

Künstliche Intelligenz in der Medizin

Die künstliche Intelligenz breitet sich schnell aus und durchdringt bereits in vielen Bereichen unseren Alltag. Auch in der Medizin wird sie intensiv voran getrieben. Dort kann sie in den unterschiedlichsten Gebieten die Arbeit von Ärzten und Pflegepersonal erleichtern. Dabei werden immer wieder neue Möglichkeiten entdeckt.

Die künstliche Intelligenz bietet unterschiedliche Ansätze, je nachdem welcher Teilbereich der Medizin betrachtet wird: Diagnostik, Bildgebende Verfahren, Pharmazie, Versorgung und Operationen. Im Folgenden werden diese Bereiche genauer untersucht und welche Lösungen die künstliche Intelligenz dafür bietet. Dabei werden bestimmte Beispiele zur Veranschaulichung aufgeführt. Es gibt daher noch mehr Firmen und Start-Ups die ähnliche Lösungen haben und in Zukunft verbessern werden.



Diagnostik

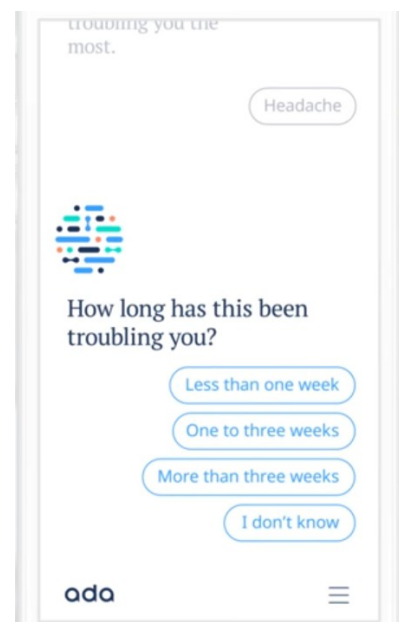
Die Diagnostik ist ein Bereich mit vielen Daten, die auf bestimmte Muster untersucht werden müssen. Krankheiten haben Symptome, die unterschiedlich ausgeprägt sein können. Aufgrund von Symptomen und Laborwerten können Ärzte Rückschlüsse auf die darunter liegende Krankheit führen. Aber bei der großen

Menge an seltenen Krankheiten mit verschiedensten Symptomen machen Ärzte auch Fehler. Teilweise dauert es Jahre bis ein Patient die richtige Diagnose erhält. Diagnose-Programme können so diesen Prozess unterstützen, weil sie alle möglichen Krankheiten mit den gegebenen Symptomen abgleichen.

Ein Beispiel für eine Diagnose-App, die auch Patienten zu Hause nutzen können ist [Ada](#). Hinter *Ada* verbirgt sich ein Berliner Start-Up, das künstliche Intelligenz nutzt. Die Diagnose-App ist bereits in den App-Stores erhältlich. Sie fragt verschiedene Daten ab und zusätzliche Symptome. Danach stellt sie wie ein Arzt Folgefragen, um herauszufinden, was die Ursache für die Symptome sein könnte. Schließlich gibt sie eine Prognose ab, welche Krankheiten statistisch wahrscheinlich sind. Dies soll den Arztbesuch erleichtern, wenn der Patient bereits Informationen besitzt und die Fragen des Arztes genauer beantworten kann. Solche Apps stecken natürlich noch in den Kinderschuhen, werden aber in der Zukunft noch genauer werden.

Ein anderer Ansatz sind Apps die das Erstgespräch mit dem Arzt abnehmen sollen. In England gibt es bereits Werbekampagnen, die den Onlineservice *Babylon Health* vorstellen. Dieser wird durch das englische Gesundheitssystem (NHS) unterstützt. Anstatt zum Arzt zu gehen, wenden sich Patienten an einen Chat-Bot. In einer App werden ähnlich wie bei *Ada* Symptome und Beschwerden abgefragt. Anstatt einer genauen Diagnose, empfiehlt die App je nach Beschwerden einen Arztbesuch, Bettruhe oder rezeptfreie Medikamente aus der Apotheke. Die KI kann damit die Schwere der Erkrankung herausfinden und aufgrund dieser eine Empfehlung aussprechen. In Zukunft sollen so unnötige Arztbesuche vermieden werden. Ein Problem stellen aber die Patienten dar, die falsche Symptome vorgeben, um schneller zu einem Arzt zu kommen.

Im Gegensatz zu einer App, die dem Patienten hilft gibt es auch den Ansatz, dem Arzt selbst ein Werkzeug an die Hand zu geben. Dies versucht zum Beispiel das Fraunhofer Institut mit *VA4Radiomics*. Mit Hilfe einer KI werden hier ebenfalls Patientendaten verarbeitet, aber in einem



Quelle 1: https://www.youtube.com/watch?v=_ZTcf1iJCMQ

größeren Ausmaß. Dabei hilft sie bei der Analyse zur Bildung von Patientengruppen für bestimmte Krankheiten. Hierfür gibt sie zum Beispiel Feedback über die Qualität der gebildeten Gruppen. Dies erleichtert den Ärzten Diagnosen nach diesen Gruppen zu erstellen und bestimmte Therapieansätze zu versuchen. Im Moment wird das Projekt auf Prostata- und Brustkrebs ausgelegt.

Auch IBM möchte mit seiner bekannten künstlichen Intelligenz *Watson* ein Datenanalyse-System aufbauen, das zum Aufbau von elektronischen Patientenakten dient. Watson soll in Zukunft aufgrund dieser Daten Diagnosen stellen können. Ein ähnliches System bietet Microsoft mit seinem Cloud System *Genomics: Cloud Computing AI*.

Auch bei der allgemeinen Krankheitsdiagnose bringt beispielsweise Google neue Möglichkeiten. So kann seine KI jetzt vorhersagen, wie der Krankheitsverlauf eines Patienten aussieht: Ob er und wie schnell der Patient genesen kann oder wann er sterben wird. Hierbei bezieht die KI neben Patientendaten auch Umwelteinflüsse mit ein.

So haben auch Wissenschaftler des Institute of Cancer Research London und der University of Edinburgh eine KI entwickelt die Prognosen bezüglich der Entwicklung von Tumoren erstellen kann. Damit soll in Zukunft genauer vorhergesagt werden, wie der Krebs sich ausbreitet und wann ein Eingriff am besten ist. Eine Behandlung kann so personalisiert werden.



Bildgebende Verfahren

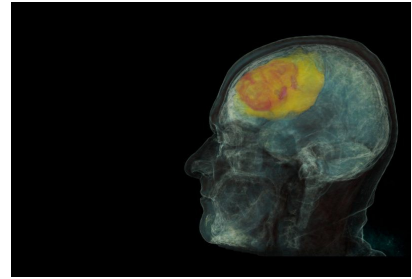
Eine große Stärke der künstlichen Intelligenz besteht auch darin Muster auf Bildern zu erkennen. Diese Eigenschaft kann für verschiedene Diagnosearten verwendet werden. Dafür gibt es einige Beispiele in der Krebs Diagnostik. So forscht zum Beispiel ein internationales Team an der Universität Heidelberg im Bereich des Hautkrebs. Die Studie brachte interessante Ergebnisse: Hautärzte erkannten den Krebs zu einer 86,6 prozentigen Genauigkeit, während die KI 95 Prozent richtig erkannte. Mit einer Einschränkung muss dieses Ergebnis belegt werden, da die Hautärzte nur anhand von Bildern ihre Diagnose stellen sollten. Sobald sie mehr diagnostische Mittel zu Verfügung hatten wurden sie teilweise genauso gut oder besser als die KI. Aber die KI diagnostizierte unbedenkliche Stellen weniger häufig falsch positiv. Dies könnte in Zukunft unnötige Eingriffe verringern. Außerdem soll es eine App geben, die die Selbstdiagnose ermöglicht. Somit kann ein Patient Hautabschnitte selber überprüfen und bedenkliche Stellen noch früher erkennen.



Quelle 2: picture alliance / Arco Images

Neben dem Hautkrebs gibt es auch Fortschritte im Bereich des Magen- und Darmkrebs. Dieser wird über Endos- und Coloskopien entdeckt. Es benötigt speziell ausgebildete Experten, um Veränderungen im Darmgewebe zu erkennen. Die KI analysiert die Bilder und markiert Auffälligkeiten. Die Firma Tencent in China forscht bereits an dieser Lösung und möchte so die Arbeit in Krankenhäusern erleichtern. Auch in Japan wurde eine ähnliche KI getestet und erwies sich als sehr genau. Der KI werden dabei fragliche Befunde als Bilder gegeben, damit sie diese auswertet. Das ist für den Fall gedacht, wenn der Endoskopiker nicht sicher sagen kann, ob es sich um ein Polyp handelt oder nicht. Bei ersten Studien an der Universität von Yokohama ergab sich eine Genauigkeit von 89 Prozent. Damit könnten in Zukunft unnötige Eingriffe verringert werden.

Für die Diagnostik mit bildgebenden Verfahren hat Microsoft mit [Inner Eye](#) eine Lösung. Es analysiert MRT Daten und kann damit die Größe und Position von Tumoren im Gehirn bestimmen. Diese Daten können von der KI viel schneller ausgewertet werden, da es sehr aufwändig ist über die Schichtenbilder des MRT die Größe in 3D zu bestimmen.



Quelle 3: <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/medical-image-analysis/>

Auch Google entwickelt seine KI weiter, um in der Medizin mit zu halten. So wurde von seiner Tochterfirma Deepmind eine KI darauf trainiert diabetische Retinopathie zu erkennen. Das Besondere daran, waren Spezialisten, die die KI mit Bildern fütterten. Mittlerweile kann sie auch 50 weitere Probleme im Auge erkennen, die mithilfe eines OCT-Scans sichtbar gemacht werden. Die KI wertet die daraus entstandenen 3D Bilder der Netzhaut aus. Dafür arbeitet *Deepmind* zusammen in einem Pilotprojekt mit dem Moorfields Eye Hospital in London. Mithilfe der KI kann zukünftig die Zeit vom Scan zur Behandlung verkürzt werden. Sie kann mit Wahrscheinlichkeiten ausgeben welche Krankheiten zugrunde liegen könnten und sogar die Dringlichkeit einer Behandlung festlegen.



Pharmazie

Die KI kann in der Pharmazie die Entwicklung von Medikamenten beschleunigen. Genauso kann sie bei der Entdeckung neuer Medikamente weiterhelfen und damit zum Beispiel für die Krebsbehandlung eingesetzt werden. Durch die Auswertung von Daten verbessert die KI die Entwicklung der Arzneimittel. Mit ihrer Hilfe können Muster schneller erkannt und die Arzneimittelforschung in die richtige Richtung gelenkt werden. So kann sie Dosen für Wirkstoffe schneller festlegen als zuvor. Auch Risiken können früher erkannt werden. Große Pharmaunternehmen arbeiten deshalb schon mit IT Firmen zusammen. Außerdem besitzt der Einsatz von künstlicher Intelligenz das Potenzial Tierversuche verringern oder komplett unnötig zu machen. Dazu gibt es jetzt eine Studie: die Daten aus bisherigen Tierversuchen reichen aus, um zuverlässige Prognosen für neue Medikamente zu machen. Die KI kann aus diesen Daten vorhersagen wie ein neues Medikament auf einen lebenden Organismus reagiert. Bisher waren dafür noch Tierversuche nötig. Wenn eine KI Tierversuche ersetzt, kann dies die Arzneimittelproduktion noch weiter beschleunigen und verhindert, dass Tiere zu Schaden kommen.



Patienten Versorgung

Noch sind Roboter als Krankenhelfer Zukunftsmusik. Aber in China wurde bereits ein Roboter namens [Xiaoyi](#) entwickelt. Mit Hilfe seiner künstlichen Intelligenz hat er dort das medizinische Examen bestanden. In der Patienten Versorgung ist nicht nur intelligentes Verhalten gefragt, Roboter müssen auch soziale Kompetenzen imitieren können, um mit Patienten umzugehen. Auch motorische Fertigkeiten sind wichtig, um zum Beispiel Blut abzunehmen.

Neben Robotern kann ein KI-Programm auch in der Nachsorge helfen. Das Fraunhofer entwickelt hier eine App die Patienten Vitalparameter überwacht und analysiert. Sobald eine Anomalie auftritt kann sie einen Arzt oder Krankenhelfer verständigen. Mit Hilfe der KI und verschiedener Sensoren werden so beispielsweise dauerhaft die Atemfrequenz, Schlafqualität und das Stressniveau des Patienten überwacht.



Quelle 4: <https://www.cebit.de/produkt/anomalieerkennung-in-vitaldaten/2662381/X8773>



Operationen

Auch im Operationssaal findet künstliche Intelligenz Anwendungen. Roboter können Operationen durchführen, die feiner als die menschliche Hand sind. Sie führen präzisere Schnitte durch und richten damit weniger Schaden im gesunden Gewebe an. Bis aber eine KI selbstständig operieren wird, ist es noch ein langer Weg. Bevor

Chirurgen durch Roboter ersetzt werden, werden sie eher in ihrer Arbeit unterstützt.

Daher wird am [Fraunhofer eine KI entwickelt](#), die mit Hilfe von Augmented Reality wichtige Daten visualisiert. Die *3D-Arile* ist eine Brille, auf der zum Beispiel das Gewebe markiert werden kann, an der die Operation durchgeführt werden soll. Genauso kann sie dem Chirurgen andeuten, an welcher Stelle wichtige Organe oder Arterien liegen. Noch funktioniert dies über einen Bildschirm und der Chirurg muss seinen Blick abwenden, um dies zu sehen. Eine ähnlich Technologie will Microsoft mit seiner *Hololens* in den USA entwickeln.

Insgesamt gibt es viele Anwendungsgebiete für die KI in der Medizin. Hier kann sie den Menschen helfen und den Ärzten ihre Arbeit erleichtern. Sie ermöglicht eine Verbesserung der Lebensqualität. In vielen spezialisierten Einzelbereichen wird sie den Menschen übertreffen können und damit mehr Krankheiten bekämpfen. In der Medizin kann die KI Leben retten.

Quellen:

- <https://vrod.de/kuenstliche-intelligenz-unterstuetzt-ersthelfer-bei-herzstillstand-diagnose/> (19:40, 10.06.)
- <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Kuenstliche-Intelligenz-Google-AR-Mikroskop-erkennt-selbststaendig-Krebszellen-4029678.html> (19:48, 10.06.)
- <https://www.sachsen-fernsehen.de/kuenstliche-intelligenz-in-unternehmen-medin-auf-dem-vormarsch-468401/> (19:55, 10.06.)
- <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/blick-in-die-zukunft-aerztliche-diagnose-per-kuenstlicher-intelligenz-15543300.html> (19:56, 10.06.)
- <https://www.googlewatchblog.de/2018/04/krebserkennung-kuenstlicher-intelligenz-google/> (19:57, 10.06.)
- <https://www.kma-online.de/aktuelles/it-digital-health/detail/chinesisches-ai-healthcare-startup-eroeffnet-niederlassung-in-wiesbaden-a-37258> (10:15, 11.06.)
- <https://www.kma-online.de/aktuelles/it-digital-health/detail/kuenstliche-intelligenz-koennen-algorithmen-die-therapiequalitaet-verbessern-a-37124> (10:20, 11.06.)
- <https://www.bibliomedmanager.de/news-des-tages/detailansicht/34861-frankreich-will-gesundheitsdaten-fuer-ki-bereitstellen/> (10:26, 11.06.)
- <https://www.capital.de/wirtschaft-politik/hype-und-heilung-wie-kuenstliche-intelligenz-die-medinbranche-veraendert> (10:55, 11.06.)
- https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/article/964025/kuenstliche-intelligenz-halbgott-mittels-diagnose-app.html (11:05, 11.06.)
- https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/medizintechnik/article/963930/kuenstliche-intelligenz-roboter-aerzte-zukunft.html (11:14, 11.06.)
- <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.kuenstliche-intelligenz-in-der-medin-doktor-roboter-bitte-zur-visite.2c3036f9-d081-4f8e-91f9-151baf62ca8f.html?reduced=true> (11:14, 11.06.)
- https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/gesundheitswirtschaft/article/964150/digital-health-gesundheit-zieht-kuenstliche-intelligenz.html (11:20, 11.06.)
- <https://www.fool.de/2018/05/20/wie-die-kuenstliche-intelligenz-das-gesundheitssystem-komplett-aendern-koennte/> (11:23, 11.06.)
- <https://www.heise.de/tr/artikel/E-Health-Ada-liefert-Diagnosevorschlag-in-wenigen-Minuten-3903650.html> (11:35, 11.06.)
- <https://www.donaukurier.de/nachrichten/panorama/Deutschland-USA-Frankreich-Forschung-Krebs-Studie-Kuenstliche-Intelligenz-besser-bei-Hautkrebsdiagnose-als-Aerzte:art154670,3791561> (14:26, 11.06.)
- <https://www.swr.de/wissen/kuenstliche-intelligenz-erkennt-hautkrebs-zuverlaessiger-als-facharzte-neue-studie/-/id=253126/did=21779082/nid=253126/ngqxim/index.html> (14:28, 11.06.)
- https://www.focus.de/gesundheits/arzt-klinik/jedes-jahr-2-7-millionen-krebs-tote-in-china-soll-kuenstliche-intelligenz-bei-der-krebsvorsorge-helfen_id_9012231.html (14:31, 11.06.)
- <https://www.welt.de/gesundheits/article176835763/Kuenstliche-Intelligenz-erkennt-Hautkrebs-besser-als-Aerzte.html> (14:32), 11.06.)
- <https://www.digitalbusiness-cloud.de/cebit-kuenstliche-intelligenz-der-medin> (14:41, 11.06.)
- <https://www.techemergence.com/machine-learning-healthcare-applications/> (14:49, 11.06.)
- <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/medical-image-analysis/> (21:25, 12.06.)
- <https://www.techemergence.com/ai-in-pharma-and-biomedicine/> (14:55, 11.06.)
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0933365717301367> (15:00, 11.06.)
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0933365717302051> (15:02, 11.06.)
- <https://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence-in-medicine/recent-articles> (15:02, 11.06.)
- <http://www.mobihealthnews.com/content/google-io-2018-highlights-ai-health-projects> (15:13, 11.06.)
- <https://ai.google/research/teams/brain/healthcare-biosciences> (15:14, 11.06.)
- <http://www.healthcareitnews.com/news/google-ai-now-can-predict-cardiovascular-problems-retinal-scans> (15:18, 11.06.)
- <https://www.ibm.com/watson/health/> (15:19, 11.06.)
- <https://www.ibm.com/blogs/watson-health/watson-health-get-facts/> (15:22, 11.06.)
- <https://www.ibm.com/industries/de-de/healthcare/> (15:22, 11.06.)
- <https://blogs.microsoft.com/blog/2018/02/28/microsofts-focus-transforming-healthcare-intelligent-health-ai-cloud/> (15:23, 11.06.)
- <https://enterprise.microsoft.com/en-us/industries/health/> (15:25, 11.06.)
- <https://www.zdnet.com/article/microsoft-rolls-out-more-ai-infused-healthcare-services-software/> (15:25, 11.06.)
- <https://www.pwll.de/a/kuenstliche-intelligenz-im-weissen-kittel,3387296> (15:31, 11.06.)
- <http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/was-roboter-in-medin-und-pflege-leisten-koennen-15459341.html> (15:33, 11.06.)
- <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/83587/Kuenstliche-Intelligenz-in-der-Medin-Arztunterstuetzend-nicht-arztsetzend> (15:33, 11.06.)
- <https://www.aerzteblatt.de/archiv/186569/Kuenstliche-Intelligenz-Die-neuen-Partner-kommen> (15:34, 11.06.)
- https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/internet_co/article/958631/umfrage-deutsche-goutieren-kuenstliche-intelligenz-medin.html (15:35, 11.06.)
- https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/article/964025/kuenstliche-intelligenz-halbgott-mittels-diagnose-app.html (15:36, 11.06.)
- <https://www.heise.de/tr/artikel/E-Health-Ada-liefert-Diagnosevorschlag-in-wenigen-Minuten-3903650.html> (15:37, 11.06.)
- <https://www.dfki.de/web/presse/pressemitteilung/2018/neue-app-2018delta201c-unterstuetzt-demenzdiagnose> (15:39, 11.06.)
- <http://www.faz.net/aktuell/wissen/medizin-ernaehrung/bildgebende-diagnostik-ersetzt-die-kuenstliche-intelligenz-bald-den-arzt-15531347.html> (17:06, 11.06.)
- <https://www.technologyreview.com/s/602595/the-recipe-for-the-perfect-robot-surgeon/> (17.06.16:04)
- <https://www.ibm.com/watson/health/> (18.06.10:57)
- <https://www.ibm.com/blogs/watson-health/watson-health-get-facts/> (18.06.10:57)
- <https://www.ibm.com/industries/de-de/healthcare/> (18.06.10:57)
- <http://www.mobihealthnews.com/content/google-researchers-find-trained-ai-detects-diabetic-retinopathy-par-experts> (18.06.10:57)
- <http://www.mobihealthnews.com/content/google-io-2018-highlights-ai-health-projects> (18.06.10:57)
- <https://ai.google/research/teams/brain/healthcare-biosciences> (18.06.10:57)
- <http://www.healthcareitnews.com/news/google-ai-now-can-predict-cardiovascular-problems-retinal-scans> (18.06.10:57)
- <https://blogs.microsoft.com/blog/2018/02/28/microsofts-focus-transforming-healthcare-intelligent-health-ai-cloud/> (18.06.11:02)
- <https://enterprise.microsoft.com/en-us/industries/health/> (18.06.11:02)
- <https://www.zdnet.com/article/microsoft-rolls-out-more-ai-infused-healthcare-services-software/> (18.06.11:02)
- <https://www.igd.fraunhofer.de/presse/aktuelles/cebit-2018-ki-der-gesundheit> (18.06.11:03)
- <https://www.presseportal.de/pm/13314/3742711> (18.06.11:03)
- <https://www.digitalbusiness-cloud.de/cebit-kuenstliche-intelligenz-der-medin> (18.06.11:03)
- <https://enterprise.microsoft.com/en-us/articles/industries/health/how-augmented-reality-in-healthcare-changes-the-game-for-everyone/> (18.06.11:29)
- <https://www.igd.fraunhofer.de/institut/mission-vision/vision/individuelle-gesundheit> (18.06.18:35)
- <https://www.cebit.de/produkt/ki-fur-die-bildbasierte-medin/2662351/X877306> (18.06.18:36)
- <https://www.cebit.de/produkt/ki-effektiv-lernen-von-behandlungsdaten/2656724/X877306> (18.06., 18:37)
- <https://www.cebit.de/produkt/ki-effektiv-lernen-von-behandlungsdaten/2656724/X877306> (18.06., 18:37)
- <https://derstandard.at/2000077082381/Kuenstliche-Intelligenz-Patientengespraech-via-App> (06.09., 21:33)
- <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Deepmind-Kuenstliche-Intelligenz-erkennt-Augenkrankheiten-4137138.html> (06.09., 21:34)
- https://www.t-online.de/digital/id_84289212/deepmind-kuenstliche-intelligenz-kann-augekrankheiten-erkennen.html (06.09., 21:35)
- <https://vrod.de/kuenstliche-intelligenz-google-ki-diagnostiziert-ueber-50-augekrankheiten/> (06.09., 21:35)
- <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=77968> (06.09., 21:36)
- <https://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/krebs/kolorektales-karzinom/article/968916/darmpolypen-kuenstliche-intelligenz-endoskopiker.html> (06.09., 21:37)
- <https://www.futurezone.de/science/article214958825/Wie-kuenstliche-Intelligenz-Tierversuche-obsolet-macht.html?ref=sec> (06.09., 21:37)
- <https://futurezone.at/science/kuenstliche-intelligenz-koennte-tierversuche-in-der-medin-abloesen/400074878> (06.09., 21:38)
- <https://www.wired.de/article/so-kann-kuenstliche-intelligenz-im-kampf-gegen-krebs-helfen> (06.09., 21:38)
- <https://www.heilpraxisnet.de/naturheilpraxis/kuenstliche-intelligenz-berechnet-die-ausbreitung-von-krebs-tumoren-20180903423782> (06.09., 21:41)

Bilder:

designed by Yurlick - Freepik.com