

SkinDoc: Erklärbare KI für die Teledermatologie

Mit SkinDoc präsentiert das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) eine KI-gestützte Lösung für die Teledermatologie. Die KI-gestützte Anwendung ermöglicht eine präzise und nachvollziehbare Bewertung von Hautläsionen, unterstützt durch modernste Methoden der erklärbaren Künstlichen Intelligenz. SkinDoc verbindet laufende Forschung mit praktischer Anwendbarkeit und leistet einen wichtigen Beitrag zur Früherkennung von Hautkrebs. Ab dem 28. Januar 2025 wird der Demonstrator im neuen KI-Innovations- & Qualitätszentrum (IQZ-Berlin) in den Räumlichkeiten des Deutschen Technikmuseums permanent ausgestellt und für die Öffentlichkeit zugänglich sein.

Bei Prävention und erfolgreicher Therapie von Hautkrankheiten spielt eine frühzeitige Erkennung potenzieller Auffälligkeiten eine entscheidende Rolle. SkinDoc wurde am DFKI entwickelt, um als KI-gestützte teledermatologische Gesamtlösung die medizinische Voreinschätzung einfach, sicher und transparent zu gestalten. Von der Aufnahme der Bilder bei den Patienten*innen, über die KI-gestützte Diagnose und Entscheidungserklärung der Hautläsion, bis zur letztlichen Diagnose durch eine*n Ärzt*in, stellt SkinDoc den gesamten Prozess mithilfe von Erklär-Methoden plausibel und nachvollziehbar dar.

Adriano Lucieri, Researcher am DFKI im Forschungsbereich Smarte Daten & Wissensdienste: „SkinDoc ist eine prototypische, KI-gestützte Teledermatologie-App für das Smartphone, basierend auf modernster, erklärbarer KI zur Bewertung des Hautkrebsrisikos anhand klinischer Bilder.“

Für das Training von SkinDoc wurden ausschließlich frei verfügbare klinische Aufnahmen von Hautläsionen verwendet. Diese wurden vor dem Training in einem teilautomatisierten Prozess durch Expert*innen kuriert.

Mittels der kurierten Daten wurde die KI in mehreren Durchläufen und unter der Verwendung verschiedener Trainingsparameter auf das Lösen der Problemstellung optimiert. Zusätzlich zu dem eigentlichen Training der KI wurden im Nachgang verschiedene Erklär-Methoden trainiert und implementiert, um die Entscheidungswege des trainierten KI-Modells während der Verwendung zu plausibilisieren.

Von der Bildaufnahme bis zur Diagnose: Die Technologie hinter SkinDoc

Schritt 1: Qualitätskontrolle der Bildaufnahmen

Der erste Schritt der KI-Analyse besteht in der Validierung der Aufnahmequalität. Hier wird automatisiert überprüft, ob die Aufnahme der Patientinnen einen angemessenen Kontext präsentiert, also eine „reine“ Hautregion mit einer möglichst zentriert dargestellten Läsion.

Schritt 2: KI-Mustererkennung für Vorabdiagnose

Die Diagnose von SkinDoc basiert auf modernster KI-Mustererkennung. Das KI-Modell wurde mit einer umfangreichen, von Expert*innen sorgfältig annotierte Bilddatenbank trainiert. Dadurch hat die KI gelernt, wichtige Muster und Strukturen zu erkennen und neue Bilder mit ihrer Datenbank zu vergleichen. So ermöglicht sie eine zuverlässige Vorabdiagnose, kann jedoch nur bekannte Muster

identifizieren und keine völlig neuen Merkmale klassifizieren.

Schritt 3: Heatmaps als visuelle Entscheidungsgrundlage

Die KI generiert zudem eine sogenannte Heatmap, die die Bildabschnitte nach Relevanz beurteilt und auf einer Skala von „irrelevant“ bis „sehr relevant“ darstellt. Diese Heatmap zeigt so, welche Bereiche für die Diagnose entscheidend waren.

Schritt 4: Symmetrie-Analyse als Schlüsselindikator

Ein weiterer Analyseprozess untersucht die Symmetrie des betreffenden Merkmals. Asymmetrien sind häufig ein Indiz für bestimmte Hautveränderungen und werden von der KI entsprechend gewichtet.

Schritt 5: Präzise Segmentierung von Hautmerkmalen

Die KI nimmt anschließend eine Segmentierung des Hautmerkmals vor, also eine Abgrenzung und Klassifizierung der Hautläsion von der umliegenden, normalen Haut. Dieser Prozess stellt sicher, dass die KI korrekt dazu in der Lage ist, die eigentliche Hautläsion, von der umgebenden Haut zu „trennen“.

Schritt 6: Ergebnispräsentation und Erklärbarkeit der KI

Nach Abschluss der Analyse erhält die Nutzer*in die diagnostische Einschätzung der KI sowie eine Erklärung zu den angewandten Analyseverfahren. Dieser Schritt schafft darüber hinaus die Möglichkeit, direktes Feedback von medizinischem Fachpersonal einzuholen.

Vertrauenswürdige KI für die Medizin: Wie SkinDoc Standards setzt

Als vertrauenswürdiges KI-System stellt SkinDoc durch die Implementierung diverse Erklär-Methoden einen neuen Anspruch an KI-Lösungen in Risikobereichen. Der Medizinbereich ist dabei prädestiniert für die Etablierung von Standards für vertrauenswürdige KI, denn er stellt durch strikte regulatorische Vorgaben, die hohe Sensibilität von Daten und den direkten Einfluss auf das menschliche Wohlbefinden, strengste Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und ethische Verantwortung. Die zwingende Notwendigkeit, medizinische Entscheidungen, welche von KI-Systemen gestützt oder initiiert werden, transparent und nachvollziehbar zu gestalten, macht Erklärbarkeit und Robustheit zu unverzichtbaren Merkmalen von vertrauenswürdigen Lösungen.

SkinDoc im Fokus: Erklärbare KI im neuen IQZ-Berlin

Der SkinDoc-Demonstrator wird ab dem 28. Januar 2025 im neueröffneten IQZ-Berlin der Mission KI, in den Räumlichkeiten des Deutschen Technikmuseums permanent ausgestellt – und für die Öffentlichkeit erlebbar sein. Der Forschungs-Prototyp befindet sich seit 2020 in der Entwicklung.

Weitere Informationen:

<https://www.dfki.de/web/news/mission-ki-am-dfki-eroeffnet>