

Selbstlernende Computer in der Medizin - Hype oder Realität?

Stefanie Maier

Das Gesundheitswesen war bisher fest in medizinischer Hand. Mit dessen fortschreitender Digitalisierung halten jedoch auch vermehrt Informatiker Einzug, um Computer zu programmieren, die Ärzte bei der Behandlung der Patienten unterstützen. Prof. Joachim Buhmann berichtete im Rahmen der Vortragsreihe «Wissen-Schaf(f)t Wissen» über die Hoffnung, dank selbstlernender Computer die Qualität in der Medizin zu verbessern.

Sei es der Spamfilter bei E-Mails, die Spracherkennung auf dem Mobiltelefon oder die personalisierte Online-Werbung, sie alle beruhen auf selbstlernenden Systemen. Diese finden heutzutage zunehmend Anwendung in unserem Alltag, ohne dass wir es bemerken. «Besonders in der Medizin werden sie in Zukunft vermehrt Einzug halten», prognostizierte Joachim Buhmann, Leiter des Instituts für Maschinelles Lernen der ETH Zürich. Denn die moderne Medizin generiert riesige Datenmengen, die so komplex sind, dass wir sie ohne Computer nicht mehr analysieren können.

Die Maschine lernt anhand von Beispieldaten

Selbstlernende Algorithmen, also mathematische Rechenverfahren, werden vermehrt eingesetzt, um Vorhersagemodelle zu generieren. Dafür wird der Computer zuerst mit beispielhaften Daten trainiert. Dem Computer wird beispielsweise gesagt, dass sich auf einem bestimmten Bild eine gutartige oder eine bösartige Zelle befindet. Dieser Prozess wird tausendfach wiederholt, im

Zuge dessen der Algorithmus die ständige Rückmeldung nutzt, um das Vorhersagemodell anzupassen und zu optimieren. Dabei lernt er Muster, Gesetzmässigkeiten und Zusammenhänge anhand der Lerndaten zu erkennen und überträgt das Gelernte auf unbekannte Daten. Schliesslich ist er in der Lage, eine Krebszelle von einer gutartigen Veränderung zu unterscheiden. Maschinelles Lernen ist also die Generierung neuen Wissens aus der Erfahrung von einem künstlichen



Prof. Dr. Joachim Buhmann widmet sich als Professor für Computerwissenschaften am Institut für Maschinelles Lernen der ETH Zürich der computer-gestützten Mustererkennung und Datenanalyse. Dies in Zusammenarbeit mit klinischen Forschern wie beispielsweise ZIHP Mitglied Prof. Christian Matter, Forscher am Herzzentrum des UniversitätsSpitals Zürich.

System. «Dabei ist die Erfahrung entscheidend», meinte Buhmann, «denn beim maschinellen Lernen müssen Computer immer zuerst mit Informationen gefüttert und trainiert werden, was solchen Systemen auch klare Grenzen setzt.»

Arzt 2.0

Dank der Computeranalyse von medizinischen Daten könnten in Zukunft viele Diagnosen und Prognosen zuverlässiger und schneller gestellt werden, als wenn heute zwei überarbeitete Ärzte Befunde analysieren. Denn gerade in der Histologie – beispielsweise bei der Erkennung von Krebstumoren – übertreffen selbstlernende Computer inzwischen oftmals ihre menschlichen Pendanten. Computer können heute innert Sekunden dutzende von Gewebeproben analysieren und diese auf gutartige oder bösartige Veränderungen screenen. Dies nimmt den Ärzten zeitintensive und langweilige Arbeit ab und führt auch noch zu besseren Prognosen. Gehören die einstigen Helden in weiss nun also bald der Vergangenheit an? Buhmann verneinte dies deutlich. Für empathische Gespräche beispielsweise reicht selbst der beste Computer nicht. Ausserdem verlangt es stets einen Menschen, der die Trainingsdaten liefert und am Schluss einen Experten, der überprüft, ob die berechneten Muster auch wirklich stimmen. Die sich bietenden Hilfsmittel sollten jedoch unbedingt genutzt werden und dazu brauche es eine Wandlung des Medizinerberufes, meinte Buhmann. Die technische und mathematische Ausbildung muss unbedingt gefördert und verbessert werden, um das Optimum herauszuholen. «Es wäre zwar nützlich alle Modelle zu verstehen, aber es ist eine absolute Notwendigkeit, alle Modelle kontrollieren zu können», bilanzierte Buhmann. «Denn Erfahrung und gesunder Menschenverstand haben noch lange nicht aus-

gedient und kritisches Denken schon gar nicht».

Hype oder Realität?

Obwohl die erfolgreichen Anwendungen in der Histologie vielversprechend sind und ein regelrechter Hype um das maschinelle Lernen entstanden ist, werden die Möglichkeiten in der praktischen Anwendung noch lange nicht ausgeschöpft. Einige Beispiele zeigen, wie hoch das Potential des maschinellen Lernens in der Medizin wäre. In der Kardiologie wird beispielsweise intensiv an einem digitalen Herzmodell für die Diagnose von Herzinfarkten gearbeitet. Dabei kombiniert der Computer verschiedene gemessene Herzparameter und versucht Zu-

sammenhänge zu erkennen, die auf einen Herzinfarkt hinweisen. Die Ergebnisse sind vielversprechend, denn das so berechnete Modell schneidet bereits heute deutlich besser ab als GRACE, ein von Kardiologen entwickeltes Klassifikationskriterium zur schnellen, notfallmässigen Beurteilung von Patienten mit Herzinfarkt. Aber auch in der Psychiatrie könnten in Zukunft Algorithmen zu Rate gezogen werden. Buhmann zeigte während seines Vortrags eindrucksvoll, wie Algorithmen in MRI Scans von Patienten mit Schizophrenie verschiedene Aktivierungsmuster erfolgreich unterscheiden können. Es hat sich gezeigt, dass dadurch unterschiedliche Schizophrenietypen definiert werden können.

Trotz aller Vorteile und vielversprechenden Anwendungen bleibt die Angst vor Maschinen, welche laut Buhmann in zwei bis drei Generationen rein materialistisch klüger sein werden als wir. So gesehen werden wir gegen die Rechenmaschinen verlieren. Doch der Mensch sei mehr als eine Denkmaschine, schloss Buhmann ab. Gesunder Respekt vor der Technologie ist nie verkehrt, aber die Angst sollte die Freude über die Fortschritte, die möglich sind und sein werden, nicht übertrumpfen.

Links:

- [Institut für Maschinelles Lernen](#)
- [Joachim Buhmann](#)