

Künstliche Intelligenz in der Röntgendiagnostik

Physik, Gymnasium, Qualifikationsphase

Paßl wurde von seiner Hausärztin an die Radiologie¹ überwiesen. Die Ärztin vermutet bei ihm eine Lungenentzündung. Zur näheren Abklärung ihres Verdachts hat sie eine Thorax-Röntgenaufnahme angeordnet.

Bei seinem Termin in der radiologischen Praxis erhält Paßl verschiedene Informationen zur anstehenden Untersuchung. Zur Funktionsweise liest er:

In der Röntgendiagnostik macht man sich die unterschiedliche Absorptionsfähigkeit von verschiedenen Materialien und Dicken zunutze. Bei der klassischen, analogen Bildgebung werden die Röntgenstrahlen, die den Körper durchdrungen haben, mithilfe von Verstärkerfolien zunächst in sichtbares Licht umgewandelt. Dieses schwärzt dann einen sogenannten Röntgenfilm je nach Intensität des auftreffenden Lichts unterschiedlich stark.



Abb. 1: Thorax-Röntgenaufnahme

Aufgabe 1

In Abb. 1 ist eine typische Thorax-Röntgenaufnahme dargestellt². Erklären Sie kurz, weshalb Knochen auf der Röntgenaufnahme weiß und beispielsweise die beiden Lungenflügel eher schwarz dargestellt sind.

Darüber hinaus erklärt die Radiologin Paßl, dass es aktuell große Fortschritte beim Einsatz von Systemen Künstlicher Intelligenz gibt. In ihrer Praxis wird seit einigen Monaten ein KI-System eingesetzt, das das ärztliche Fachpersonal bei der Auswertung von Röntgenbildern und der daraus resultierenden Diagnose unterstützen soll. Paßl muss nun entscheiden, ob bzw. inwiefern das KI-System bei der Auswertung seiner eigenen Röntgenaufnahmen eingesetzt werden soll. Dafür erhält er einen Aufklärungs- und Einwilligungsbogen, den er sich im Wartezimmer in Ruhe durchlesen und dann eine Entscheidung treffen soll.

Aufgabe 2

Schauen Sie sich die vier Diagnosemethoden im Kasten auf dem Aufklärungs- und Einwilligungsbogen an und überlegen Sie, für welche der Optionen Sie sich spontan, ohne weitere Bedenkzeit am ehesten entscheiden würden.

¹ Die Radiologie ist ein Teilgebiet der Medizin. Darin beschäftigt man sich mit bildgebenden Verfahren und ihrer Anwendung zu diagnostischen und wissenschaftlichen Zwecken.

² Bildquelle: Hellerhoff, CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thorax_mit_bds_Unterlappen-Atelektase.jpg (zuletzt abgerufen am 18.01.2024)

Im Wartezimmer erinnert Paul sich daran, dass er vor ein paar Wochen bereits einen Artikel zum Einsatz von KI-Systemen in der Radiologie gelesen hat. Er findet diesen Artikel unter folgendem Link (bzw. QR-Code) wieder:

<https://www.kk-brandenburg.de/aktuelles/details-zum/kuenstliche-intelligenz>³



Aufgabe 3

- a) Lesen Sie sich sowohl den Aufklärungsbogen als auch den Artikel aufmerksam durch, um einen Eindruck von Pauls Situation zu erhalten.
- b) Nennen Sie Kriterien, die bei Pauls Entscheidung bzgl. der Diagnosemöglichkeiten eine Rolle spielen könnten.
- c) Vergleichen Sie die Kriterien mit Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, einige Sie sich auf 4-6 Kriterien und teilen diese für die Weiterarbeit (Aufgabe 4) untereinander auf.

Aufgabe 4

- a) Sammeln Sie passend zu Ihrem Kriterium Argumente, die Paul in seine Entscheidung einfließen lassen könnte. Recherchieren Sie weitere Informationen und Fakten, die Sie dafür benötigen.
- b) Tauschen Sie sich mit Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern über die gesammelten Argumente zu den verschiedenen Kriterien aus.

Aufgabe 5

Erläutern Sie auf Grundlage der Kriterien und Argumente, wie Sie sich in Pauls Situation bzgl. der verschiedenen Diagnosemethoden entscheiden würden. Berücksichtigen Sie dabei zusätzlich, inwiefern sich Ihre finale Entscheidung von der spontanen Entscheidung (siehe Aufgabe 2) unterscheidet.

³ zuletzt aufgerufen am 06.02.2024

Aufklärungs- und Einwilligungsbogen

KI-gestützte Diagnose von Röntgenaufnahmen

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie würden von Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt z.B. einer Röntgenuntersuchung überwiesen. Seit September 2023 besteht in unserer Praxis die Möglichkeit, ein KI-System zur Bewertung von Röntgenaufnahmen zu nutzen. Die Entscheidung darüber, ob bzw. in welchem Maße dieses KI-System bei Ihrer Diagnose eingesetzt wird, liegt bei Ihnen als Patient_in. Falls Sie sich für die Nutzung des KI-Systems entscheiden, kann ein Einsatz in folgenden Stufen erfolgen:

A) Vollständige Diagnose durch das KI-System

Die aufgenommenen Röntgenbilder werden direkt durch das KI-System ausgewertet und auf Auffälligkeiten hin untersucht. Auf Grundlage der Auswertungsergebnisse erstellt das KI-System eine Diagnose und einen weiteren Behandlungsplan. Die behandelnde ärztliche Fachperson teilt Ihnen das durch das KI-System generierte Untersuchungsergebnis mit und klärt Sie über weitere Schritte auf.

B) Diagnose durch das KI-System mit ärztlicher Kontrolle

Das KI-System wertet die Aufnahmen auf und erstellt daraus eine Diagnose. Die Ärztin oder der Arzt erhält Einblick in alle durch das KI-System erhaltenen Ergebnisse bzw. Schlussfolgerungen und prüft diese auf Richtigkeit. Die finale Entscheidung über die Diagnose und den weiteren Behandlungsplan liegt bei der ärztlichen Fachperson.

C) Ärztliche Diagnose mit zusätzlicher Absicherung durch das KI-System

Die ärztliche Fachperson wertet die Röntgenaufnahmen auf herkömmliche Weise selbstständig auf, lässt die Bilder jedoch parallel auch durch das KI-System auswerten und sichert somit die eigene Diagnose ab.

Nähere Informationen zur Funktionsweise des in dieser Praxis eingesetzten KI-Systems erhalten Sie durch die ansitzenden Broschüren. Bei Fragen oder Unsicherheiten wenden Sie sich vertraulich an Ihre Ärztin, Ihren Arzt oder das weitere Praxispersonal.

Einwilligung

Ich bin aufschriftlich über die bevorstehende Untersuchung sowie die Möglichkeiten zum Einsatz eines KI-Systems bei der Diagnose informiert. Ich habe keine weiteren Fragen und willige hiermit nach ausreichender Bedenkzeit in die nachfolgende Diagnosemethode ein (Zutreffendes bitte ankreuzen):

- Ich möchte, dass die Diagnose vollständig durch das KI-System erfolgt (Variante A).
- Ich möchte, dass die Diagnose durch das KI-System gestellt wird. Die Ärztin oder der Arzt soll die Diagnose anschließend überprüfen (Variante B).
- Ich möchte, dass die Diagnose durch die Ärztin oder den Arzt erfolgt, diese aber zusätzlich durch das KI-System abgesichert wird (Variante C).
- Ich möchte nicht, dass ein KI-System an der Auswertung meiner Röntgenaufnahme beteiligt ist.

Ort, Datum

Unterschrift Patient_in / gesetzl. Vertreter_in