

«Maschinelles Lernen könnte bei der Vorhersage eines Covid-19-Verlaufs helfen»

Die ETH-Professorin Julia Vogt unterstützt mit künstlicher Intelligenz Ärzte



Julia Vogt hat ein Tool entwickelt, das vorhersagen kann, ob ein Baby eine schwerwiegende Gelbsucht entwickelt. GAËTAN BALLY / KEYSTONE

Interview: Jenni Thier, Stefan Häberli
Frau Vogt, Sie forschen im Bereich maschinelles Lernen in der Medizin. Wenn Ihre kleinen Kinder fragen, was Sie eigentlich den ganzen Tag so machen – was antworten Sie dann?

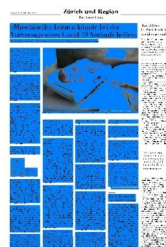
Ich arbeite viel mit Studenten und versuche ihnen etwas beizubringen – ähnlich wie ein Lehrer, nur mit älteren Schülern. Ausserdem treffe ich mich mit Ärzten, und wir versuchen zusammen, Probleme im Spital zu lösen, um Kindern zu helfen.

Was bringen Sie da ein? Was ein Arzt macht, ist ja klar.

Die Ärzte arbeiten mit sehr vielen Patienten und haben entsprechend viele Informationen über sie. Wenn ein Arzt alle diese Daten allein auswerten würde, dann müsste er Tag und Nacht arbeiten. Wir können ihm mit maschinellem Lernen helfen. Es geht dabei um die Frage, wie man Modelle bauen kann, die sich automatisch mit Erfahrung verbessern und lernen, anhand von Daten Muster zu erkennen.

Sie sind ja eigentlich Mathematikerin. Wie kommt man da in den medizinischen Bereich?

Nach meiner Promotion in der Informatik bin ich nach New York gegangen und habe in einem Krebsspital in der Forschungsabteilung gearbeitet. Dort habe ich zuerst mit den Ärzten besprochen, was es für Probleme gibt, und anschliessend überlegt, was für Modelle wir bauen müssen, um diese zu lösen. Das war lange andersherum. Ich habe Mathematik studiert und dann



in maschinellem Lernen promoviert, was noch relativ theoretisch war. Aber ich fand es nicht sehr befriedigend, erst ein Modell zu bauen und danach zu schauen, wofür ich es nutzen kann. Jetzt dagegen habe ich das Gefühl, etwas bewirken zu können.

Haben Sie ein konkretes Beispiel?

Ja, die frühe Entdeckung der klinisch relevanten Gelbsucht bei Neugeborenen. Fast 60 Prozent der Neugebore-



Julia Vogt
Professorin für
Medizinische
Datenwissenschaft
an der ETH Zürich

nen entwickeln in der ersten Lebenswoche Gelbsucht. Das ist an sich nichts Schlimmes. Schlimm wird es erst, wenn es schwerwiegende Gelbsucht wird, was bei 10 Prozent der Fall ist. Dann müssen Kinder behandelt werden, indem man sie einfach unter eine spezielle Lampe legt. Wenn es aber nicht erkannt wird, dann kann es zu schwerwiegenden Behinderungen mit lebenslangen Folgen kommen. Wir möchten verhindern, dass ein Kind übersehen wird.

Wie meinen Sie das?

Wenn ein Kind im Spital ist, dann ist das kein Problem, weil die Ärzte die Kinder überwachen. Aber die Tendenz ist, dass Mütter mit ihren Babys immer früher nach Hause gehen. Dann besteht die Gefahr, dass die Kinder dort erst erkranken und es nicht erkannt wird. Wir haben ein Tool entwickelt, das früh vorhersagen kann, wie hoch bei einem Baby die Wahrscheinlichkeit ist, dass es in den kommenden zwei Tagen eine schwerwiegende Gelbsucht entwickelt.

Welche Daten brauchen Sie dafür?

Das Gewicht des Babys, wie alt es zum Zeitpunkt der Geburt war, einen bestimmten Blutwert und wie viele Stunden seit der Geburt vergangen sind. Und das Schöne ist, dass diese vier Variablen in fast jedem Spital vorhanden sind. Das sind Standardwerte.

Wie funktioniert das Tool?

Die Ärzte können es online aufrufen, dort die vier Werte eintippen, auf einen Knopf drücken – und dann erhalten sie für das jeweilige Kind eine Wahrscheinlichkeit. Wenn diese hoch ist, behält der Arzt das Kind vielleicht doch noch lieber etwas länger im Spital.

Und wie haben Sie die vier Variablen identifiziert?

Wir hatten am Anfang insgesamt 44 Variablen, darunter das Geschlecht des Kindes, viele verschiedene Blutwerte, den Rhesusfaktor und ob es ein Kaiserschnitt oder eine normale Geburt war. Gestützt auf all diese Informationen konnten wir mit maschinellem Lernen vier Variablen herausuchen, die die Wahrscheinlichkeit sehr genau vorhersagen. Für die Ärzte war ein Datensatz von 400 Kindern und 44 Variablen eine grosse Herausforderung, weil sie manuell alle möglichen Kombinationen durchgehen mussten. Für uns dagegen ist diese Datenmenge eher klein. Es war ein sehr schönes Projekt, weil wir letztlich diese vier Variablen gefunden haben und die Anwendung für die Ärzte damit wenig aufwendig ist. Sonst hätte sie auch keine Zukunft.

Wie ist die Idee für diese Anwendung entstanden?

Ein ehemaliger Bürokollege von mir hat die Verbindung hergestellt. Als ich meine Diplomarbeit schrieb, arbeitete er an seiner Doktorarbeit. Nach meinem Aufenthalt in den USA habe ich verschiedene Kontakte in der Schweiz angeschrieben, auch ihn. Mittlerweile ist er – übrigens auch Mathematiker – am Kinderspital in Basel und hat mich dort den Neonatologen vorgestellt. Diese kümmern sich um neugeborene Kinder, die nach der Geburt eine besondere Behandlung und Überwachung benötigen.

Sie meinten, dass sie mit ihren Methoden an Grenzen stiessen, und wollten maschinelles Lernen gerne einmal ausprobieren. Also haben wir uns mit den Ärzten zusammengesetzt und die Probleme besprochen.

Kann das Tool in allen Spitälern verwendet werden?

Bis jetzt ist es für die Schweiz entwickelt, speziell für das Kinderspital in Basel. Aber wir haben jetzt auch Daten von Deutschland, Griechenland und China, so dass man auf verschiedene Kohorten ausweiten kann. Im Idealfall können es später einmal Hebammen nutzen, wenn ein Baby nach Hause gebracht und von ihnen überwacht wird. Das ist das langfristige Ziel.

Ist die Ärzteschaft aufgeschlossen gegenüber solch neuen Anwendungen?

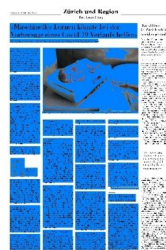
Die Ärzte, mit denen ich zusammenarbeite, sind natürlich diejenigen, die den Fortschritt gut finden. Aber sie sind nicht repräsentativ. Die Tools, die wir bisher entwickelt haben, sind für Forschungszwecke – und so deklarieren wir sie auch. Wir sind dabei, sie zertifizieren zu lassen, aber das dauert sehr lange. Bis jetzt sind sie wie eine zweite Meinung, aber nichts, worauf sich der Arzt berufen darf. Wenn die Tools aber einmal zertifiziert sind, kann man sie der breiten Masse näherbringen und zu Ärzten, die vielleicht ein bisschen skeptisch sind, sagen: Schau, so funktioniert das, probier es doch einfach einmal.

Sind manche Ärzte skeptisch, weil sie Verantwortung an etwas abgeben, was sie nicht verstehen?

Das ist sicher ein Grund. Darum müssen wir darauf achten, dass das, was wir entwickeln, nachvollziehbar und erklärbar ist. Ein Grund ist sicher auch, dass manche Ärzte ihre Vormachtstellung nicht aufgeben möchten. Dass sie vielleicht gar nicht möchten, dass jemand anderes mitredet. Aber ich habe diese Erfahrung bisher nicht gemacht.

Welche Herausforderungen gibt es beim maschinellen Lernen in der Medizin?

Sogenanntes überwachtes Lernen eignet sich gut für die Diagnostik. Ich habe



also Daten von Patienten, von denen ich weiss, ob sie eine Krankheit haben oder nicht. Mit ihnen lernt der Algorithmus, seine Diagnose zu stellen. Je mehr Infos er zur Verfügung hat, umso treffsicherer ist er. Bei seltenen Krankheiten gibt es aber manchmal nicht genügend Datenpunkte. Ein Problem ist, dass die Schweiz relativ klein ist. Im Idealfall können wir mit internationalen Daten arbeiten. Vielleicht wird das dank dem neuen ETH-Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (KI) öfter möglich sein, weil man Wissenschaftler trifft, die an ähnlichen Problemen arbeiten.

Sie gehören zum Kernteam des neuen Zentrums. Was erhoffen Sie sich davon?
Dass die KI-Forschung in der Schweiz und in Europa gestärkt wird. Es kommen herausragende Forscher vieler verschiedener Fachrichtungen zusammen. Das wirkt wie ein Katalysator: Man trifft sich und tauscht sich aus. Das geht viel schneller, als wenn alle in ihren Büros sitzen und man sich selten oder nur zufällig begegnet.

In Zeiten wie diesen ist der physische Austausch schwierig. Wird es zunächst beim virtuellen Kaffeetrinken bleiben?
Ja, das wird wohl so sein. Das ist schade, aber die Zeiten werden sich auch wieder ändern.

Wie könnte maschinelles Lernen eingesetzt werden, um die Covid-19-Pandemie zu bekämpfen?

Ich glaube, dass es bei der frühen Vorhersage des Krankheitsverlaufs bei Patienten sehr hilfreich sein könnte. Wird es eher ein milder oder ein schwerer Verlauf? So könnte man früher eingreifen, wenn tendenziell ein schwerer Verlauf zu erwarten ist.

Auch eine geografische Vorhersage der Fallzahlen wäre im Hinblick auf die beschränkte Kapazität der Spitäler hilfreich.

Ich weiss, dass mehrere Forschungsgruppen daran arbeiten möchten. Wir sind gerade dabei, die Daten zusammensuchen. Bis jetzt liegen aber, soweit ich weiss, noch keine Ergebnisse vor. Im Idealfall hätten wir eine Datenbank mit allen Covid-19-Daten. Aber das gibt es so leider nicht.

Die ETH bündelt ihre KI-Forschung

hat. Die ETH Zürich hat am Dienstag ein neues Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (KI) eröffnet. Am «ETH AI Center» sind vorerst 29 bestehende Professuren aus sieben Departementen beteiligt. «In naher Zukunft» werden es laut der Hochschule über hundert sein. Dadurch werde die interdisziplinäre KI-Forschung gestärkt. Davon sollen auch die Doktoranden profitieren, die am Programm teilnehmen können. Voraussichtlich 2022 wird das Zentrum ein Stockwerk im Andreasturm beim Bahnhof Oerlikon beziehen. Zum Kernteam gehört Julia Vogt, Professorin für medizinische Datenwissenschaft. Der Schwerpunkt ihrer Forschung liegt darin, Brücken zwischen der Informatik und der Medizin zu schlagen. Vogt hat Mathematik studiert und an der Universität Basel in Informatik promoviert. Im Mai 2019 trat sie ins Departement Informatik der ETH Zürich ein.