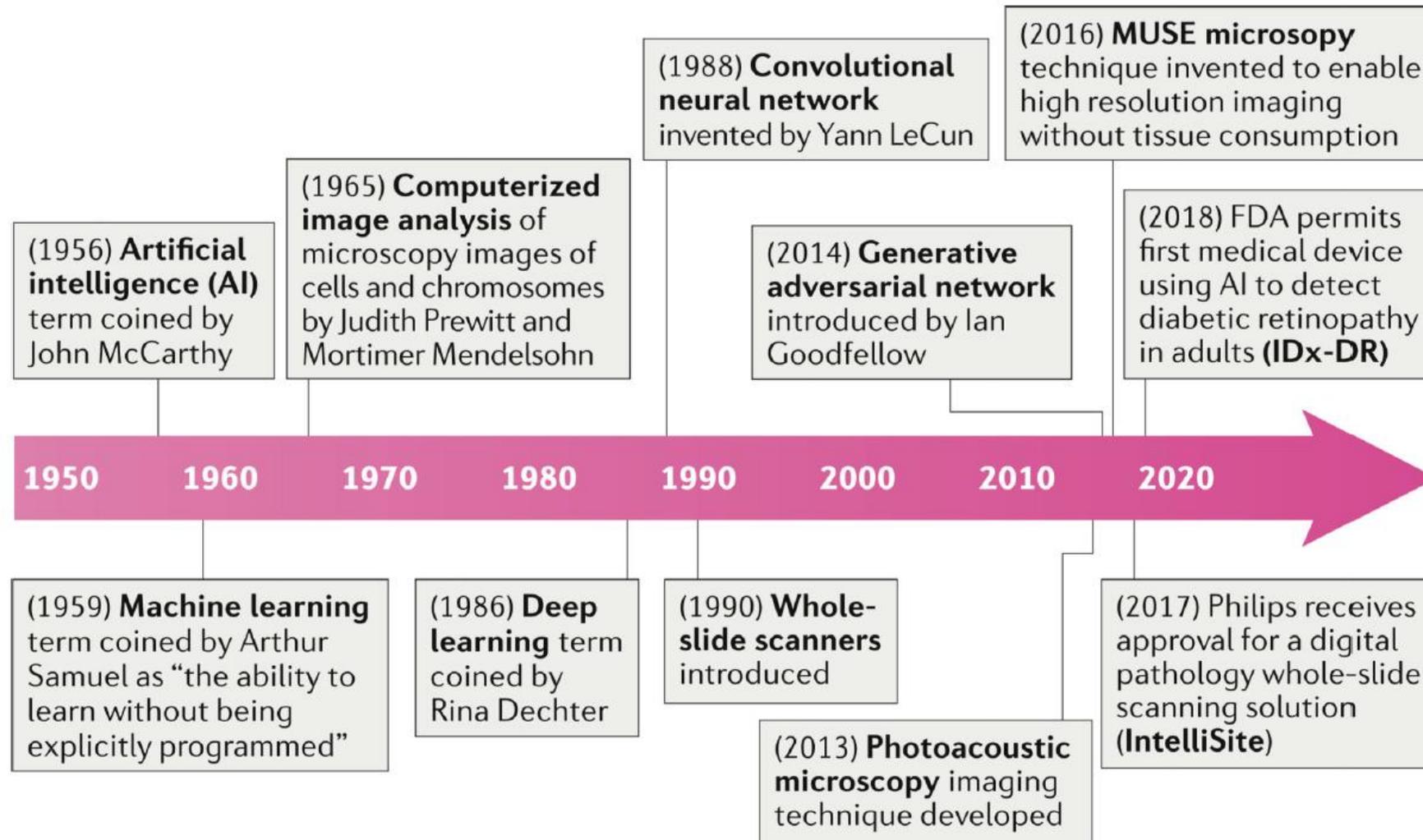


Deep learning-basierte Diagnostik von Prostata- und Kolonkarzinomen

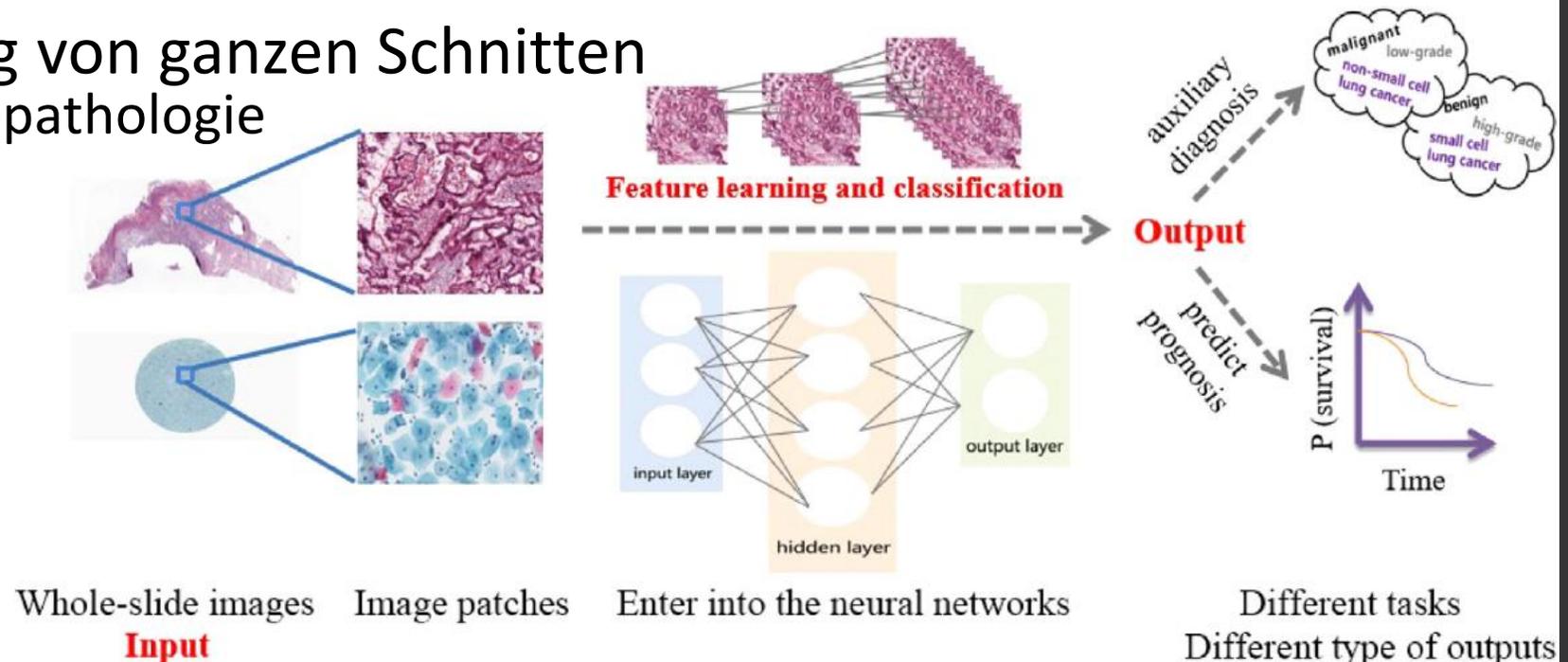
Seper Alexander, Danube Private University (DPU) Krems

Meilensteine der digitalen Medizin



AI – Ein aufstrebendes Forschungsgebiet

- Über 100.000 Publikationen auf PubMed seit 2017 (Stand: September 2022)
- Verwendung von AI zur Diagnostik von histologischen Schnitten
- Automatisierung von Diagnostikverfahren
→ Minderung der Fehleranfälligkeit
- Digitale Speicherung von ganzen Schnitten
→ Möglichkeit der Telepathologie



Different tasks
Different type of outputs

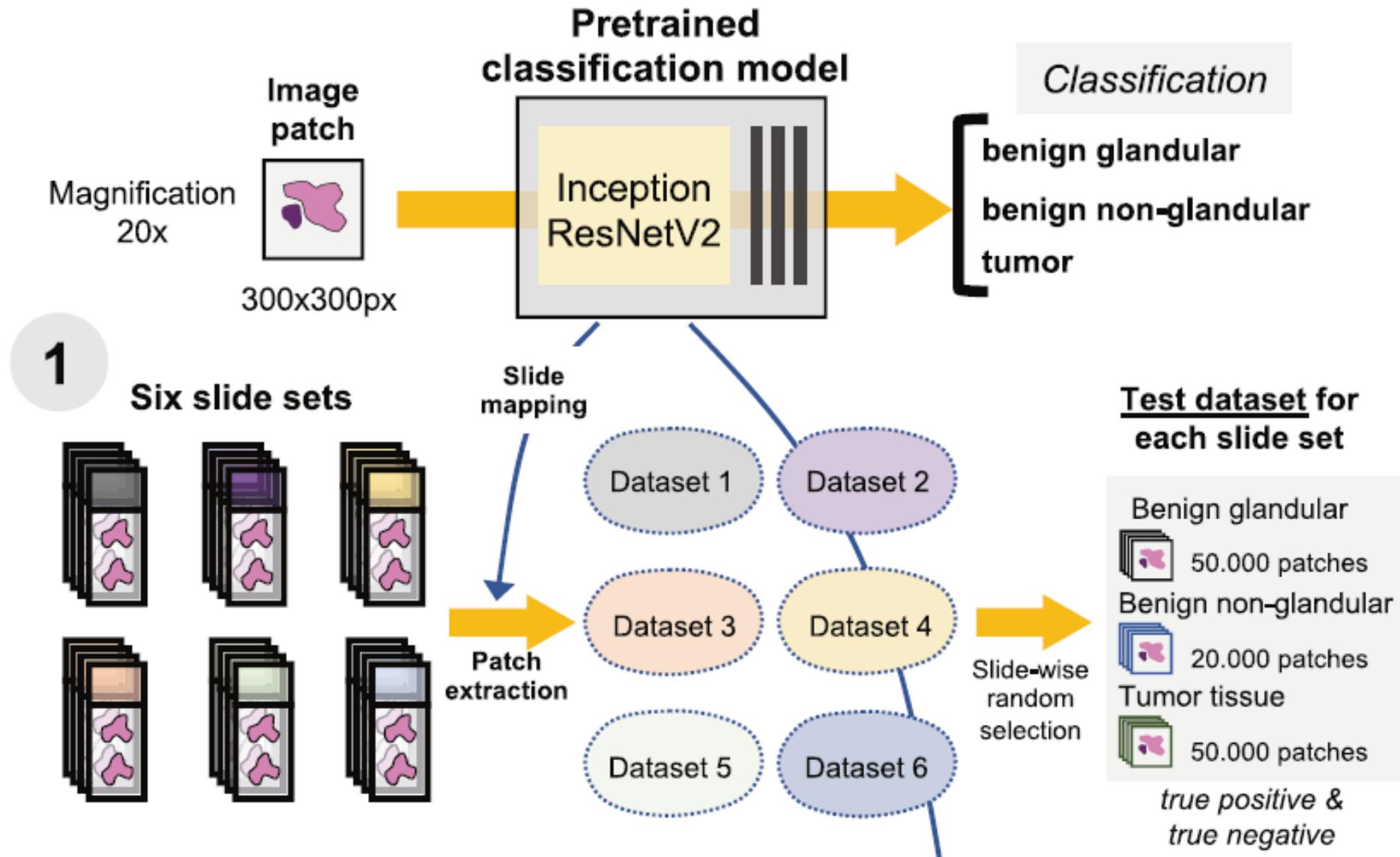
He et al. 2021

Forschungsprojekt LK Wiener Neustadt

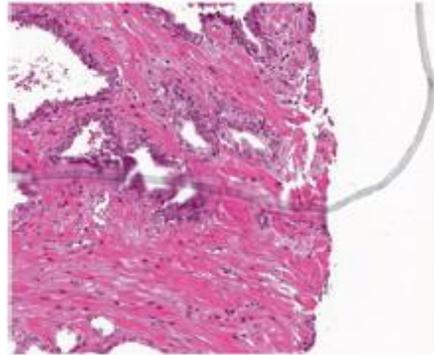
- Zusammenarbeit zwischen Institut für Pathologie LK Wiener Neustadt und Universitätsklinikum Köln
- Ziel: Digitalisierung von histologischen Schnitten mit anschließender deep learning-basierter Diagnostik von Prostata- und Kolonkarzinomen
- Basierend auf aktuellen Publikationen des Institutes für klinische Pathologie des LK Wiener Neustadt:
 - Untersuchung des Einflusses von Artefakten (z.B.: Fokusstörungen, Unterschiede bei der Färbetechnik, ...) auf die Qualität der automatisierten Diagnostik

Schömig-Markiefka, Birgid; Pryalukhin, Alexey; Hulla, Wolfgang; Bychkov, Andrey; Fukuoka, Junya; Madabhushi, Anant et al. (2021): Quality control stress test for deep learning-based diagnostic model in digital pathology. In *Modern pathology : an official journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc* 34 (12), pp. 2098–2108. DOI: 10.1038/s41379-021-00859-x.

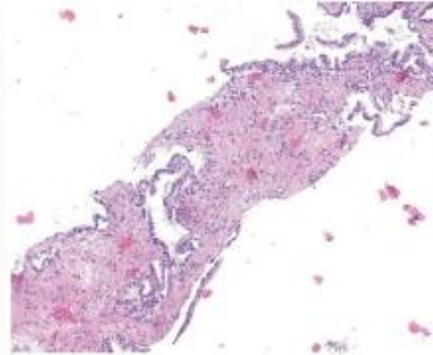
Study design – Step I



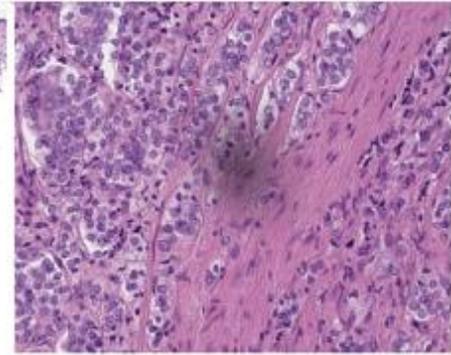
Histologische Artefakte



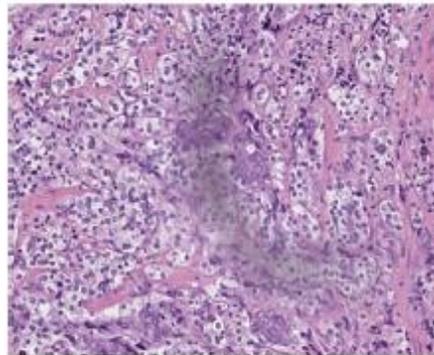
foreign object
(synthetic threads etc.)



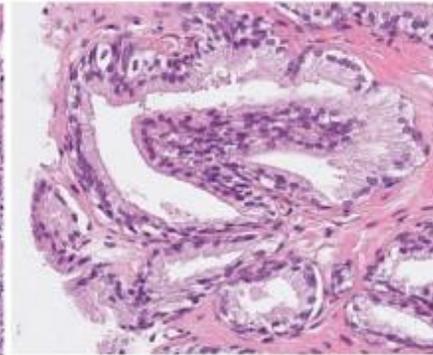
foreign object
(squamous epithelia)



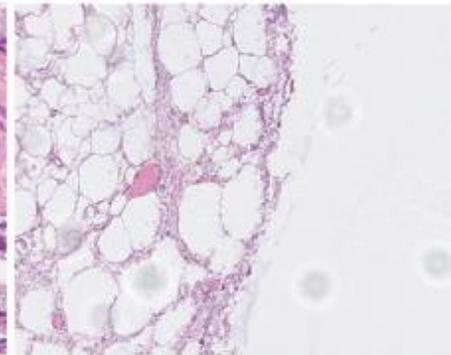
foreign object
(dark spots / dust etc.)



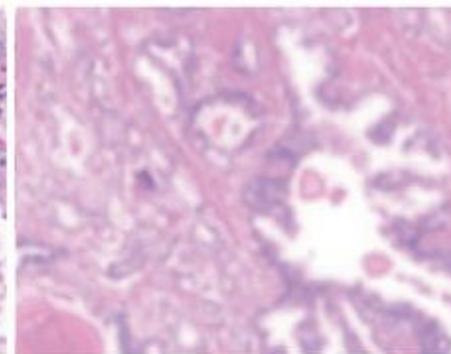
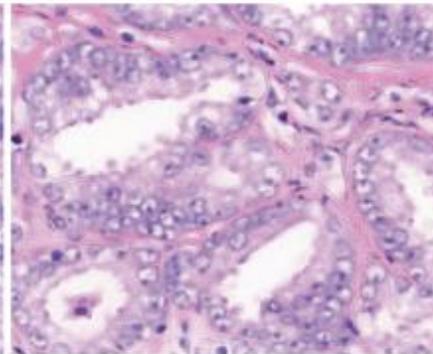
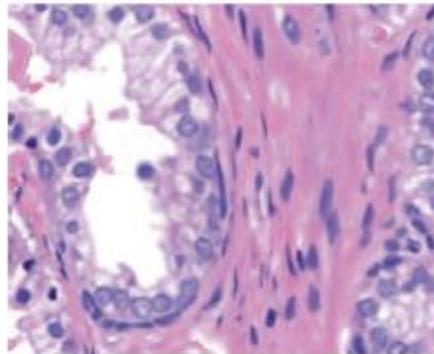
scratches



elastic deformation
(mechanical effects)

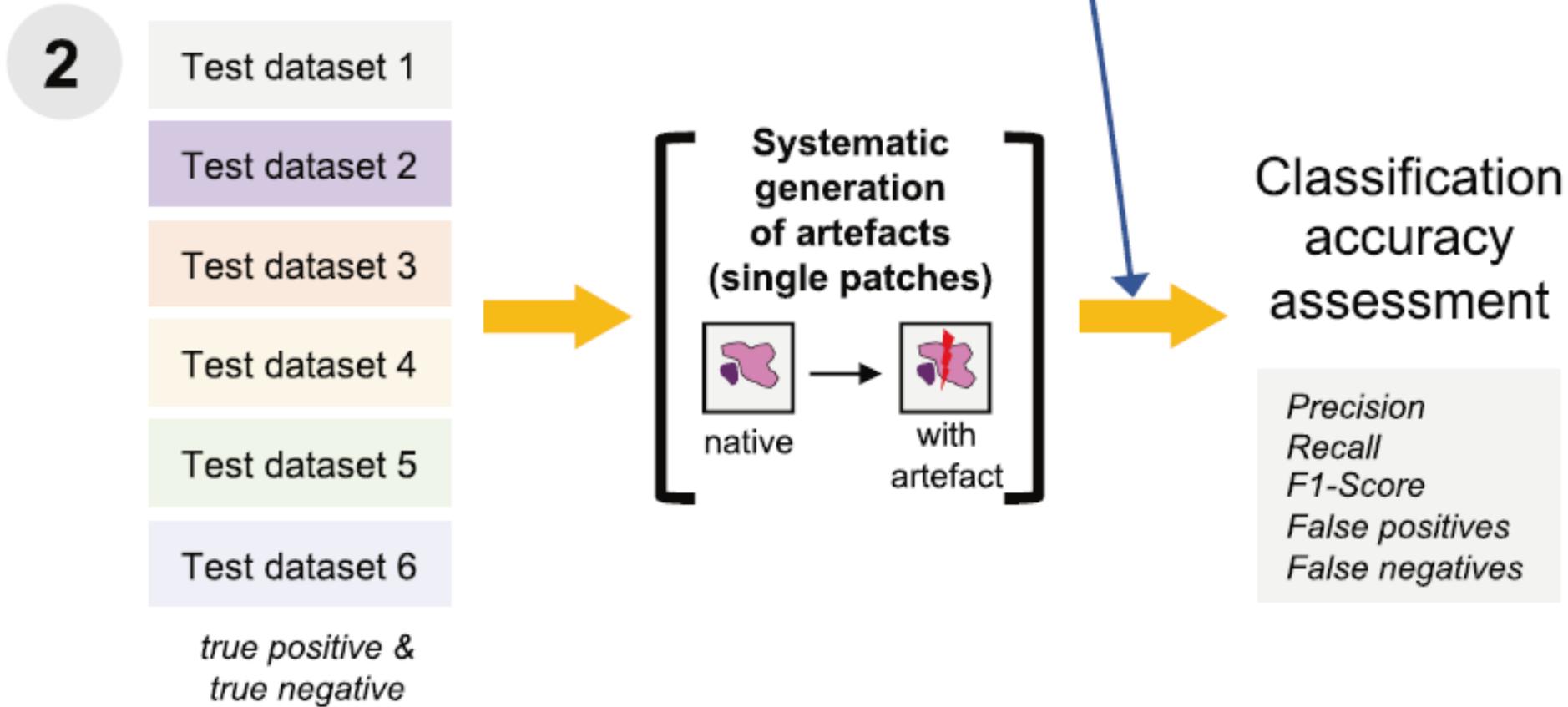


fingerprints (fat)

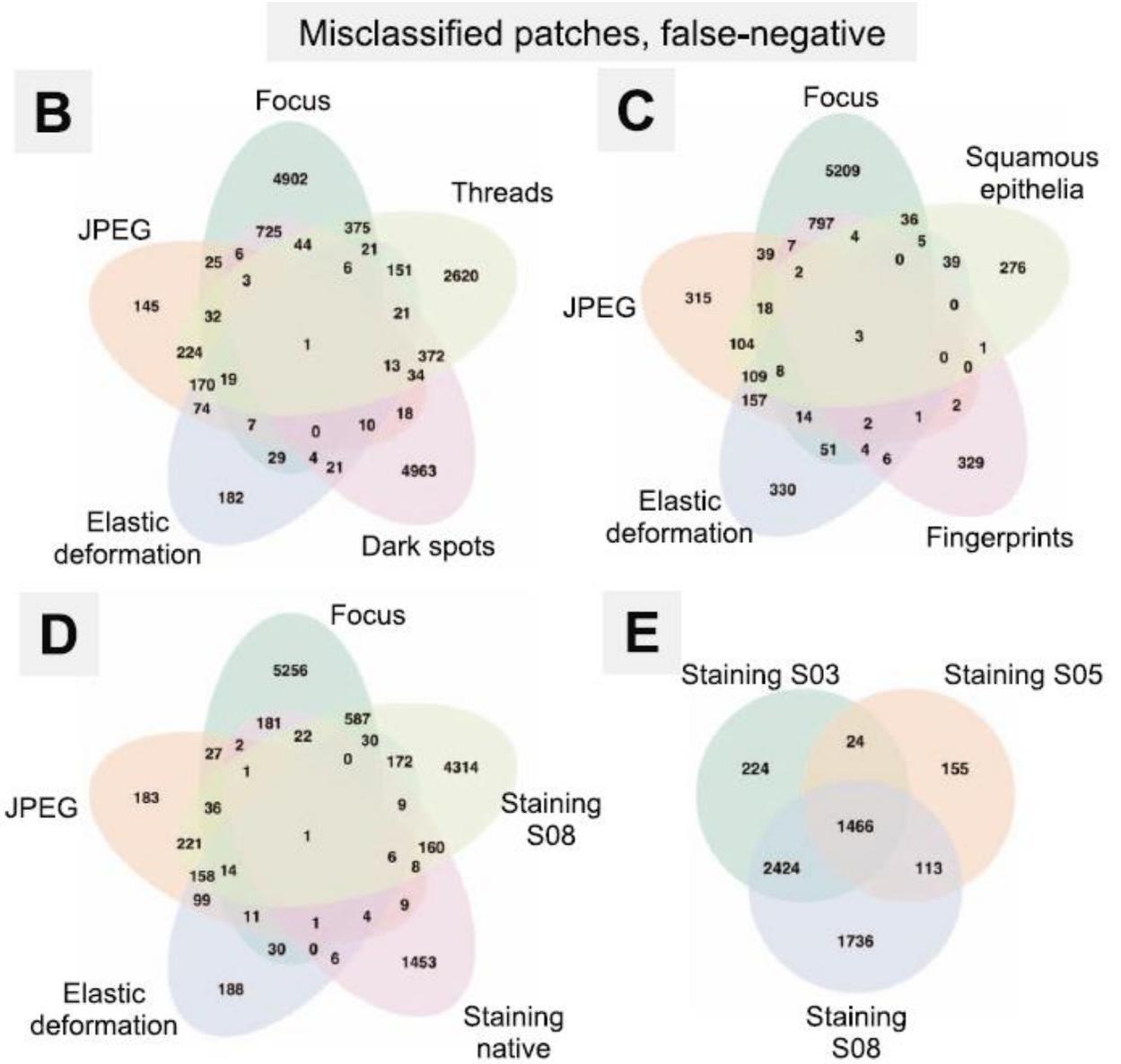
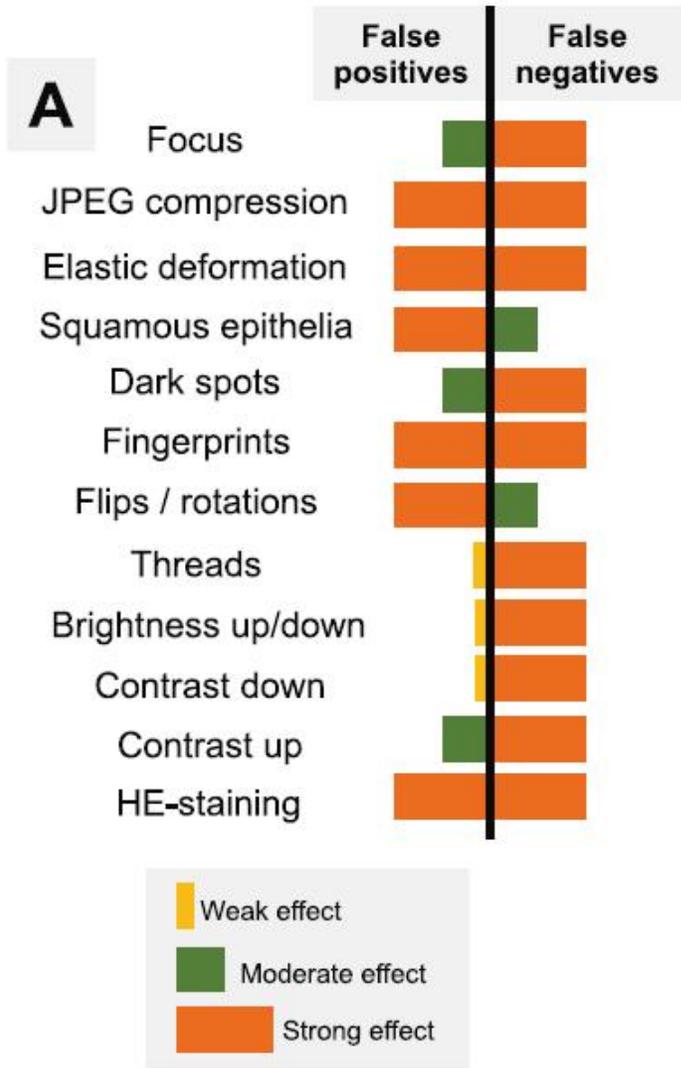


different levels of focus inconsistency

Study design – Step II

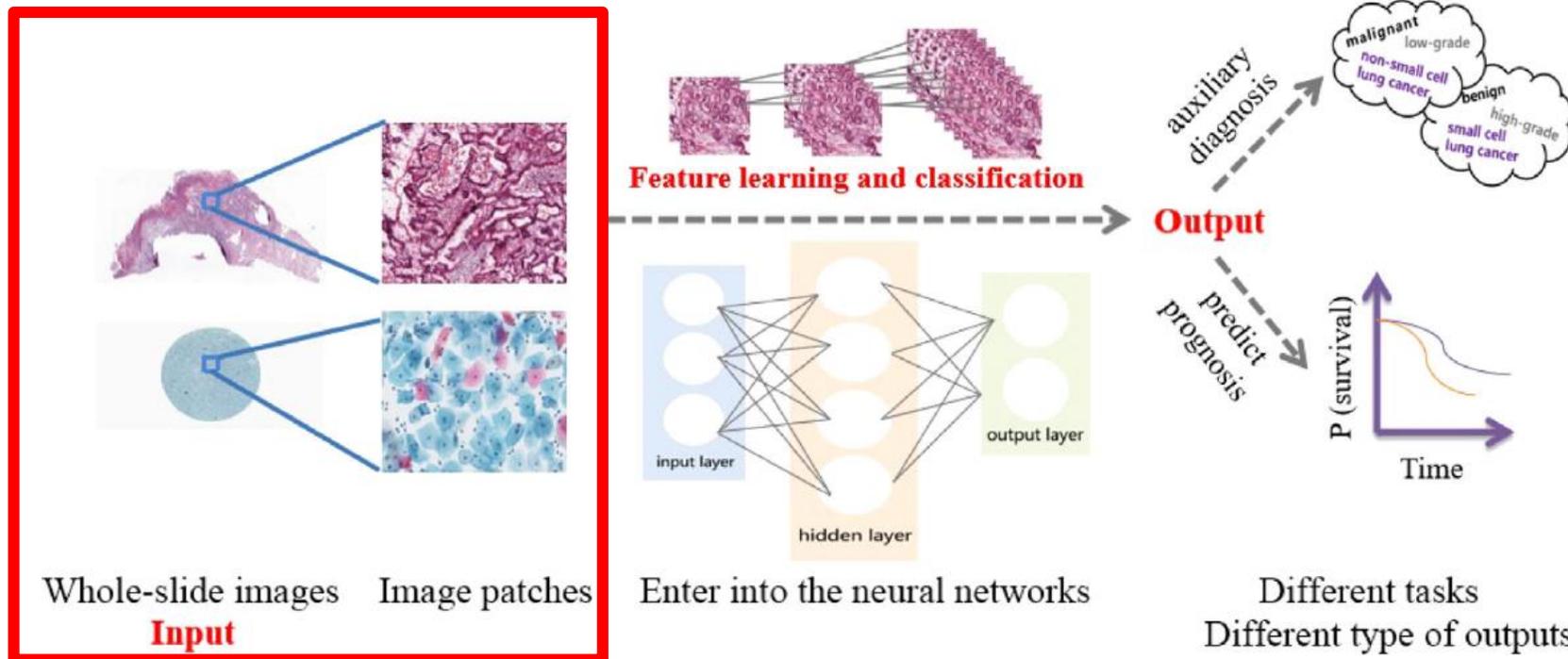


Results



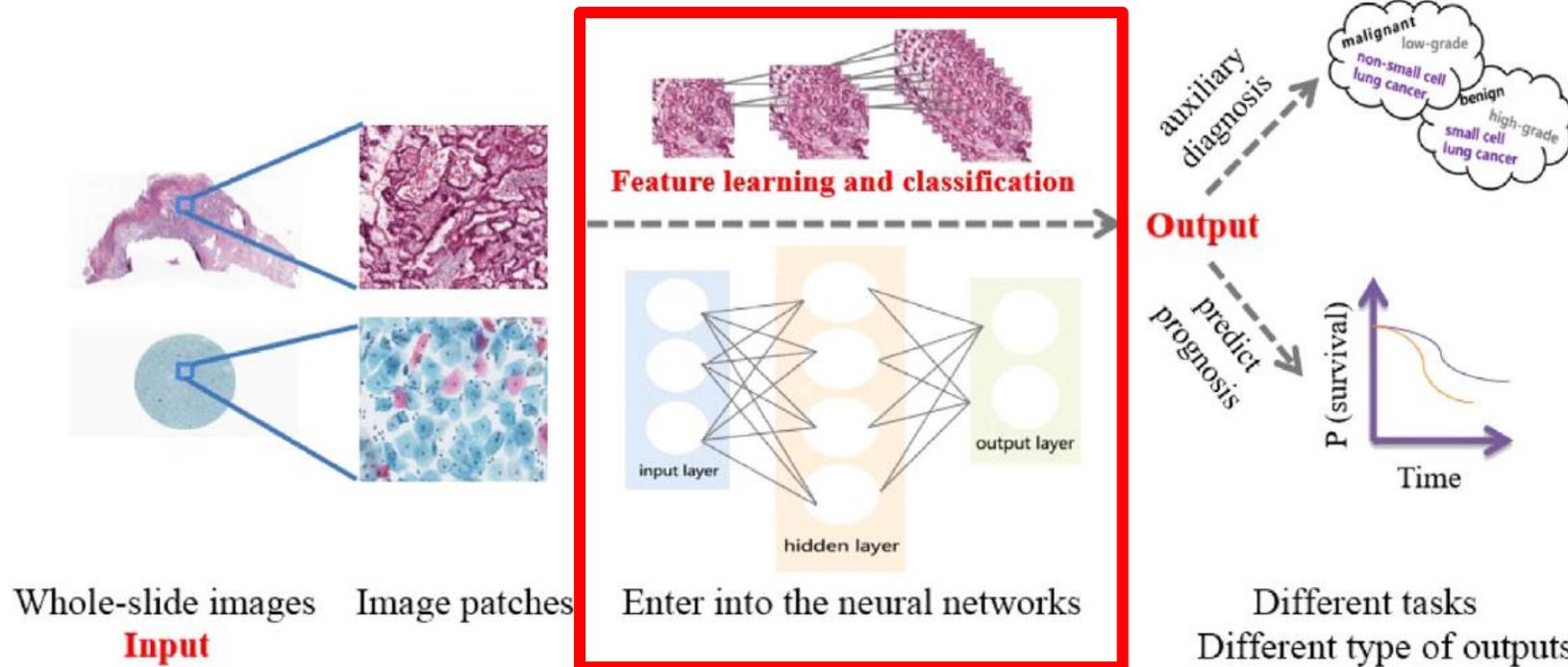
Aktuelle Studie

- Sammeln und auswählen von archivierten Prostata- und Dickdarmkarzinomen (Diagnose bereits gestellt)
- Scannen und Digitalisieren der histologischen Schnitte (Großflächenschnitte bzw. Biopsien)



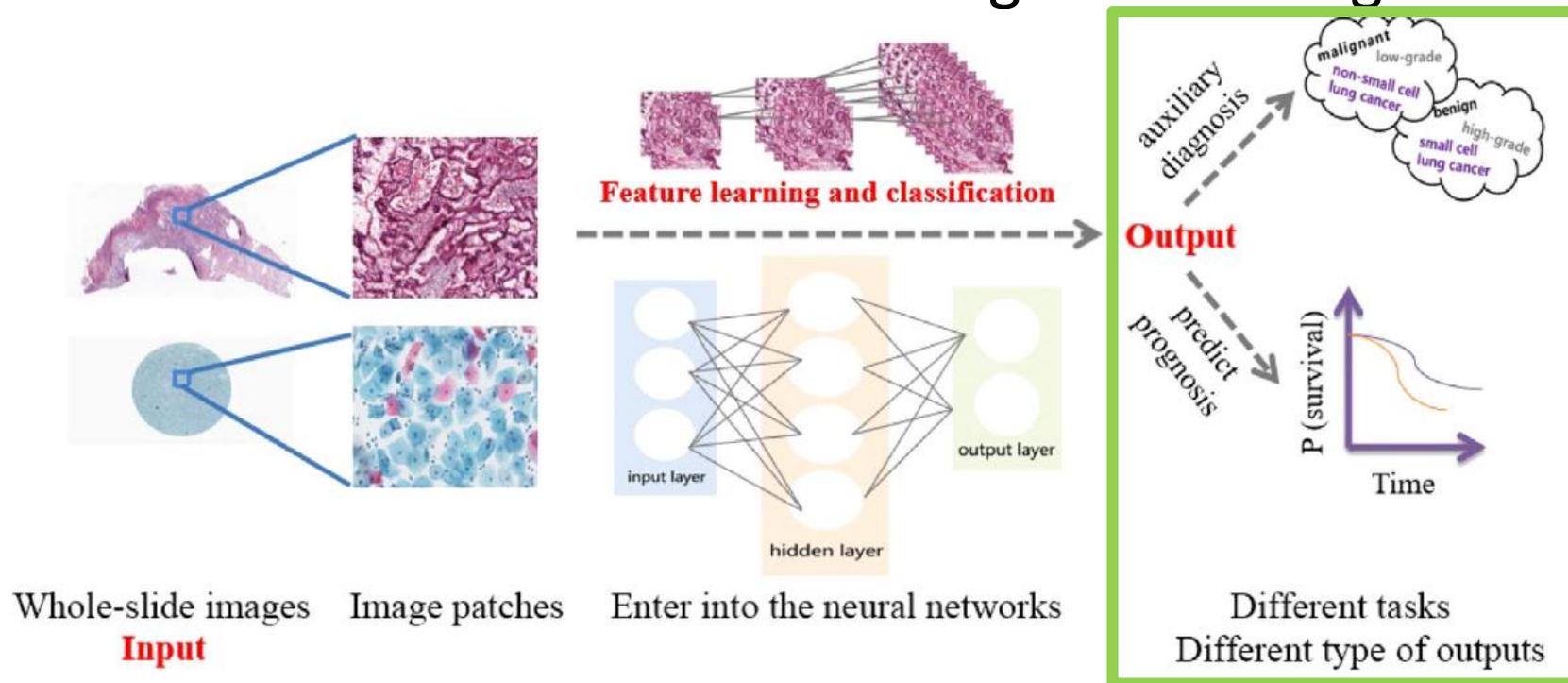
Aktuelle Studie

- Übermittlung der Schnitte in digitaler Form bzw. in Kooperation mit dem Uniklinikum Köln als Core Facility
- Beginn des Anlernens der AI
- Zeitnahe Versuche von automatisierten Diagnosestellungen



Aktuelle Studie

- Übermittlung der Schnitte in digitaler Form bzw. in Kooperation mit dem Uniklinikum Köln als Core Facility
- Beginn des Anlernens der AI
- Zeitnahe Versuche von automatisierten Diagnosestellungen



Aussichten & Ziele

- Automatisierte, sowie schnellere Diagnosen
- **Digitalisierung der Pathologie**
 - Scannen aller histologischer Schnitte
 - Schneller Austausch mit Kollegen und Kolleginnen aus anderen Kliniken
- Weiterentwicklung der Telepathologie
- Fehleranfälligkeit reduzieren
- Zeit- und Ressourcenersparnis
- Ausweitung der Diagnostik in Richtung Immunhistologie
 - Automatisierte Beurteilung von immunhistologisch bearbeiteten Schnitten

Acknowledgement

LK Wiener Neustadt

- Prim. Dr. Wolfgang Hulla
- OA VR Alexey Pryalukhin

Universitätsklinik Köln

- Priv.-Doz. Dr. Yuri Tolkach

Histologisches Labor Wr. Neustadt

LANDESKLINIKUM 
WIENER NEUSTADT



UNIKLINIK
KÖLN

DANUBE PRIVATE UNIVERSITY
Fakultät Medizin/Zahnmedizin

- Bera, Kaustav; Schalper, Kurt A.; Rimm, David L.; Velcheti, Vamsidhar; Madabhushi, Anant (2019): Artificial intelligence in digital pathology - new tools for diagnosis and precision oncology. In *Nature reviews. Clinical oncology* 16 (11), pp. 703–715. DOI: 10.1038/s41571-019-0252-y.
- Niazi, Muhammad Khalid Khan; Parwani, Anil V.; Gurcan, Metin N. (2019): Digital pathology and artificial intelligence. In *The Lancet Oncology* 20 (5), e253-e261. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30154-8.
- Schömig-Markiefka, Birgid; Pryalukhin, Alexey; Hulla, Wolfgang; Bychkov, Andrey; Fukuoka, Junya; Madabhushi, Anant et al. (2021): Quality control stress test for deep learning-based diagnostic model in digital pathology. In *Modern pathology : an official journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc* 34 (12), pp. 2098–2108. DOI: 10.1038/s41379-021-00859-x.
- He Y, Zhao H, Wong STC. Deep learning powers cancer diagnosis in digital pathology. *Comput Med Imaging Graph.* 2021 Mar;88:101820. doi: 10.1016/j.compmedimag.2020.101820. Epub 2020 Dec 11. PMID: 33453648; PMCID: PMC7902448.