

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

3. März 2025 || Seite 1 | 3

---

## Medizinische Diagnostik

### KI-Diagnoseplattform verbessert Früherkennung von Hautkrebs

**Frühzeitig erkannt, hat Hautkrebs gute Heilungschancen. Bei der Früherkennung von Melanomen hilft künftig ein neuartiger, an eine KI-Diagnoseplattform angebundener Ganzkörperscanner. In nur sechs Minuten untersucht er automatisch den kompletten Körper und liefert für jede auffällige Veränderung an der Haut eine Risikobewertung. 20 Partner entwickeln das Diagnosesystem im EU-Projekt iToBoS. Damit die eingesetzte KI zuverlässig und sicher funktioniert, integrieren Forschende des Fraunhofer-Instituts für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI, XAI-Techniken, sprich erklärbare KI, in die verwendeten KI-Tools.**

Melanome sind für 60 Prozent aller bösartigen Neubildungen der Haut verantwortlich. Die Häufigkeit von Melanomen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Sie werden oftmals zu spät erkannt, da Diagnoseverfahren zur Früherkennung arbeits- und kostenintensiv sind. Bei der Ganzkörper-Hautuntersuchung prüfen Dermatologinnen und Dermatologen jede pigmentierte Hautläsion einzeln auf der Suche nach typischen Melanom-Anzeichen – ein zeitaufwändiger und fehleranfälliger Gesundheitscheck. Im EU-Projekt iToBoS, kurz für Intelligent Total Body Scanner for Early Detection of Melanoma, wollen die 20 Projektpartner (siehe Liste unten) die bisherige Untersuchungsmethode mit einem KI-basierten Ganzkörperscanner beschleunigen und verbessern. Der Durchsatz einer automatisierten Prä-Anamnese soll erhöht, die Krebsfrüherkennung optimiert, das medizinische Fachpersonal entlastet, das Patientenrisiko gesenkt und die Zahl der unnötigen Biopsien reduziert werden. Der vom Projektpartner Bosch entwickelte iToBoS-Scanner untersucht innerhalb von sechs Minuten den gesamten Körper automatisch mithilfe eines kognitiven KI-Assistenten, der unter anderem KI-Modelle und XAI-Methoden des Fraunhofer HHI nutzt. Das medizinische Fachpersonal erhält für jedes einzelne Muttermal eine Risikobewertung. Der Scanner ist das Herzstück der ebenfalls im Projekt entwickelten cloudbasierten KI-Diagnoseplattform, in der Gesundheitsdaten aus verschiedenen Quellen wie Krankenakten, Genomdaten und In-vivo-Bildgebung zusammengeführt werden. Die EU fördert das Vorhaben mit 12,1 Mio. Euro.

#### Schnelle, zuverlässige und hoch personalisierte Diagnostik von Melanomen

Die hochauflösenden Kameras des Scanners sind mit Flüssigkeitslinsen ausgestattet, die das Design des menschlichen Auges nachahmen. Basierend auf zwei nicht mischbaren

---

#### Kontakt

**Monika Landgraf** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**Timon Meyer** | Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI | Telefon +49 30 31002-119 | [Einsteinufer 37 | 10587 Berlin | www.hhi.fraunhofer.de | timon.meyer@hhi.fraunhofer.de](mailto:timon.meyer@hhi.fraunhofer.de)

Flüssigkeiten mit unterschiedlichem Brechungsindex erreichen sie eine noch nie dagewesene Bildqualität. Für eine hoch personalisierte Diagnose werden die Untersuchungsaufnahmen durch Maschinelles Lernen zusammen mit sämtlichen verfügbaren Patientendaten (demographische und Angaben zu UV-Schäden, Risikogruppe etc.) in die KI-Diagnoseplattform mit dem kognitiven KI-Assistententool integriert.

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**3. März 2025 || Seite 2 | 3

---

Aufgrund der hohen Geschwindigkeit des Scanners lassen sich in kurzer Zeit nicht nur viele Patientinnen und Patienten untersuchen, vielmehr kann man die Scans auch oft und über einen längeren Zeitraum wiederholen und miteinander vergleichen – und so die Entwicklung der Leberflecke und mögliche Veränderungen, die auf Hautkrebs hindeuten können, gut beobachten. Verantwortlich für das Auffinden und das Tracken der Muttermale über die Zeit sind mehrere spezialisierte, im KI-Assistenten zusammengeführte KI-Algorithmen.

### **Überprüfung der entwickelten Methoden und Daten mit XAI-Techniken**

Diese müssen in sensiblen Anwendungsfeldern wie der medizinischen Diagnostik absolut zuverlässige und überprüfbare Problemlösungsstrategien liefern. Bislang war es jedoch nicht nachvollziehbar, wie KI-Systeme Entscheidungen treffen. Mit ihren im Projekt zum Einsatz kommenden XAI-Methoden, die unter anderem die zum Patent angemeldeten LRP- (Layer-Wise Relevance Propagation), CRP- (Concept Relevance Propagation) - und PCX- (Prototypical Concept-based Explanations) Methoden umfassen, machen Forschende des Fraunhofer HHI die KI-Prognosen erklärbar und decken somit unsichere Problemlösungsstrategien auf. Die Methoden identifizieren und quantifizieren ein breites Spektrum erlernten Entscheidungsverhaltens und erkennen auch in riesigen Datensätzen unerwünschte Entscheidungen, beugen Modellfehlverhalten vor und sorgen dafür, dass die eingesetzten KI-Systeme zuverlässig und sicher sind. »Bislang wurden KI-Systeme als Black Box angewendet. Man hat darauf vertraut, dass sie das richtige tun, was leider nicht immer der Fall ist. Mit unseren XAI-Methoden ist es uns gelungen, die Lösungsfindung von KI-Systemen nachvollziehbar zu machen und den Black Box-Charakter zu überwinden«, sagt Prof. Dr. Wojciech Samek, Leiter der Abteilung Künstliche Intelligenz am Fraunhofer HHI. »Dank unserer erklärbaren KI-Methoden weisen wir nicht nur auf auffällige Muttermale hin, sondern erklären zugleich, warum sie herausstechen. Mit LRP und CRP visualisieren und interpretieren wir neuronale Netze und andere Machine Learning-Modelle und messen den Einfluss jeder Eingangsvariablen für die Gesamtvorhersage«, ergänzt Dr. Sebastian Lapuschkin, Leiter der Forschungsgruppe Explainable Artificial Intelligence. »Die Möglichkeit, Querbezüge zwischen den riesigen Datenmengen herzustellen, bietet die Chance, mehr über Hautkrebs und das Potenzial, daran zu erkranken, zu lernen.«

Darüber hinaus können die Forschenden des Fraunhofer HHI mit ihrer im Projekt entwickelten R2R-Methode (Reveal to Revise) eventuelle Verhaltensauffälligkeiten und -fehler aus der KI heraustrennen, indem sie über die Informationen aus ihrer XAI die Daten besser annotieren, um das Gesamtsystem robuster und zuverlässiger zu gestalten. Endziel des Projekts ist die Entwicklung eines holistischen KI-Modells, das mithilfe

multimodaler Datensätze verschiedenste Perspektiven auf die Patientinnen und Patienten einnimmt. Hierzu tragen auch die im Rahmen des Projekts in Australien (Queensland) und Spanien (Barcelona) gesammelten und erhobenen Meta-Datensätze bei, die den Datenpool durch die Einbeziehung anderer Weltregionen erweitern. Langfristig könnte der Ganzkörper-scanner auch für das Erfassen anderer Hauterkrankungen wie Neurodermitis eingesetzt werden.

**FORSCHUNG KOMPAKT**

3. März 2025 || Seite 3 | 3

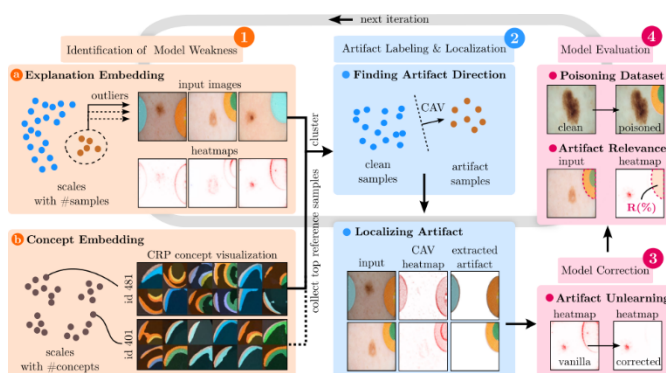
Projektpartner:

BARCO NV, Canfield Scientific Inc., Coronis Computing SL, Fraunhofer HHI, Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, IBM Israel – Science and Technology Ltd., Institute for Computer Science and Control (SZTAKI), Isahit SAS, Leibniz Universität Hannover, Melanoma Patient Network Europe, National Technical University of Athens, Optotune AG, Ricoh Spain IT Services SLU, Robert Bosch Española SA, Torus Actions SAS, Trilateral Research Ltd., Università degli Studi di Trieste, University of Queensland, Universitat de Girona (Kordinator), V7 Ltd.



**Abb. 1 Hautkrebsvorsorge mit dem Ganzkörper-scanner im iToBoS-Projekt**

© Edit/Fraunhofer HHI



**The (X)AI Model Life Cycle**

**Abb. 2 Zusammenspiel der am Fraunhofer HHI entwickelten XAI-Methoden**

© Fraunhofer HHI