

Gastbeitrag von Katharina Morik

Status quo der KI-Forschung in Deutschland

Wo stehen wir derzeit mit der KI-Forschung im internationalen Vergleich und wie kann Deutschland im weltweiten Wettrennen um die Technologieführung bei Künstlicher Intelligenz nach vorne kommen? **Katharina Morik**, Professorin für Künstliche Intelligenz an der TU Dortmund und Mitglied der Plattform Lernende Systeme, koordiniert auf deutscher Seite die Zusammenarbeit der KI-Kompetenzzentren in Deutschland und Frankreich. Der Beitrag zeigt, wo die **Schwerpunkte der deutschen KI-Forschung** derzeit liegen und verdeutlicht, warum Deutschland und Frankreich in der KI-Forschung den Schulterschluss üben müssen.



Zielsetzung von KI-Forschung muss immer auch die Umsetzung in praxisbezogene KI-Anwendungen sein.

Die deutsche KI-Forschung – insbesondere die Grundlagenforschung – ist auch nach internationalen Maßstäben insgesamt breit aufgestellt. Dies zeigt sich darin, dass sehr viele unterschiedliche Teilgebiete der KI an deutschen Universitäten gelehrt und erforscht werden. Daher steht Deutschland im Bereich KI auch im internationalen Vergleich gut da: Gemäß [SCIMAGOjr](#) (SCImago Journal Rank) war Deutschland im Ländervergleich bei der Anzahl der KI-Publikationen sowohl im Durchschnitt von 1996 – 2018 als auch 2018 allein auf Rang 6. Bei der Anzahl von Zitierungen lag Deutschland nach den USA und UK sogar auf dem 3. Platz. Obwohl es schon früh in Berlin und St. Augustin Arbeiten zum Maschinellen Lernen (ML) gab (Morik, Wrobel, Kietz & Emde 1993), die wissens- und datenbasiertes Modellieren im Zusammenspiel behandelten, stand in der deutschen KI-Forschung zunächst die klassische Problemlösung im Vordergrund.

Inzwischen wird die besondere Bedeutung des Maschinellen Lernens allgemein anerkannt. Einerseits ist Intelligenz ohne Lernfähigkeit nicht vorstellbar, andererseits können die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Daten aller Art ohne Kuratierung, lernende Vorverarbeitung und Analysen nicht verwertet werden. Maschinelles Lernen optimiert viele unterschiedliche Systeme, etwa in der Produktion, in der Verkehrsorganisation, in der Logistik oder im Gesundheitswesen. Zudem ist ML treibende Kraft hinter vielen KI-Anwendungen in der Forschung, etwa in der Physik, der Medizin oder der Agrarwissenschaft.

Bereits 1988 setzte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Einrichtung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) einen sichtbaren Schwerpunkt in der KI-Forschung. Zusammen mit den Forschungsinstituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max-Planck-

Gesellschaft und der Leibniz- und der Helmholtzgemeinschaft hat Deutschland eine leistungsfähige Wissenschafts- und Forschungslandschaft im Bereich KI, die eng mit der Industrie durch Beteiligung und Kooperationen verbunden ist. Durch die nachhaltige Förderung dieser Einrichtungen konnte die deutsche Forschung schon früh eine Spitzenposition einnehmen. Auch Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bieten KI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern eine längerfristige Perspektive, bringen durch konzertierte Projekte und integrierte Graduiertenkollegs viele Promovenden zusammen und führen so zu herausragender Forschung. Start-ups wie DeepL (siehe S. 73–74) oder RapidMiner zeigen, wie kurz der Weg von der Forschung in die erfolgreiche Praxis sein kann.

Ausweitung von Ausbildungsprogrammen und Forschungskompetenz

Der Lehre und Ausbildung an den Universitäten und Hochschulen kommt bei der Förderung der KI-Forschung und -Kompetenz eine entscheidende Rolle zu. Professorinnen und Professoren bilden nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs aus, sondern auch diejenigen, die in den Firmen KI einsetzen, und die Lehrerinnen und Lehrer sowie die Ausbilderinnen und Ausbilder, die KI-Wissen weitervermitteln. Der Bedarf an Expertinnen und Experten mit Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich Maschinelles Lernen ist in Wissenschaft und Wirtschaft erheblich. Daher ist von der Schule über die berufliche Bildung, die Fachhochschulen bis hin zu den Universitäten auf allen Ebenen die Weiterentwicklung und der Ausbau von Ausbildungsprogrammen nötig.

¹ Zu den deutschen KI-Kompetenzzentren zählen: Berlin Institute for the Foundations of Learning and Data (BIFOLD), Tübingen AI Center – Competence Center for Machine Learning, MCML – Munich Center for Machine Learning, ML2R – Kompetenzzentrum Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr, ScaDS.AI – Competence Center for Scalable Data Services and Solutions Dresden/Leipzig, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI).



Der Bedarf an Expertinnen und Experten mit Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich Maschinelles Lernen ist in Wissenschaft und Wirtschaft erheblich.

Katharina Morik

Professorin für Künstliche Intelligenz, Technische Universität Dortmund, und Co-Leiterin der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science

Im November 2018 beschloss die Bundesregierung die Strategie Künstliche Intelligenz, um Deutschland und Europa zu einem führenden Standort für die Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien zu machen und die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern (siehe S. 24–25). Da es jedoch nur wenige Professuren für Maschinelles Lernen in Deutschland gab und eine gewisse Anzahl von Forschenden an einem Ort Bedingung für den wissenschaftlichen Fortschritt ist, entstand die Idee, an einigen Orten die Kompetenz zu bündeln und auszubauen. Solche Kompetenzzentren sollen in die Umgebung ausstrahlen, mit anderen Universitäten, Fachhochschulen und Unternehmen zusammenarbeiten, sich untereinander vernetzen und Nach-

wuchs heranbilden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat im Bereich Big Data und Maschinelles Lernen fünf Kompetenzzentren eingerichtet, nämlich in Berlin, München, Dresden/Leipzig, Tübingen und Dortmund/Bonn, zusätzlich zu dem seit 1988 bestehenden Deutschen Forschungszentrum für KI.¹ Ursprünglich waren rund 64 Millionen Euro für die Förderung von 2019 bis 2022 vorgesehen. Bundesministerin Anja Karliczek, Co-Vorsitzende der Plattform Lernende Systeme, kündigte an, die Mittel für die Kompetenzzentren zu verdoppeln. An den Kompetenzzentren soll die Zusammenarbeit einer kritischen Menge an exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erreicht werden, sodass diese Zentren auch inter-

national attraktiv sind. Wichtig ist der Ausbau der Forschungs- und Lehrkapazität, also die Einrichtung von Professuren. Die Aufbauarbeit der Kompetenzzentren dient dem Ziel, langfristig das Maschinelle Lernen an nahezu allen Universitäten und Hochschulen zu etablieren, wie das für die klassische KI mit ihren vielen Teilgebieten ja bereits gelungen ist. Gastaufenthalte von nationalen und internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Sommerschulen und Veranstaltungen zur Vernetzung beziehen viele ein und fördern die Gemeinschaft der Forschenden. Jedes Zentrum hat ein Transferumfeld von Anwendungsgebieten und Firmen, Start-ups und kleinen Forschungsinstituten, sodass auch das Ökosystem der Anwendung und Entwicklung gefördert wird. Zudem vernetzen sich die Kompetenzzentren untereinander.

Zielsetzungen der deutsch-französischen Forschungsk Kooperation

Wissenschaft ist stets international und so sind die deutschen Forscherinnen und Forscher in die internationale Forschungsgemeinschaft eingebunden. Die europäische Konferenz zu Maschinellern Lernen (ECML) wurde von einer deutsch-französischen Kooperation aus zu einer der wichtigsten Konferenzen

innerhalb der Disziplin gestaltet. Im deutsch-französischen Grenzgebiet gibt es eine Tradition der Zusammenarbeit, etwa die Deutsch-Französische Hochschule in Saarbrücken oder das Abkommen zwischen DFKI und dem französischen nationalen Institut für Informationstechnologie (INRIA). Bei den nationalen KI-Strategien verbinden Deutschland und Frankreich die gleichen Ziele: KI soll die Menschen unterstützen sowie eine nachhaltige Wirtschaft in Europa erreichen. Hierfür braucht es eine starke Forschung, die die Ergebnisse aus der Wissenschaft zügig in die Praxis überführt. Die gemeinsame KI-Roadmap („Erklärung von Toulouse“), die Frankreich und Deutschland im Oktober 2019 für die stärkere Kooperation beim Thema KI unterzeichnet haben, sieht hier den Aufbau eines gemeinsamen KI-Ökosystems vor sowie bestehende Forschungsk Kooperationen zu intensivieren und neue Kooperationsprojekte zu realisieren. Inzwischen gestalten wir hier eine enge Zusammenarbeit mit Frankreich auch über die KI-Kompetenzzentren in den beiden Ländern. Zu den Aktivitäten zählen der Austausch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die Diskussion der Curricula in KI und Data Science sowie auch gemeinsame Anstrengungen für den Transfer in Anwendungen und die Unterstützung bei geeigneter Rechenkapazität. Auch die stärkere Vernetzung deutscher und französischer Wirt-

schaftsakteure ist geplant. Ferner werden in dem Fahrplan ein gemeinsamer Ansatz für eine sichere, souveräne Infrastruktur zur Datenspeicherung und zum Datenaustausch, ein abgestimmtes Vorgehen bei der KI-Standardisierung, ein gemeinsamer Ansatz bei Rechtsfragen zu KI sowie ein Diskurs über Sprunginnovationsprojekte angekündigt.

Ausblick: Weitere Investitionen in Spitzenforschung nötig

Bezüglich der weiteren Erforschung der KI-Technologie sieht sich Deutschland gegenüber der Konkurrenz aus China und den USA vor die Herausforderung gestellt, eine vertrauenswürdige und menschenorientierte KI-Forschung zu entwickeln, die Grundlagenforschung mit solidem Transfer in die Praxis verbindet – dies gilt als besonderes Profil europäischer KI-Forschung und kann zu einem Wettbewerbsvorteil werden (siehe S. 56–59). Um neben China und den USA zu bestehen, dürfen wir allerdings nicht bei befristeten Projektförderungen stehen bleiben, sondern es muss nachhaltig und abgestimmt in den europäischen Ländern in die Forschung, Lehre und Ausbildung zu Künstlicher Intelligenz investiert werden. Die KI-Forschung erfordert eine kritische Menge exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an einem Ort. Aus diesem Grund ist es für den weiteren Ausbau der KI-Forschung in Deutschland wichtig, dass bedeutende Forschungszentren weiter ausgebaut werden, die international attraktiv sind und auf Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsbetriebe in der Umgebung ausstrahlen können. KI-Forschung als Leistung Einzelner ist nicht mehr zielführend.

→ ZUR PERSON |

Prof. Dr. Katharina Morik ist Inhaberin des von ihr 1991 eingerichteten Lehrstuhls für Künstliche Intelligenz an der TU Dortmund mit Fokus auf Maschinellern Lernen. Sie ist Sprecherin des Sonderforschungsbereichs „Informationsgewinnung durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ und leitet das seit August 2018 bestehende Kompetenzzentrum für Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr (ML2R) gemeinsam mit Prof. Dr. Stefan Wrobel. Zudem koordiniert sie die deutschen KI-Kompetenzzentren und deren Zusammenarbeit mit französischen Partnern. Sie ist Fellow der Gesellschaft für Informatik e. V., Mitglied in der Akademie der Technikwissenschaften und der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste. In der Plattform Lernende Systeme ist sie Co-Leiterin der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science.