



## Verbundforschungsprojekt NANOTOME

Nanoskalige Tomographieerfassung und Manipulation von Einzelzellen

# Biologische Prozesse in der Zelle besser verstehen

Eine der größten Herausforderungen in der Biologie und Medizin besteht darin, biologische Prozesse auf zellulärer Ebene besser zu verstehen. NANOTOME wird hierfür ein einfach zu bedienendes Mikroskopsystem realisieren, das sowohl die Erfassung als auch die Manipulation zellulärer und subzellulärer Strukturen erlaubt.

## Der Schlüssel für hochpräzise Zellchirurgie: Femtosekunden-Laser

Femtosekunden-Laser sollen das äußerst schädigungsarme und räumlich begrenzte Schneiden in einzelnen Zellen ermöglichen. Mit einem sehr kleinen Fokus und hoher Intensität ionisieren die ultrakurzen Laserpulse das bestrahlte Gewebe teilweise. Dies führt zu einer lokal eng begrenzten Gewebetrennung (Photodisruption) mit einer Genauigkeit im Sub-Mikrometer-Bereich. Die Besonderheit des neuen Systems: die nah-infrarote Laserwellenlänge ermöglicht gleichzeitig auch die schonende Bildgebung ganzer Zellverbände und Gewebeprobe mit Nanometer-Genauigkeit.

## Erste Anwendungen: Knorpelzüchtung, Wundbehandlung, Alzheimer

Im Projektverlauf wird das NANOTOME in Studien zum Knorpelwachstum und zur Knorpeltransplantation an Gelenken sowie im Rahmen neuer Methoden der Wundbehandlung erprobt. Daneben soll ein schonendes und schnelles Verfahren zur Einschleusung von Genmaterial in einzelne Zellen realisiert werden. Schließlich soll das System eine verbesserte Frühdiagnose und hochspezifische Therapie der Alzheimer-Erkrankung ermöglichen, indem es neue Erkenntnisse über entsprechende Genfunktionen liefert.

### Projektpartner

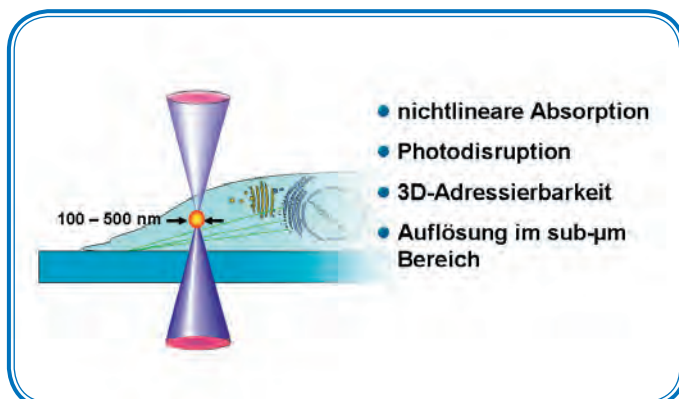
- Rowiak GmbH, Hannover
- LaVision BioTec GmbH, Bielefeld
- Cenix BioScience, Dresden
- co.don AG, Teltow
- mfd Diagnostics GmbH, Wendelsheim
- Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik (iba), Heiligenstadt
- Laser Zentrum Hannover
- Universität Hannover, Institut für Biophysik
- Universität Hannover, Institut für Quantenoptik

### Projektlaufzeit

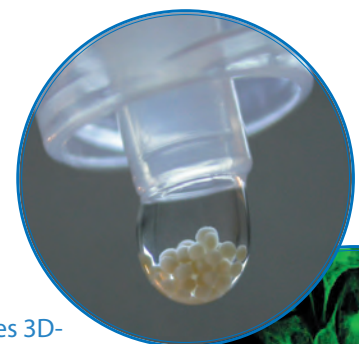
12/2007 - 11/2010

### Projektkoordinator

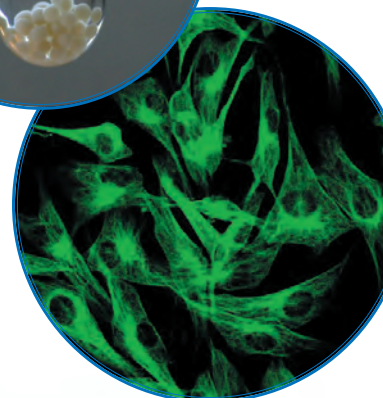
Prof. Dr. Holger Lubatschowski  
Rowiak GmbH  
Tel. 0511/277 2954  
hl@rowiak.de



Hochpräzise Zellchirurgie



Körpereigenes 3D-Knorpelzelltransplantat



Knorpelzellen unter dem Fluoreszenzmikroskop



**Collaborative research project "NANOTOME"**  
Nanoscale tomography and manipulation of single cells

## Towards a better understanding of cellular processes

One of the biggest challenges in biology and medicine is the understanding of biological processes at the cellular level. NANOTOME will realize an easy-to-use microscope system for the examination and manipulation of cellular and subcellular structures.

### The key to high-precision cell surgery: femtosecond lasers

Femtosecond lasers shall allow the localized, very low damage cutting in single cells. With a very small focus and high intensity, the ultra-short laser pulses cause a partial ionization of the irradiated tissue. This leads to a closely localized tissue separation (photodisruption) with an accuracy in the sub-micrometer range. The special feature of the novel system: at the same time, the near-infrared laser wavelength allows the non-damaging imaging of cell aggregates and tissue samples at nanometer-level accuracy.

### First applications: cartilage growth, wound treatment, Alzheimer's

The NANOTOME will be tested in studies on cartilage growth and transplantation into joints, as well as for new methods of wound treatment. Moreover, a gentle and fast method for transfection of genetic material into single cells shall be realized. Finally, the system shall improve the early diagnosis and highly specific therapy of Alzheimer's disease by providing new insights into the associated gene functions.

#### Project partners

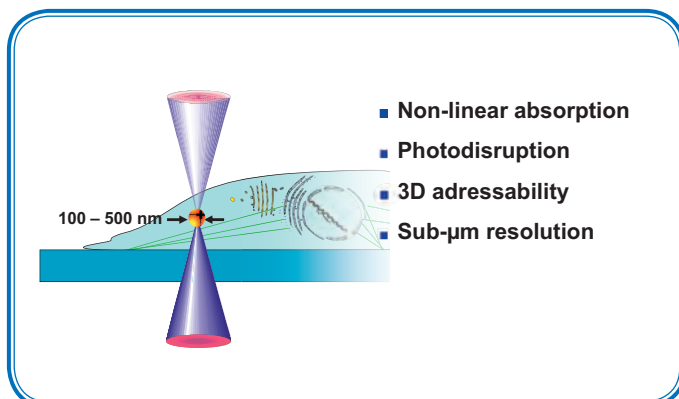
- Rowiak GmbH, Hannover
- LaVision BioTec GmbH, Bielefeld
- Cenix BioScience, Dresden
- co.don AG, Teltow
- mfd Diagnostics GmbH, Wendelsheim
- Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik (iba), Heiligenstadt
- Laser Zentrum Hannover
- Universität Hannover, Institut für Biophysik
- Universität Hannover, Institut für Quantenoptik

#### Project runtime

Dec 2007 - Nov 2010

#### Project coordinator

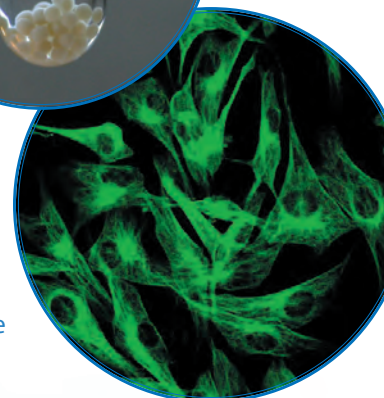
Prof. Dr. Holger Lubatschowski  
Rowiak GmbH  
Tel. +49 511 277 2954  
hl@rowiak.de



High-precision cell surgery



Endogeneous  
3D cartilage cell  
transplant



Cartilage cells under the  
fluorescence microscope