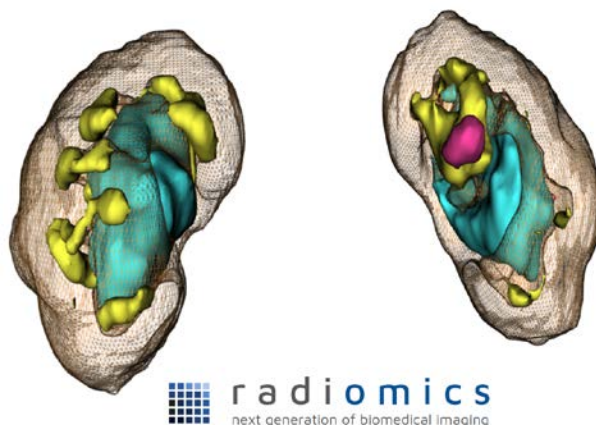


## Neue Hochleistungsserver für künstliche Intelligenz in der Radiologie

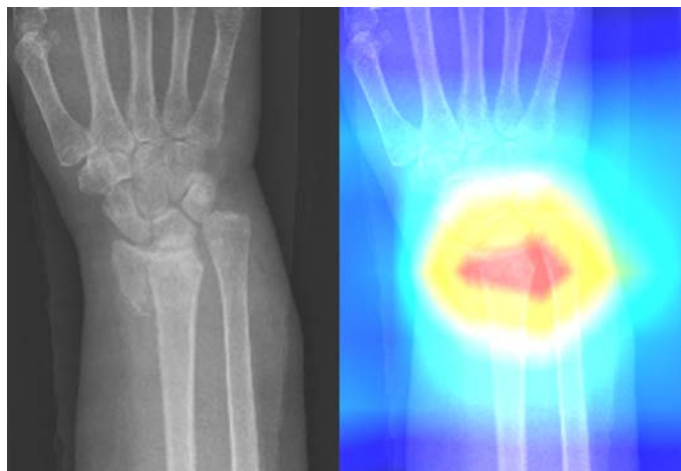
Die Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie hat eine Hochleistungs-Infrastruktur zur Erforschung und Entwicklung von Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI) aufgebaut, in denen umfangreiche Werkzeuge zum Daten-Management inklusive dem Trainieren von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz zur Anwendung kommen. In diesem Zusammenhang wurden abteilungsübergreifend mehrere Server angeschafft, die mit der neuesten Generation von GPU-Karten ausgestattet sind. Die damit erreichte deutliche Steigerung der Rechenleistung erlaubt bei gleichzeitiger Einbindung in den bestehenden GPU-Server-Cluster der Radiologie die flexible Nutzung der Server für alle Arten der Radiologischen Bildgebung. Mit dem Ausbau der IT-Infrastruktur, die Wissenschaftler\*innen der Uniklinik für KI-Forschungsprojekte nutzen können, wird die Radiologie unter Leitung des Ärztlichen Direktors **Prof. Fabian Bamberg** ihrem Anspruch bei der Weiterentwicklung innovativer Technologien gerecht.

Motiviert wurde die Erweiterung der Infrastruktur insbesondere durch Forschungsprojekte auf dem Gebiet der NAKO Gesundheitsstudie ([www.nako.de](http://www.nako.de)) und im Bereich des von der DFG geförderten Schwerpunktprogramms SPP2177 „Radiomics“ (<https://www.uniklinik-freiburg.de/radiomics.html>) mit dem Fokus auf der Segmentierung von gesunden und pathologischen Veränderungen in der Schnittbildgebung. In Zusammenarbeit mit **Prof. Anna Köttgen** werden z.B. in einem gemeinsamen SPP2177 Projekt mit dem Institut für Genetische Epidemiologie neuronale Netzwerke verwendet, um neue integrative MR-Imaging-Biomarker für Nierenfunktion und Nierenkrankheiten zu identifizieren.



Mit der erhöhten Rechenleistung ermöglicht die KI die Verarbeitung großer Datensätze in hoher Bildauflösung und somit auch die Darstellung von Feinstrukturen der Niere. Die daraus berechneten Parameter lassen Rückschlüsse auf patienten-individuelle Pathologien zu, die eventuell frühzeitiger als konventionelle Nierenfunktionsmarker verändert sind.

Ein weiterer Schwerpunkt der installierten Serverumgebung ist die Klassifizierung von Röntgenbildern in der muskuloskelettalen Radiologie in dem Projekt AIMSki von **Dr. Maximilian Russe**. Es sollen nicht nur einzelne einfache Fragestellungen, sondern auch komplexere Graduierungen von Erkrankungen und Veränderungen im Röntgenbild erkannt werden. Dabei ist es wichtig in die Ergebnisse der KI-Algorithmen zu evaluieren, was durch die Darstellung der Entscheidungsfindungen per Heatmap erfolgen kann. Mit der neu erweiterten Serverumgebung ist es nun möglich, auch größere Datensätze in höherer Auflösung lokal zu verarbeiten. Die Verwendung dieser Datensätze ermöglicht es, neuronale Netzwerke zu trainieren, die eine Vielzahl von Krankheits- und Verletzungserscheinungen im Röntgenbild erkennen können.



*Darstellung einer automatischen Erkennung einer distalen Radiusfraktur mit erklärender Heatmap. Wichtige Bildregionen für die Entscheidung des Netzwerkes sind automatisch farblich hervorgehoben.*

Die neuen Hochleistungsserver sind an die etablierte Wissenschaftsplattform NORA angebunden, die in der Abteilung Medizinphysik in der Radiologie von **Dr. Elias Kellner** und **Dr. Marco Reisert** entwickelt wurde ([www.nora-imaging.org](http://www.nora-imaging.org)). NORA ermöglicht es, den kompletten Daten-Workflow der Bildgebung, von Daten-import über Annotierung und Prozessierung bis hin zu statistischen Auswertungen in einer einheitlichen Umgebung abzubilden. Mit der Anbindung der neuen Server ist eine einfache Anwendung der Plattform für Radiologen und andere Wissenschaftler gewährleistet. Insbesondere der große Hauptspeicher von 1 Terabyte (100 mal mehr als ein typischer Desktop-PC) gestattet es, viele neuronale Netze gleichzeitig zu trainieren.

Die dadurch resultierende annähernde Verdoppelung der Trainingskapazität kommt nun auch dem Verbundvorhaben „Photon-Counting Consortium“ zu Gute, in dem unter Koordination der Radiologie in Freiburg rund um eine neue CT-Technologie ein Netzwerk in Baden-Württemberg aufgebaut wird, welches durch Stärkung der digitalen Infrastruktur die Gesundheitswirtschaft des Landes im Hinblick auf die Möglichkeiten der medizinischen Versorgung und der Telemedizin unterstützen soll. Im Rahmen der am Standort Freiburg stattfindenden Studien unter der Führung von **PD Dr. Christopher Schlett**, Ärztlicher Leiter der kardiovaskuläre Radiologie am UHZ, werden aufgrund der neuen CT-Technologie immense Datenmengen anfallen, die mit NORA ausgewertet werden. Mit der neuen Hardware kann hierbei den Herausforderungen für das lokale Daten-Management, -Exploration und -Visualisierung, sowie zur Bildprozessierung und zum Trainieren von Neuronalen Netzen begegnet werden.

---

Mehr Informationen zu den einzelnen Projekten:

DFG Schwerpunktprogramm SPP2177: <https://www.uniklinik-freiburg.de/radiomics/projects.html>

NAKO Gesundheitsstudie: <https://www.uniklinik-freiburg.de/radiologie/forschung/nako-gesundheitsstudie.html>

---

Projekt „Photon-Counting Consortium“: <https://www.forum-gesundheitsstandort-bw.de/projekte/ministerium-fuer-wirtschaft-arbeit-und-wohnungsbau-2/PC3-Konsortium-Standort%C3%BCbergreifende-Etablierung-der-n%C3%A4chsten-digitalen-Generation-der-Computertomographie-in-Baden-W%C3%BCrttemberg>