

VOM HYPE ZUM HIVE

Wie gelingt die Wertschöpfung  
im Unternehmen?

DEEP TECH

Was leisten die neuesten  
Anwendungen?

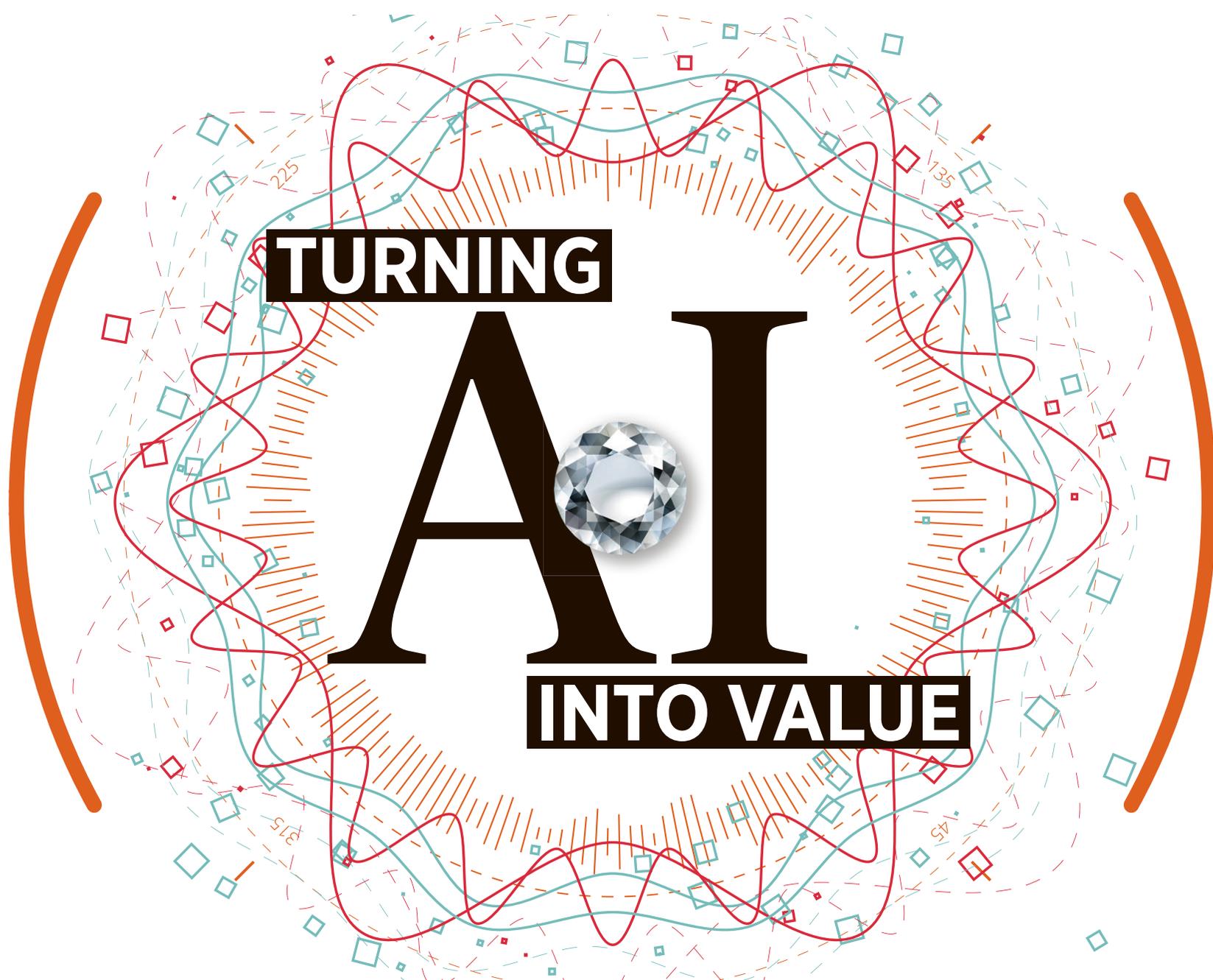
MADE IN GERMANY

Wie erreichen wir  
Exzellenz in KI?

# Handelsblatt **Journal**

Eine Sonderveröffentlichung von Euroforum Deutschland

MÄRZ 2020 | WWW.HANDELSBLATT-JOURNAL.DE



**AI@SCALE – SIEMENS, TRUMPF, LINDE & CO. BERICHTEN**

**euroforum**

Medienpartner

**Handelsblatt**  
Substanz entscheidet.

# Die wissenschaftliche Perspektive Wie erreichen wir in Deutschland KI-Exzellenz?

von Prof. Dr. Katharina Morik

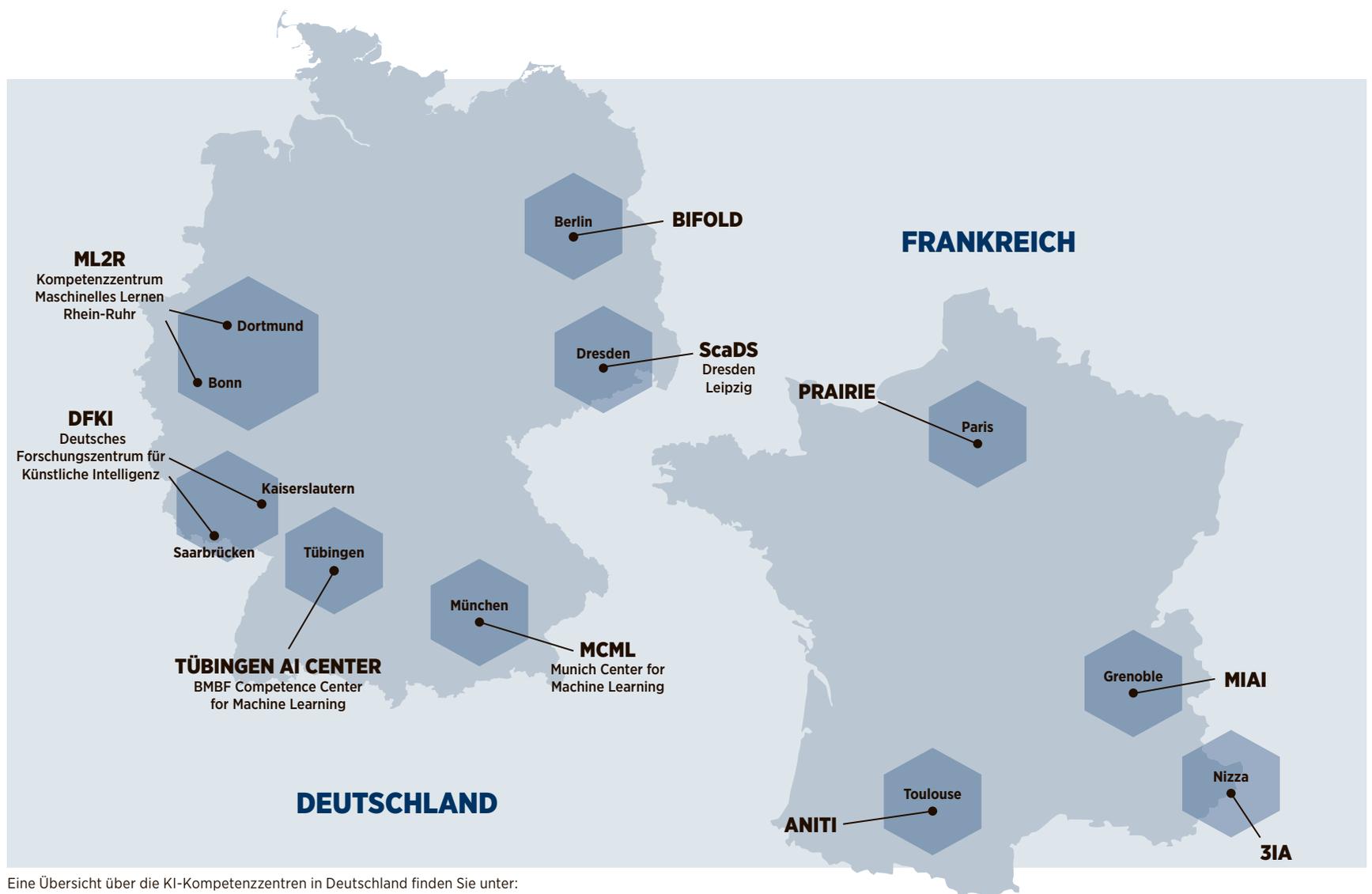
**S**tatus Quo in Deutschland: Die Künstliche Intelligenz (KI) hat eine große Bandbreite von Themen. Hat man zunächst versucht, Probleme zu formalisieren und sie dann in dieser Abbildung der Welt zu lösen, so wird jetzt mehr und mehr direkt auf die Welt zugegriffen, indem Daten von Sensoren geliefert und die Probleme auf der Grundlage dieser Daten gelöst werden. „Sensoren“ wird hier sehr weit gefasst und umfasst

Messwerte eines Prozesses, Kommunikation mit einer Anwendungssoftware (App) und in den Dingen angebrachte Sensoren. Die Fülle an wissenschaftlichen und kommerziellen Daten aller Art hat zu der besonderen Bedeutung des maschinellen Lernens geführt, denn ohne Kuratierung, lernende Vorverarbeitung und Analysen der Daten nützen sie nichts. Maschinelles Lernen (ML) optimiert viele unterschiedliche Systeme in Produktion, Verkehr und Logistik, im

Gesundheitswesen - und auch sich selbst. ML ist treibende Kraft hinter vielen KI-Anwendungen in der Forschung z.B. in Physik und Medizin, in der Wirtschaft z.B. bei energiesparender Produktion und bei innovativen Systemen wie z.B. der maschinellen Übersetzung von DeepL.

Deutschland steht wissenschaftlich im Bereich KI gut da: Betrachtet man die Fachpublikationen KI im Ländervergleich, so steht Deutschland auf Platz 6\*. Bei den Veröffentlichungen in Fachzeitschriften im Verhältnis zur Einwohneranzahl ist Deutschland sogar auf Platz 5\*\*. Spitzenforschung erfordert langfristige Förderung. Max Planck Institute wie etwa das für Intelligente Systeme in Tübingen oder das neue für Cybersicherheit und Schutz der Privatsphäre in Bochum/Dortmund sowie Fraunhofer Institute wie etwa das für Intelligente Analyse- und Informationssysteme in St. Augustin bieten nachhaltige Forschungsmöglichkeiten. Auch die Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bieten ein Umfeld, das international führende Forschung ermöglicht.

Wir dürfen allerdings die Lehre und Ausbildung nicht vergessen. Es gibt einen erheblichen Bedarf an Experten im maschinellen Lernen, z.B. wurden dafür in Deutschland im Februar 543 Stellen ausgeschrieben. Nicht alle diese Stellen müssen von Hochschulabsolventen eingenommen werden. Vielmehr ist auf



Eine Übersicht über die KI-Kompetenzentren in Deutschland finden Sie unter:  
<https://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-landkarte.html?FIT=1>

\* <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=1702&area=1700>

\*\* [https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai\\_index\\_2019\\_report.pdf](https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf)



**„Der Ausbau der KI an den Universitäten durch mehr Professuren und die Entlastung von forschungsstarken Professoren muss von den Zentren ausgehend nachhaltig bundesweit erfolgen.“**

**Prof. Dr. Katharina Morik,**  
Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz,  
TU Dortmund und Leiterin der AG  
„Technische Wegbereiter und  
Data Science“ der Plattform  
Lernende Systeme

allen Ebenen Ausbildung nötig. Das geht von der Schule über die berufliche Bildung, die Fachhochschulen bis hin zu den Universitäten. Die Universitäten bilden nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs aus, sondern auch die Lehrer und Ausbilderinnen. Daher kommt den Universitäten eine entscheidende Rolle zu.

#### **Ausweitung der Forschungskompetenz**

Die aktuelle Herausforderung der KI in der Konkurrenz zu China und den USA besteht in der Entwicklung von vertrauenswürdiger und menschenorientierter Technologie. Dies kann das besondere Profil europäischer KI und ein Wettbewerbsvorteil werden. Gastgeber Präsident Emmanuel Macron hat dies bei dem „Global Forum on AI and Humanity“, das im Oktober 2019 in Paris stattfand, eindrucksvoll betont. Deutsche Forscherinnen und Forscher waren an der Gestaltung des Forums beteiligt und sind weiterhin in die internationale Zusammenarbeit zur Erklärung und Zertifizierung von KI-Verfahren eingebunden.

Bedenkt man, wie viel Energie das Speichern und Verarbeiten von Daten kostet, ist die Entwicklung von sparsamen Algorithmen das Gebot der Stunde. Der Sonderforschungsbereich 876 hat deshalb von Anfang an ML mit Rechnerarchitektur und Kommunikationstechnik zusammengebracht. Es geht darum, sogar komplexe Methoden auf kleinen, ressourcenbeschränkten Geräten zu implementieren. So konnten sogar Markov Random Fields für Ultra-Low-Power Prozessoren entwickelt werden, die noch nicht einmal reelle Zahlen darstellen können. Das Besondere dabei: die Approximation ist nicht einfach eine Heuristik, sondern kommt mit bewiesenen Garantien einher - auch das ein Beitrag zur vertrauenswürdigen KI (Nico Piatkowski „Exponential Families on Resource-Constrained Systems“, Dissertation TU Dortmund, 2018).

#### **Forschungszentren in Deutschland ausbauen**

KI-Forschung erfordert eine kritische Menge exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an einem Ort. Dabei müssen die unterschiedlichen Gebiete der KI vertreten sein. Das Gebiet ML umfasst eine Vielzahl von Fachgebieten, die an einem Ort vertreten sein müssen. Die Standorte in den USA und China haben für KI an einem Ort etwa 20 Professuren. Dazu gehört obendrein ein Umfeld von Statistik, Datenbanktheorie, Software-Entwicklung, Algorithmen, Rechnerarchitektur und Elektrotechnik. Um hier mithalten zu können, müssen einige Forschungszentren ausgebaut werden, die international attraktiv sind und auf Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsbetriebe in der Umgebung ausstrahlen können. Professuren können nicht überall gleichmäßig verteilt werden, weil es noch nicht genügend exzellente Qualifizierte gibt. Ein verlässlicher, kontinuierlicher Aufbau ist nötig.

Das BMBF hat deshalb im Bereich Big Data und ML fünf Kompetenzzentren zusätzlich zu dem seit 1988 bestehenden Deutschen Forschungszentrum für KI eingerichtet. In Berlin, München, Dresden, Tübingen und Dortmund/Bonn sind Kompetenzzentren eingerichtet worden. Jedes Zentrum hat ein Transferumfeld von Anwendungsgebieten und Firmen, Start-ups und kleinen Forschungsinstituten. Außerdem vernetzen sich die Kompetenzzentren untereinander. Als Koordinatorin konnte ich im letzten Jahr die Zentren und alle vom BMBF geförderten KI-Projekte nach Dortmund zu intensivem Informationsaustausch einladen. Für die deutsch-französische Zusammenarbeit konnten wir ein Treffen aller deutschen und französischen Kompetenzzentren bei der „European Conference on Machine Learning and Principles of Knowledge Discovery in Data“ in Würzburg organisieren, ein weiterer wird in diesem Jahr in München stattfinden. Eine Roadmap für die Vernetzung von Forschung und Innovation in der KI wurde am 16.10.2019 in Toulouse von Bundesministerin Karliczek und Bundesminister Altmeier sowie den französischen Ministern Le Maire und Vidal unterzeichnet.

#### **ECML PKDD**

Die europäische Konferenz zu maschinellem Lernen fand erstmals als Workshop 1986 in Paris statt. Als Graswurzelbewegung, die in community meetings auf der jährliche Tagung ihre Beschlüsse zu Ausrichtung, Publikationen und der Verantwortung für die Organisation der jeweils übernächsten Tagung fasst, entwickelte sie sich zu dem europäischen Forum des Austauschs zwischen Wissenschaftlern des Gebietes. Der Zusammenschluss mit der Tagung zur Wissensentdeckung in Daten (KDD) ergibt ein Profil, das den Blick auf die gesamte Verarbeitung von den Rohdaten bis hin zur Anwendung bietet. Inzwischen ist es eine Gesellschaft [ecmlpkdd.org](http://ecmlpkdd.org). 2019 hatte die ECML PKDD in Würzburg 800 Teilnehmer.

#### **SFB 876**

Der umständliche Titel „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ des Sonderforschungsbereichs 876 an der TU Dortmund erklärt sich daraus, dass es zur Zeit seiner Beantragung 2010 die Begriffe „Big Data“ und das Thema der Ressourceneffizienz von Algorithmen noch nicht gab. Er wurde 2011 eingerichtet. Alle drei möglichen Phasen eines SFB wurden bewilligt und er befindet sich nun in der dritten Phase von 2019 - 2022. Es ist der einzige SFB, der genuin zu maschinellem Lernen forscht. Sein besonderes Profil besteht in dem Zusammenführen von maschinellem Lernen und technischer Informatik bzw. Elektrotechnik. Einige Teilprojekte arbeiten daran, den Energieverbrauch von Prozessoren, bestimmten Speicherarchitekturen oder Berechnungen zu messen und zu modellieren. So kann der Fortschritt durch die Entwicklung innovativer Lernverfahren nachgewiesen werden, die in anderen Teilprojekten entwickelt werden. Die Daten stammen aus den Gebieten Medizin, Physik, Verkehr, Logistik und Produktion.