

# Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

**David Haberthür**

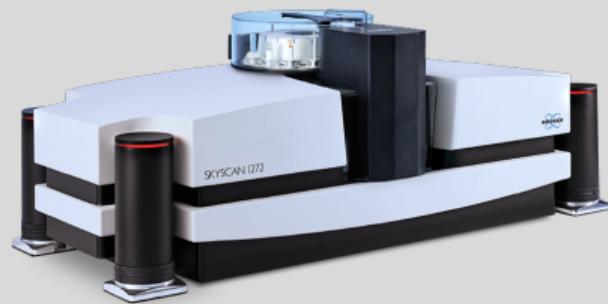
5. Mai 2023 | Symposium Schweizerische Gesellschaft für Histologie-Technik

# Grüessech mitenang!

- David Haberthür
  - Physiker
  - Doktorarbeit über höchstaufgelöste tomographische Bildgebung in der Lunge am Institut für Anatomie der Universität Bern
  - Post-Doc I: Tomographische Bildgebung von Allerlei an TOMCAT am Paul Scherrer Institut und Mitarbeit am GlobalDiagnostiX-Projekt
  - Post-Doc II & Gegenwart: Tomographische Bildgebung von biomedizinischen Dingen in der  $\mu$ CT-Gruppe am Institut für Anatomie der Universität Bern

# µCT-Gruppe

- microangioCT [1]
  - Angiogenese: Herz, Muskulatur [2] und Knochen
  - Gefäße: (Mäuse) Gehirn [3], (humane) Nerven [4], (human) Hautgewebe [5] und Tumore
- Muskulatur und Kiemen von Zebrafischen [6]
- Erkennung und Klassierung von Tumoren und Metastasen [7]
- Zusammenarbeit mit NMBE [8] und Wissenschaftler:innen der Uni Bern [9, 10]



[bruker.com/skyscan1272](http://bruker.com/skyscan1272)

Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?



b  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Inhalt

## Bildgebung

### (Mikro-)Tomographie

# Biomedizinische Bildgebung

- Biomedizinische Forschung
- Zerstörungsfreie Bilder aus dem Inneren von verschiedenen Probenm
- (Kleine) Biomedizinische Probem



w.wiki/7g4 CC BY-NC-SA

## Biomedizinische Bildgebung

- Biomedizinische Bildgebung
- Zerstörungsfreie 3D-Datenerhebung des Inneren von Proben aus verschiedenen Materialien
- (Kleine) Biomedizinische Probleme



Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

# Computertomographie

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



[youtu.be/2CWpZKuy-NE](https://youtu.be/2CWpZKuy-NE)

Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

$\mu$ CT



b  
UNIVERSITÄT  
BERN

Wieso brauchen wir  $\mu$ CT gegenüber CT (von Menschen)?

Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

$\mu$ CT

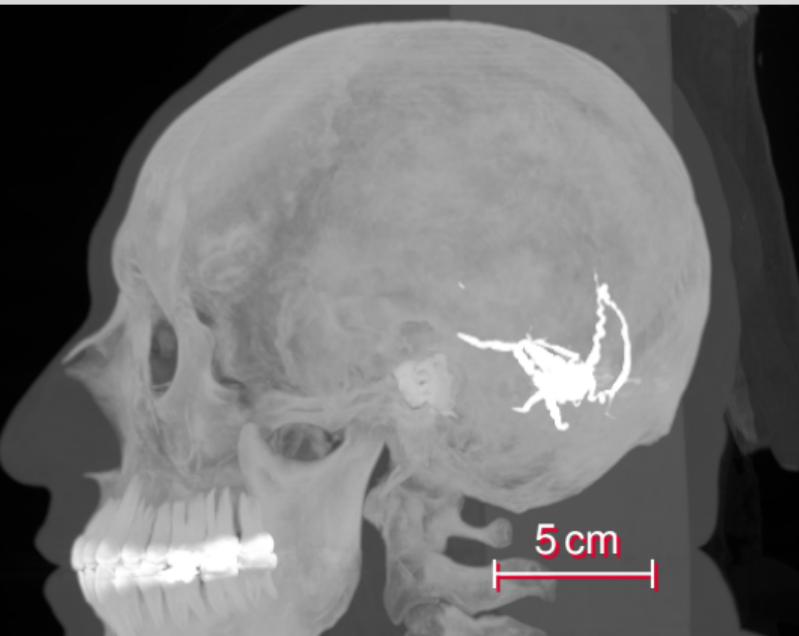


b  
UNIVERSITÄT  
BERN

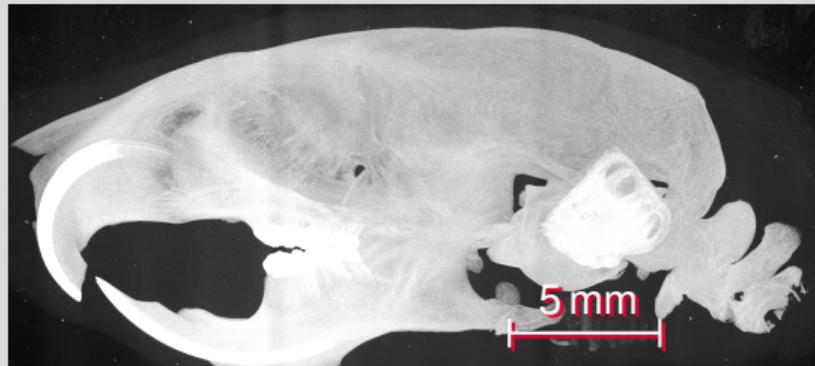
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



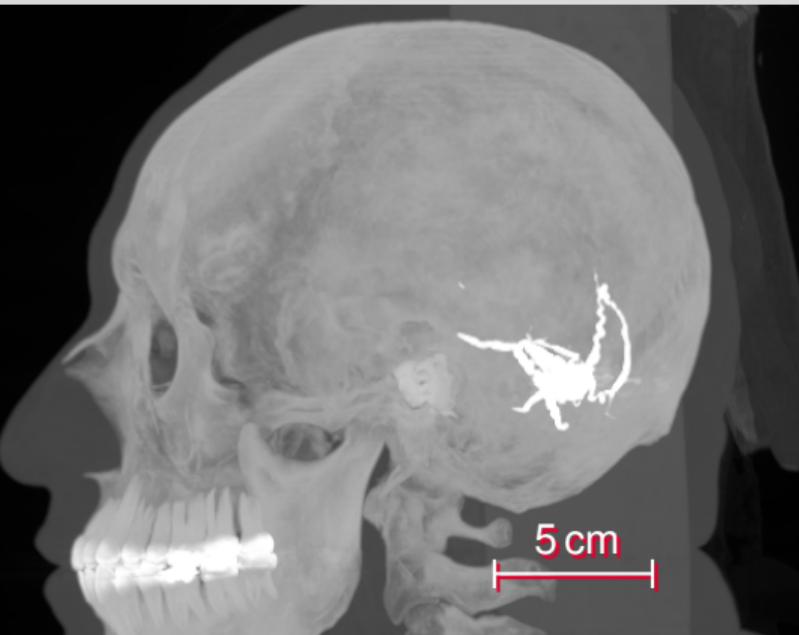
Aus [11], Subject C3L-02465



Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



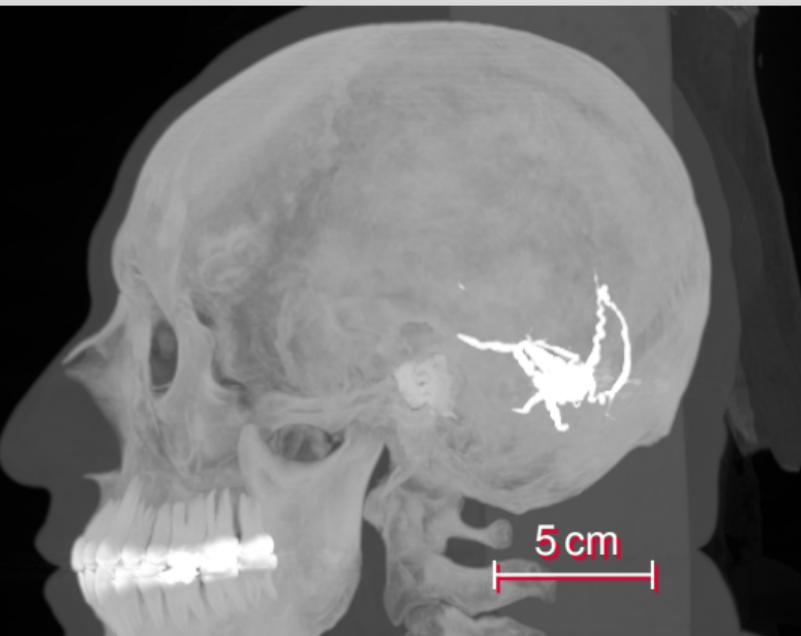
Aus [11], Subject C3L-02465



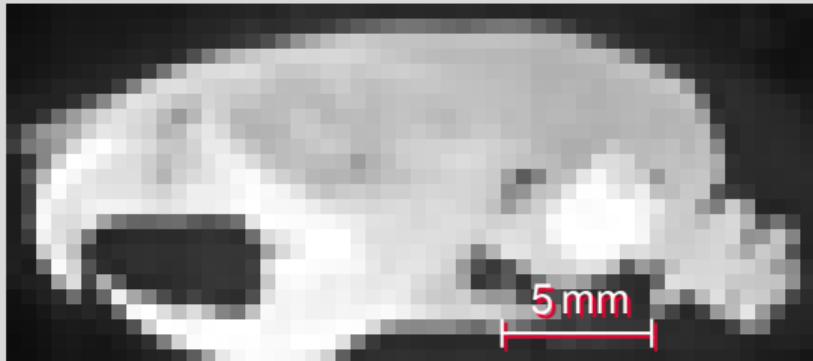
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



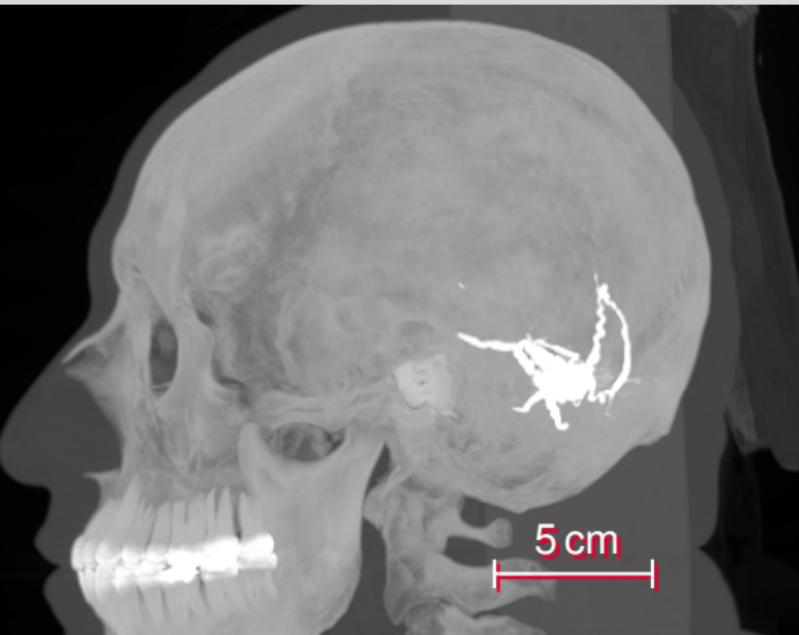
Aus [11], Subject C3L-02465



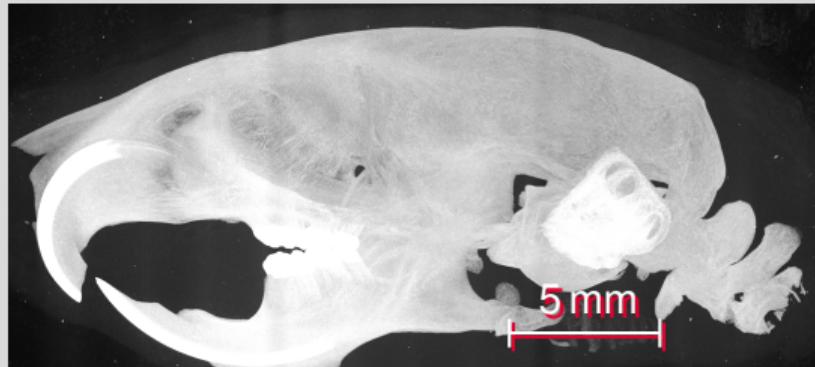
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

b  
UNIVERSITÄT  
BERN



Aus [11], Subject C3L-02465

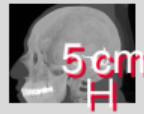


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

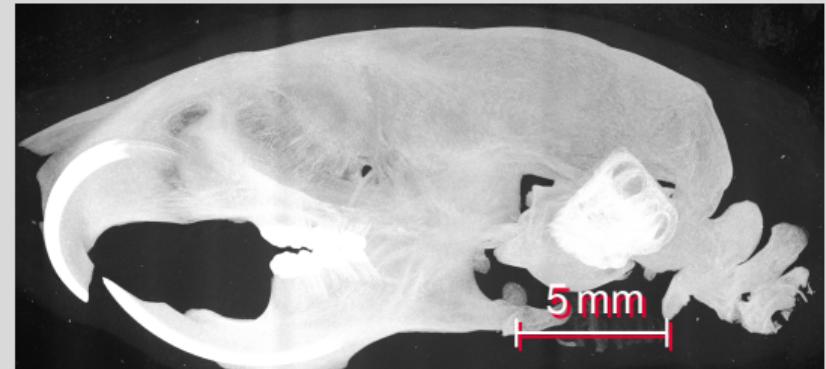
*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Wieso braucht es überhaupt µCT-Bildgebung?



Aus [11], Subject C3L-02465



Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Direktvergleich Histologie $\leftrightarrow$ $\mu$ CT

- Zerstörungsfrei
- Virtuelle Schnitte in *jeder* Richtung
- *Richtige* Histologie ist danach immer noch möglich

Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

# Direktvergleich Histologie $\leftrightarrow$ $\mu$ CT

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

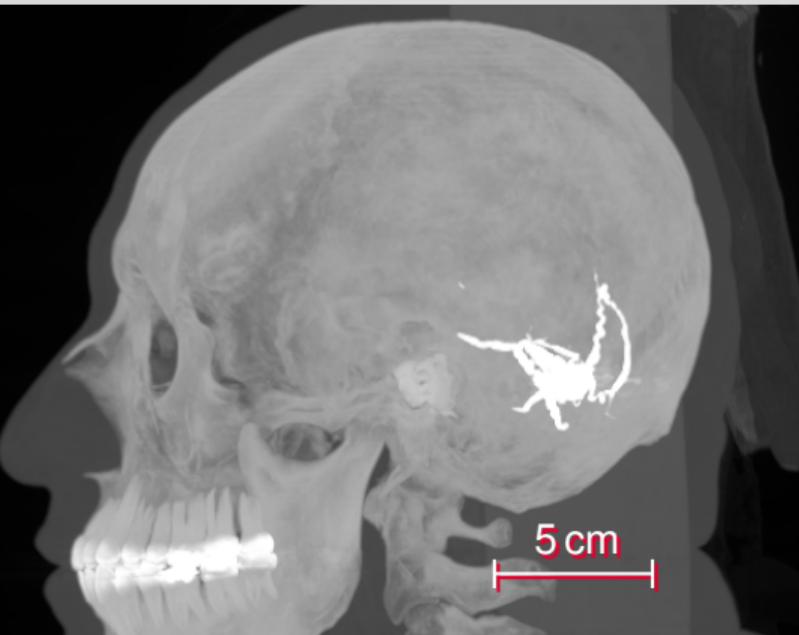
$\mu$ CT Pro/Contra

Histologie Pro/Contra

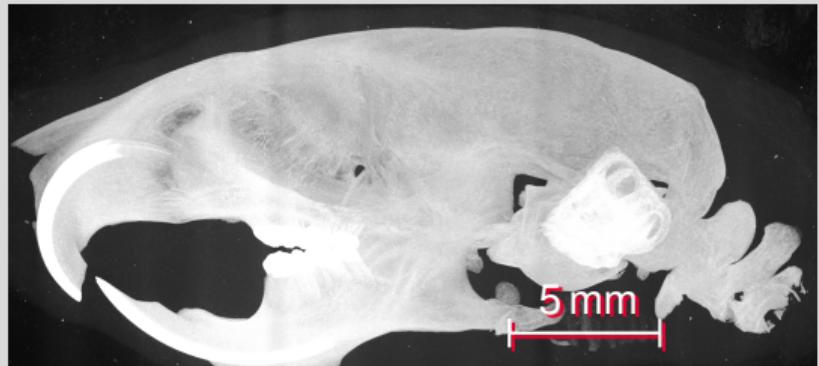
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



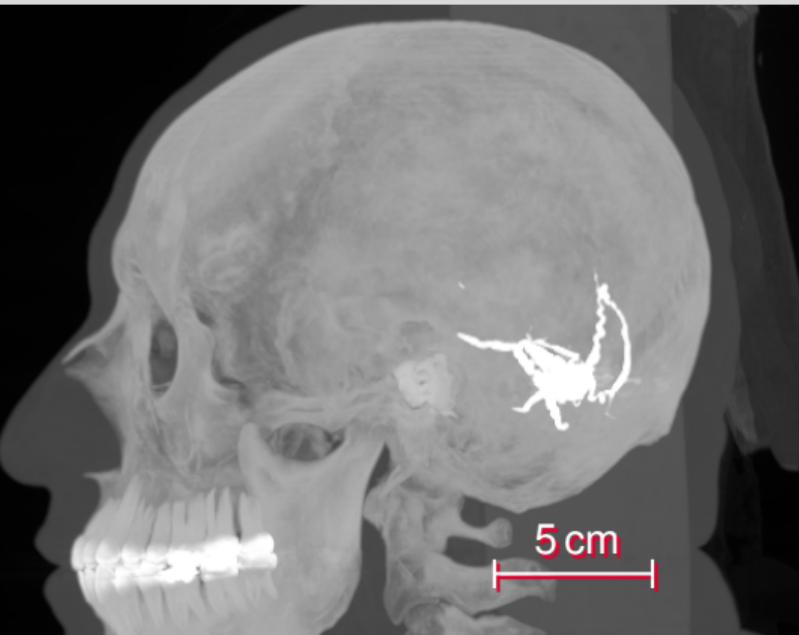
Aus [11], Subject C3L-02465



Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



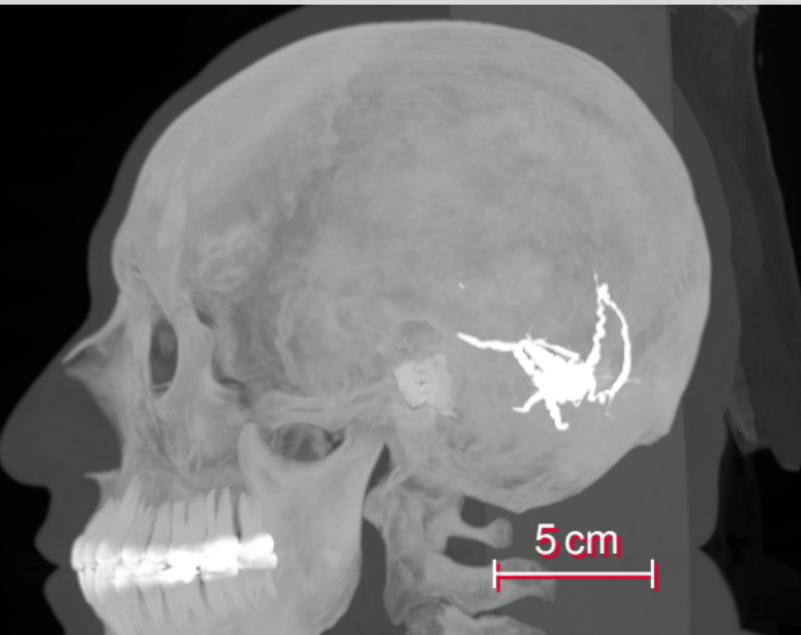
Aus [11], Subject C3L-02465



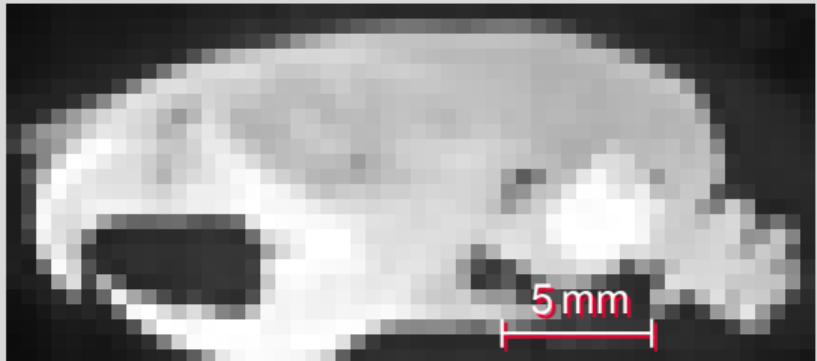
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN



Aus [11], Subject C3L-02465



Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

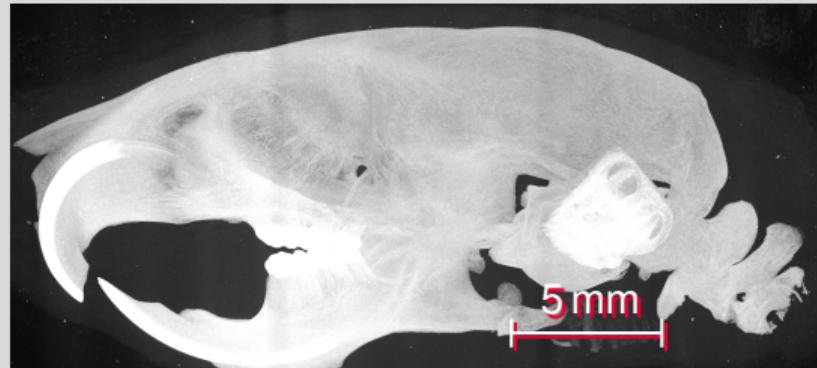
*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Wieso brauchen wir $\mu$ CT-Bildgebung?



Aus [11], Subject C3L-02465

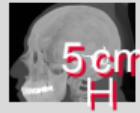


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

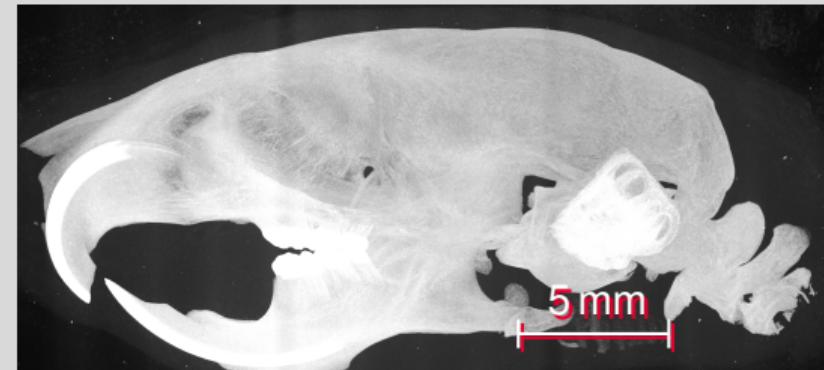
*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Wieso brauchen wir µCT-Bildgebung?



Aus [11], Subject C3L-02465



# µCT in der Histologie

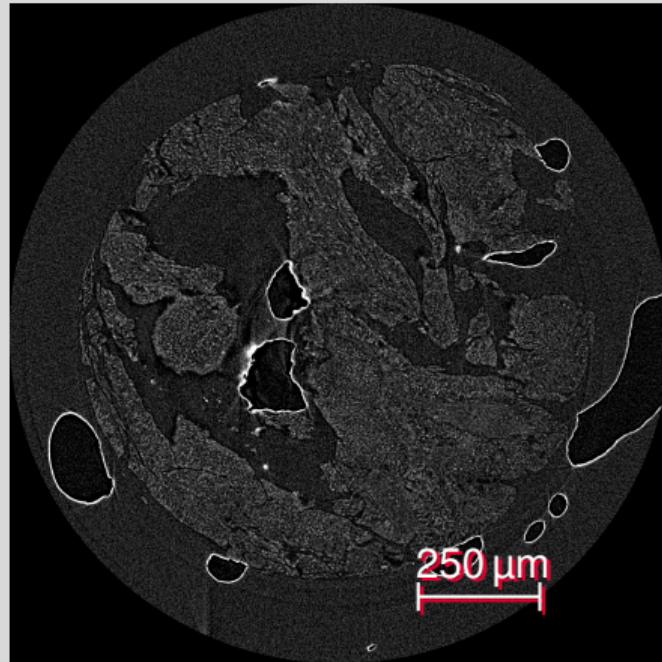
- Virtuelle Schnitte in *jeder* Richtung
- Zeigen von solchen virtuellen Schnitten, z.B. anhand des Maus-Scans für Dea

Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?



b  
UNIVERSITÄT  
BERN

# µCT in der digitalen Pathologie

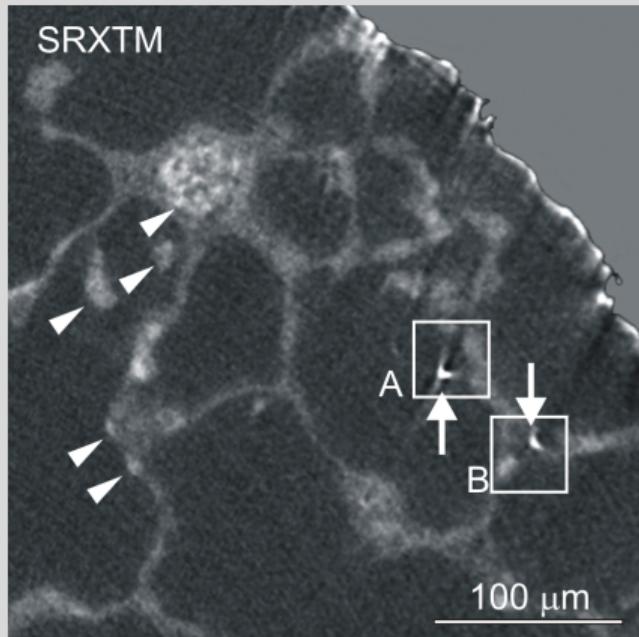


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

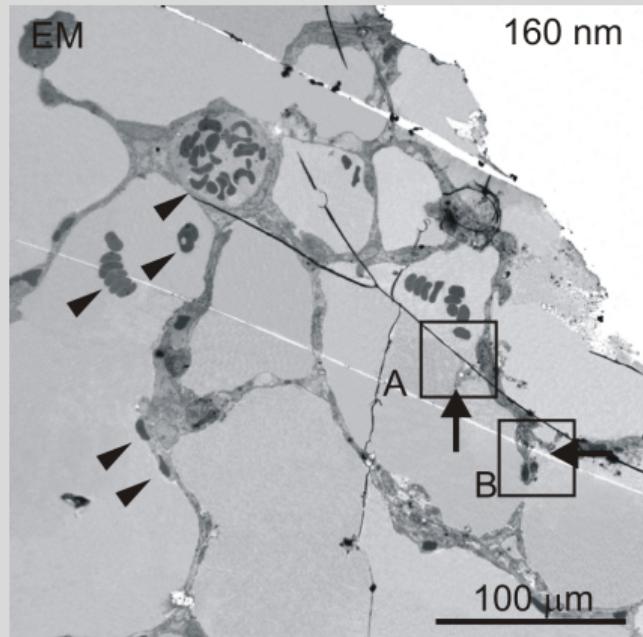
*u*<sup>b</sup>

*b*  
UNIVERSITÄT  
BERN

## $\mu$ CT im Vergleich mit EM



Aus [12], Abbildung 1b



Aus [12], Abbildung 1c

# Adiömersi!

- µCT macht effiziente und zerstörungsfreie Bildgebung
- Färbung ist *nicht* möglich, je nachdem aber auch nicht nötig
- Danke fürs Zuhören!
- Welche Fragen kann ich beantworten?

# Literatur I

- [1] Ruslan Hlushchuk u. a. "Ex Vivo microangioCT: Advances in Microvascular Imaging". DOI: 10.1016/j.vph.2018.09.003.
- [2] Henry Nording u. a. "The C5a/C5a Receptor 1 Axis Controls Tissue Neovascularization through CXCL4 Release from Platelets". DOI: 10.1038/s41467-021-23499-w.
- [3] Ruslan Hlushchuk u. a. "Innovative High-Resolution microCT Imaging of Animal Brain Vasculature". DOI: 10.1007/s00429-020-02158-8.
- [4] Tsering Wüthrich u. a. "Development of Vascularized Nerve Scaffold Using Perfusion-Decellularization and Recellularization". DOI: 10.1016/j.msec.2020.111311.
- [5] Cédric Zubler u. a. "The Anatomical Reliability of the Superficial Circumflex Iliac Artery Perforator (SCIP) Flap". DOI: 10.1016/j.aanat.2020.151624.
- [6] Matthias Messerli u. a. "Adaptation Mechanism of the Adult Zebrafish Respiratory Organ to Endurance Training". DOI: 10.1371/journal.pone.0228333.
- [7] Verdiana Trappetti u. a. "Synchrotron Microbeam Radiotherapy for the Treatment of Lung Carcinoma: A Pre-Clinical Study". DOI: 10.1016/j.ijrobp.2021.07.1717.

## Literatur II

- [8] Estée Bochud u. a. "A New Diancta Species of the Family Diplommatinidae (Cyclophoroidea) from Vanua Levu Island, Fiji". DOI: 10.3897/zookeys.1073.73241.
- [9] Sebastian Halm u. a. "Micro-CT Imaging of Thiel-embalmed and Iodine-Stained Human Temporal Bone for 3D Modeling". DOI: 10.1186/s40463-021-00522-0.
- [10] David Haberthür u. a. *Microtomographic Investigation of a Large Corpus of Cichlids*. DOI: 10.1101/2023.03.30.534917.
- [11] Kenneth Clark u. a. "The Cancer Imaging Archive (TCIA): Maintaining and Operating a Public Information Repository". DOI: 10.1007/s10278-013-9622-7.
- [12] David Haberthür u. a. "Multimodal Imaging for the Detection of Sub-Micron Particles in the Gas-Exchange Region of the Mammalian Lung". DOI: 10.1088/1742-6596/186/1/012040.