

Deutsche Version (siehe Unten)  
Version française (ci-dessous)

## Lay Summary

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Project title</b>  | Project Plan: Radiomics for comprehensive patient and disease phenotyping in personalized health (IMAGINE)  |
| <b>Main applicant</b> | Matthias Guckenberger   |
| <b>Consortium</b>     | Bram Stieltjes, University Hospital Basel<br>Maricio Reyes, University of Bern<br>Roland Wiest, University Hospital Bern<br>Christoph Stippich, University Hospital Zürich<br>Nicolaus Andratschke, University Hospital Zürich<br>Reto Meuli, CHUV Lausanne<br>Cornelia Kruschel Weber, University Hospital Zürich<br>Stephanie Tanadini-Lang, University Hospital Zürich<br>Adrien Depeursinge, HES-SO Valais<br>Olivier Michielin, CHUV Lausanne<br>Giorgio Treglia, Ente Ospedaliero Cantonale   |
| <b>Short Summary</b>  | This driver project proposes to complement clinical and biosample-based personalized health research data with Radiomics, the quantitative mathematical analysis and characterization of medical images. We will perform proof-of-principle studies in Glioblastoma multiforme and use these experiences to establish the infrastructure, methodology and knowledge to standardize and to integrate Radiomics biomarkers into the SPHN framework.   |
| <b>Background</b>     | Early personalized health initiatives and projects have unidimensionally focused on biological sample-based disease phenotyping. However, environmental factors are known to attenuate the association between the patients' genetic background and outcome. Consequently, the need for analysis of "downstream" phenotypes has been recognized and has become a strong field of research within personalized health. In this context, multi-modal medical imaging is an important source of phenotype information and plays a prominent role in the diagnosis, staging, and treatment response monitoring. Despite the fact that imaging is standard practice to characterize the patient individual disease and to estimate patient individual outcome, the incorporation of medical images into personalized health has been blocked by the current standard practice of image analysis: image analysis is mostly a manual process resulting in predominantly qualitative image characterization. To unlock the full potential of medical images for personalized health, quantitative image characterization (Radiomics) has become a highly promising field of research. |
| <b>Goal</b>           | In this driver project, we propose an initiative to build a Swiss-wide infrastructure for image-based biomarker research & analysis. We will standardize imaging, image analysis and image-based outcome modelling to evaluate the value of MR images acquired in clinical routine as prognostic and predictive biomarker in patients treated for Glioblastoma multiforme. We hypothesize that radiomic biomarkers will improve outcome modelling and improve selection of the most appropriate patient-individual treatment strategy.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Significance (50-100)</b> | We will complement biosample-based personalized health research with deeper and more comprehensive patient and disease characterization using radiomics quantitative analysis of medical images. This will add complementary information to multi-dimensional prediction models and will improve the accuracy of personalized health. Within the driver project a proof of principle implementation will be performed to predict outcome for Glioblastoma multiforme. However the project is designed such that the infrastructure and methodologies will be of universal applicability for other cancer types and other diseases. |
|------------------------------|--|

## Deutsch

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Projekttitle</b>        | Radiomics für eine umfassende Patienten- und Krankheitsphänotypisierung in der personalisierten Medizin (IMAGINE)  |
| <b>Hauptgesuchssteller</b> | Matthias Guckenberger  |
| <b>Consortium</b>          | Bram Stieltjes, University Hospital Basel<br>Maricio Reyes, University of Bern<br>Roland Wiest, University Hospital Bern<br>Christoph Stippich, University Hospital Zürich<br>Nicolaus Andratschke, University Hospital Zürich<br>Reto Meuli, CHUV Lausanne<br>Cornelia Kruschel Weber, University Hospital Zürich<br>Stephanie Tanadini-Lang, University Hospital Zürich<br>Adrien Depeursinge, HES-SO Valais<br>Olivier Michielin, CHUV Lausanne<br>Giorgio Treglia, Ente Ospedaliero Cantonale  |
| <b>Kurzzusammenfassung</b> | Dieses Projekt soll mathematische Bildgebungs-Biomarker (Radiomics) in die personalisierte Medizin integrieren. Wir werden eine Proof-of-Principle-Studie am Glioblastoma multiforme durchführen und diese Erkenntnisse dazu nutzen, um Infrastruktur, Methodik und Wissen für die Standardisierung und Integration von Radiomics-Biomarkern in das SPHN-Framework einfließen zu lassen.   |
| <b>Hintergrund</b>         | Erste personalisierte Gesundheitsinitiativen und -projekte konzentrierten sich vor allem eindimensional auf die Phänotypisierung biologischer Proben. Es ist jedoch bekannt, dass Umweltfaktoren den Zusammenhang zwischen dem genetischen Hintergrund und dem Patienten Outcome beeinflussen. Daher wurde die Notwendigkeit zur Analyse von "nachgeschalteten" Phänotypen erkannt, welches zu einem starken Forschungsfeld im Bereich der personalisierten Medizin geworden ist. Die multimodale medizinische Bildgebung ist in diesem Zusammenhang eine wichtige Quelle für Phänotypinformationen und hat eine wichtige Rolle bei der Diagnose, dem Staging und der Nachsorge. Trotz der Tatsache, dass die Bildgebung zur Charakterisierung der individuellen Krankheitsausdehnung der Patienten und zur Abschätzung des individuellen Verlaufs als Standard etabliert ist, wurde die Einbeziehung medizinischer Bilder in die personalisierte Medizin durch die derzeitige Praxis der Bildanalyse behindert: Die Bildanalyse ist meist ein manueller und teilweise subjektiver |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | Prozess und somit eine vorwiegend qualitative Charakterisierung. Um das volle Potenzial medizinischer Bilder für eine personalisierte Behandlung zu nutzen, hat sich die quantitative Bildcharakterisierung (Radiomics) zu einem vielversprechenden Forschungsfeld entwickelt.   |
| <b>Das Ziel</b>  | Mit diesem Projekt soll der Aufbau einer schweizweiten Infrastruktur für die bildbasierte Biomarker-Forschung und -Analyse gefördert werden. Wir werden am Beispiel des Glioblastoms die Bildgebung, Bildanalyse und bildbasierte Outcome-Modellierung standardisieren, um prognostische und prädiktiver Bildgebungs-Biomarker zu bestimmen. Unsere Hypothese ist, dass diese Biomarker die Outcome-Modellierung verbessern und die Auswahl der am besten geeigneten personalisierten Behandlungsstrategie unterstützen.   |
| <b>Bedeutung</b> | Wir werden die personalisierte Medizin mit einer umfassenden Charakterisierung von Patient und Erkrankung durch Radiomics-basierte quantitative Analyse medizinischer Bilder ergänzen. Das Ziel sind mehrdimensionale Vorhersagemodelle, welche dank zusätzlicher Bild-Informationen die Genauigkeit der personalisierten Medizin verbessern. Im Rahmen des Projekts erfolgt eine Proof-of-Principle-Studie, um das Outcome für Patienten mit Glioblastoma multiforme vorherzusagen. Das Projekt ist jedoch so konzipiert, dass Infrastruktur und Methodik universell für andere Tumorentitäten und auch andere Erkrankungen anwendbar sind. |

## Français

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Titre du projet</b>     | <b>Radiomics pour un phénotypage complet du patient et des maladies dans le cadre de la médecine personnalisée (IMAGINE)</b>  |
| <b>Requérant principal</b> | Matthias Guckenberger   |
| <b>Consortium</b>          | Bram Stieltjes, University Hospital Basel<br>Maricio Reyes, University of Bern<br>Roland Wiest, University Hospital Bern<br>Christoph Stippich, University Hospital Zürich<br>Nicolaus Andratschke, University Hospital Zürich<br>Reto Meuli, CHUV Lausanne<br>Cornelia Kruschel Weber, University Hospital Zürich<br>Stephanie Tanadini-Lang, University Hospital Zürich<br>Adrien Depeursinge, HES-SO Valais<br>Olivier Michielin, CHUV Lausanne<br>Giorgio Treglia, Ente Ospedaliero Cantonale |
| <b>Résumé</b>              | Ce projet propose d'intégrer des données numériques quantitatives issues de l'imagerie médicale (Radiomics) à la médecine personnalisée. Nous effectuerons une étude (démonstration de faisabilité) sur le glioblastome multiforme et nous utiliserons les résultats pour établir et standardiser l'infrastructure, la méthodologie et les connaissances nécessaires à la normalisation et à l'intégration des biomarqueurs Radiomics dans le cadre du SPHN.                                      |
| <b>Contexte</b>            | Les premiers projets et initiatives en matière de santé personnalisée se sont concentrés sur le phénotypage des maladies à partir d'échantillons biologiques. Cependant, on sait  |

## Swiss Personalized Health Network

Haus der Akademien | Laupenstrasse 7 | CH-3001 Bern  
T +41 31 306 92 95 | info@sphn.ch | www.sphn.ch

A project of:  SAMWASSM

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | <p>que les facteurs environnementaux tendent à atténuer l'influence des antécédents génétiques sur le sort du patient. C'est ainsi qu'une nécessité d'analyser les phénotypes « en aval » est apparue et s'est imposée comme un important thème de recherche dans le domaine de la santé personnalisée. Dans ce contexte, l'imagerie médicale multimodale est une source importante d'informations phénotypiques et joue un rôle important dans l'identification du stade, le diagnostic et le suivi du patient. Bien que les techniques d'imagerie constituent la norme en terme d'évaluation et de suivi individuel du patient, l'inclusion d'images médicales dans la médecine personnalisée a été entravée par l'exécution actuelle de leur analyse: celle-ci demeure un processus manuel aboutissant à une caractérisation essentiellement qualitative. Pour exploiter tout le potentiel des images médicales dans le domaine de la santé personnalisée, la caractérisation quantitative des images (Radiomics) est devenue un domaine de recherche très prometteur.</p> |
| <b>But</b>        | <p>Le but de ce projet est de promouvoir le développement d'une infrastructure à l'échelle de la Suisse pour la recherche et l'analyse de biomarqueurs basés sur l'imagerie. À l'aide de l'exemple du glioblastome multiforme, nous normaliserons l'imagerie, l'analyse d'images et la modélisation des résultats basée sur les images pour déterminer les biomarqueurs pronostiques et prédictifs de l'imagerie. Nous émettons l'hypothèse que ces biomarqueurs amélioreront la modélisation des résultats ainsi que la sélection de la stratégie de traitement individuel la plus appropriée.</p>   |
| <b>Importance</b> | <p>Nous étendons la recherche sur la médecine personnalisée fondée sur des échantillons biologiques par une caractérisation plus approfondie et plus complète des patients et des maladies au moyen d'une analyse quantitative des images médicales (Radiomics). L'objectif est de développer des modèles prédictifs multidimensionnels qui amélioreront la précision de la médecine personnalisée en se basant sur des données numériques supplémentaires issues de l'imagerie médicale. Le projet comprend une étude de faisabilité visant à prédire l'issue pour les patients atteints de glioblastome multiforme. Toutefois, le projet est conçu de manière à ce que l'infrastructure et les méthodologies développées puissent être appliquées à d'autres types de cancer ainsi qu'à d'autres maladies.</p>  |