

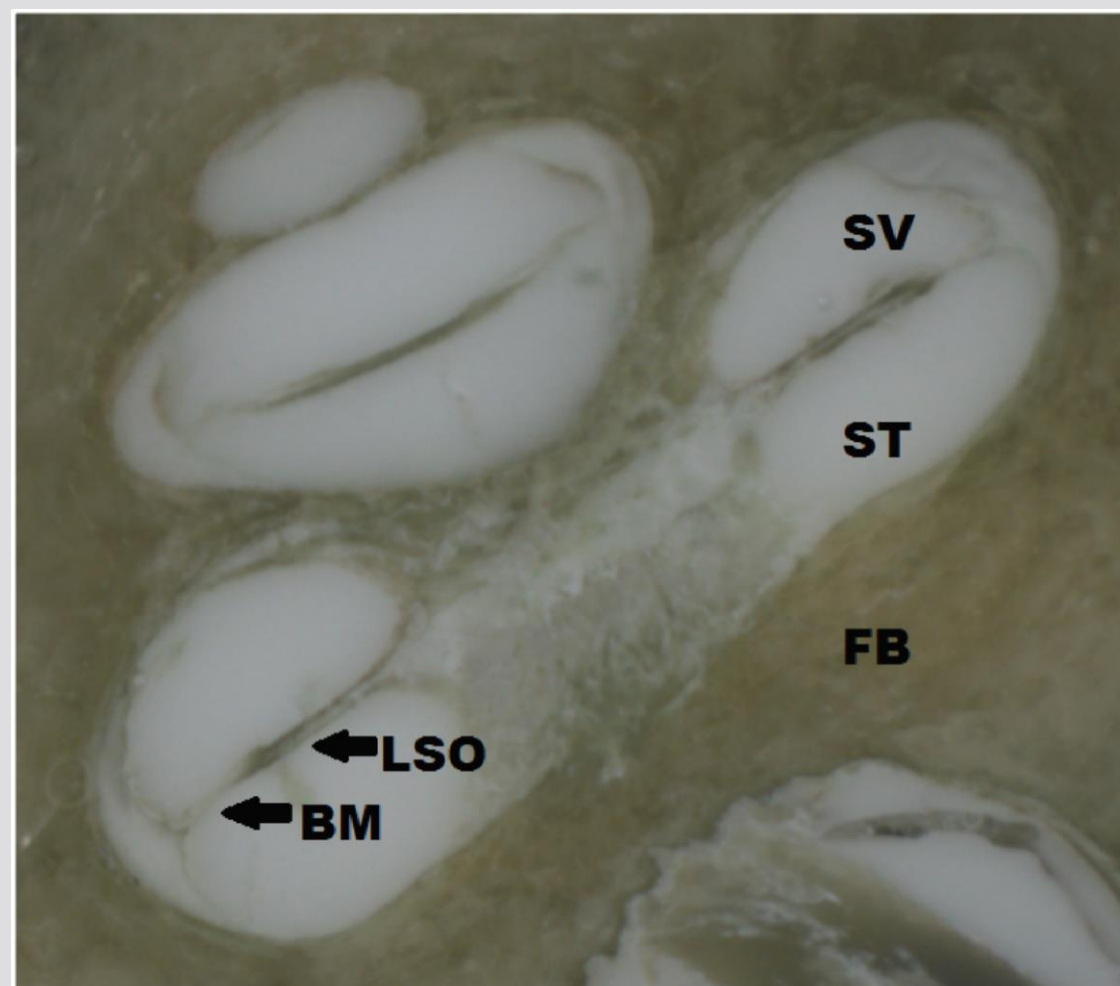
# Automatisierung der Schliffpräparation zur dreidimensionalen Rekonstruktion histologischer Proben

S. Hügl, C. Weiss, Th. S. Rau, Th. Lenarz, O. Majdani

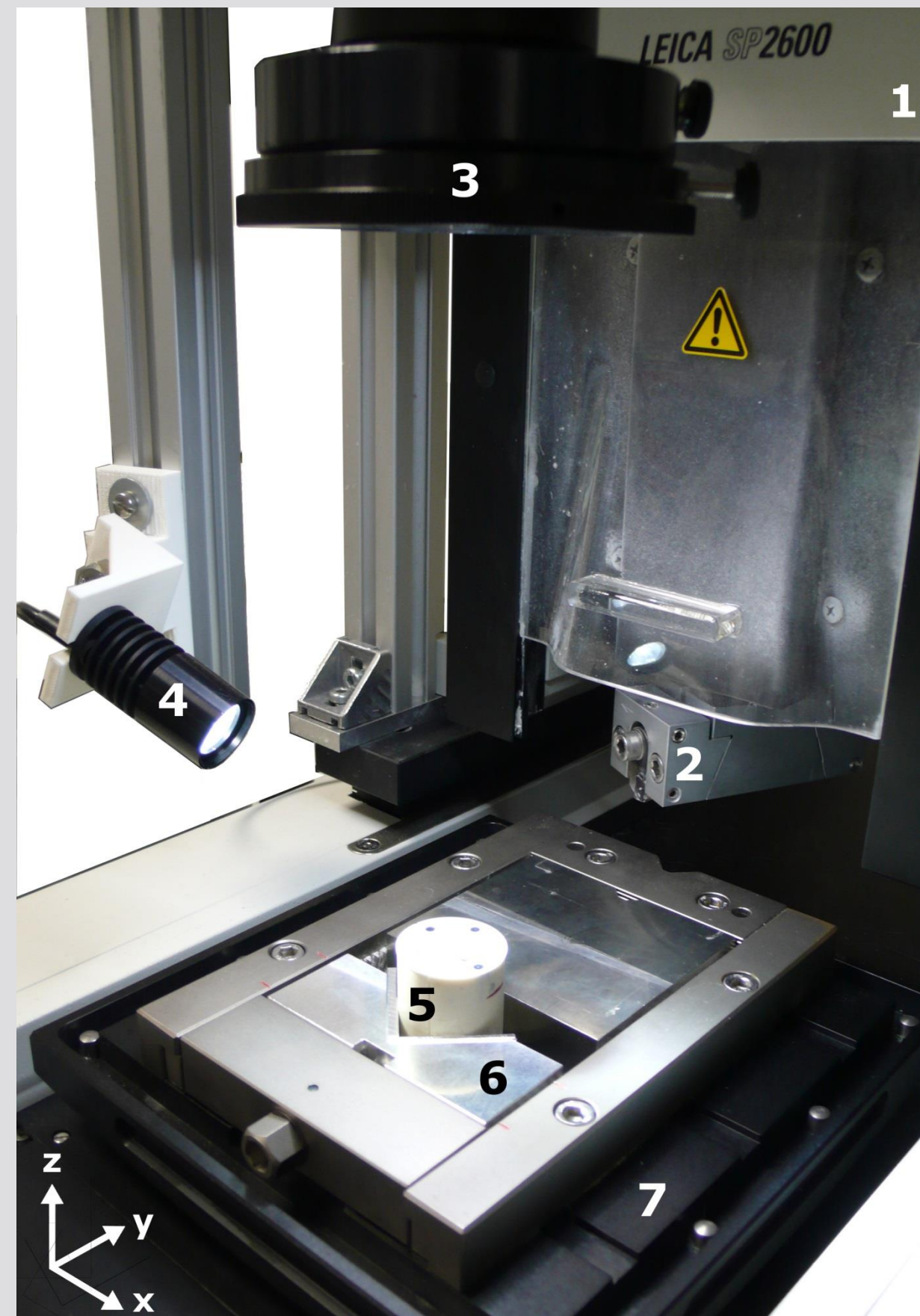
HNO-Klinik und Deutsches Hörzentrum Hannover (DHZ)  
der Medizinischen Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Th. Lenarz)

## Hintergrund

Für die Weiterentwicklung von Cochlea-Implantat-Elektroden und deren Evaluation nach Insertionsversuchen wird die exakte Bildgebung von Weichgewebe und Knochen des humanen Felsenbeins benötigt (Abb.1). Ein Bildgebungsverfahren zur 3D-Rekonstruktion, basierend auf seriellem Schliff in Epoxidharz eingebetteter Präparate (Schliffpräparation) ist bereits etabliert, jedoch von manueller Interaktion geprägt.



**Abb. 1:** Durch automatisierte Schliffpräparation gewonnenes Bild einer in Epoxidharz eingebetteten humanen Cochlea. Dabei ist sowohl Knochen als auch Weichgewebe zu erkennen: BM: Basilarmembran, LSO: Lamina spiralis ossea, SV: Scala vestibuli, ST: Scala tympani, FB: Felsenbein



**Abb. 2:** Automatisierte Schliffpräparation. Aufbau bestehend aus Fräsaufsatz (1) mit Fräser (2), Makroskopkamera (3), zusätzlicher seitlicher Lichtquelle (4), Probe (5) und Probeneinspannung (6) sowie Linearschlitten (7).

## Material und Methoden

Das vorgestellte, automatisierte Verfahren beruht auf einem schichtweisen Abtrag eingebetteter Präparate durch Mikrotom und Fräsaufsatz. Es ist ein Abtrag bis 1mm in 1µm-Schritten möglich. Dieser wurde mit einem externen Messtaster an 100 Schichten geprüft. Zur automatischen Dokumentation jeder neu gefrästen Oberfläche dient die Fünf-Megapixel-Kamera eines Makroskops, welches auf dem Hubkopf des Fräasers montiert ist (Abb. 2).

## Ergebnisse

Der geprüfte Schichtabtrag zeigte einen Fehler von  $1 \pm 1,3 \mu\text{m}$ , gegenüber einem tolerierten Fehler von  $10 \mu\text{m}$  bei  $100 \mu\text{m}$  Abtrag im manuellen Prozess. Die Automatisierung konnte die Bearbeitungsdauer einer Probe mit rund 300 Schichten halbieren. Durch die gleichbleibende Position und Orientierung der Bilder, müssen diese anschließend nicht mehr registriert werden.

## Schlussfolgerung

Die vorgestellte automatisierte Schliffpräparation ermöglicht eine verbesserte Abtraggenauigkeit bei reduzierter Durchlaufzeit einer Probe. Ferner kann die Schichtdicke von aktuell  $100 \mu\text{m}$  auf wenige Mikrometer verringert werden, was die Qualität und Genauigkeit dieser kombinierten Bildgebung von Hart- und Weichgewebe erhöht und so eine exakte Rekonstruktion der Anatomie ermöglicht.