

Technikfolgen: Künstliche Intelligenz in der Medizin

Die Entschlüsselung des menschlichen Erbguts gibt noch immer Rätsel auf. Künstliche Intelligenz könnte helfen, diese zu lösen. Neue therapeutische Ansätze für schwerwiegende Krankheiten scheinen möglich, genauso wie nichtmedizinische „Verbesserungen“ des Erbguts. Technikfolgenabschätzer des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) untersuchen gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) welche Anwendungen realistisch sind und vor welche ethischen Fragen sie die Gesellschaft stellen.

„Die moderne Genomforschung will verstehen und vorhersagen, wie genetische Unterschiede zwischen Menschen komplexe Merkmale, wie zum Beispiel Dispositionen für häufige Krankheiten, bestimmen“, so Harald König vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT. Obwohl die Möglichkeiten der Analyse des Erbguts rasch fortschreiten, bleibt das Wissen darüber, wie unser Erbgut solche Merkmale bestimmt, bislang meist auf Korrelationen beschränkt. Eine entscheidende Weiterentwicklung verspricht nun der Einsatz von fortgeschrittenen Formen Maschinellen Lernens: „Insbesondere das sogenannte Deep Learning könnte es ermöglichen, menschliche Genome nicht nur wie bisher zu ‚lesen‘, sondern die komplexen biophysikalischen Zusammenhänge und Mechanismen zu verstehen, die dafür sorgen, aus genetischen Anlagen körperliche Merkmale hervorzubringen“, so König.

Effektive Therapien gegen Krebs oder Demenz

Die neuen Ansätze setzen auf die Kombination von Künstlicher Intelligenz und rasch fortschreitenden Techniken der Genomanalyse (einschließlich Einzelzellanalysen) sowie automatisierten Laborplattformen. Letztere können sehr große Mengen von Daten zu Genomveränderungen und verschiedenen zellulären Prozessen wie dem Ablesen von Genen oder dem Auftreten verschiedener Proteinformen unter verschiedenen Bedingungen liefern. „Das Ergebnis könnte ein enormer Wissenssprung – von Korrelationen hin zu ursächlichen Zusammenhängen – sein, der ganz neue Anwendungsmöglichkeiten verspricht“, so Harald König. Mit solchen Ansätzen verbinde sich beispielsweise die Hoffnung auf neue, ungleich effektivere Therapieansätze für Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Demenz. Diese „precision medicine“ könnte maßgeschneidert für verschiedene Gruppen von Patienten, Krankheitsvarianten oder -stadien eingesetzt werden.

Das Forschungsteam, an dem neben der Technikfolgenabschätzung des KIT auch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI beteiligt ist, will analysieren, welche Anwendungen in der Praxis kurz- bis mittelfristig realistisch sind. Gleichzeitig liegt ihr Fokus auf den vielfältigen gesellschaftlichen und politischen Implikationen, mit denen das neue Wissen verbunden ist. So könnte die Medizin der Zukunft für eine alternde Gesellschaft enormen makroökonomischen und sozialen Nutzen haben. Gleichzeitig könnten manche ihrer Ansätze, wie gen- und zellbasierte Therapien, jedoch auch mit sehr hohen Kosten einhergehen, die Fragen nach der Finanzierung der Forschung und Entwicklung sowie der Zugänglichkeit für Patienten aufwerfen.

Präventive Eingriffe in die menschliche Keimbahn

Das Wissen darüber, welche genetischen Informationen wie „umgeschrieben“ werden müssten, um bestimmte Effekte zu erzielen, wirft zusammen mit jüngsten Verfahren zur Genom-Editierung wie

dem CRISPR-Cas-System auch ethische Fragen auf. So könnte zumindest international der Trend dahingehen, über seltene Erbkrankheiten hinaus auch häufige Leiden wie Brustkrebs oder Diabetes durch eine „präventive Korrektur“ entsprechender Risikomutationen in der Keimbahn menschlicher Embryonen zu verhindern. „Eine Entwicklung, die im Extremfall dazu führen könnte, dass es künftig eine wachsende Akzeptanz dafür gibt, das menschliche Genom mit nicht-medizinischen Eingriffen zu „verbessern“, erklärt Harald König.

Außerdem müsse sich die Gesellschaft damit auseinandersetzen, wie die Eigentumsrechte von genetischen Daten geregelt und ihre Sicherheit gewährleistet werden kann. Künftig könnte es beispielsweise möglich sein, anhand von Genomsequenzen direkt auf den Phänotyp, also beispielsweise das Aussehen von Personen zu schließen. „Dieses Wissen“, so König, „wäre nicht nur für Strafverfolgungsbehörden äußerst wertvoll“.

Optionen für politische Entscheidungsträger

Aufbauend auf ihrer Technikfolgenabschätzung wollen die Forschenden in den kommenden beiden Jahren Optionen für die Forschungs- und Innovationspolitik erarbeiten. Politischen Entscheidungsträgern wollen sie zudem verschiedene Handlungsmöglichkeiten anbieten, die Wege für einen verantwortungsvollen Umgang mit dieser durch KI und Genomik getriebenen Technologie eröffnen.

Das Projekt „Deepen Genomics – Chancen und Herausforderungen der Konvergenz von künstlicher Intelligenz, moderner Humangenomik und Genom-Editierung“ ist Teil der Innovations- und Technikanalyse (ITA) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Die aktuellen Forschungsprojekte des Programms werden am 14. und 15. Februar beim ITA-Forum 2019 in Berlin vorgestellt.

Weitere Informationen:

http://www.itas.kit.edu/iut_lp_koen19_deepgen.php

<https://www.bmbf.de/de/innovations-und-technikanalysen-ita-937.html>

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 25 100 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: <http://www.sek.kit.edu/presse.php>