

## Maschinen, die wie Menschen lernen

Damit man weiß, was ein Tisch oder ein Ball ist, reicht es Menschen in der Regel, die Dinge einmal zu sehen. Ein Computer braucht hingegen tausende Beispiele, um Dinge zu erkennen. Forscher haben nun ein Programm entwickelt, das so lernt, wie wir Menschen und es ist dabei erstaunlich erfolgreich.

5 Computer können heute einiges, zum Beispiel Gesichter oder Sprache erkennen. Vieles davon lernen sie sich gewissermaßen selbst, daher nennt man diesen Vorgang maschinelles Lernen. Durch dieses maschinelle Lernen erarbeiten sich Computer neues Wissen und können mit diesem erworbenen Wissen komplizierte Aufgaben lösen. "Deep learning" nennt sich etwa der Fachbegriff in der Forschung. Dafür erhält der Rechner eine große Menge an Daten, mit denen er arbeiten muss. Er durchsucht sie auf Ähnlichkeiten, Unterschiede und andere Auffälligkeiten. Dann sammelt der Rechner Erkenntnisse, die er im nächsten Durchgang, wenn er die Daten durchsucht, berücksichtigt. Nach vielen Durchläufen, in denen Daten vom Rechner analysiert werden, kommt der Computer nach und nach zu vielen neuen Erkenntnissen und kann so Kriterien entwickeln, die ihm helfen, auch unbekannte Aufgaben zu bewältigen. Man kann sagen, der Rechner „lernt“ durch das Durchhackern riesiger Datenberge.

### "Meister der Induktion"

15 Mit dem, wie der Mensch lernt, hat diese Methode daher so gut wie gar nichts zu tun, da man sagt, dass Menschen durch „Induktion“ lernen. Das bedeutet, dass Menschen keine großen Datenmengen brauchen, sondern oft nur ein einziges Ansichtsbeispiel, um sich ein neues Konzept anzueignen.

20 An Kindern lässt sich das gut beobachten: Wenn ein Krabbelkind ein- oder zweimal einen Ball gesehen hat, ist dieser bereits als Beispiel abgespeichert. Beim nächsten Mal erkennt das Kind einen Ball sofort als solchen - selbst wenn er rot statt grün ist - und wahrscheinlich weiß es auch, was man damit anfangen kann. Menschliche Kinder sind Meister im Lernen, Maschinen sind dagegen Anfänger.

25 Kinder lernen durch Induktion – das heißt, sie schließen von einem Einzelbeispiel auf das große Ganze. Aber auch Erwachsenen bleibt diese Gabe erhalten. "Wenn Menschen das erste Mal ein Smartphone oder ein Segway sehen, erkennen sie es nicht nur beim nächsten Mal wieder, sie bekommen auch eine Idee davon, was man damit machen kann", berichtet ein Forscher. Maschinen sind mit dem Erkennen bereits am Ende, Menschen fangen im Gegensatz zu den Rechnern beim Erkennen erst mit dem Lernen an. Sie verstehen die Funktion, sie können Gegenstände oder neues Wissen in vielen weiteren Situationen verwenden oder diese auch in einzelne Bestandteile zerlegen.

### Ganze Modelle erfassen

30 Eine solche Methode des Lernens, die dem Menschen ähnlich ist, haben Forscherinnen und Forscher nun für Maschinen entwickelt. Ausgangspunkt ihrer Arbeit war eine Beobachtung: "Wenn man Menschen - egal woher - bittet, ein neues Schriftzeichen, das sie das erste Mal gesehen haben, zu schreiben, machen sie dies überall in ganz ähnlicher Weise. Zum Beispiel was die Strichführung und deren Reihenfolge betrifft." Das zeigt, dass Menschen kein fertiges Zeichen sehen, sie sehen vielmehr auch, wie ein solches Zeichen entsteht. Genau das sollte das neue Programm auch können.

35 Das Programm funktioniert dabei anders als die meisten momentan beliebten Methoden des maschinellen Lernens. Denn das, was das Programm lernt, sind wiederum Programme. Bei jedem Durchlauf entstehen so neue Ergebnisse oder wiederum neue Programme. Das funktioniert ähnlich wie das menschliche Lernen. Auch unsere Konzepte seien eher Programme.

### Annähernd menschlich

40 So funktioniert das neue Programm: Mit den gewonnenen Daten stellt der Computer Vermutungen an. Zusätzlich soll er mehr als nur Eigenschaften erfassen, er soll auch erkennen, wie diese Eigenschaften entstehen. In Bezug auf Schriftzeichen bedeutet das zum Beispiel, dass das Programm rät oder probiert, welches der schnellste und einfachste Weg ist, ein Zeichen zu zeichnen. Dabei berücksichtigt das Programm bereits erlernte Wege und diese fließen in die weiteren Durchgänge mit ein.

45 Getestet wurde die Methode mit 1.600 Schriftzeichen aus 50 Schriftsystemen. Darunter waren zum Beispiel Sanskrit und Tibetisch, aber auch erfundene Zeichen wie jene aus der TV-Serie "Futurama". Tatsächlich lernt das Programm Schriftzeichen, auch wenn es diese nur wenige Male vorgelegt bekommt. Laut den Forschern ist diese Methode fast mit menschlichem Leistungen vergleichbar und war im Test mit anderen Methoden deutlich besser.

Wie ähnlich die Leistung des Programms mit der menschlichen Leistung ist, haben die Wissenschaftler durch einen besonderen Test überprüft. Menschen sollten beurteilen, ob ein Zeichen von einer Maschine oder einem Menschen gezeichnet worden ist. In den meisten Fällen konnten die Betrachter die Unterschiede nicht erkennen.

50 Dennoch muss das Programm stets weiterentwickelt werden und ist sozusagen noch in den Kinderschuhen. Menschen erkennen mehr Strukturen und können alles erfassen, das Programm hingegen kann derzeit nur handschriftliche Zeichen ermitteln. Aber es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch das Programm so weit ist, dass es andere Symbole erkennt. Forscher möchten diese Idee auch auf die gesprochene Sprache ausweiten und Programme entwickeln, welche nicht nur geschriebene, sondern auch gesprochene Zeichen erkennen.

**gSmog: 8.54, 790 Wörter**

Quelle: <https://sciencev2.orf.at/stories/1765272/index.html>, vereinfacht

