

**W**ie auch schon letztes Jahr gab es am European Radiology Congress (ECR) Anfang März in Wien fast nur ein großes Thema: Künstliche Intelligenz, und das in sämtlichen Seminarräumen. 263 wissenschaftliche Abstracts beschäftigten sich damit, dazu Vorträge, Diskussionen und Demonstrationen diverser Anwendungen. Sogar neue Journals zu diesem Thema entstanden in den letzten Jahren. Lorenzo Derchi, Präsident der European Society of Radiology, sagte auf der Konferenz: „Radiologen von heute sind bereit, eine aktive Rolle bei der Anwendung der KI zu spielen.“ Doch was ist Hype und was realistisches Potenzial? Und was ist diese „Künstliche Intelligenz“ überhaupt? Und was steckt hinter den anderen mysteriösen Begriffen wie „Deep Learning“, „Machine Learning“, oder „Deep neural networks“? Eine Annäherung.

Der Begriff Künstliche Intelligenz (KI, englisch Artificial Intelligence – AI) ist zugegebenermaßen bereits überstrapaziert. Zu häufig tritt er medial in Erscheinung, ohne genauer definiert zu werden. Allgemein formuliert, handelt es sich um ein Teilgebiet der Informatik, die sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens durch Computer beschäftigt. Maschinen sollen das menschliche Denken nachahmen und sogar Probleme besser lösen als der Mensch selbst.

Machine Learning (ML) beschäftigt sich mit Computerprogrammen, die von eingegebenen Daten lernen und Aufgaben erfüllen können, ohne explizit dafür programmiert worden zu sein. Damit können in weiterer Folge Muster gefunden, Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge erkannt oder Vorhersagen getroffen werden. „Es gibt viele verschiedene konzeptuelle, methodische und theoretische Ansätze. Relevant für die Medizin und vor allem für die Radiologie ist der Teilbereich des Deep Learning“, so Günter Klambauer vom LIT AI Lab & Institute for Machine Learning der Johannes Kepler Universität Linz.

Deep Learning (DL) ist stark methodisch definiert. „Es muss ein lernendes System sein und es muss zusätzlich auf einem neuronalen Netz basieren“, erklärt Klambauer. Die ersten Ansätze neuronaler Netze gehen auf Warren McCulloch und Walter Pitts in den 1940er-Jahren zurück. Sie beschrieben ein Modell miteinander verbundener künstlicher Neuronen, die durch eine spezielle Anordnung und Verknüpfung Informationen von außen aufnehmen und verarbeiten können.

Der ebenfalls oft genannte Begriff der Deep Neural Networks (DNNs) beschreibt nichts anderes als Deep Learning in vielen



Künstliche Intelligenz in der Radiologie – ein alles beherrschendes Thema.

# Furcht oder Freude?

Wie Künstliche Intelligenz die Radiologie erobert.

Michaela Endemann

Schichten. Es liegt auf der Hand, dass die Aufgabenstellungen umso komplexer sein können, je mehr Schichten es gibt. Schwarz oder Weiß zu unterscheiden, eine Kante, ein Dreieck zu erkennen, bedarf nur weniger Schichten von neuronalen Netzen, während ein Melanom sich durch weitere Merkmale von einem gesunden Gewebe unterscheidet. Ein „Convolutional Neural Network“ (CNN oder ConvNet) wiederum ist ein Subtyp eines DNNs, das generell für die Bildverarbeitung verwendet wird. Es eignet sich vor allem in der Segmentierung und Klassifizierung von komplexen Bildern aus Magnetresonanz- oder Computertomografie-Untersuchungen.

Bis jedoch ein System so gut ist, dass es Mediziner unterstützen kann, ist es ein weiter Weg. Ein Netzwerk muss von Menschen so lange mithilfe von Bildern trainiert werden, die zuvor ein menschlicher Experte annotiert, also krank oder gesund zugeordnet hat, bis das System sozusagen verstanden hat. Danach kann das neuronale Netzwerk durch immer wiederkehrende Korrektur fast fehlerfrei auch neue Daten richtig zuordnen, um Aussagen zu bestimmten medizinischen Fragestellungen zu treffen.

## Datenqualität

Es kommt dabei sowohl auf die Menge als auch auf die Qualität der Daten an. „So wurden beispielsweise für die Melanomerkennung etwa 130.000 Bilder von verschiedenen Dermatologen analysiert und annotiert, um eine KI zu trainieren“, berichteten Forscher des Department of Electrical Engineering an der US-amerikanischen Stanford Universität in einem Artikel in *Nature*.<sup>1</sup> Je genauer und je öfter man das System korrigiert, der Mensch also vorgibt, was der Computer erkennen soll, desto treffsicherer ist die maschinelle Analyse. Und noch etwas kommt hinzu: „Rechenleistung ist ein wesentlicher Bestandteil“, so Klambauer. Die hat sich in den letzten Jahren wesentlich erhöht und ist erschwinglicher geworden, was durchaus als Grund für den Boom von KI-Anwendungen gesehen werden kann.

Ziel ist jedenfalls, ein intelligentes Computersystem zu entwickeln, das große Mengen an unmarkierten Daten richtig zuordnen kann. „Die neuronalen Netze, die dann eingesetzt werden, sollen im Normalfall nicht mehr weiterlernen, um die Qualität des Modells gewährleisten zu können“, so Klambauer. Zwar denken Experten noch einen Schritt weiter und entwickeln auch Systeme, die mit jeder neuen Analyse weiterlernen. Doch das hat einen Haken: „Je nach eingegebener Datenqualität könnten die neuronalen Netze auch schlechter werden. Bei kontinuierlich weiterlernenden Systemen müsste man regelmäßige Qualitätskontrollen durchführen.“

In so gut wie allen Bereichen der Radiologie können DL-Programme die mittlerweile unzählbar vielfältigen Daten verarbeiten. Beispiele sind Läsions- oder Krankheitsdetektionen etwa von Tuberkulose, Klassifikationen wie das Erkennen von Subtypen oder Veränderungen von Tumoren oder die Segmentierung, also die exakte Abgrenzung von gesundem Hirngewebe von Tumorgewebe oder aber die Quantifizierung etwa eines Hirnödems nach einem Schlaganfall. Weitere bereits beschriebene und an Kliniken erforschte Einsatzbereiche sind neurologische Veränderungen wie Autismus, Multiple Sklerose oder Herzinfarkt sowie Altersprozesse.

### Systematische Unterschiede

Trotz aller Errungenschaften und Erfolge steckt die KI immer noch in den Kinderschuhen. Eine Bedingung für das Funktionieren sei, dass die Daten auch systematische Unterschiede verschiedener Gerätetypen abbilden müssen. „Trainiere ich eine KI nur mit einem Typ Daten aus einem MRT-Gerät, so bekomme ich möglicherweise mit Daten aus einem anderen Gerät keine guten Ergebnisse“, so Klambauer. Ebenso kann ein Programm nur eine spezielle Aufgabenstellung erfüllen. Eine KI für alles wird es noch lange nicht geben. Daher sprechen Experten auch von „narrow AI“. Dazu Klambauer: „Die Erkennung von Melanomen und andere erfolgreiche Deep-Learning-Methoden, wie die Vorhersage der Toxizität von chemischen Verbindungen sind alles ‚narrow AI‘ oder ‚weak AI‘, also intelligente Compu-

terprogramme, die eine eingegrenzte Aufgabe erfüllen können. Diese KIs haben kein Verständnis der Welt, das Melanom-Netzwerk weiß nicht, dass Gegenstände im Allgemeinen zu Boden fallen, wenn man sie loslässt.“

Fakt ist: Die Datenmengen, die moderne bildgebende Geräte produzieren, können von Menschen kaum mehr in adäquater Zeit analysiert werden, und viele Länder befürchten zudem einen Mangel an Radiologen. Anders als noch letztes Jahr war die Stimmung, die Künstliche Intelligenz betreffend, am diesjährigen Radiologenkongress positiv. ESR-Präsident Lorenzo Derchi ist überzeugt: „KI ist keine Gefahr, sondern eine Erweiterung der radiologischen Werkzeuge. Gerade im Umgang mit Big Data ist KI unverzichtbar.“



Bioinformatiker Günther Klambauer, Kepler Universität: „Rechenleistung ist ein wesentlicher Bestandteil.“

### Offene Fragen

Doch es gibt noch genug offene Fragen, von der Ethik angefangen, über das Problem, wer für Fehler der KI haftet, bis hin zu verwendeten Tools, Datenspeicherung, Datenschutz, Datenqualität und Validierung entwickelter

KIs. Gemäß Datenschutz-Grundverordnung darf eine KI keine Entscheidungen treffen, wie der Patient weiterbehandelt wird. „Die KI kann nur die Bildanalyse erleichtern, indem sie auf bestimmte Strukturen aufmerksam macht, diese markiert oder Vorschläge macht. Ich glaube, dass menschliche Experten zusammen mit KI unser Gesundheitssystem stark verbessern würden“, so Klambauer.

Insgesamt sprechen Experten derzeit davon, dass eher Radiologen, die Künstliche Intelligenz einsetzen, diejenigen ersetzt werden, die dies nicht tun, als dass KI den menschlichen Radiologen ganz ersetzen würde. Es fürchtet sich also – fast – niemand mehr. ::

#### Literatur:

<sup>1</sup> Esteva A et al (2017): Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 542(7639), 115-118.

Dr. Michaela Endemann  
endemann@schaffler-verlag.com

www.maidx.cloud  
Tel. +43 1 338 338 0



YOUR MEDICAL AI PLATFORM



Time is Health 24/7



Kostenfrei installieren und von weltweit führenden AI-Programmen profitieren