

*Deutsche Version (siehe unten)**Version française (ci-dessous)***Lay Summary**

Project title	Towards Deep Medical Imaging Biobanks
Main applicant	Ender Konukoglu, Assistant Professor of Biomedical Image Computing, ETH Zürich
Consortium	ETHZ: Prof. Sebastian Kozerke, Prof. Stefanie Krämer; EPFL: Prof. Michaël Unser; University Hospital Basel: Dr. Bram Stieltjes; University Hospital Zürich: Prof. Hatem Alkadhi, Prof. Matthias Guckenberger, Prof. Robert Manka, Dr. Valerie Treyer, Dr. Sebastian Winklhofer
Short Summary	Data-driven approaches for patient care are rapidly gaining importance in healthcare. Machine learning and artificial intelligence methods are yielding promising technologies to improve efficiency and accuracy of patient care. The most crucial ingredient of these new technologies is large-scale databases. Through determining the relevant statistical relationships in existing data, machine learning and AI technologies can solve complex problems and help determining diagnosis and choose optimal treatment. This project aims to build the necessary infrastructure in Switzerland for curating large datasets that will fuel next generation machine learning and AI technologies for leveraging information in medical images, such as Magnetic Resonance Imaging (MRI).
Background	In the last 5 years, large-scale databases of medical images have enabled developing crucial AI technologies that interpret images automatically and help clinicians in making diagnosis and planning a treatment course. However, existing databases are limited in their capacity. They do not contain data measured by the acquisition devices but only images, which are in reality a processed output of the machine. This limits the extend of the research and developments that can be achieved using these databases. For example, it becomes very difficult to develop tools that will improve the acquisition itself so that better images can be acquired for each patient.
Goal	This project will develop the infrastructure in university hospitals in Zürich, Basel and Bern, to allow curating large-scale extensive databases. These databases will enable researchers in Switzerland to tackle a large set of research problems and develop cutting edge technologies for interpreting and analyzing medical images.
Significance	The technologies developed here will be instrumental in enabling cutting edge research in AI and machine learning for improving the use of medical images for patient care. They will also provide an advantage to researchers in Switzerland and eventually Swiss technology and software industry related to AI, machine learning and healthcare.

**Deutsch**

Projekttitle	Towards Deep Medical Imaging Biobanks
Hauptgesuchsteller	Ender Konukoglu, Assistant Professor of Biomedical Image Computing, ETH Zürich
Konsortium	ETHZ: Prof. Sebastian Kozerke, Prof. Stefanie Krämer; EPFL: Prof. Michaël Unser; University Hospital Basel: Dr. Bram Stieltjes; University Hospital Zürich: Prof. Hatem Alkadhi, Prof. Matthias Guckenberger, Prof. Robert Manka, Dr. Valerie Treyer, Dr. Sebastian Winklhofer
Kurzzusammenfassung	Auf Daten basierende Ansätze für die Patientenversorgung gewinnen im Gesundheitswesen rasant an Bedeutung. Methoden des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz bringen vielversprechende Technologien hervor, um die Effizienz und Genauigkeit der Patientenversorgung zu verbessern. Der wichtigste Bestandteil dieser neuen Technologien sind umfangreiche Datenbanken. Durch die Ermittlung der relevanten statistischen Zusammenhänge in vorhandenen Daten können maschinelles Lernen und KI-Technologien komplexe Probleme lösen und helfen, die Diagnose zu bestimmen und die optimale Behandlung zu wählen. Dieses Projekt zielt darauf ab, die notwendige Infrastruktur in der Schweiz aufzubauen, um große Datensätze zu pflegen, welche als Grundlage für maschinelles Lernen und KI-Technologien der nächsten Generation zur Nutzung von Informationen in medizinischen Bildern wie Magnetresonanztomographie (MRT) dienen werden.
Hintergrund	In den letzten 5 Jahren haben umfangreiche Datenbanken mit medizinischen Bildern die Entwicklung wichtiger KI-Technologien ermöglicht. Diese Technologien erlauben die automatische Interpretation von Bildern und unterstützen Ärztinnen und Ärzten bei der Diagnosestellung und Planung eines Behandlungsverlaufs. Bestehende Datenbanken sind jedoch in ihrer Kapazität begrenzt. Sie enthalten keine von den Erfassungsgeräten gemessenen Daten, sondern nur Bilder, die in Wirklichkeit eine Auswertung der Daten darstellen, die das Gerät generiert hat. Dies schränkt den Umfang der Forschung und Entwicklung ein, die mit diesen Datenbanken erreicht werden können. Beispielsweise wird es sehr schwierig, Werkzeuge und Methoden zu entwickeln, die die Aufnahme selbst verbessern, damit für jeden Patienten bessere Bilder aufgenommen werden können.
Ziel	Dieses Projekt wird die Infrastruktur in den Universitätsspitalern in Zürich, Basel und Bern entwickeln, um die Pflege grosser und umfangreicher Datenbanken zu ermöglichen. Diese Datenbanken werden Forschende in der Schweiz in die Lage versetzen, eine Vielzahl von Forschungsproblemen zu lösen und modernste Technologien zur Interpretation und Analyse medizinischer Bilder zu entwickeln.



Bedeutung	Die hier entwickelten Technologien werden maßgeblich dazu beitragen, Spitzenforschung in den Bereichen KI und maschinelles Lernen zu ermöglichen, um die Nutzung medizinischer Bilder für die Patientenversorgung zu verbessern. Sie werden auch Forschenden in der Schweiz und schließlich der Schweizer Technologie- und Softwareindustrie in Bezug auf KI, maschinelles Lernen und das Gesundheitswesen einen Vorteil verschaffen.
------------------	---

**Français**

Titre du projet	Vers une biobanque d'imagerie médical « deep »
Requérant principal	Ender Konukoglu, Professeur assistant en Biomedical Image Computing, ETH Zürich
Consortium	ETHZ: Prof. Sebastian Kozerke, Prof. Stefanie Krämer; EPFL: Prof. Michaël Unser; University Hospital Basel: Dr. Bram Stieltjes; University Hospital Zürich: Prof. Hatem Alkadhi, Prof. Matthias Guckenberger, Prof. Robert Manka, Dr. Valerie Treyer, Dr. Sebastian Winklhofer
Résumé	<p>Le traitement des patients basés sur des données prend rapidement de plus en plus d'importance dans le domaine de la santé. Les méthodes d'apprentissage machine et l'intelligence artificielle (IA) donnent accès à des technologies prometteuses afin d'améliorer l'efficacité et l'exactitude du traitement des patients. L'élément le plus important de ces nouvelles technologies est représenté par de grandes banques de données. Les rapports statistiques importants mis en évidence avec ces données peuvent aider à résoudre des problèmes complexes par l'apprentissage machine et les technologies AI, à déterminer les diagnostics et à choisir le traitement optimal. Le but de ce projet est d'équiper la Suisse avec les infrastructures nécessaires pour être en mesure de traiter de grandes séries de données, qui serviront de base pour l'apprentissage machine et les technologies IA de future génération, pour utiliser les informations de l'imagerie médicale telle que la tomographie à résonance magnétique (TRM).</p>
Contexte	<p>Au cours des dernières 5 années, de grandes banques de données avec de l'imagerie médicale ont permis la mise au point de technologies d'IA. Ces technologies permettent d'interpréter automatiquement les prises de vues et aident les médecins dans l'établissement du diagnostic et la planification du déroulement du traitement. Cependant, les banques de données actuelles ont une capacité limitée. Elles ne contiennent aucune des données mesurées, mais seulement les images qui sont en réalité une représentation de l'évaluation des données que l'appareil a générées. Ceci limite la recherche et le développement que l'on pourrait atteindre avec ces banques de données. Par exemple, il est très difficile de mettre au point des outils et des méthodes qui amélioreraient eux-mêmes les images, pour que ces dernières soient meilleures pour chaque patient.</p>
But	<p>Par ce projet, l'infrastructure des hôpitaux universitaires de Zürich, Bâle et Berne sera développée pour permettre le traitement de plus grandes banques de données. Celles-ci donneront aux chercheurs en Suisse la possibilité de résoudre une grande quantité de problèmes liés à la recherche et de mettre au point les technologies les plus modernes pour interpréter et analyser l'imagerie médicale.</p>



Importance	Les technologies ainsi développées contribueront en grande partie à permettre une recherche de pointe dans les domaines de l'IA et de l'apprentissage machine, pour améliorer l'utilisation de l'imagerie médicales dans le traitement des patients. Elles donneront également un avantage aux chercheurs en Suisse et par conséquent à l'industrie des logiciels portant sur l'IA, l'apprentissage machine et le domaine de la santé.
-------------------	--