
Wie Künstliche Intelligenz die Welt verändert

Über Synapsen – hier eine künstlerische Nachbildung in Kupferdraht – sind Nervenzellen miteinander verknüpft. Das Gehirn eines Erwachsenen zählt ungefähr 100 Bio. Synapsen.





Mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) wandeln sich technische Lösungen und Prozesse in nie gesehener Weise. Die KI ist das Werkzeug, mit der die Autonomie von Systemen ein neues Niveau erreichen kann. ABB setzt schon heute auf Systeme, die KI nutzen, und kooperiert bei ihrer Weiterentwicklung mit Universitäten und Start-ups.

Einfühlsame Roboter, sprechende Spiegel oder automatisch übersetzende Kopfhörer – die KI dringt in elektronische Geräte vor. Algorithmen werden für unser vernetztes Leben immer wichtiger. Sprachassistenten unterstützen uns bei alltäglichen und aussergewöhnlichen Dingen.

Die Gewinner des Vormarschs der KI bei den Endverbrauchern sind bislang die US-Konzerne, Amazon, Apple und Alphabet. Auch Unternehmen aus China mischen tüchtig mit. Doch im Business-to-Business-Geschäft und in der Industrie ist Europa in einer sehr guten Ausgangsposition. Hier besteht das notwendige Domain-Know-how mit dem tiefen Wissen um die physischen industriellen Anwendungen.

Denn Betreiber von Produktionsanlagen stellen andere Anforderungen an neue digitale Lösungen als der Endkunde, insbesondere in Bezug auf Zuverlässigkeit und Sicherheit. Und im industriellen Umfeld haben wir es mit einer grossen Anzahl unterschiedlichster Maschinen und technischen Systemen zu tun, die sich deterministisch verhalten und deren Vorgänge physikalischen Gesetzmässigkeiten folgen.

Gute Ausgangslage in der Schweiz

Die Schweiz sieht sich in Sachen KI generell in einer guten Ausgangslage – wie ein vom Bundesrat in Auftrag gegebener, interdepartementaler Bericht zeigt, der im Dezember 2019 veröffentlicht wurde. Ganze 17 Themenbereiche wurden in ihm analysiert. Aus Sicht des Bundes sind die wichtigsten Herausforderungen für die

KI – wie schlau sind Maschinen heute?

INTERVIEW MIT
CHRISTOPHER GANZ

Dr. Christopher Ganz leitet das «Strategic Solutions & Standards»-Team bei ABB Future Labs, um künftige Trends zu identifizieren, die das ABB-Portfolio beeinflussen werden, und diese in Innovationsprojekte in ABB Future Labs einzubringen. Industrielle KI und Autonome Industrielle Systeme sind zwei dieser Trends. Er hat an der ETH Zürich promoviert.



«Künstliche Intelligenz» klingt für Laien immer ein bisschen nach Science-Fiction – was genau können wir uns heute darunter vorstellen?

Künstliche Intelligenz – KI – ist die Fähigkeit von Maschinen, Informationen aufzunehmen, in Form von Wissen zu speichern und anzuwenden, um Situationen zu beherrschen, die bei der Programmierung der Maschine nicht genau bekannt waren. Die Komplexität dieser beherrschbaren Situationen nimmt mit zunehmender Rechenkapazität der Computer zu. Damit ist eine Lösung, die vor 20 Jahren als «intelligent» bezeichnet wurde, etwa am Computer Schach zu spielen, heute eine selbstverständliche Standardfunktionalität.

Was strebt ABB mit KI an?

KI ist eines der Werkzeuge, die wir in der Industrie anwenden, um Probleme zu lösen. Deshalb sprechen wir vorzugsweise von «industrieller Künstlicher Intelligenz». Sie dient etwa der Mustererkennung in Messdaten, um frühzeitig problematische Entwicklungen zu erkennen.

In welchen konkreten Anwendungen setzt ABB «industrielle KI» ein?

Industrielle KI von ABB überwacht zum Beispiel die Kompressor-Lastverteilung in grossen Anlagen und schlägt eine optimierte Lastverteilung zwischen den Maschinen vor. Durch den Einsatz von Deep-Learning-Techniken und Cloud-Tracking prognostiziert KI von ABB auch die kurzfristige Solarstromleistung bei einer sich stetig verändernden Wolkendecke.

Welche weiteren Ziele verfolgt ABB mit KI?

ABB sieht das Potenzial ihrer industriellen KI im Bereich autonomer industrieller Anlagen, die eine grössere Vielfalt von auftretenden Situationen behandeln können. In KI führend zu sein, heisst, wettbewerbsfähiger zu sein. Wir hoffen daher, mithilfe von KI einen Schritt vorwärts zu machen, auch in der Schweiz.

Wo arbeiten die Schweizer KI-Experten?

Das Schweizer ABB-Konzernforschungszentrum in Baden-Dättwil verfügt über ein hervorragendes Team von Forschenden auf diesem Gebiet. Sie bilden das Team der «Future Labs», eine von global drei Institutionen dieser Art zur Weiterentwicklung von KI in unserem Unternehmen.

Inwiefern gibt es Kooperationen mit Schweizer Universitäten und Start-ups?

KI wird primär von gut ausgebildeten Fachleuten vorangetrieben. Die sind in der Schweiz vorhanden – oder kommen gerne in die Schweiz, weil hier die Rahmenbedingungen stimmen. Das ist auch der Grund, weshalb sich viele Technologiefirmen hierzulande angesiedelt haben. ABB pflegt traditionell gute Beziehungen zu den Eidgenössisch Technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne sowie zu den Fachhochschulen, mit denen die Forschenden in intensivem Austausch stehen. Und die «ABB Technology Ventures» werfen stetig ein Auge auf die

Start-ups in der Schweiz, die sich im Bereich der KI engagieren.

Was sind die derzeitigen Grenzen von KI?

KI braucht grosse Mengen von Daten, um daraus Modelle zu bilden. Oftmals sind diese Daten nicht in ausreichender Qualität vorhanden. Auch kann KI nur Effekte reproduzieren, die in den Daten erkennbar waren. Falls ein Bilderkennungs-system mit Bildern von Windrädern trainiert wurde, wird es nie ein Schiff erkennen. So weit, dass eine KI problematische Situationen wahrnehmen kann, sind wir ebenfalls noch nicht. Zudem können wir nicht immer nachvollziehen, warum genau ein KI-System eine bestimmte Schlussfolgerung getroffen hat. Wo Sicherheit eine wichtige Rolle spielt, ist ein Einsatz von KI meist nicht ohne menschliche Unterstützung möglich. An vielen Stellen ist die Fähigkeit des Menschen, eine Situation auszuwerten, unübertroffen. Deshalb sollte nicht alles der KI überlassen werden. Insgesamt ergibt ein Zusammenspiel von KI, Menschen und Automationslösungen Sinn.

Eine grosse Frage steht im Raum: Wird die künstliche unsere menschliche Intelligenz überholen?

Als die ersten Taschenrechner aufkamen, stellte man sich diese Frage auch schon. Maschinen können heute schon auf vielen Gebieten sehr viel mehr als Menschen, insbesondere wenn es um die Verarbeitung grosser Datenmengen geht. Wenn es jedoch darum geht, kreativ zu sein, komplexe Schlussfolgerungen zu ziehen oder unbekannte Situationen mit «gesundem Menschenverstand» anzugehen, ist der Mensch immer noch unerreichbar. Der Roboter, der sich seines «Ichs» bewusst ist und menschenähnliches Verhalten zeigt, ist derweil mit den heutigen Technologien nicht erreichbar. Ich frage mich auch, ob wir uns dies in der Industrie tatsächlich zum Ziel nehmen sollten – oder ob wir uns darauf konzentrieren sollten, Systeme zu bauen, die eingeschränktere Aufgaben handhaben können, diese aber optimal.

Anwendung von KI in den Industrie- und Dienstleistungssektoren durch die Wirtschaft selbst zu bewältigen.

Die industrielle Anwendung von KI braucht spezielle Algorithmen sowie eine gute, oft aufwendige Datenaufbereitung, um die geforderte Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Dabei geht die Entwicklung rasant voran. «Die Anwendung der heute genutzten Algorithmen im Consumer-Bereich ist gerade deshalb so vielversprechend, da erstmals genügend validierte Daten hoher Qualität zur Verfügung stehen. Die Fragen für industrielle Anwendungen sind demnach: Wie erreichen wir eine ähnliche Datenvielfalt und -qualität unter Berücksichtigung von Vertraulichkeit und Schutz geistigen Eigentums, und welche Algorithmen sind in der Lage auch mit weniger Vielfalt ähnlich gute Schlussfolgerungen zu treffen. Nur dann werden wir KI in der breiten Anwendung sehen», sagt Kim Listmann, Leiter des Future Labs im Schweizer ABB-Konzernforschungszentrum in Baden-Dättwil.

ABB strebt «industrielle KI» an – im Bereich autonomer industrieller Anlagen, die eine grössere Vielfalt von auftretenden Situationen behandeln können. Maschinen mit KI besitzen Fähigkeiten, die menschlicher Intelligenz ähnlich sind. Trotz dieser spannenden Vorstellung

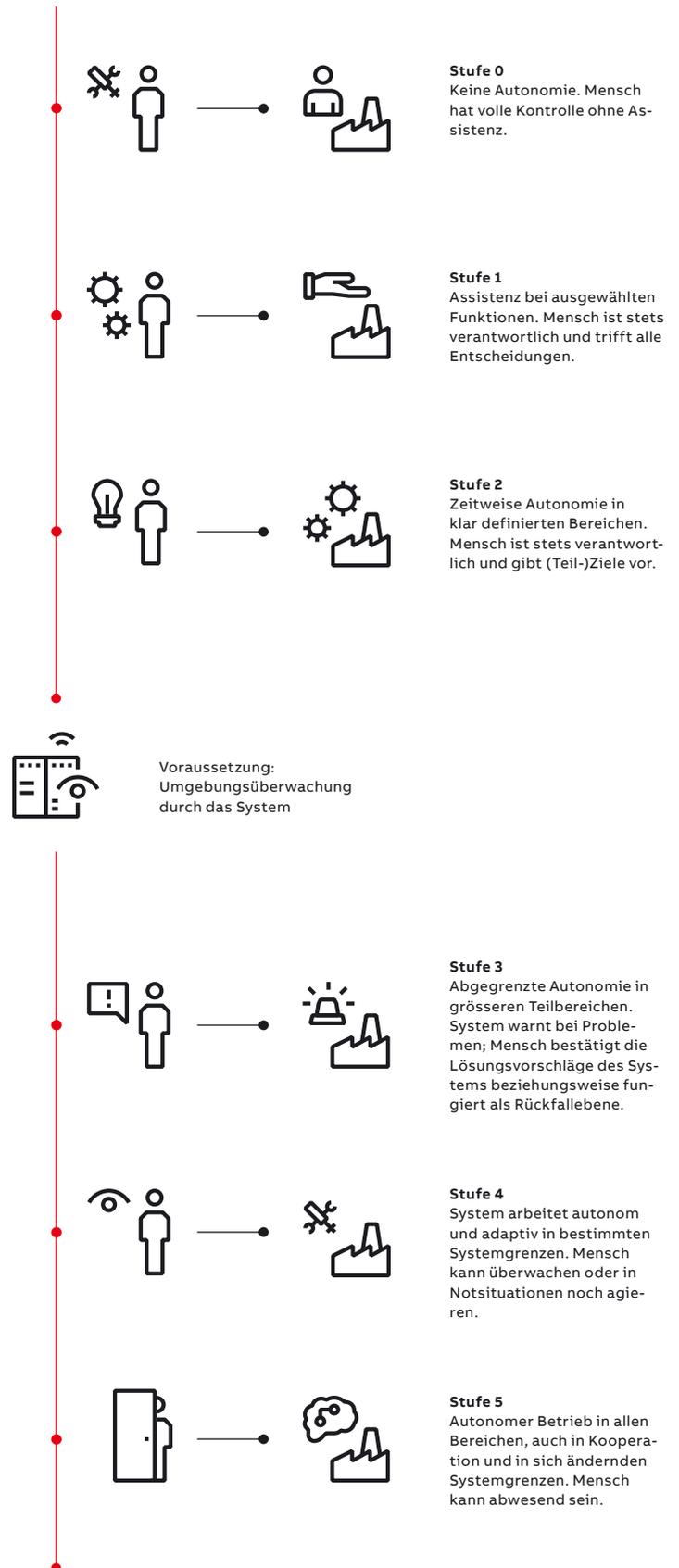
«Es wird aber nicht möglich sein, menschliche Intelligenz komplett zu ersetzen.»

schränkt Listmann ein: «KI ist ein Methodenbaukasten, sie stellt ein technisches Werkzeug dar, um die steigende Komplexität, mit der sich der Mensch in der Erledigung seiner industriellen Aufgaben konfrontiert sieht, für den Menschen beherrschbar zu machen. Es ist überhaupt nicht das Ziel, den Menschen vollständig zu ersetzen.»

Menschliches Potenzial erweitern

Für den Übergang zu autonomen Systemen ist es wichtig, eine Struktur festzulegen. In Anlehnung an die Definition aus der Automobilindustrie sollen in Zukunft sechs Autonomiestufen von 0 bis 5 betrachtet werden. Die Autonomiestufe 0 beschreibt beispielsweise den Betrieb einer industriellen Produktion ohne Autonomie, bei der der Mensch die volle Kontrolle und Verantwortung hat, wobei eine umfangreiche einfache Automatisierung vorhanden sein kann. In Stufe 5 läuft die Produktion vollständig auto-

Autonomiestufen in der Industrie



—
01

nom; die gesamte Entscheidungsfindung und Ausführung übernimmt das System. Die Stufen 1 bis 4 beschreiben die Abstufungen dazwischen.

«Es ist absehbar, dass autonome Systeme und industrielle KI die Arbeit revolutionieren werden», sagt Mehmet Mercangöz, Technology Area Owner AI and Advanced Analytics im Future Lab in Baden-Dättwil. «Aber sie werden dies nicht tun, indem sie Menschen ersetzen, sondern indem sie die menschlichen Fähigkeiten verstärken und unser Potenzial erweitern.» In der Fabrik der Zukunft werden autonome Systeme die Betreiber dabei unterstützen, rechtzeitig bessere Entscheidungen zu treffen. Dadurch wird das Fachpersonal von alltäglichen, sich wiederholenden Aufgaben befreit und kann sich auf höherwertige Tätigkeiten konzentrieren. Zudem wird die Betriebsführung von Anlagen und Fabriken sicherer und Prozesse können optimiert werden. «In naher Zukunft werden Menschen und autonome Systeme zusammenarbeiten, wobei der Mensch die endgültige Entscheidung trifft. Das entspricht den Autonomiestufen 1 bis 3», sagt Mercangöz.

—
02

Insbesondere im industriellen Umfeld bieten sich noch grosse Chancen für Europa.

Mit der Technologie wandelt sich auch ihr Entwicklungsprozess. Die Kunden wollen immer schneller erste Lösungen sehen; die Entwicklung wird daher immer agiler. Dem wird ABB gerecht, indem das Unternehmen stark auf Co-Creation



03

Ein Beispiel für den praktischen Einsatz von KI ist die vorausschauende Wartung von Windparks. Als grösster Anbieter von elektrischen Komponenten, Systemen und Dienstleistungen für die Windkraftindustrie verfügt ABB über jahrzehntelange Erfahrung und hat mehr Ausrüstung in Windparks installiert als jeder andere Anbieter. Mit ABB Ability Remote Support Services für Windparkbetreiber bietet ABB jetzt eine digitale Technologie an, die die Verfügbarkeit der Turbine erhöht und die Betriebs- und Wartungskosten sowie die Kosten für die Energieerzeugung senkt. Die Digitalisierung ermöglicht die Erfassung von Daten aus der Steuerung des Umrichters, abgetastet im Millisekundentakt, und von Sensoren, die am Generator sowie am Transformator montiert sind. Die Daten werden über das Internet an eine

Die Analyse der erfassten Daten mittels KI bildet die Grundlage für Remote Support und vorausschauende Wartung.

setzt, also schon ganz früh im Prozess mit Kunden zusammenarbeitet, um Lösungen zu entwickeln. Zudem hat ABB ein Programm für Start-ups, die ihre KI-Lösungen in der Industrie testen und vermarkten wollen, initiiert. Projektleiter Philipp Vorst, gleichzeitig Abteilungsleiter im ABB-Forschungszentrum im deutschen Ladenburg, erläutert diesen Start-up-Accelerator: «In unserem Programm haben von Januar bis Mai 2019 sieben ABB-Einheiten mit je einem ausgewählten Start-up an spezifischen KI-Anwendungsfällen zusammengearbeitet.»

Co-Creation und Start-up-Accelerator

Für das Programm mussten die ABB-Einheiten aus mehr als 100 Start-up-Kandidaten wählen. Start-ups bringen generell eine sehr dynamische Kultur mit und profitieren selbst von der Erfahrung im ABB-Konzern. Projekte der Start-ups waren beispielsweise die Anwendung von Bildverarbeitung für das maschinelle Lernen von Roboterbewegungen oder die automatisierte Auswertung von Sensordaten für Entscheidungen in der Produktion. Die Ergebnisse des Accelerators wurden im Mai 2019 in Berlin vorgestellt. Den Preis der Expertenjury gewann das schwedische Start-up Greenlytics mit einer Software, die die Produktion von Strom aus erneuerbarer Energie mit hoher Genauigkeit prognostiziert und die in die ABB-Software OPTIMAX integriert werden kann.

sichere Cloud-Plattform übertragen, wo sie mithilfe intelligenter Algorithmen und Analytik in Echtzeit gespeichert und verarbeitet werden. Im Fokus steht der elektrische Antriebsstrang. Die wichtigsten Leistungsindikatoren werden kontinuierlich überwacht, sodass der Windparkbetreiber den Überblick über Generator, Umrichter und Transformator behält. Die Analyse der erfassten Daten mittels KI bildet die Grundlage für Remote Support und vorausschauende Wartung – die Kombination von Cloud-Computing, Machine Learning und ABB-Know-how ermöglicht gezielte Instandhaltungsmassnahmen, bevor Probleme auftreten können.

Kombination angestrebt

Die weitere Entwicklung von autonomen Systemen und KI ist Teil der Zukunftsvision von ABB: In der autonomen Fabrik der Zukunft werden die Menschen Seite an Seite mit kollaborativen Robotern arbeiten. Die Kombination aus autonomen Systemen, industrieller KI und kollaborativen Robotern wie dem YuMi wird es den Kunden von ABB ermöglichen, eine breitere Palette spezifischer Produkte herzustellen. Und sie werden dies effizienter, wirtschaftlicher und vor allem umweltverträglicher tun, indem sie wertvolle Ressourcen nutzen, ohne die Welt zu verbrauchen.

—
01 Im Windpark bietet die Analyse der erfassten Daten mittels KI dem Betreiber die Grundlage für Remote Support und vorausschauende Wartung.

—
02 Beim Einsatz von ABB-Industrierobotern steigern intelligente Connected Services Verfügbarkeit, Lebenszyklen und Leistung.

—
03 Künstliche Intelligenz von ABB und Microsoft erlaubt «Norway Royal Salmon» in einer Lachsfarm in Nordnorwegen die Schätzung von Biomasse und die Zählung des Fischbestands.



KIM LISTMANN
FUTURE LABS

kim.listmann@ch.abb.com



MEHMET MERCANGÖZ
FUTURE LABS

mehmet.mercangoez@ch.abb.com