

U. Niwa¹, K. Schenke-Layland², T. Schäffer³, W. Osten⁴,
T. Haist⁴, E. Brauchle², H. Wehrstein⁵, A. Kirschniak¹

(1) Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie Tübingen
(2) Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
(3) Institut für Angewandte Physik der Universität Tübingen
(4) Institut für Technische Optik der Universität Stuttgart
(5) Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen

Projektziel

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer Marker-freien Diagnosetechnik für die schnelle Analyse von Gewebe, um gesundes von erkranktem Gewebe zu differenzieren. Die unten aufgeführten Technologien sollen die spektral-optischen bzw. die visko-elastischen Gewebeeigenschaften untersuchen und eine Differenzierung bezüglich der Dignität ermöglichen.

Raman-Spektroskopie

Raman Spektroskopie kann zur markierungsfreien Analyse von Gewebeproben eingesetzt werden und ermöglicht es ohne aufwändige Probenvorbereitung einen „molekularen Fingerabdruck“, der zu untersuchenden Zell- oder Gewebestruktur zu erzeugen. Anwendungsbeispiel ist die Untersuchung des malignen Melanoms der Haut. Multivariante Auswertemethoden ermöglichen die automatische Erkennung von Spektren-Mustern, welche eine objektive Identifikation und Klassifizierung des entarteten Gewebes unterstützen. Zur Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnis wird das Laserlicht gespiegelt, wobei das zeitgleiche Messen an mehreren Stellen ermöglicht wird. Die erhaltenen Spektren werden in einer Datenbank gespeichert.

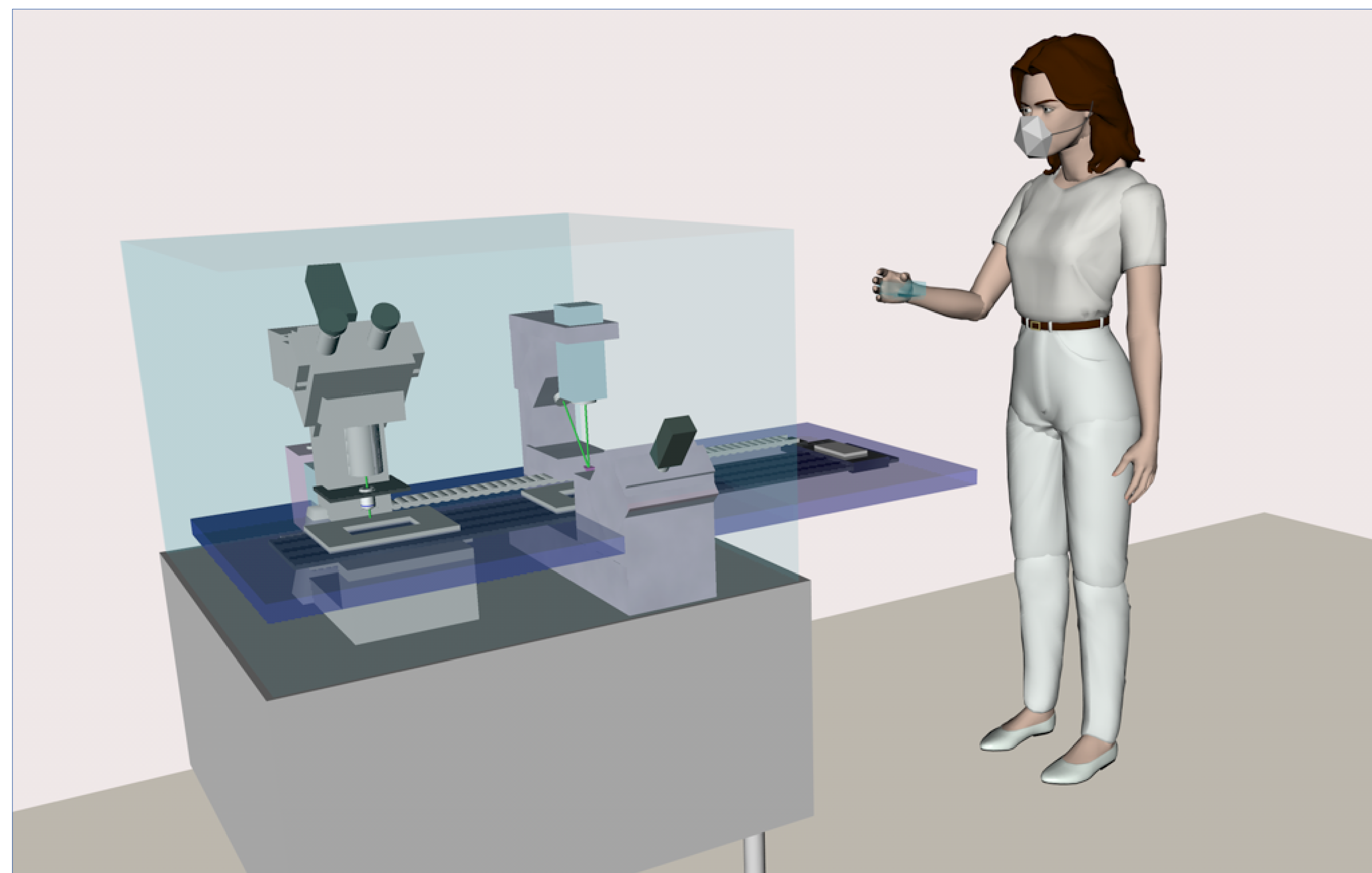


Abb. 1: Vision der fertigen Diagnostikeinheit

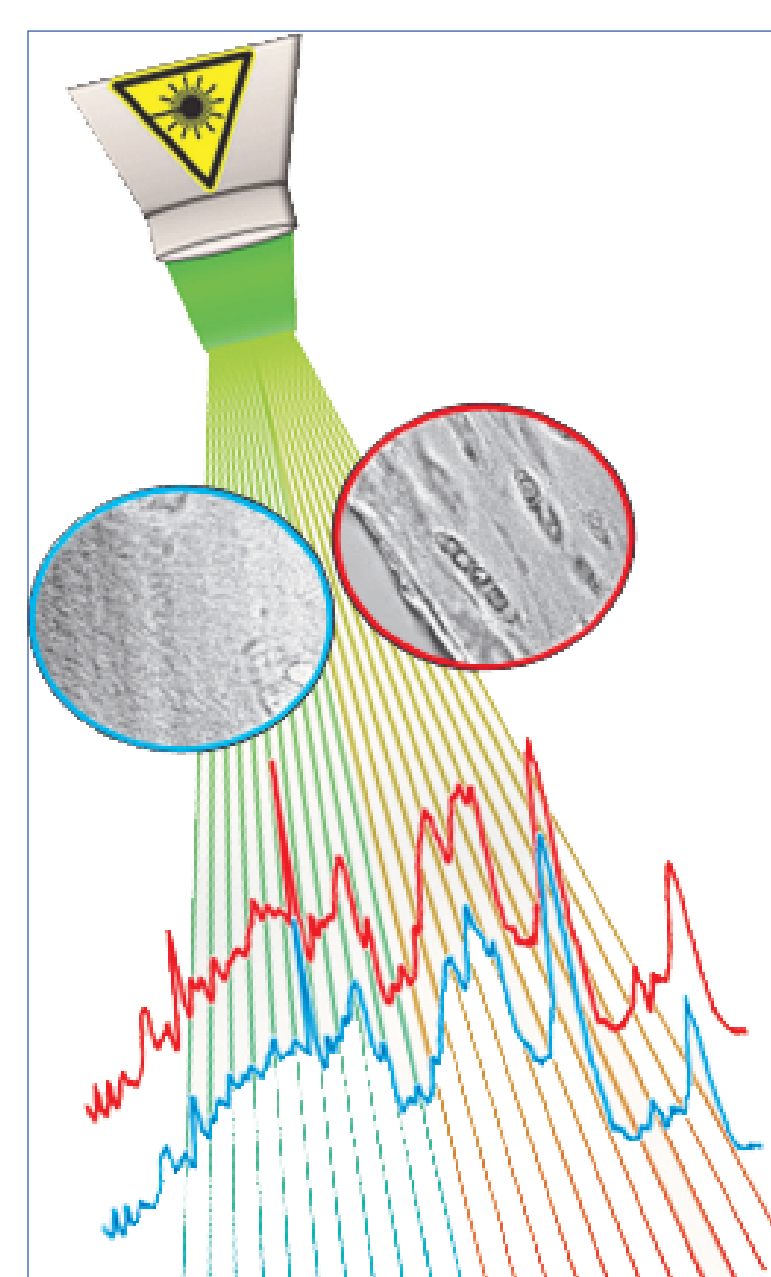


Abb. 2:
Aufbau einer
Raman-Messung

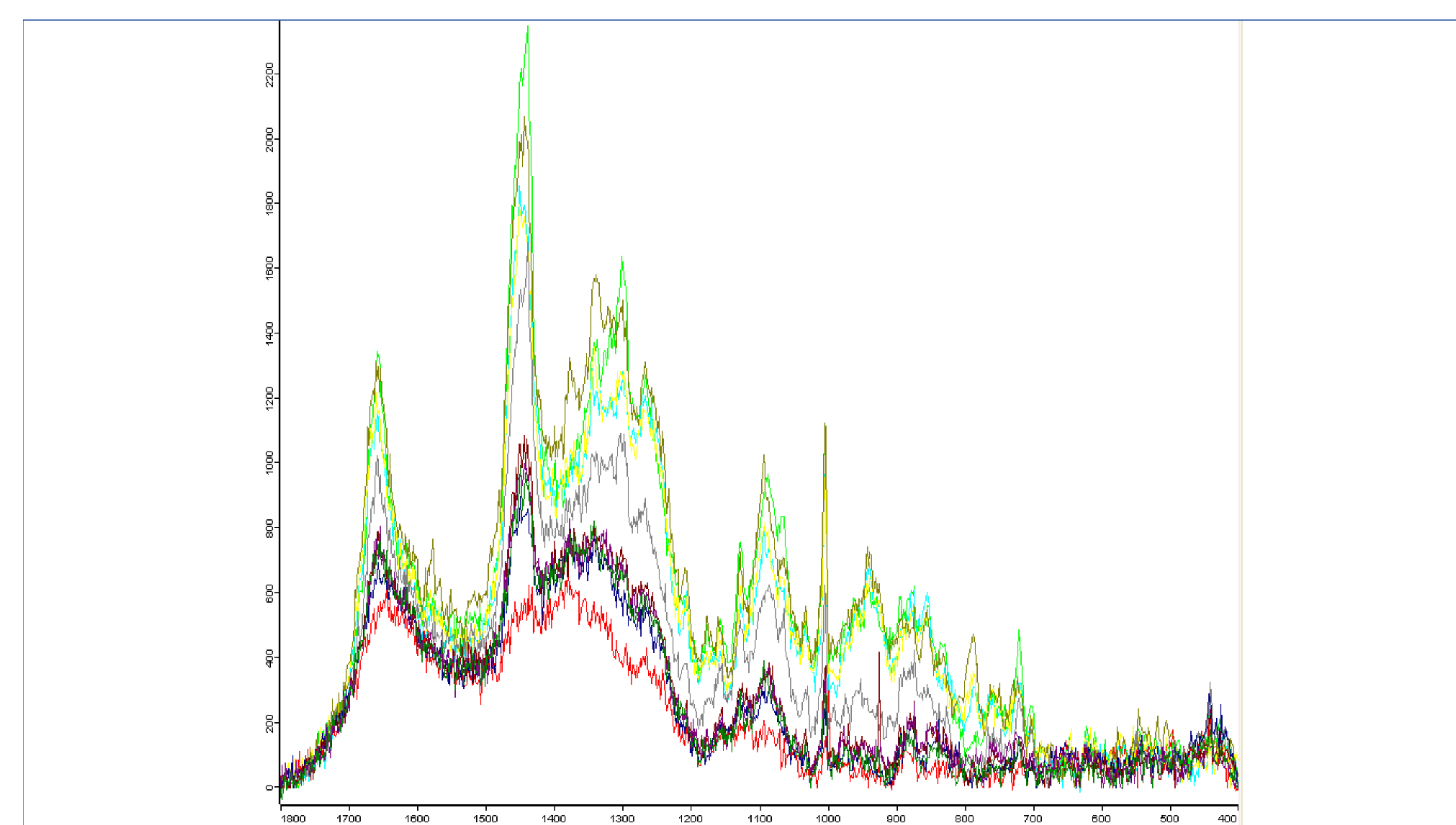


Abb. 3: Spektrum einer Raman-Messung

Raster-Ionenleitfähigkeits-Mikroskopie

Visko-elastische Gewebeeigenschaften ermöglichen die Differenzierung zwischen Gewebetypen und deren Dignität. Es soll eine neuartige Methode entwickelt und eine Vorrichtung aufgebaut und evaluiert werden, mit der die mechanischen Eigenschaften der Oberfläche einer Gewebeprobe gemessen werden können. Dazu soll die Technologie der Raster-Ionenleitfähigkeits-Mikroskopie (engl. „scanning ion conductance microscopy“, SICM), welche bisher ausschließlich in der Grundlagenforschung auf zellulärer Ebene eingesetzt wurde, zur Verwendung in der intraoperativen Gewebeanalyse im makroskopischen Bereich adaptiert werden.

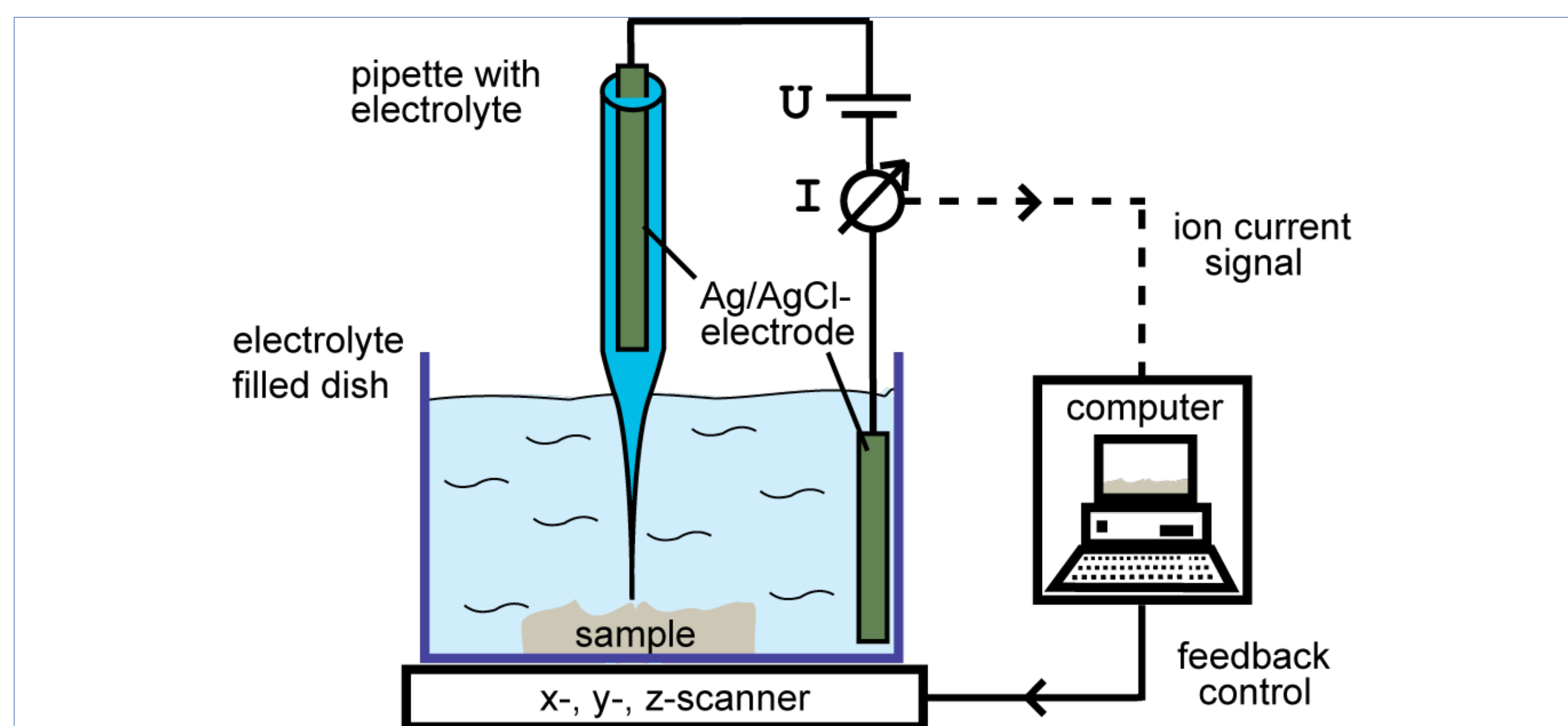
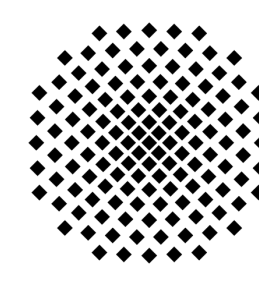


Abb. 4: Raster-Ionenleitfähigkeits-Mikroskop.

Eine mit physiologischer Salzlösung gefüllte Pipette wird senkrecht über einer Probe positioniert. Der Ionenstrom durch die Pipette wird detektiert und zur Bestimmung und Regelung des Pipetten-Proben-Abstands verwendet. Mit einem XYZ-Scanner wird die Probe relativ zur Pipette in allen drei Raumrichtungen gescannt.

Projektpartner



Universität Stuttgart



PD Dr. med. A. Kirschniak
Dr. med. U. Niwa

Prof. Dr. T. Schäffer

Frau Prof. Dr.
K. Schenke-Layland
Frau E. Brauchle. M.Sc.

Prof. Dr. W. Osten
Dr. T. Haist

Dr. H. Wehrstein
Dr. K. Irion

Universitätsklinik für Allgemeine,
Viszeral- und Transplantation-
schirurgie Tübingen

Institut für Angewandte Physik
der Universität Tübingen

Fraunhofer-Institut für
Grenzflächen- und
Bioverfahrenstechnik IGB

Institut für Technische Optik der
Universität Stuttgart

Karl Storz GmbH