

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

David Haberthür

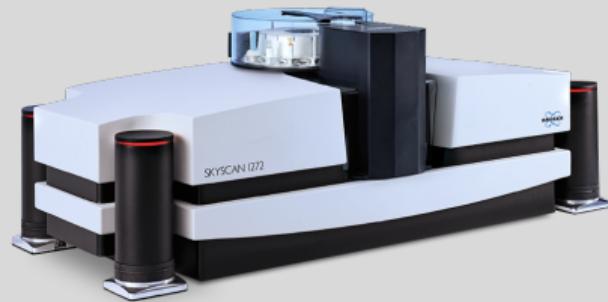
5. Mai 2023 | Symposium Schweizerische Gesellschaft für Histologie-Technik

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 μ 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

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



b
UNIVERSITÄT
BERN

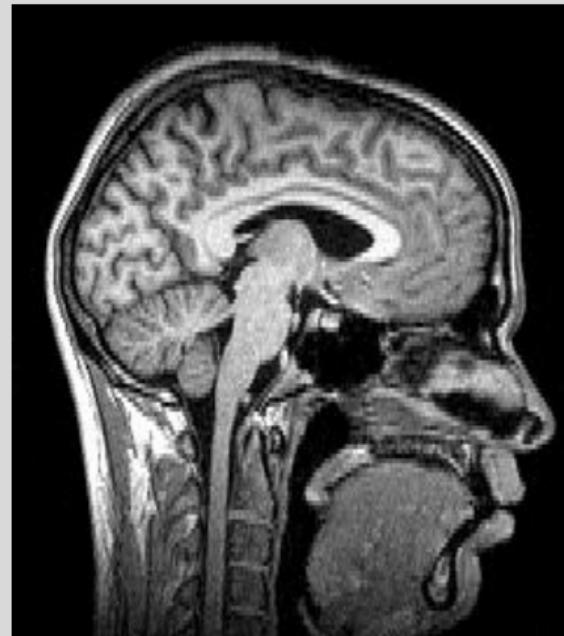
Inhalt

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^b

Computertomographie

b
UNIVERSITÄT
BERN



youtu.be/2CWpZKuy-NE

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

μ CT



b
UNIVERSITÄT
BERN

Wieso brauchen wir μ CT gegenüber CT (von Menschen)?

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

u^b

μ CT

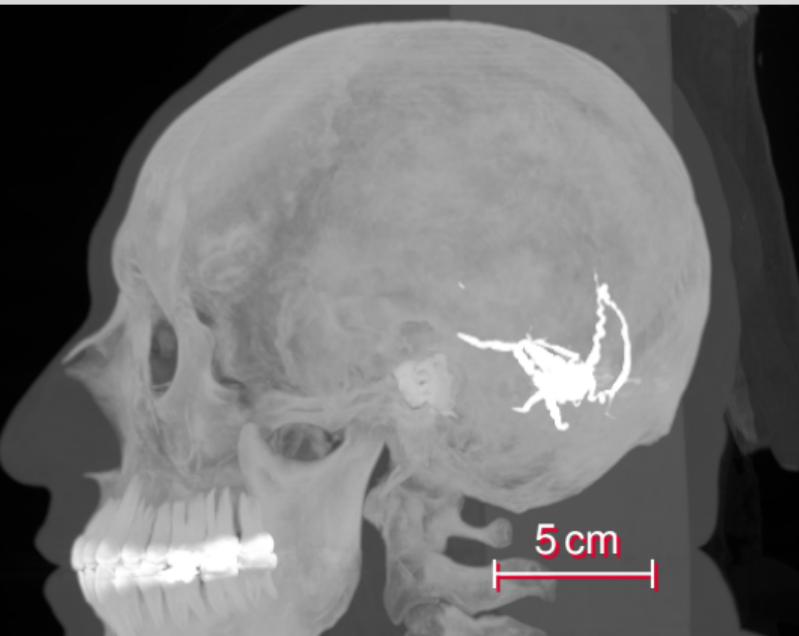
b
UNIVERSITÄT
BERN

ANIMATION COMMENTED OUT FOR COMPILATION SPEED REASONS

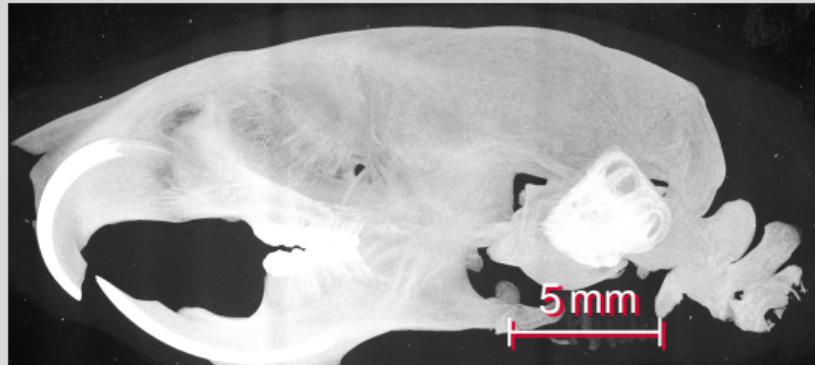
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



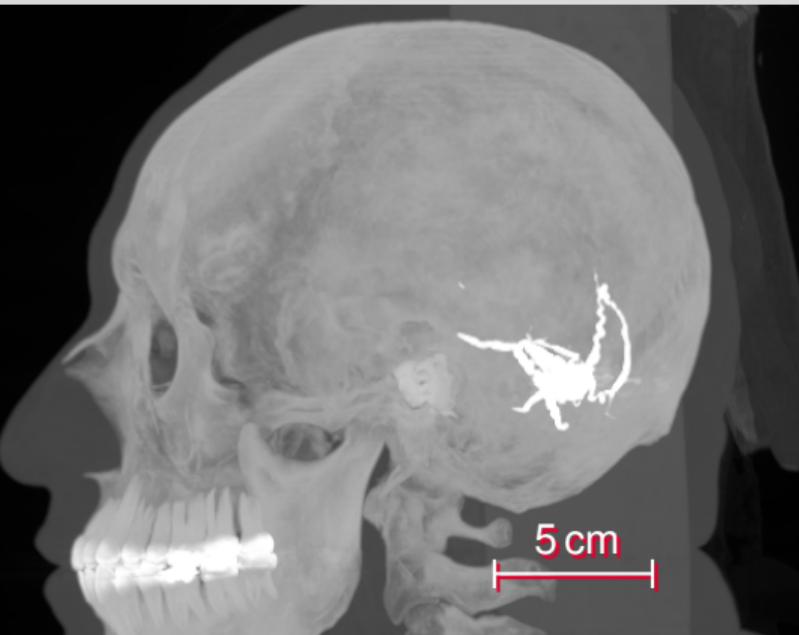
Aus [11], Subject C3L-02465



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

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



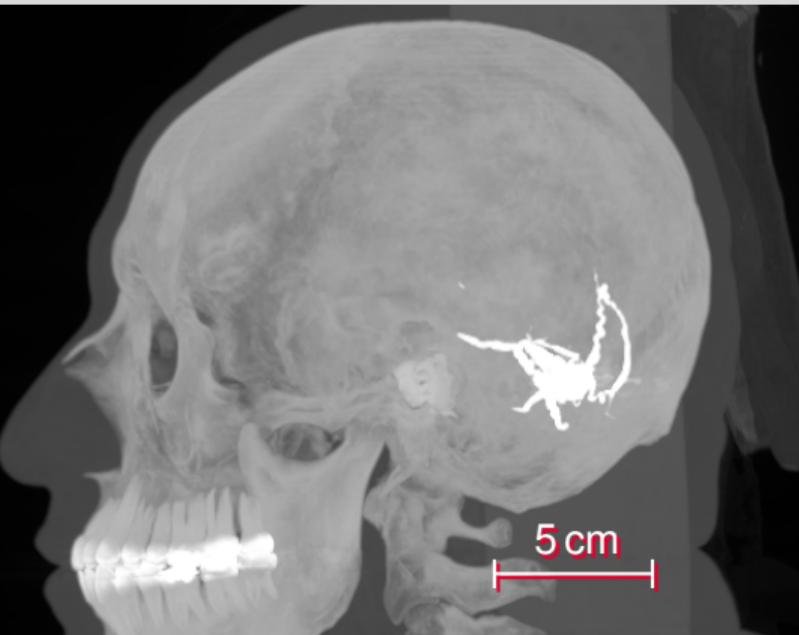
Aus [11], Subject C3L-02465



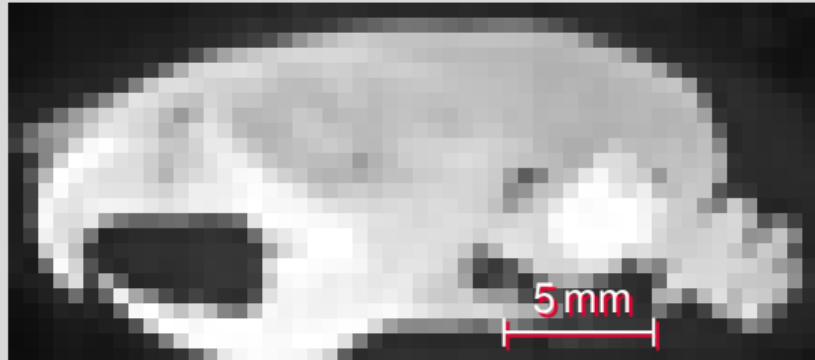
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



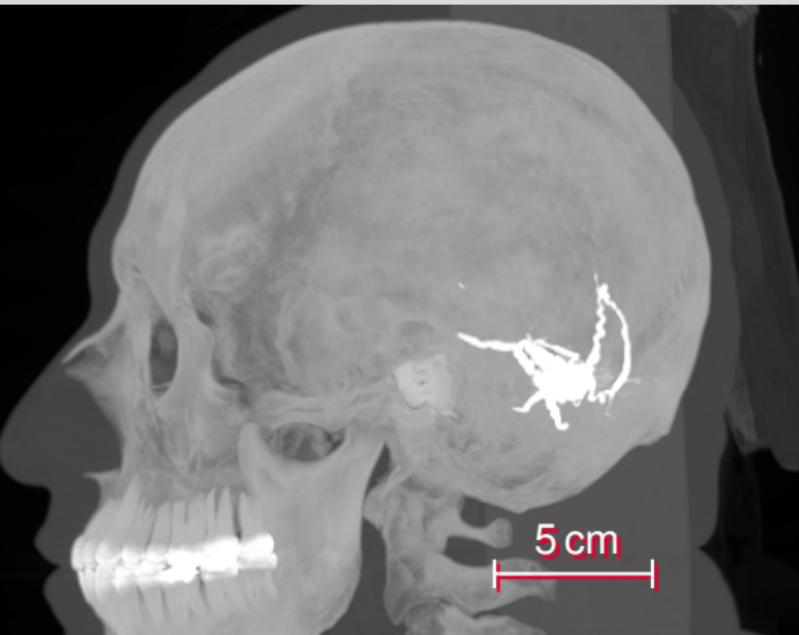
Aus [11], Subject C3L-02465



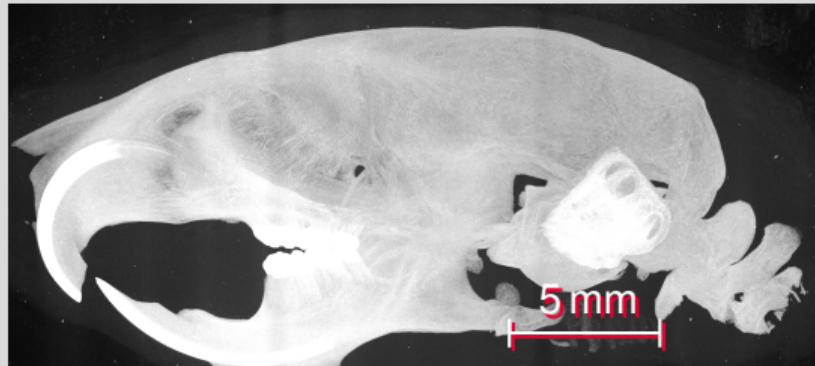
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



Aus [11], Subject C3L-02465

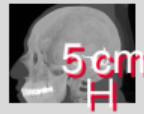


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

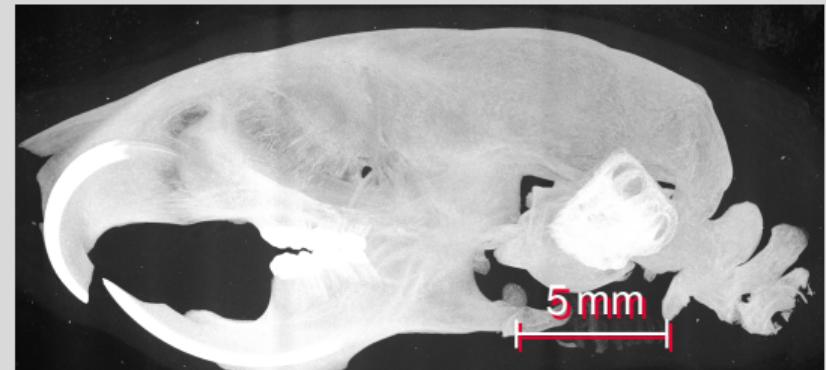
u^b

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^b

b
UNIVERSITÄT
BERN

Direktvergleich Histologie \leftrightarrow μ 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^b

Direktvergleich Histologie \leftrightarrow μ CT

b
UNIVERSITÄT
BERN

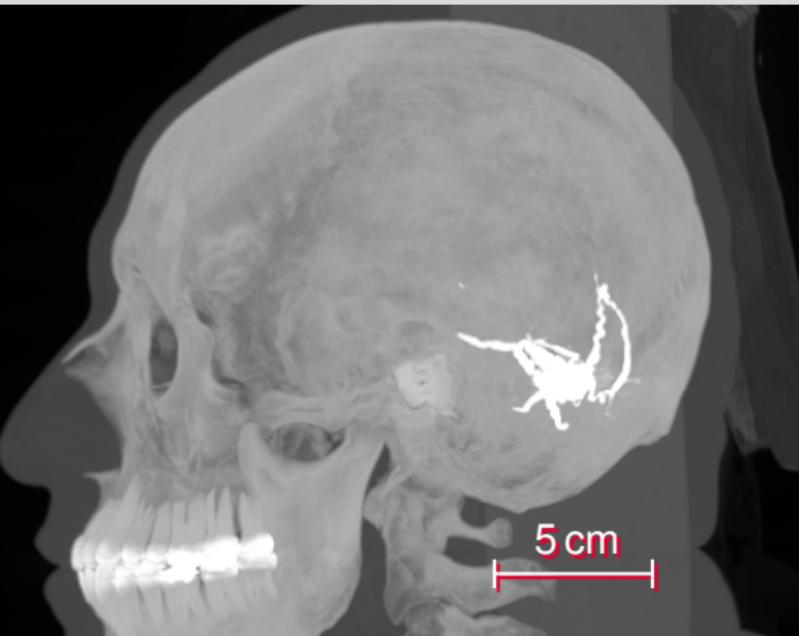
μ CT Pro/Contra

Histologie Pro/Contra

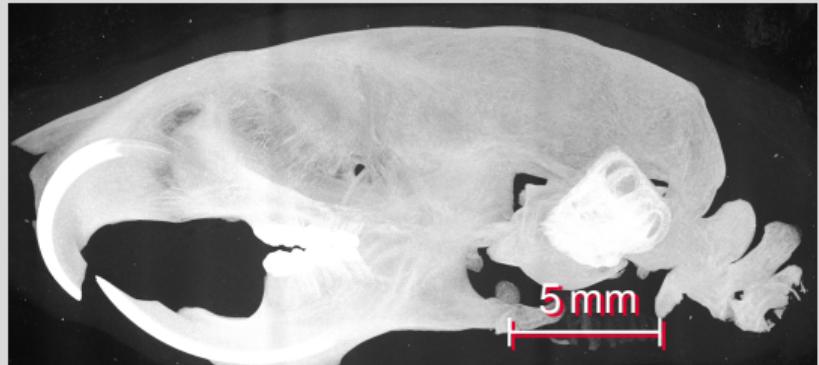
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



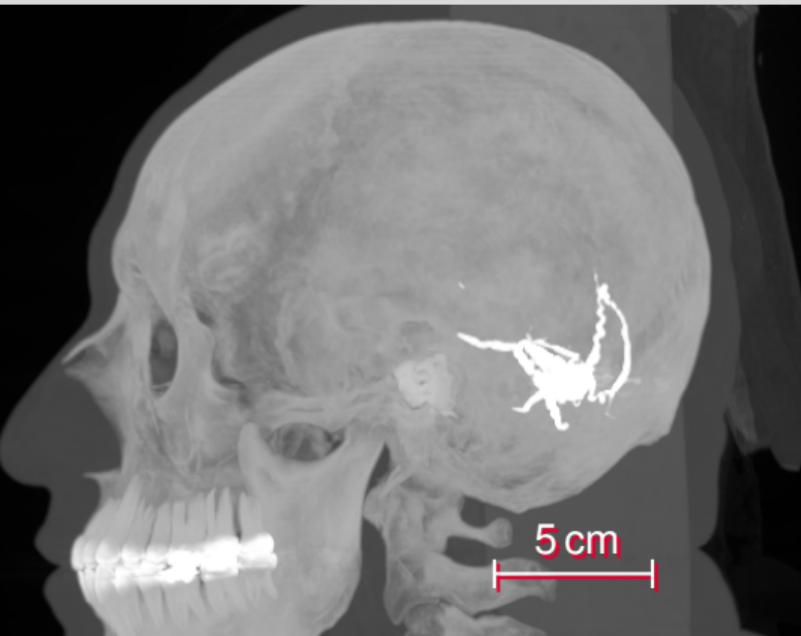
Aus [11], Subject C3L-02465



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

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



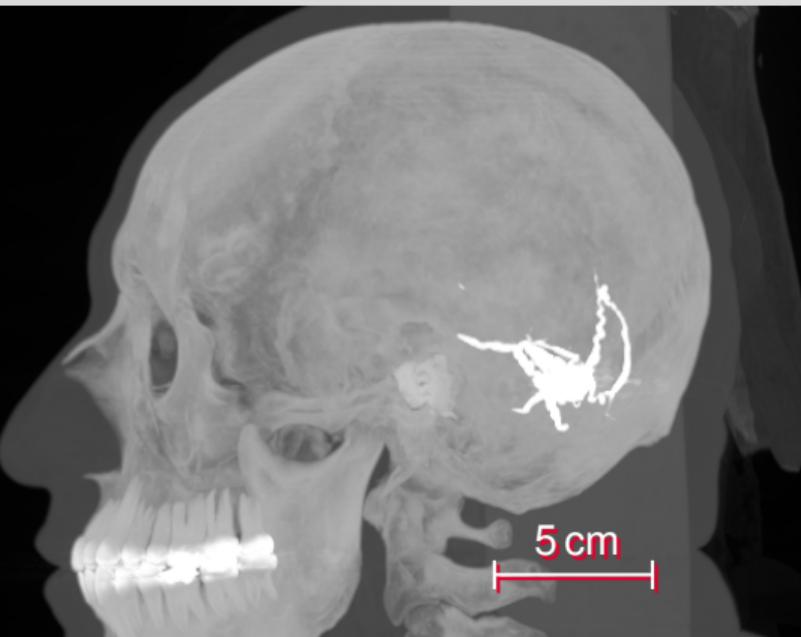
Aus [11], Subject C3L-02465



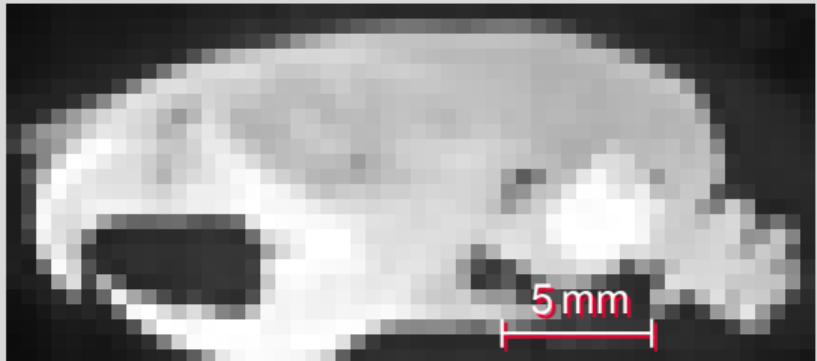
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



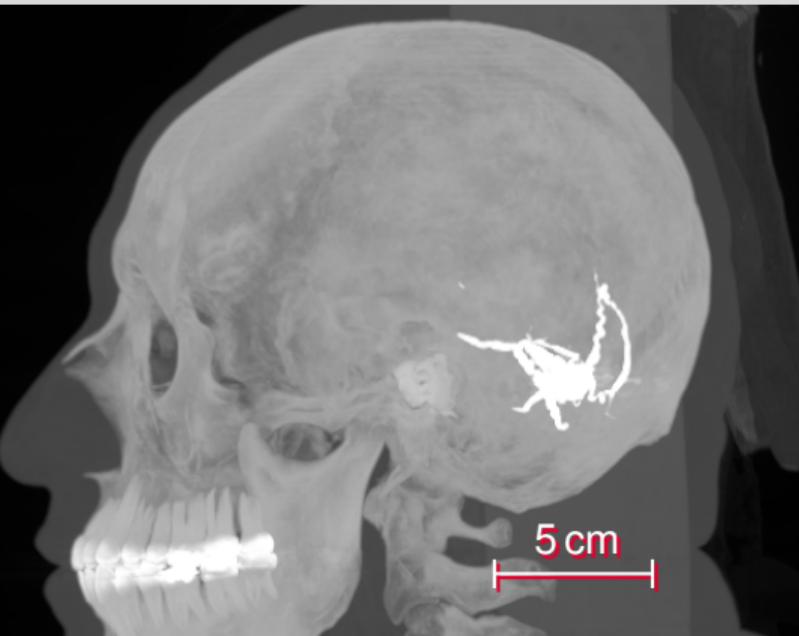
Aus [11], Subject C3L-02465



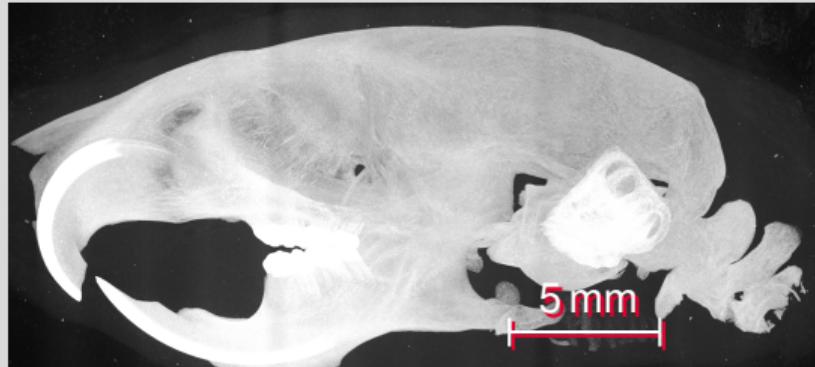
Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN



Aus [11], Subject C3L-02465

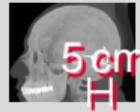


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

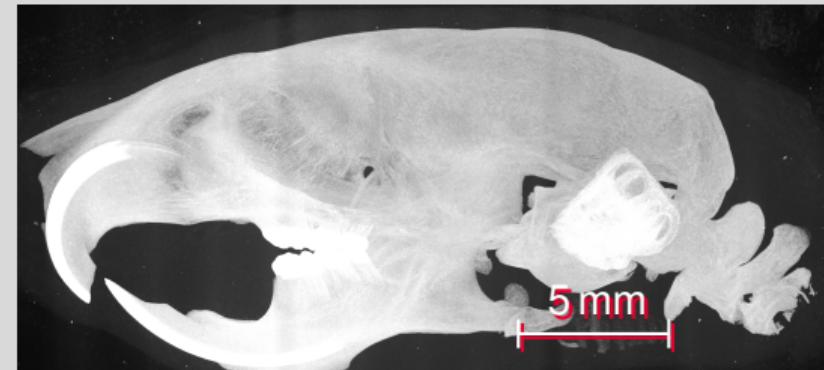
u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN

Wieso brauchen wir µCT-Bildgebung?



Aus [11], Subject C3L-02465



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

u^b

μ CT in der Histologie

u
UNIVERSITÄT
BERN

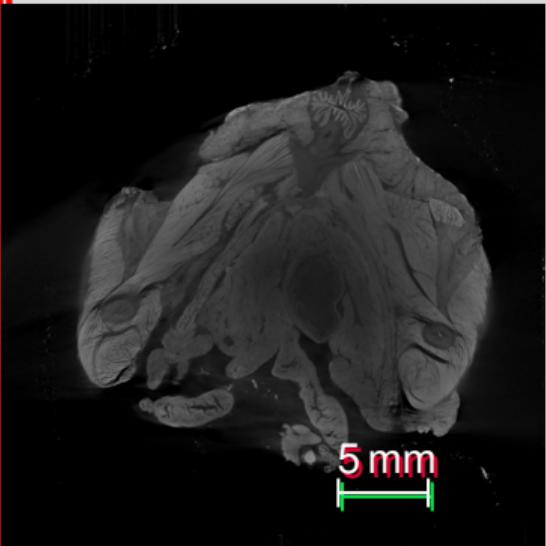
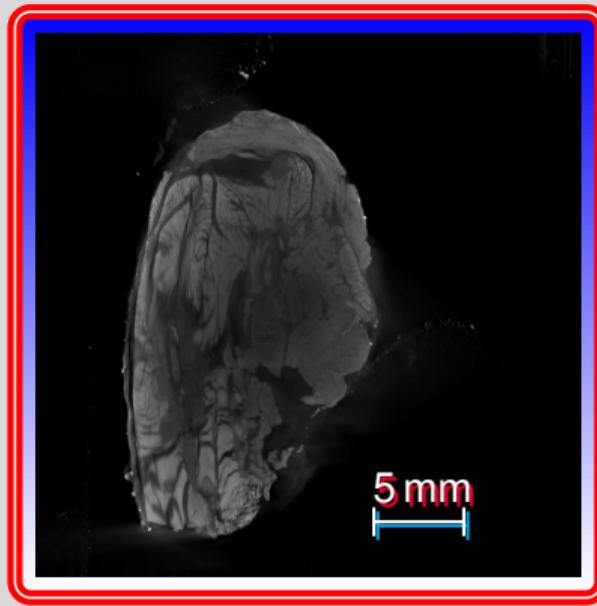
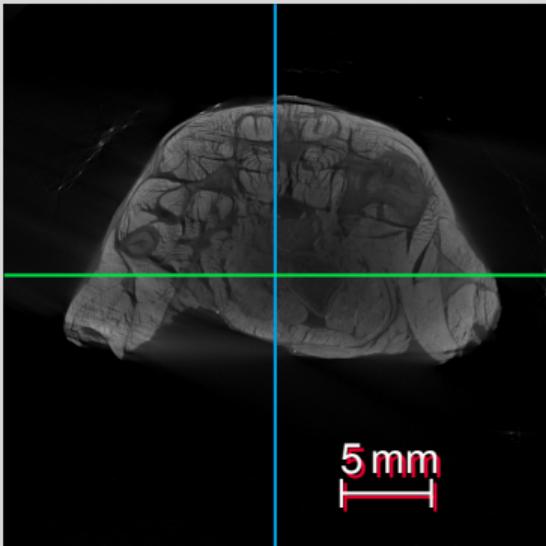
- Virtuelle Schnitte in *jeder* Richtung
- Zeigen von solchen virtuellen Schnitten, z.B. anhand des Maus-Scans für Dea

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

u^b

μ CT in der Histologie

b
UNIVERSITÄT
BERN

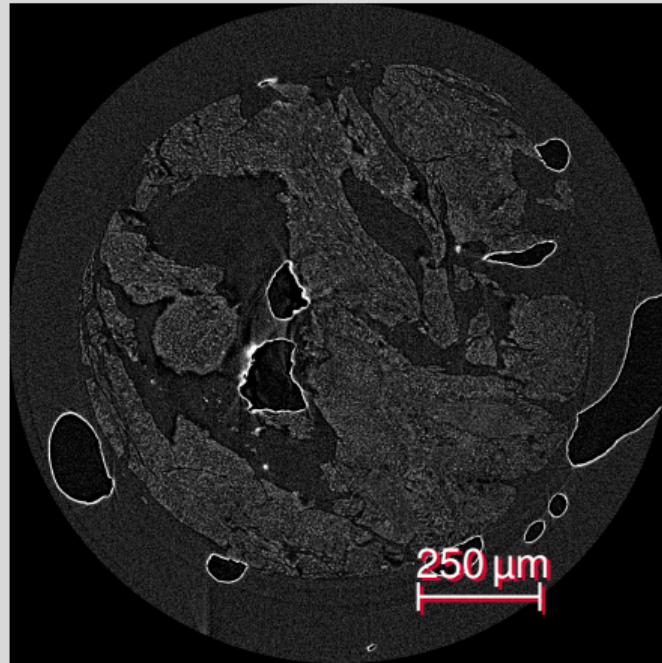


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

u^b

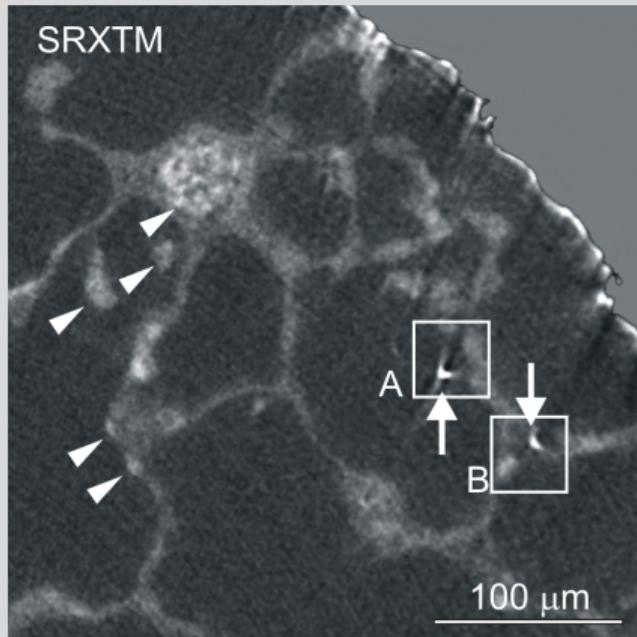
μ CT in der digitalen Pathologie

b
UNIVERSITÄT
BERN

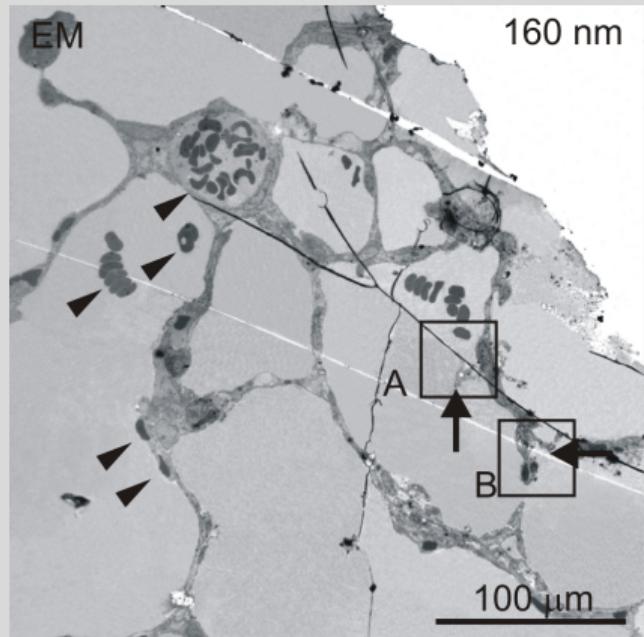


Was ist MikroCT und bringt das etwas Neues für die Histologie?

μ 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.