

Digitale Pathologie in der Lehre

CoP MINTconnect, BioMedMobil



Judith Neumann¹, Lea Schäfer², Annika Zurowietz², Moritz Spallek², Hanna Bednarz³, Karsten Niehaus⁴

¹ Referat Studium und Lehre, Medizinische Fakultät OWL, Universität Bielefeld
² Projekt BiLinked CoP MINTconnect, Universität Bielefeld
³ Anatomie und Zellbiologie Medizinische Fakultät OWL, Universität Bielefeld
⁴ 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).

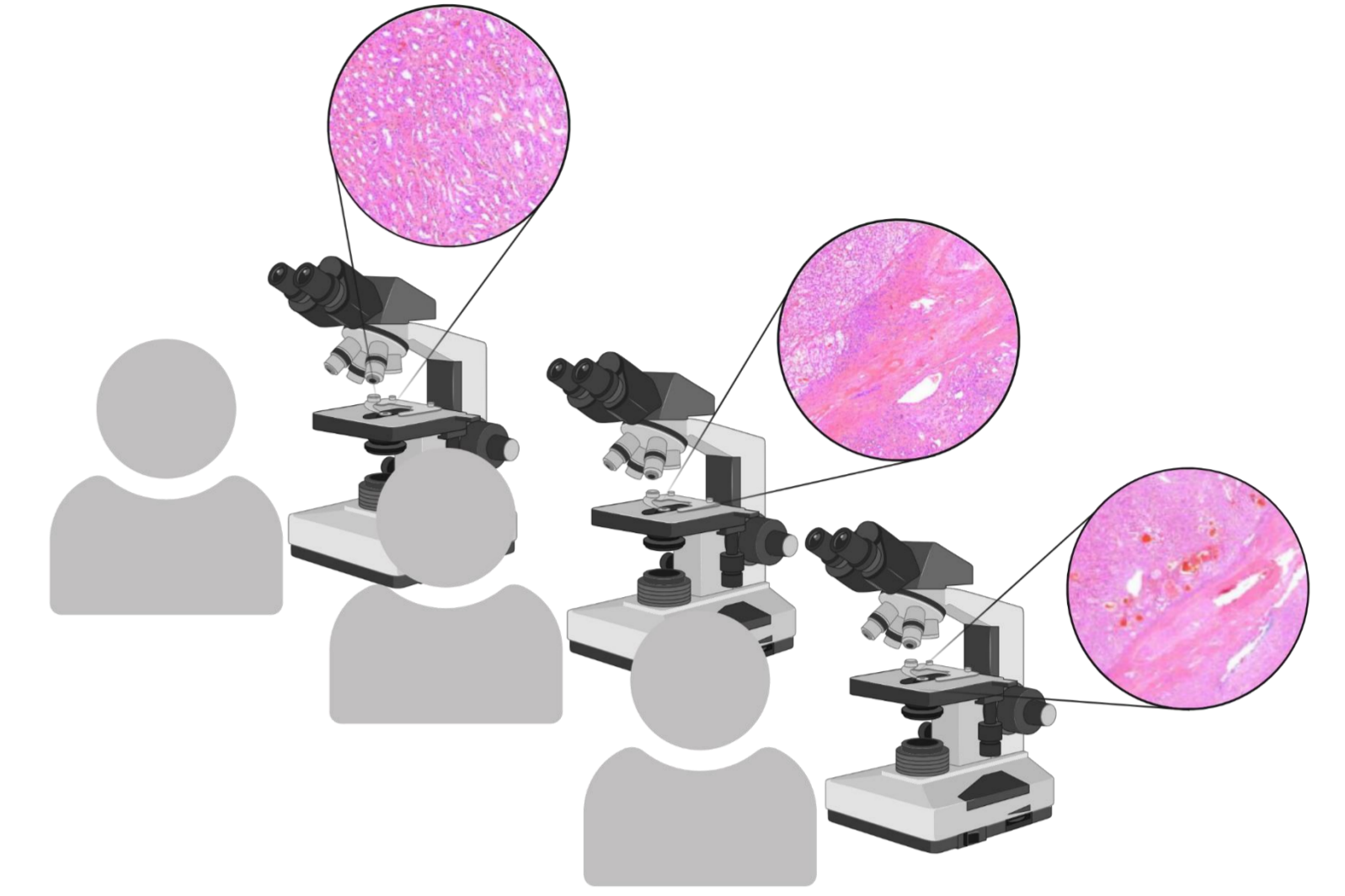


Abb. 1: Parallele Auswertung verschiedener gefärbter Gewebeschnitte.

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).

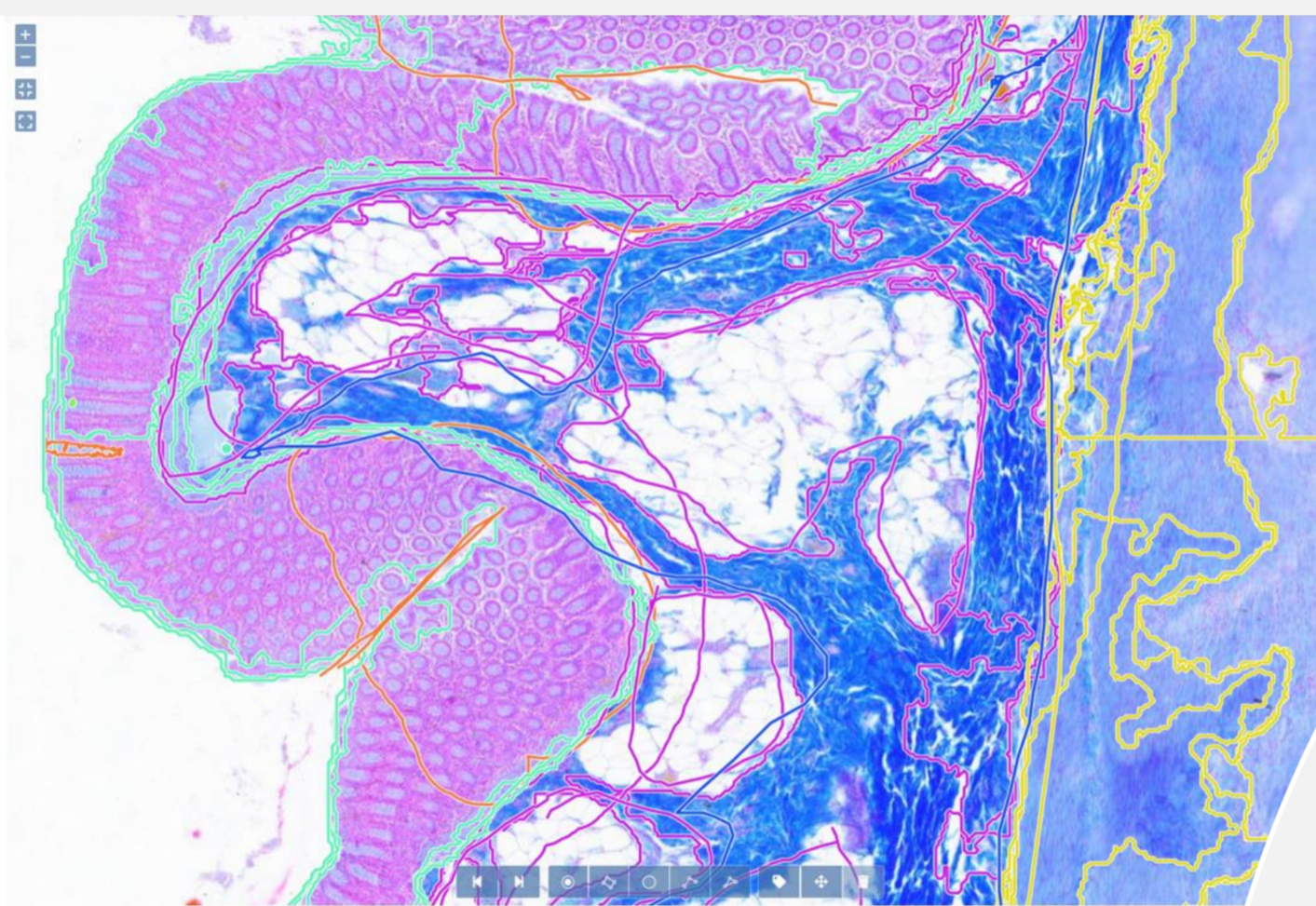


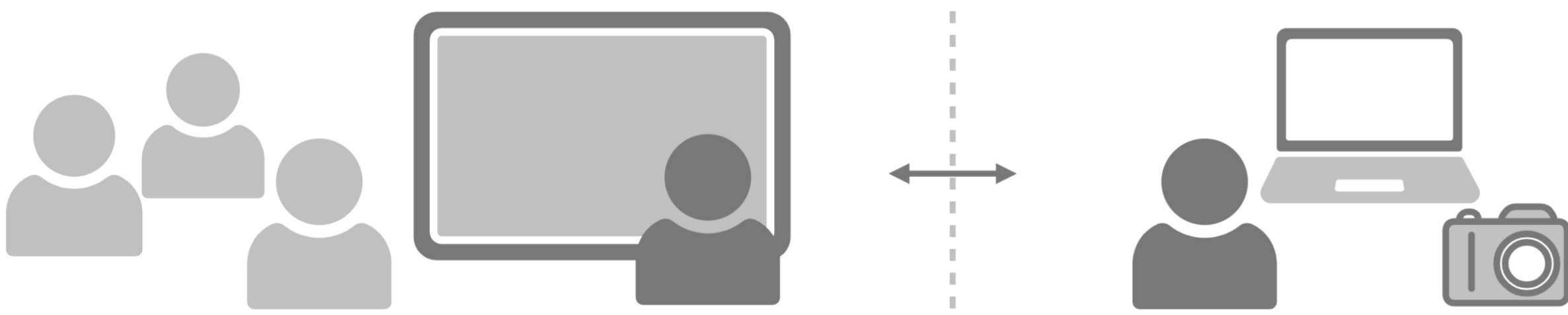
Abb. 2: Digitalisiertes histologisches Präparat mit verschiedenfarbigen Kurs-Annotationen



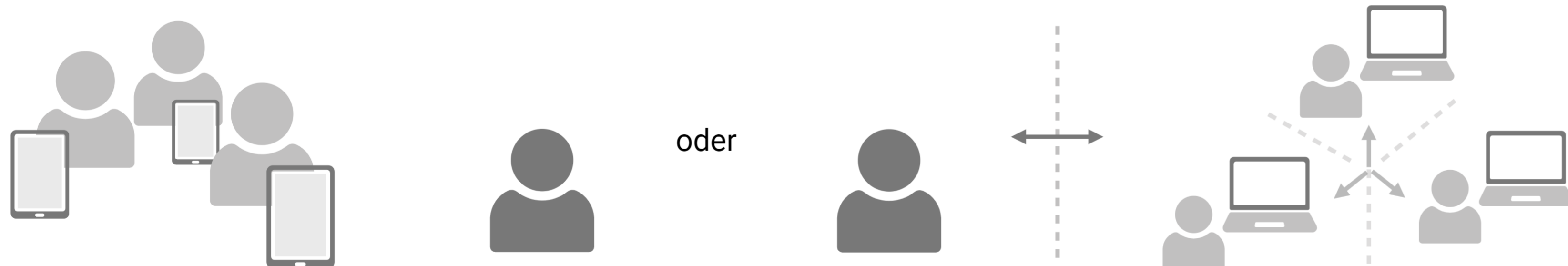
Abb. 3: Vom Präparat zur KI-gestützten quantitativen Auswertung. Klassifizierungen mittels Machine Learning und Heat Maps zu Zelleigenschaften können erstellt werden.



(A) Virtuelle Exkursionen und Einbindung externer Lehrender



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



(C) Mobile Einbindung Studierender

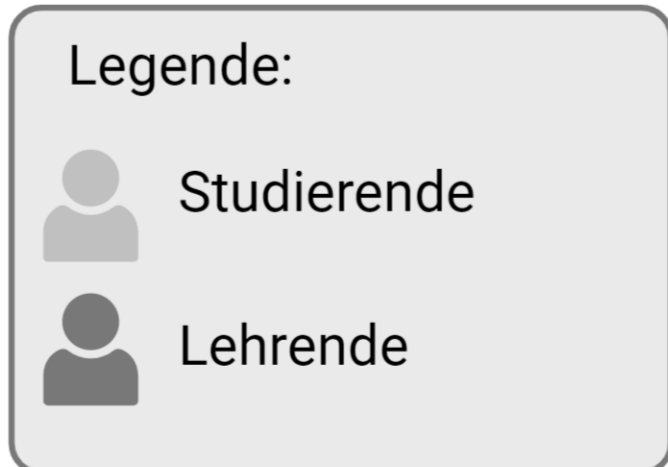
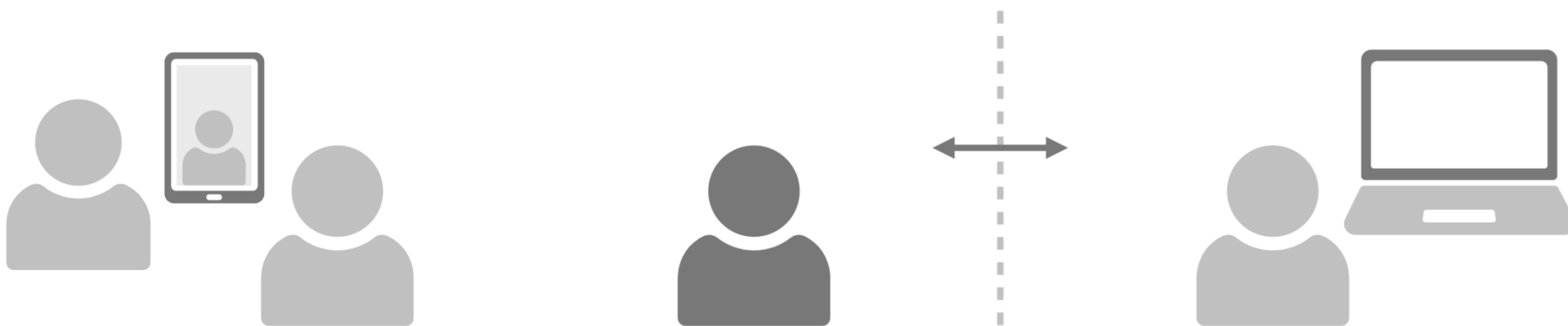


Abb. 4: Lehr-Lernformate im Projekt BiLinked BioMedMobil

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 Assistenzsysteme und Video-Anleitungen, um z.B. in Projekten in der digitalen Pathologie angeleitet zu werden.

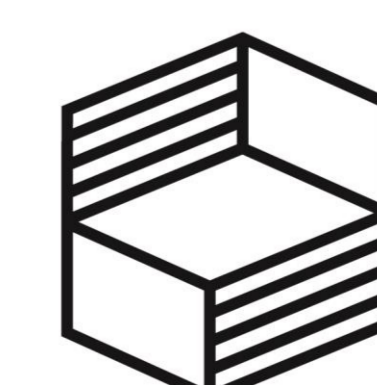
Ergebnisse

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 interdisziplinäres 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



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre