



Judith Neumann<sup>1</sup>, Lea Schäfer<sup>2</sup>, Annika Zurowietz<sup>2</sup>, Moritz Spallek<sup>2</sup>, Hanna Bednarz<sup>3</sup>, Karsten Niehaus<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Referat Studium und Lehre, Medizinische Fakultät OWL, Universität Bielefeld  
<sup>2</sup> Projekt BiLinked CoP MINTconnect, Universität Bielefeld  
<sup>3</sup> Anatomie und Zellbiologie Medizinische Fakultät OWL, Universität Bielefeld  
<sup>4</sup> Proteom- und Metabolomforschung, Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld

### Highlights

- **Kollaborative Auswertung fördert Austausch**
- **KI-Tools stärken interdisziplinäres Denken**
- **Ermöglicht gleichzeitige Arbeit am selben Präparat**
- **Externe Studierende oder Expert\*innen können eingebunden werden**

### Ausgangslage

Während Praktika **fertigen** die Studierenden **histologische Präparate** von Gewebeschnitten an, die anschließend **gefärbt** und haltbar gemacht werden.

Klassischerweise erfolgt die Ansicht von Folgeschnitten und Auswertung der Präparate mit Hilfe eines **Durchlichtmikroskops** parallel (Abb. 1).

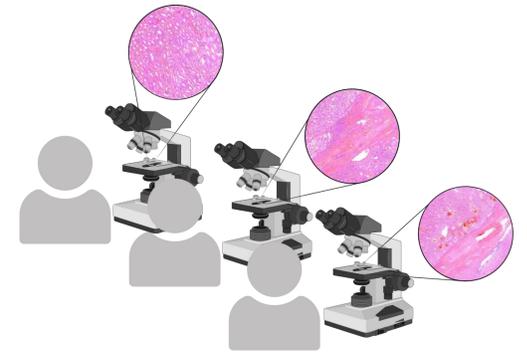


Abb. 1: Parallele Auswertung verschiedener gefärbter Gewebeschnitte.

### Projektbeschreibung

Um eine **kollaborative Auswertung** zu ermöglichen, werden die Präparate im Praktikum mittels Slide-Scanner hochauflösend **digitalisiert** und im webbasierten Annotationstool BIIGLE [1] zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht die kollaborative Auswertung **an einem Präparat** (Abb. 2) und die **Einbindung externer Personen**.

**Quantitative Pathologie** mittels **Machine Learning** Algorithmen wird mit der OpenSource Software QuPath [2] durchgeführt. Einzelne Zellen können dadurch klassifiziert werden (Abb. 3).

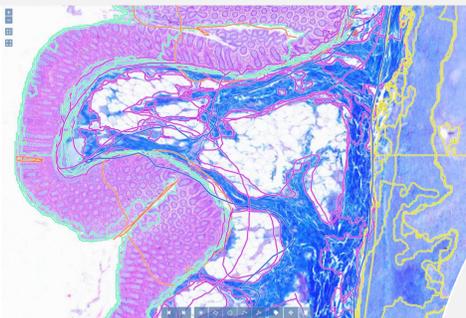


Abb. 2: Digitalisiertes histologisches Präparat mit verschiedenfarbigen Kurs-Annotationen

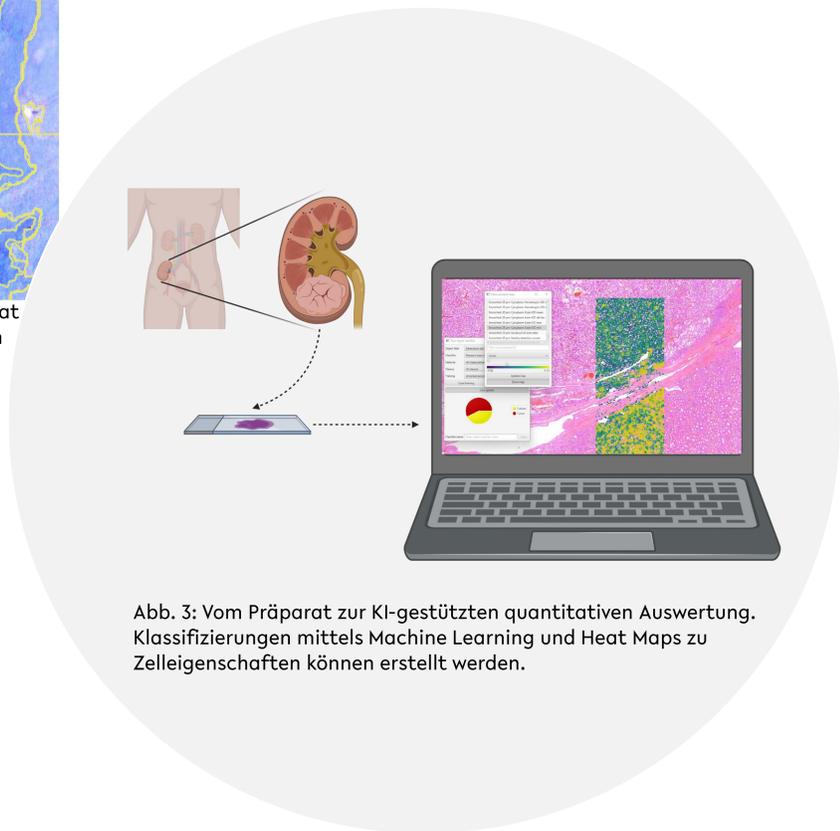
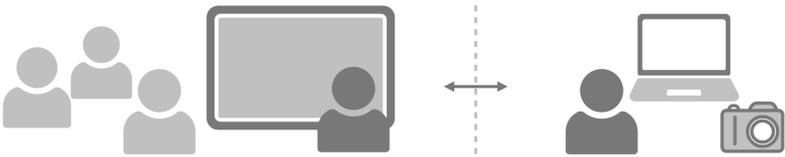


Abb. 3: Vom Präparat zur KI-gestützten quantitativen Auswertung. Klassifizierungen mittels Machine Learning und Heat Maps zu Zelleigenschaften können erstellt werden.

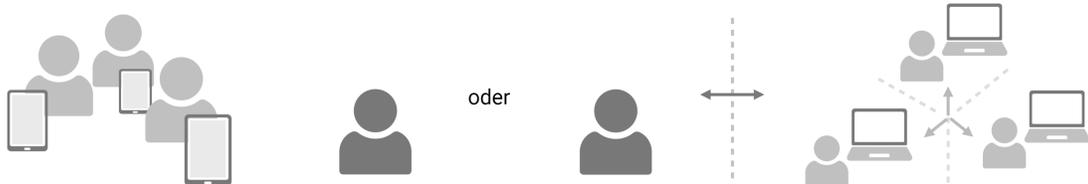
Vor Ort

Extern

(A) Virtuelle Exkursionen und Einbindung externer Lehrender



(B) Video-Bedienungsanleitungen, digitale Assistenzsysteme, digitale Sicherheitsunterweisungen und kollaborative digitale Auswertungen



(C) Mobile Einbindung Studierender



Legende:

- Studierende
- Lehrende

Abb. 4: Lehr-Lernformate im Projekt BiLinked BioMedMobil

Moderne Technologie und (bio-)medizinisches Wissen wird in **verschiedenen Lehr-Lernformaten** kombiniert (Abb. 4).

Teil dieses Projektes sind auch virtuelle Exkursionen und die mobile Einbindung Studierender sowie die Bereitstellung von digitalen Assistenzsystemen und Video-Anleitungen, um z.B. in Projekten in der digitalen Pathologie angeleitet zu werden.

### Ergebnisse

Der Einsatz digitaler Pathologie in der Lehre demonstriert Studierenden Vorteile von KI in (bio-)medizinischer Forschung und Diagnostik. In diesem Zusammenhang werden auch Themen wie erklärbare KI (XAI) und Vertrauenswürdigkeit von KI-Ergebnissen besprochen. Die digitale Pathologie ermöglicht eine kollaborative Auswertung an einem Präparat und fördert das interdisziplinäre Denken, da es Kenntnisse aus Informatik, Biologie und Medizin miteinander verbindet.

### Literatur

[1] Langenkämper, D., Zurowietz, M., Schoening, T., & Nattkemper, T. W. (2017). BIIGLE 2.0-browsing and annotating large marine image collections. *Frontiers in Marine Science*, 4, 83.  
[2] Bankhead, P., Loughrey, M.B., Fernández, J.A. et al. (2017). QuPath: Open source software for digital pathology image analysis. *Sci Rep* 7, 16878

Kontakt: Dr. Judith M. Neumann  
Medizinische Fakultät OWL  
Referat Studium und Lehre  
judith.neumann@uni-bielefeld.de

