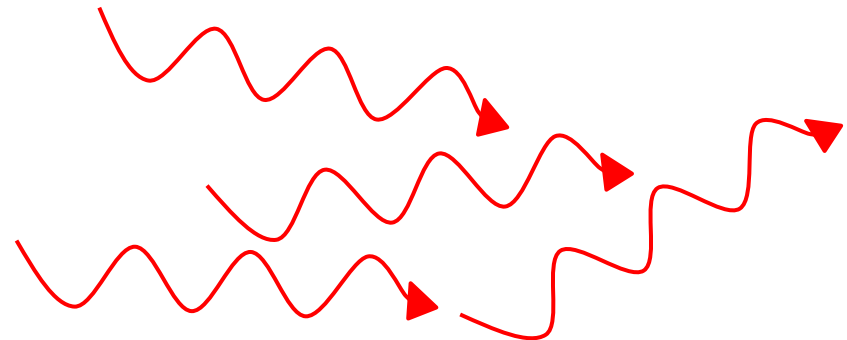


Laser

- ▶ Light **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation
 - ▶ Hohe Intensitäten
 - ▶ Kohärentes Licht



Laserlicht

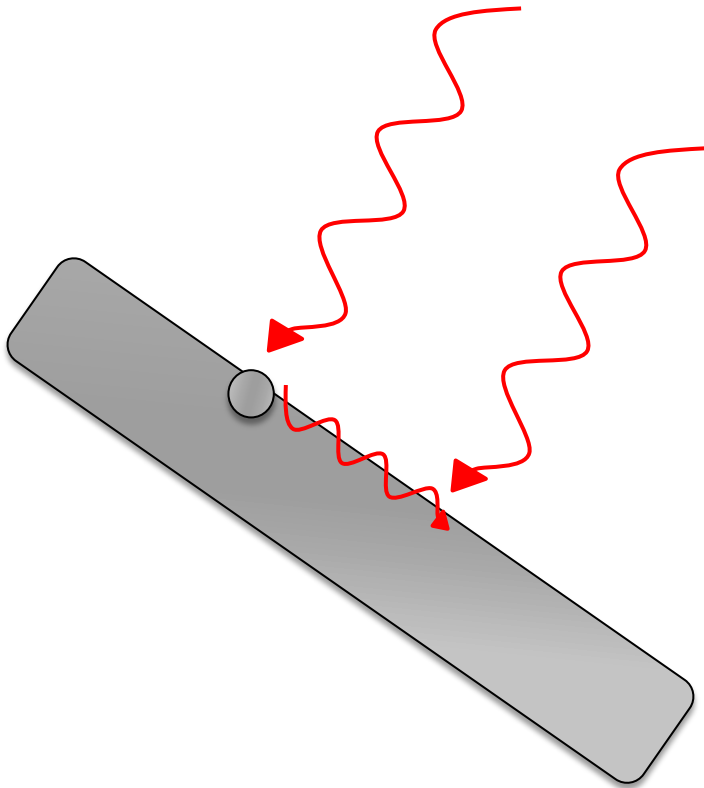


Glühbirne



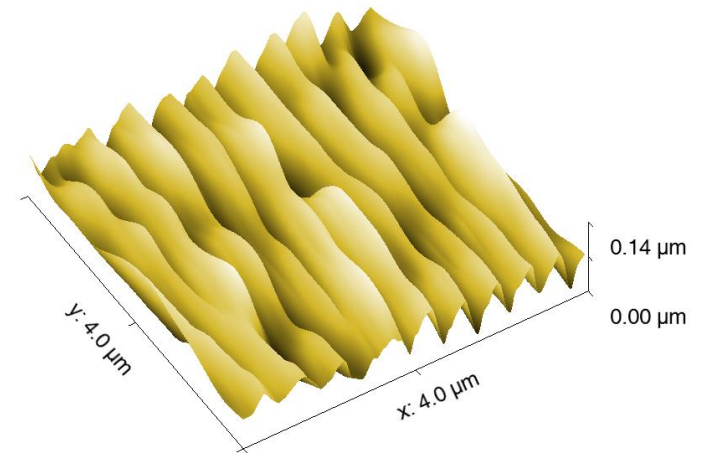
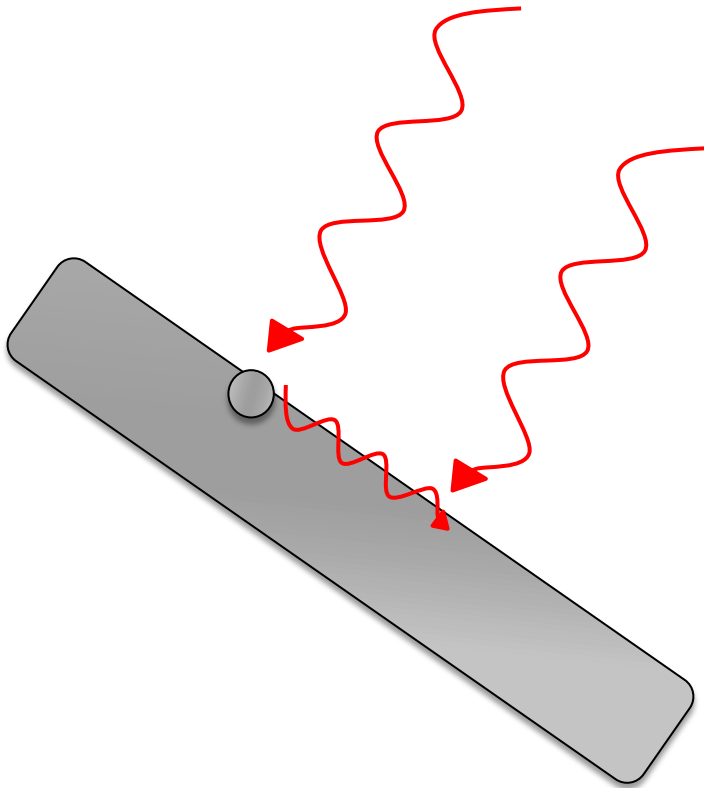
Herstellung der Strukturen

- ▶ „Ripples“: Interferenzeffekt



Herstellung der Strukturen

- ▶ „Ripples“: Interferenzeffekt



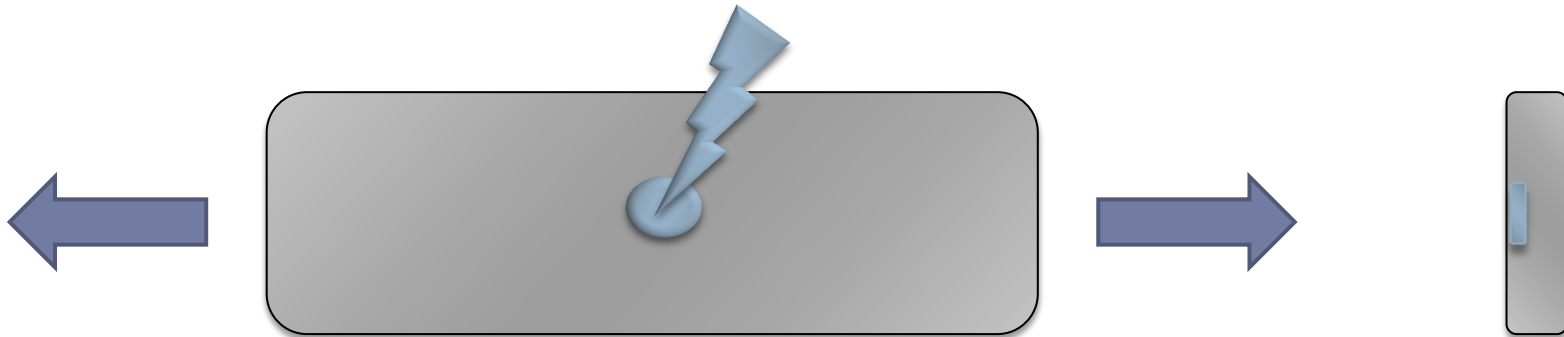
Herstellung der Strukturen

- ▶ „Walls“: Entstehung von „Rissen“ an der Oberfläche



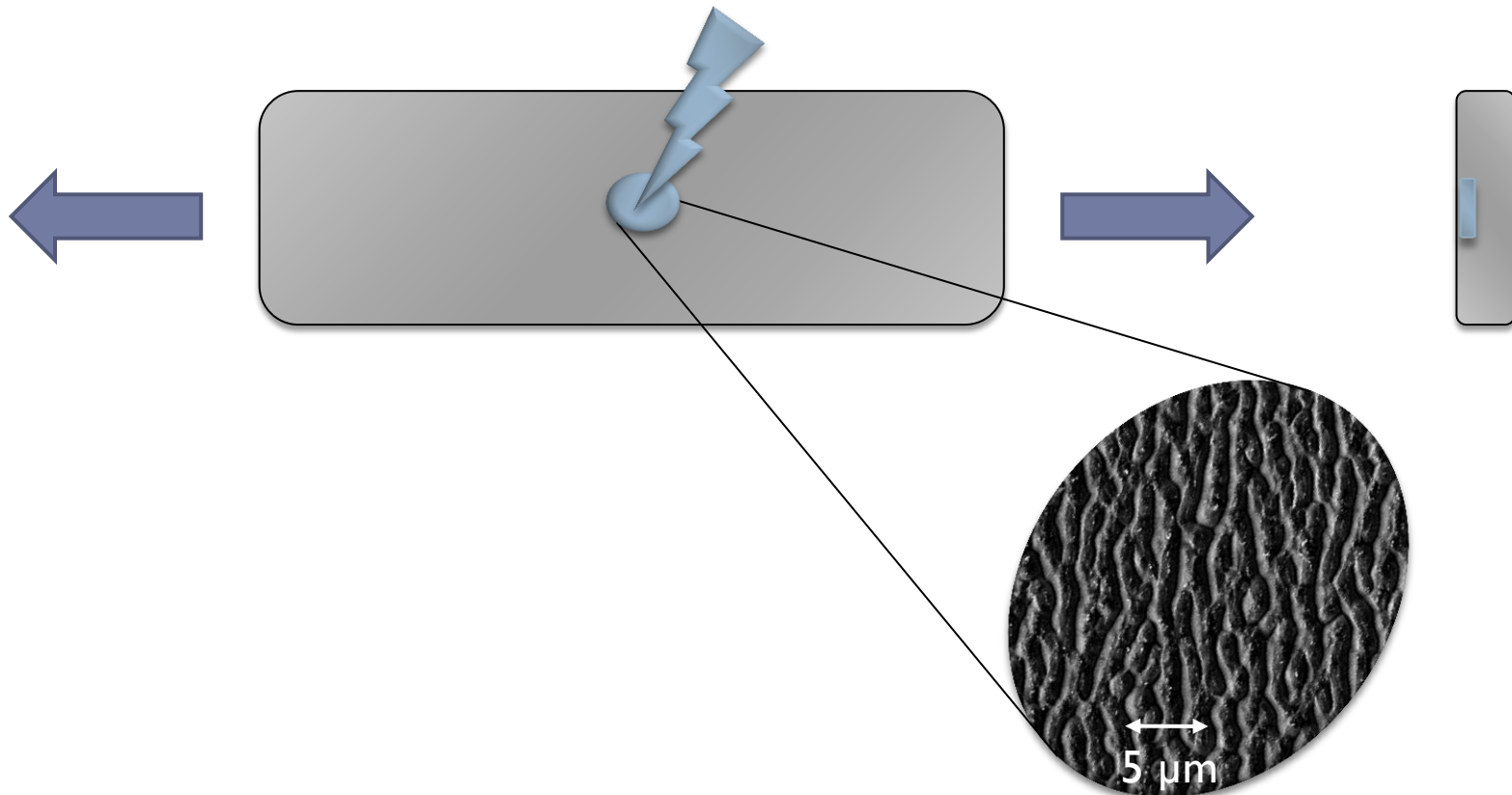
Herstellung der Strukturen

- ▶ „Walls“: Entstehung von „Rissen“ an der Oberfläche

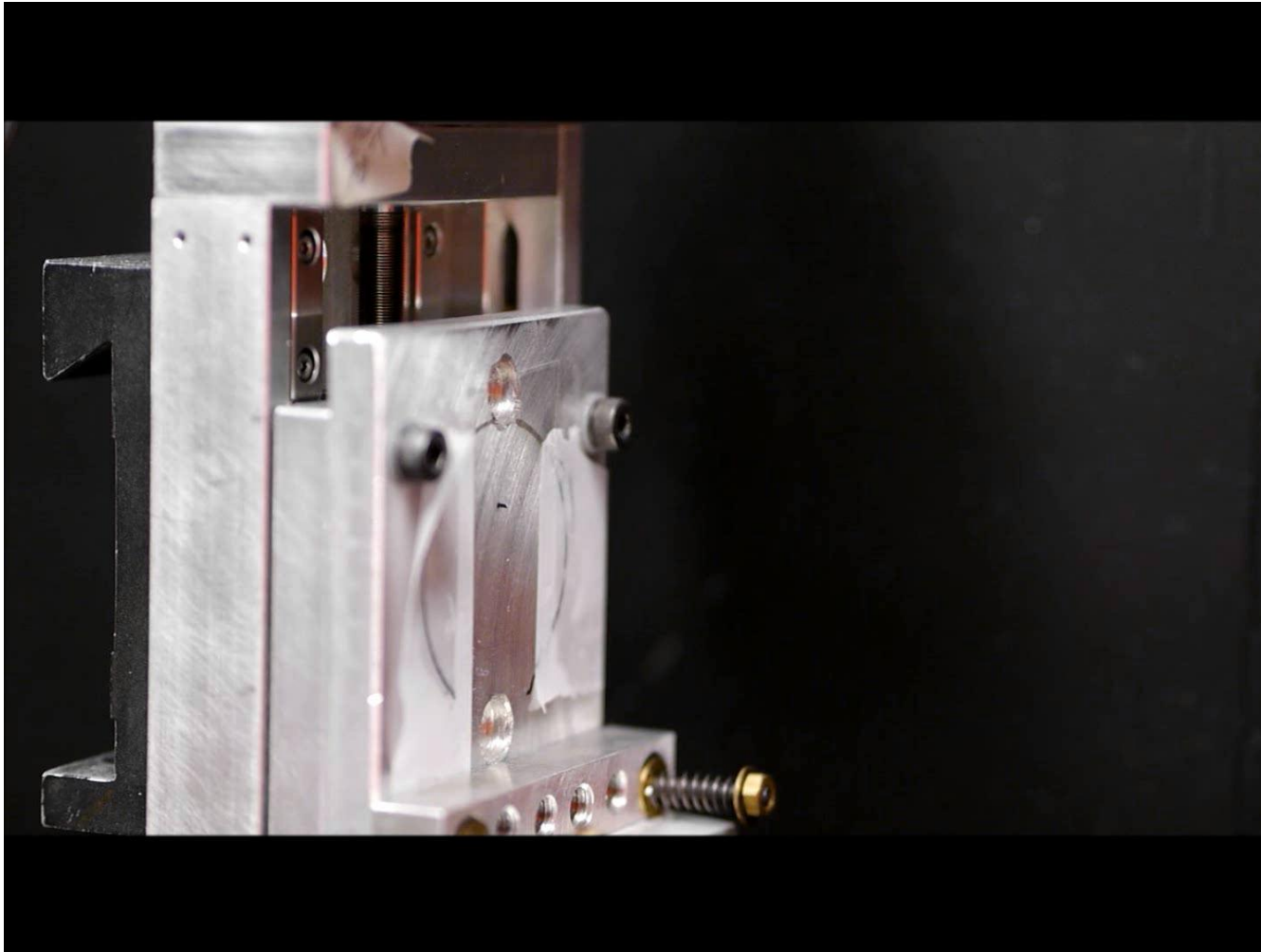


Herstellung der Strukturen

- ▶ „Walls“: Entstehung von „Rissen“ an der Oberfläche



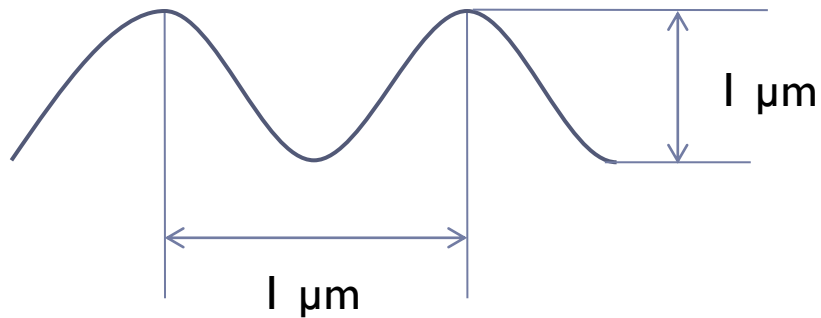
Herstellung der „Walls“:



Hergestellte Mikro- und Nanostrukturen

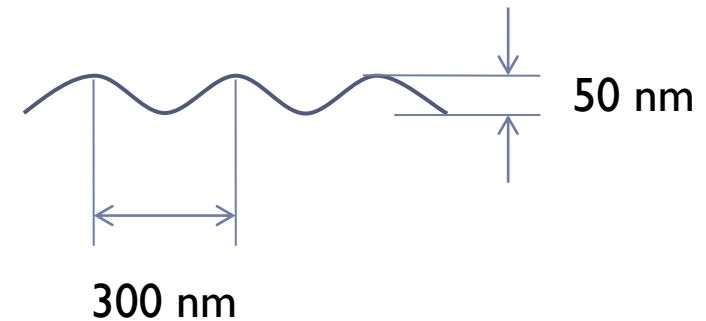
▶ Walls

- ▶ 1 μm hoch, 1 μm breit



▶ Ripples

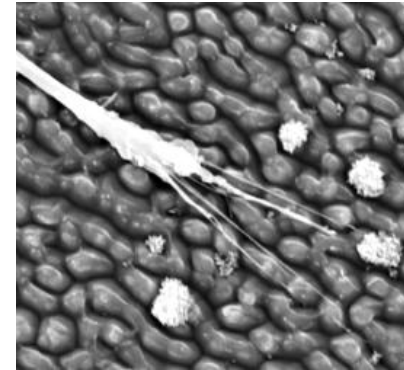
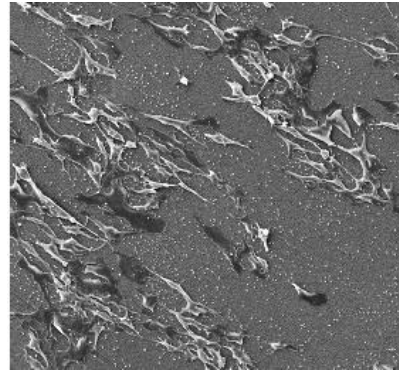
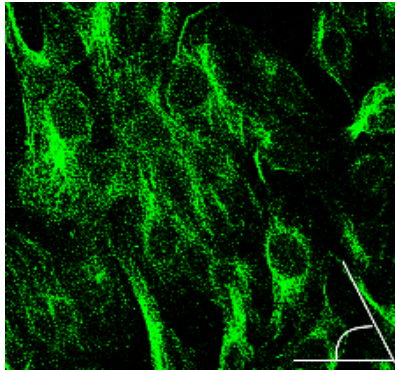
- ▶ 50 nm hoch, 300 nm breit



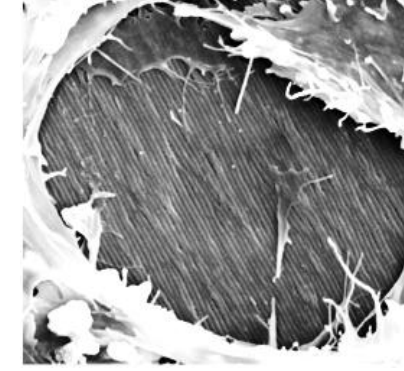
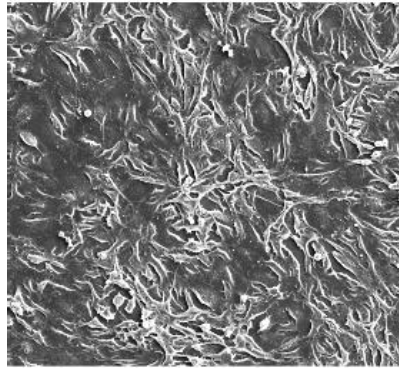
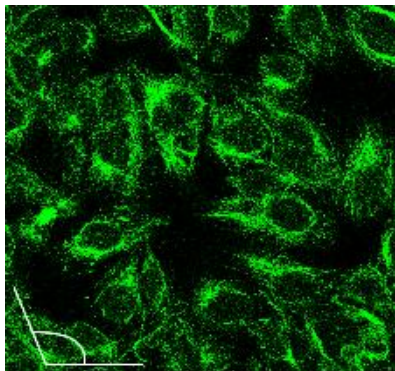
Kultur von Endothelzellen

- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen

walls



ripples



Optisches Mikroskop
(1000x)

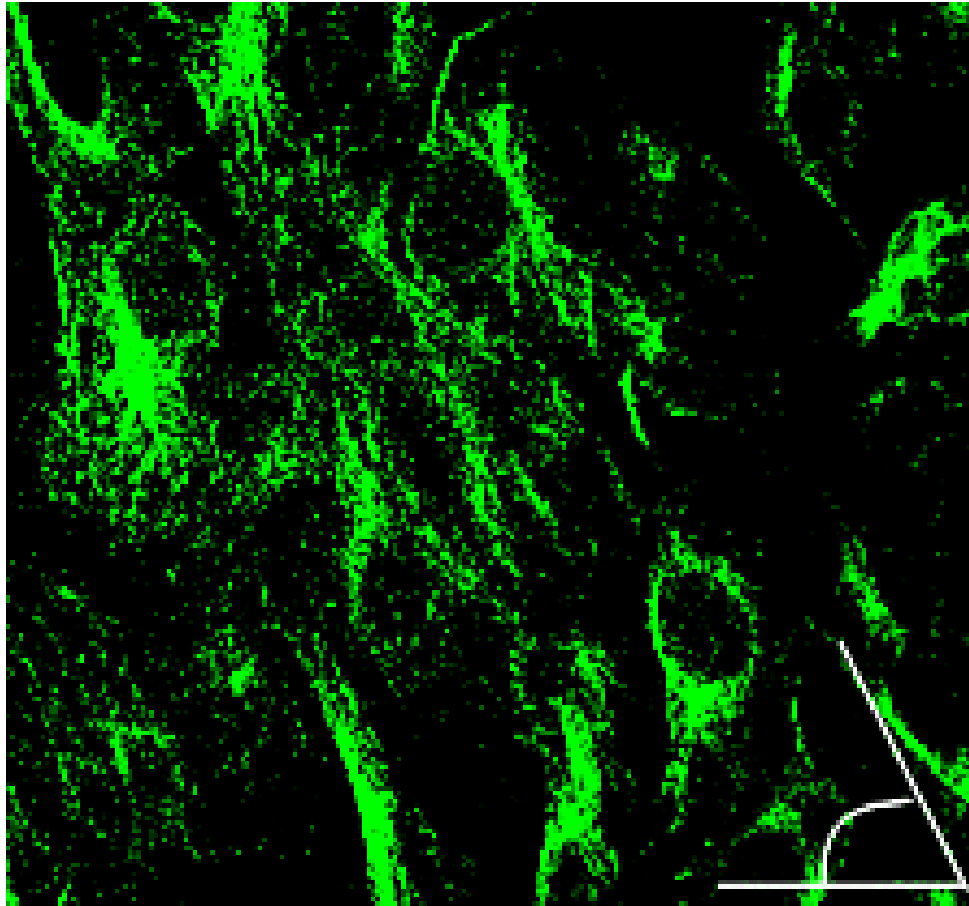
Elektronenmikroskop
(200x)

Elektronenmikroskop
(5000x)



Kultur von Endothelzellen

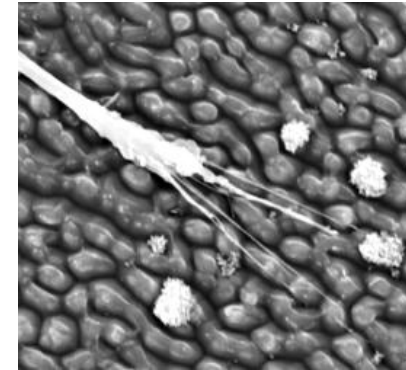
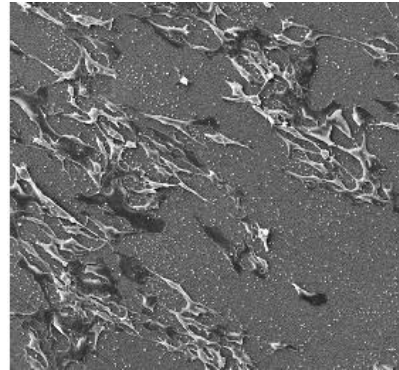
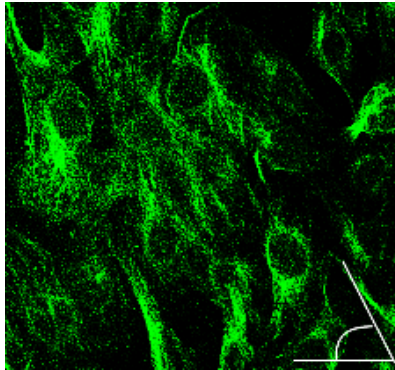
- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen



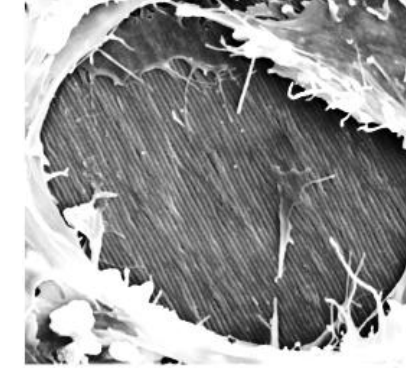
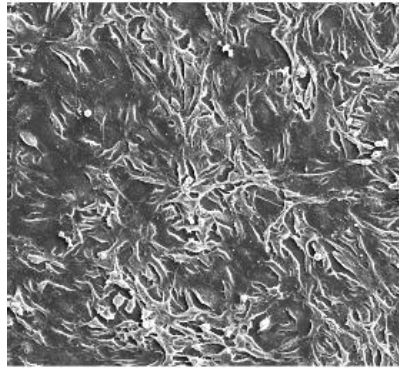
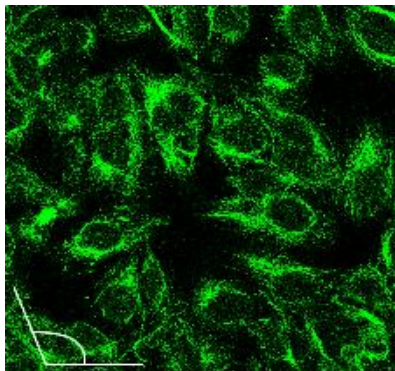
Kultur von Endothelzellen

- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen

walls



ripples



Optisches Mikroskop
(1000x)

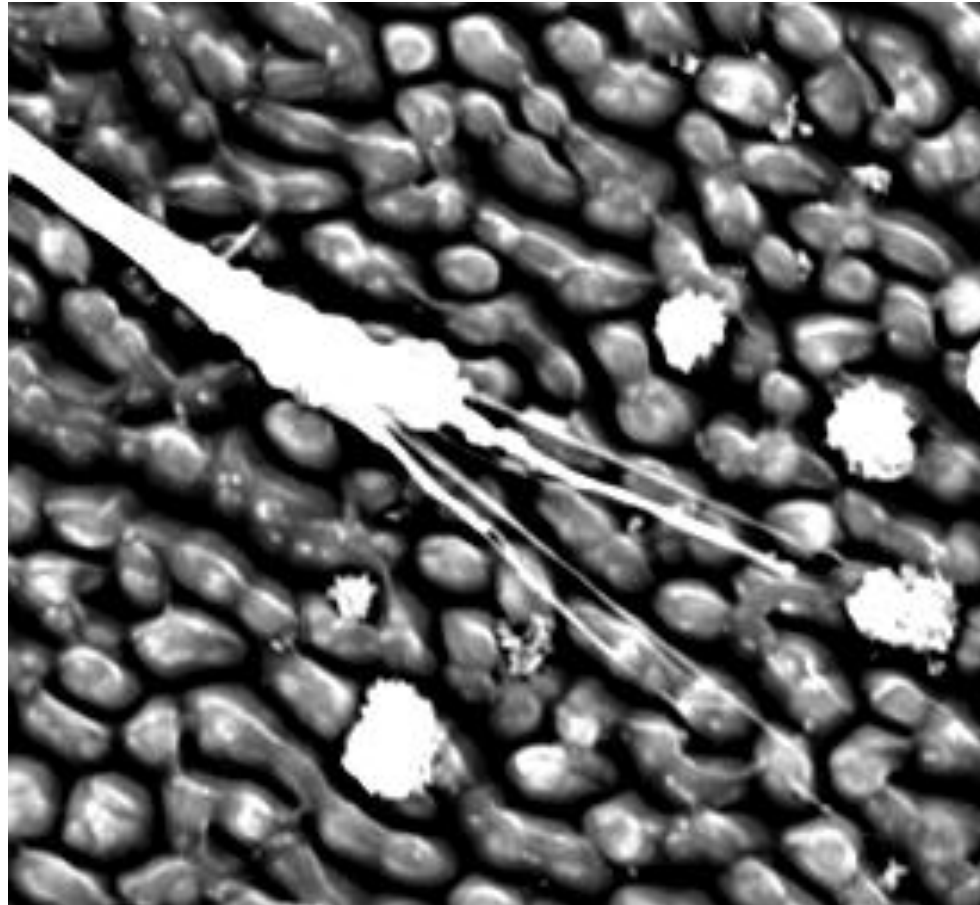
Elektronenmikroskop
(200x)

Elektronenmikroskop
(5000x)



Kultur von Endothelzellen

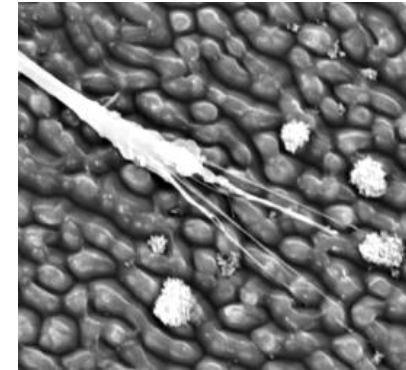
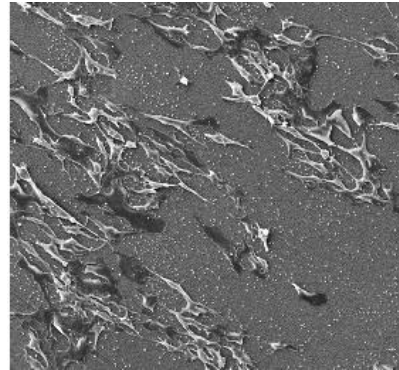
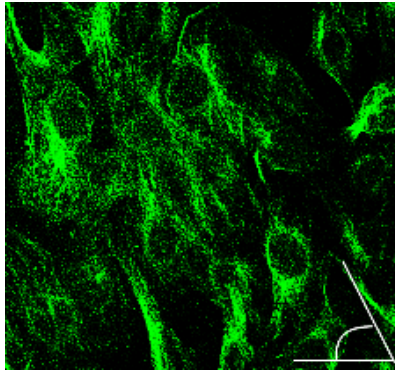
- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen



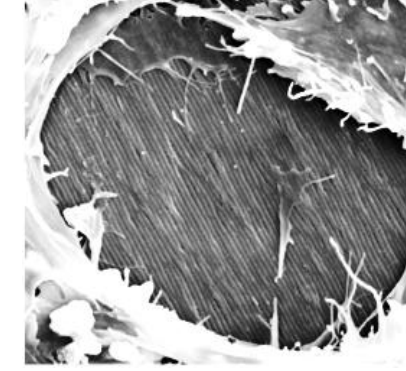
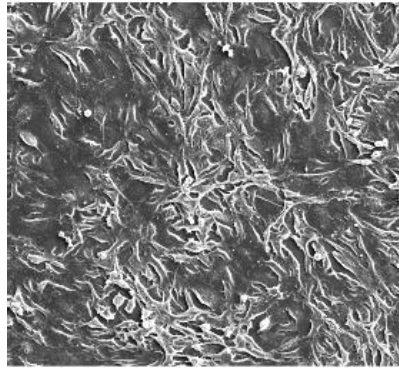
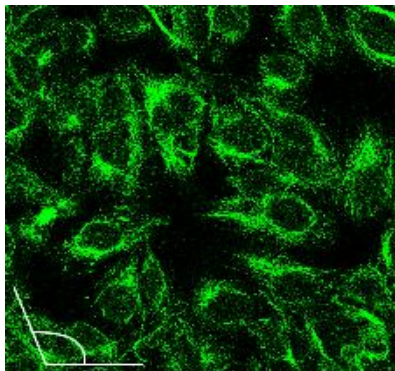
Kultur von Endothelzellen

- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen

walls



ripples



Optisches Mikroskop
(1000x)

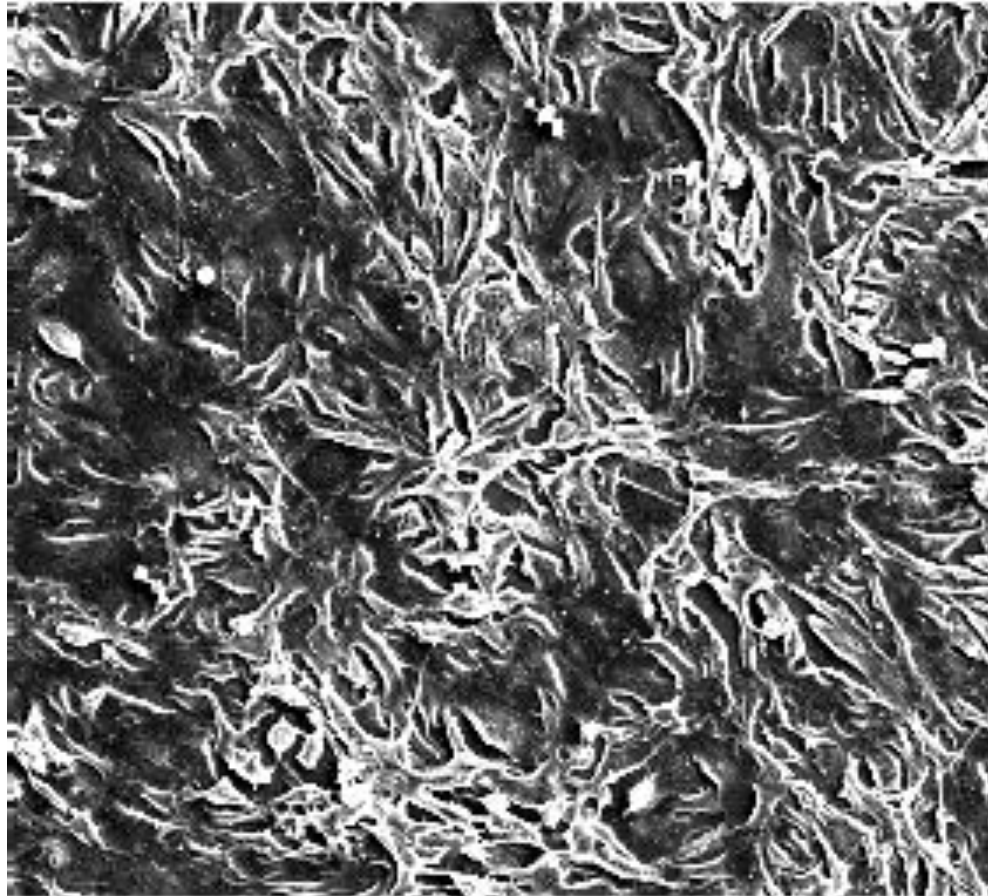
Elektronenmikroskop
(200x)

Elektronenmikroskop
(5000x)



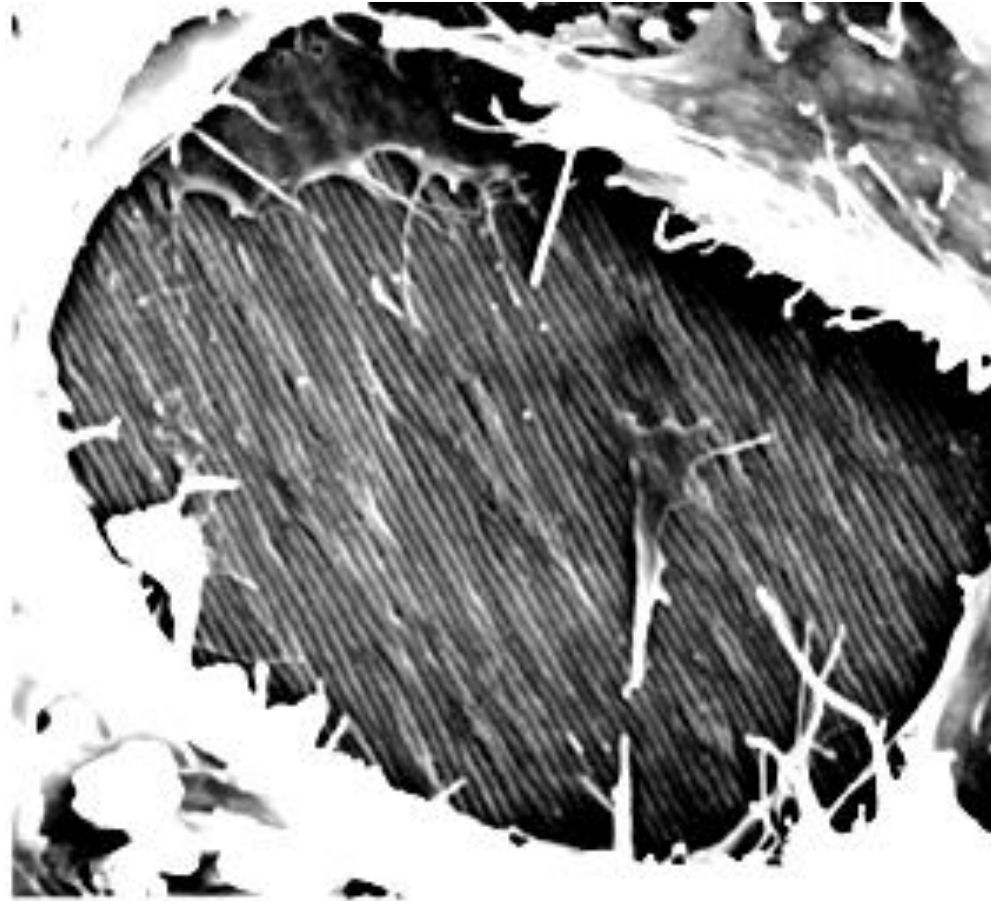
Kultur von Endothelzellen

- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen



Kultur von Endothelzellen

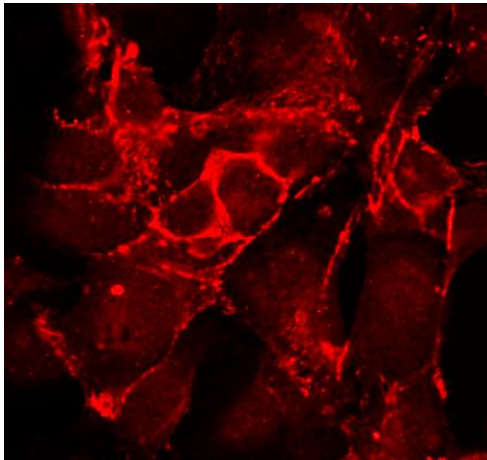
- ▶ Ausrichtung entlang der größeren Strukturen



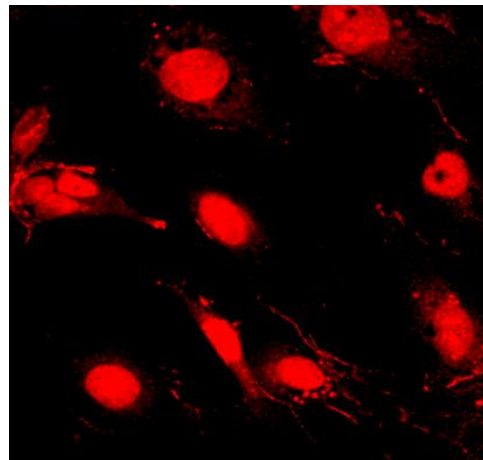
Kultur von Endothelzellen

- ▶ Protein wandert in den Kern
 - ▶ Aktiviert Gene, die für die Zellteilung wichtig sind

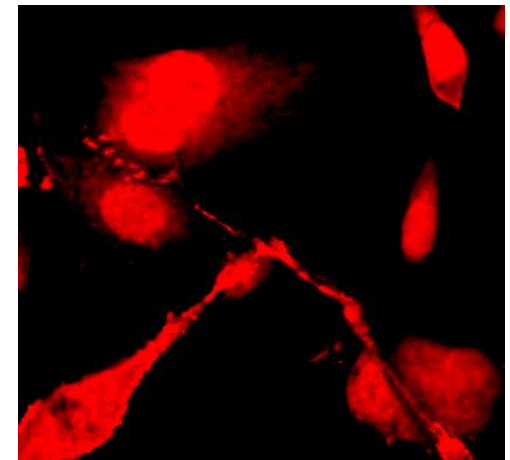
flach



Walls

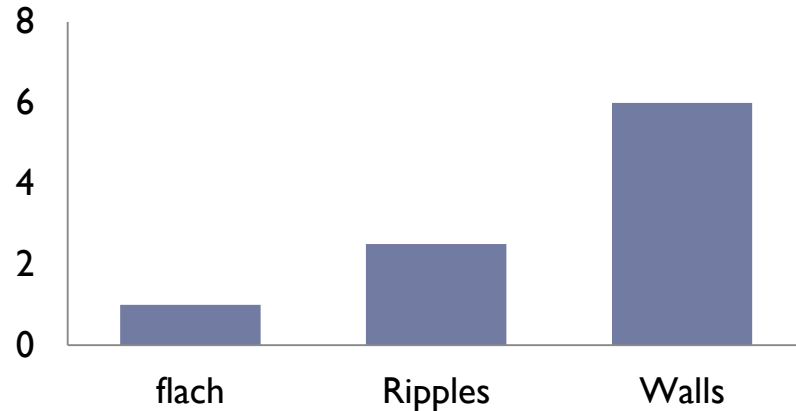


Ripples

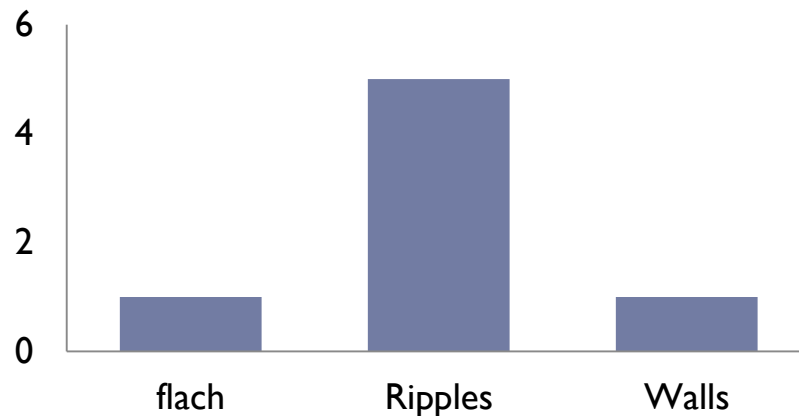


Wachstum und Genaktivierung

- ▶ 3-6fach höheres Wachstum der Zellen



- ▶ Aktivierung des „Zellteilungs“-Gens „CyclinD1“



Ziele erreicht!

- ▶ Herstellung von optimierten Substraten mit Lasertechnologie möglich
- ▶ Deutlich besseres Wachstum der Endothelzellen
- ▶ Bestimmte, für das Wachstum wichtige Gene werden aktiviert
- ▶ Ausrichtung entlang der Strukturen ist möglich

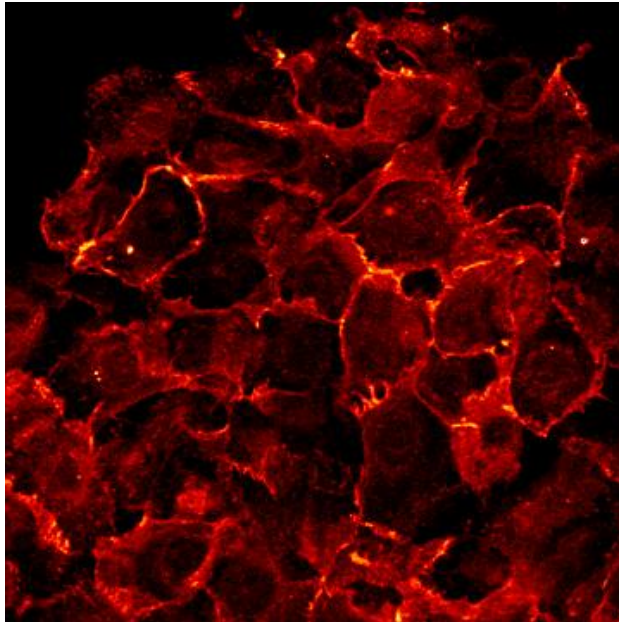
- ▶ Nächster Schritt: Vorläuferzellen



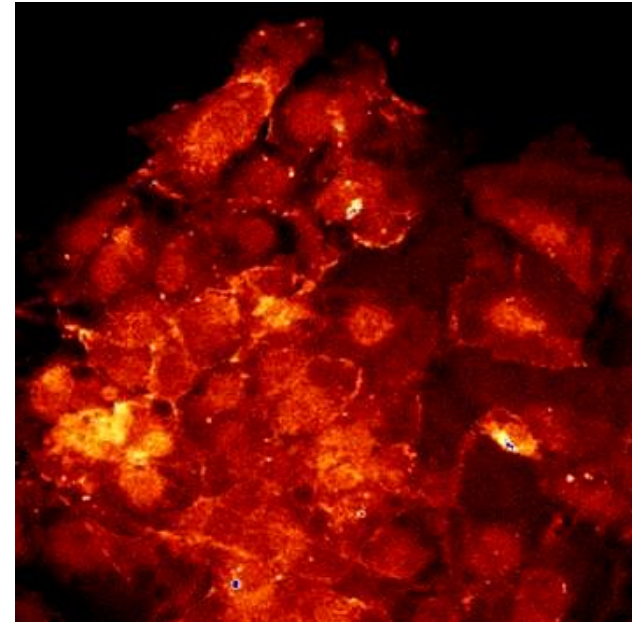
Kultur der Vorläuferzellen

▶ Vorläuferzellen aus Fettgewebe

Flach



Ripples



Danke!

- ▶ **Institut für Angewandte Physik, JKU Linz**
 - ▶ Johannes Heitz
 - ▶ Alle Mitarbeiter
- ▶ **Institut für Pharmazeutische Wissenschaften, Uni Graz**
 - ▶ Michaela Schernthaner
 - ▶ Klaus Groschner
- ▶ **Institut für Biophysik, JKU Linz**
 - ▶ Marc Fahrner
 - ▶ Christoph Romanin
- ▶ **Zentrum für Nano- und Oberflächenanalytik, JKU Linz**
 - ▶ Haybat Itani
 - ▶ David Stifter



Danke!

EUCH!

