中德智能制造联盟
Alliance for Sino-German Intelligent Manufacturing

PLATTFORM INDUSTRIE 4.0

KI-Anwendungshandbuch

(Deutsche Kurzfassung)

Deutsch-Chinesische Arbeitsgruppe Unternehmen zu Industrie 4.0 und intelligenter Fertigung (AGU),
Expertengruppe Künstliche Intelligenz

Veröffentlicht von

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CCiD 赛迪

KI-Anwendungshandbuch

(Deutsche Kurzfassung)

Deutsch-Chinesische Arbeitsgruppe Unternehmen zu Industrie 4.0 und intelligenter Fertigung (AGU),
Expertengruppe Künstliche Intelligenz

Herausgeber:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sitz der Gesellschaft
Bonn und Eschborn

GIZ Office China
Sunflower Tower 1100
37 Maizidian Street, Chaoyang District
100125 Beijing, PR China
T +86 10 8527 5180

E giz-china@giz.de
I www.giz.de/china

Deutsch-Chinesisches Industrie 4.0 Projekt
Tayuan Diplomatic Office Building 2-5
14 Liangmahe Nanlu, Chaoyang District
100600 Beijing, PR China
T +86 10 8532 4845
F +86 10 8532 4266

E info@i40-china.org
I www.i40-china.org

Dies ist eine deutsche Zusammenfassung des englischsprachigen AI Application Guides. Diese ist das Ergebnis der engen Zusammenarbeit von deutschen und chinesischen Experten*innen aus der Expertengruppe Künstliche Intelligenz im Rahmen der Deutsch-Chinesischen Arbeitsgruppe Unternehmen zu Industrie 4.0 und intelligenter Fertigung (AGU).

Diese Arbeitsgruppe wurde zur Unterstützung des Memorandum of Understanding (MoU) gegründet, das im Jahr 2015 zwischen dem BMWi und MIIT im Anschluss an den gemeinsamen Aktionsplan 2014 „Innovation gemeinsam gestalten" unterzeichnet wurde. Im Jahr 2016 wurde die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH als Bundesunternehmen auf deutscher Seite beauftragt. Die Umsetzung vor Ort erfolgt durch das Deutsch-Chinesische Industrie 4.0 Projekt. Auf chinesischer Seite setzt das China Center for Information Industry Development (CCID) die Kooperation um.

Die Ergebnisse, Interpretationen und Schlussfolgerungen, die in dieser Publikation zum Ausdruck gebracht werden, spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der GIZ, des CCID oder der von ihnen vertretenen Regierungen wider. GIZ und CCID garantieren nicht die Richtigkeit oder Vollständigkeit der in dieser Publikation enthaltenen Informationen und können nicht für Fehler, Auslassungen oder Verluste verantwortlich gemacht werden, die sich aus deren Verwendung ergeben.

Gestaltung und Layout:
Beijing Zhuochuang Advertising Co. Ltd., Beijing

Bildnachweis/Quellen:
Franck V., Unsplash

Peking, Januar 2021

Inhaltsverzeichnis

Einführung 2

Deutsch-Chinesische Kooperation im Bereich der intelligenten Fertigung und Industrie 4.0 2

Entwicklung von Künstlicher Intelligenz in China und Deutschland: 2

Ziel der KI-Expertengruppe 3

Analyse von praktischen Anwendungsfällen 3

Exemplarisches Beispiel für die Anwendung von KI-Technologie 4

Ausgewählte Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen 5

Empfehlungen für den deutsch-chinesischen Dialog 6

Empfehlungen an deutsche und chinesische Unternehmen 7

Einführung

Dies ist eine deutsche Zusammenfassung des englischsprachigen AI Application Guides. Diese Zusammenfassung soll kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) eine kurze Einführung in die KI-Anwendung in der Fertigung in Deutschland und China geben sowie Inspiration und konkrete Leitlinien für die Auswahl und Anwendung von KI-Technologie liefern. Zudem soll ein ausgewählter praktischer Anwendungsfall ein exemplarisches Beispiel für die Anwendung von KI-Technologie in der Praxis geben. Die Veröffentlichung richtet sich in erster Linie an verantwortliche Entscheidungsträger und Organisationseinheiten von Fertigungsunternehmen sowie an Beratungs- oder Dienstleistungsunternehmen, die sich den Herausforderungen bei der Nutzung von KI-Technologien und -Systemen stellen müssen.

Das Handbuch zeigt auf, wie mit KI-Anwendungen Produktionsprozesse und begleitende Dienstleistungen verbessert werden können. Darüber hinaus wird auch auf die wichtigsten Herausforderungen eingegangen, denen sich die Anwendung von KI im Bereich der Fertigung gegenübersieht. Die deutschen und chinesischen Autoren haben in ihrer Schlussfolgerung die wesentlichen Entwicklungsperspektiven, praktische Vorschläge für Unternehmen, sowie Handlungsempfehlungen an die Politik beider Länder ausgearbeitet. Die vollständige englischsprachige Version ist online unter www.i40-china.org verfügbar.

Deutsch-Chinesische Kooperation im Bereich der intelligenten Fertigung und Industrie 4.0

Im Juli 2015 haben das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und das chinesische Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) ein Memorandum of Understanding (MoU) unterzeichnet, um gemeinsam die Rahmenbedingungen für deutsche und chinesische Unternehmen im Bereich der intelligenten Fertigung und Industrie 4.0 zu verbessern. Das BMWi hat die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH mit der Umsetzung des Deutsch-Chinesischen Industrie 4.0 Projektes beauftragt. Auf chinesischer Seite setzt das China Center for Information Industry Development (CCID) die Kooperation um. Unter der Leitung von BMWi und MIIT moderieren GIZ und CCID gemeinsam die deutsch-chinesische Arbeitsgruppe Unternehmen zu Industrie 4.0 und intelligenter Fertigung (AGU) als unterjährige Arbeitsplattform für deutsche und chinesische Unternehmen. In thematischen Sub-Foren – AGU Expertengruppen – werden gemeinsam die Herausforderungen und Chancen der Zusammenarbeit diskutiert. Die aktuellen Expertengruppen sind: Digitale Geschäftsmodelle, Zukunft der Arbeit, Industrielles Internet sowie Künstliche Intelligenz. Dieser Leitfaden wurde von der AGU-Expertengruppe zu Künstlicher Intelligenz (EG AI) erstellt.

Entwicklung von Künstlicher Intelligenz in China und Deutschland

1. Chinas Strategie zur Förderung der Integration Künstlicher Intelligenz und der verarbeitenden Industrie

Im 2017 vom Staatsrat der Volksrepublik China herausgegebenen “New Generation Artificial Intelligence Development Plan” wurde vorgeschlagen, die Modernisierung der intelligenten Fertigung zu beschleunigen und die Entwicklung von intelligenten Unternehmen zu forcieren. Es wurden vier spezifische Aspekte identifiziert, von denen einer insbesondere für KMU von Bedeutung ist:

- Förderung der intelligenten Modernisierung von Unternehmen in großem Maßstab. Unterstützung und Anleitung von Unternehmen bei der Anwendung neuer KI-Technologien in Kerngeschäften wie Design, Produktion, Management, Logistik, Marketing und anderen. Entwicklung innovativer Organisationsformen, Betriebsmodi sowie neuer Geschäftsmodelle für Unternehmen, in welchen die Fertigung stärker mit dem Dienstleistungs- und Finanzbereich integriert werden. Entwicklung von Personalisierungsmethoden und Erweiterung des Marktangebots um intelligenten Produktlösungen. Förderung großer Internetunternehmen beim Aufbau von Cloudplattformen für Fertigungsprozesse und Dienstleistungen, Bereitstellung von Schlüsselsoftware im industriellen Bereich und webbasierten Modellbibliotheken für Fertigungsunternehmen sowie Auslagerungsdienstleistungen von Fertigungskapazitäten. Förderung der Digitalisierung und Vernetzung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU).

2. Deutschlands Strategie zur Förderung der Integration künstlicher Intelligenz und des verarbeitenden Gewerbes

Die Bundesregierung hat im November 2018 offiziell ihre KI-Strategie „KI Made in Germany“[1] ins Leben gerufen, um die Bedeutung der KI auf nationaler Ebene zu erhöhen. Es handelt sich um eine umfassende Strategie mit dem übergeordneten Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit zu fördern, eine verantwortungsvolle und auf den Menschen ausgerichtete Forschung und Entwicklung sowie Einsatz von KI sicherzustellen. Darüber hinaus soll ein sozialer Dialog über ethische, rechtliche und kulturelle Begriffe zu KI geführt werden. Die Strategie enthält eine Übersicht zu 12 Aktionsfeldern und 14 Aktionszielen. Die wichtigsten Aspekte für KMU können in den folgenden Punkten zusammengefasst werden:

- Für KMU plant Deutschland eine umfassende Unterstützung in Bezug auf digitale Technologien und Geschäftsmodelle durch bundesweit 25 Kompetenzzentren für KMU 4.0. Darüber hinaus sollen KMU durch das Programm „KI in KMU“ mit der Integration von KI-Coaches in den Kompetenzzentren für KMU 4.0 unterstützt werden.

- Deutschland plant, die Rahmenbedingungen für die Förderung von KI zu verbessern und zu vereinfachen. Bestehende Finanzierungsprozesse sollen auf ihre Eignung für KI-Forschung überprüft werden. Die Entwicklung schnellerer oder neuer Finanzierungsformate soll eingeleitet werden. Um die Forschungsfinanzierung für Start-ups und innovative KMU insgesamt effizienter und attraktiver zu gestalten, plant die Bundesregierung, die bestehenden haushalts- und subventionsrechtlichen Möglichkeiten besser zu nutzen. Dies trägt auch dazu bei, die Ergebnisse leichter zugänglich zu machen. Innovationswettbewerbe sind ein weiteres Element der Finanzierung von Forschung, Entwicklung und Innovation. Es wurden bereits verschiedene Wettbewerbe ausgeschrieben, insbesondere für datengesteuerte KI-Softwareanwendungen, die auf Maschinellem Lernen basieren. Diese können als Benchmark-Tests dienen und einen Anreiz bieten, neue und bessere Lösungen zu finden. Nicht zuletzt profitieren auch zahlreiche Start-up-Unternehmen im Bereich der künstlichen Intelligenz von solchen Wettbewerben.

Ziel der KI-Expertengruppe

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein dynamisches Feld mit einer Vielzahl von Anwendungen, das in einer Vielzahl an Bereichen und Branchen mit hoher Geschwindigkeit expandiert, einschließlich aller Bereiche der Fertigung. Relevante Planer, politische Entscheidungsträger und Ingenieure stellen KI und die dazugehörigen Technologien vor neue Herausforderungen. Um diesen Herausforderungen zu begegnen ist es dringend erforderlich, ein gemeinsames Verständnis in der internationalen Fachwelt zu entwickeln. Die EG AI arbeitet mit der Industrie auf Expertenebene und möchte das Bewusstsein für die jüngsten technologischen Entwicklungen im KI-Bereich schärfen. Darüber hinaus fördert die Expertengruppe den technologischen Austausch zwischen deutschen und chinesischen Unternehmen und identifiziert Chancen und Herausforderungen für die weitere Entwicklung der KI. Im ersten Kapitel werden die Rahmenbedingungen beider Länder sowie das Ziel, die Struktur und die Forschungsmethodik dieses Leitfadens beschrieben.

Analyse von praktischen Anwendungsfällen

Im zweiten Kapitel werden zehn Anwendungsfälle deutscher und chinesischer Unternehmen vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf den Hauptsegmenten der Produktions- und Herstellungsprozesse liegt. Diese Anwendungsfälle decken wichtige Anwendungen von KI in der deutschen und chinesischen Fertigungsindustrie ab und sind in vier Bereiche unterteilt: Design, Fertigung, Lieferkettenmanagement und Betrieb. Ferner werden die Anwendungsfälle basierend auf einer einheitlichen Struktur analysiert. Zunächst werden der betriebswirtschaftliche Hintergrund und mögliche Herausforderungen benannt, dann werden Lösungen und Vorteile für die Akteure beschrieben. Schließlich werden für jeden Anwendungsfall Vorschläge für deutsche und chinesische Unternehmen erarbeitet. Im Fertigungssektor können KI-Technologien verwendet werden, um die Produktionsprozesse von Unternehmen zu analysieren, zu optimieren und neu zu konstruieren. Darüber hinaus können maßgeschneiderte Produktionsprozesse erstellt, die Produktionskapazität

1 Die Bundesregierung, 2018

flexibilisiert, die Elastizität der Produktionslinien verbessert werden. Außerdem erhöht KI die Fähigkeit der produzierenden Unternehmen, schneller auf Änderungen in der Marktnachfrage zu reagieren. Gleichzeitig können Computer Vision und andere KI-Technologien verwendet werden, um eine schnelle Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung in den Teilsektoren des verarbeitenden Gewerbes mit hoher Produktionsleistung, komplexen Komponenten und hohen Prozessanforderungen durchzuführen und ein automatisches Qualitätsprüfsystem für den gesamten Fertigungsprozess aufzubauen.

Exemplarisches Beispiel für die Anwendung von KI-Technologie

Exemplarisch soll in dieser Zusammenfassung der Anwendungsfall von REHAU, einem weltweit führenden deutschen Anbieter von fortschrittlichen Polymer- und Verbundprodukten für Industrie und Endverbraucher, als praktischem Beispiel für die visuelle Inspektion beschrieben werden.

Betriebswirtschaftlicher Hintergrund

Die zentralen Anforderungen an die Qualitätskontrolle (QC) sind die Verringerung von Qualitätsproblemen, die Steigerung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) und die Senkung der Produktionskosten durch:

- Erleichterung der Mitarbeiter von sich wiederholenden Arbeiten und Digitalisierung der QC-Routine.
- Erhöhung der Genauigkeit der QC-Arbeit.
- Aufbau von End-to-End-Prozessen innerhalb der Qualitätskontrolle und anderer Abteilungen wie Produktdesign, Produktion, Kundendienst, Vertrieb und Finanzen.

Um sich dieser Vision zu nähern, müssen zwei wichtige Aspekte berücksichtigt werden:

- Digitalisierte Dokumentation des Wissens und der Erfahrungen der Mitarbeiter.
- Implementierung von Robotermodulen, die das digitalisierte Wissen adaptieren können.

Die visuelle Qualitätsprüfung von Endprodukten ist ein wichtiges Verfahren zur Qualitätssicherung (QS) durch den Hersteller. Einige der sich wiederholenden visuellen Inspektionsarbeiten könnten durch roboterähnliche integrierte Lösungen von der Bildaufnahme bis zur Identifizierung von Problemen durch Maschinelles Lernen durchgeführt werden.

Herausforderungen:

In verschiedenen Branchen stehen die QC-Mitarbeiter vor unterschiedlichen Herausforderungen. In Auftragsfertigungsunternehmen wie der Textil- oder Möbelindustrie konzentrieren sich QC-Mitarbeiter beispielsweise vor allem auf Farben und Muster. Der QC-Prozess ist sehr subjektiv und wird häufig von den Lichtverhältnissen beeinflusst. In den Lagerfertigungsindustrien wie der Prozessherstellung oder der Lebensmittel- und Getränkeindustrie konzentriert sich die Qualitätskontrolle stärker auf Produkt- und Verpackungsfehler.

Die QS-Routing-Arbeiten sind komplex und umfassen normalerweise nicht nur die erhaltenen Rohstoffwaren, sondern auch die Kontrolle von Halberzeugnissen und Fertigwaren. In einigen Branchen ist die Qualität der Verpackung ebenfalls einer der wichtigsten zu überwachenden Prozessschritte. Die Herausforderung liegt jedoch in der Abdeckung sämtlicher Arbeitsschritte, um die Qualität im Gesamtprozess sicherzustellen und die Abhängigkeit der einzelnen Schritte untereinander vollständig zu verstehen.

Derzeit wird die Überprüfung der Produktqualität von QS-Mitarbeitern in einer vordefinierten Häufigkeit (z.B. jede Stunde) durchgeführt. Ein potenzielles Qualitätsproblem während der Inspektionslücke kann jedoch nicht identifiziert werden. Darüber hinaus hängt das Ergebnis der Qualitätskontrolle stark von der Erfahrung des QS-Personals und anderen Faktoren (z.B. Lichtverhältnissen) ab. Wenn die Produktionskapazität erhöht wird, müssen neue Mitarbeiter eingestellt werden, deren Qualifikation jedoch nicht gewährleistet werden kann.

Lösungen

Obwohl die Implementierung von Bilderfassungsgeräten in der Produktionslinie immer beliebter wird, ist es für Anlagen oder das Softwaresystem schwierig, neue Arten von Fehlern zu unterscheiden. Die folgenden Schritte können Unterstützung bieten und für Unternehmen in Betracht gezogen werden, die diese Technologie einführen möchten:

- Überprüfen Sie den aktuellen QS-Prozess und ermitteln Sie die Phasen, in denen die strukturierten Daten erfasst werden sollen.
- Binden Sie ein geeignetes Bilderfassungsgerät in den Produktionsbereich ein.
- Verbinden Sie die Geräte mit Software-Servern.
- Erstellen Sie einen Modus für Maschinelles Lernen und trainieren Sie diesen im ersten Schritt mit einem eigenen Qualitätsstandard.
- Verbessern Sie das Verfahren durch kontinuierliche Eingabe weiterer Daten.

Vorteile für Stakeholder

Ein gutes QS-Ergebnis ist in der Lage dem produzierenden Unternehmen nicht nur dabei zu helfen Qualitätsprobleme zu reduzieren, sondern kann gleichzeitig das EBIT durch folgende Vorteile verbessern:

- Reduzieren des Abstands zwischen den Inspektionen. Umsetzung einer Echtzeitinspektion auf der Produktionslinie.
- Unabhängigkeit von menschlichen Fehlern.
- Digitalisierung der Funktionen von Produkten und der QC-Erfahrung.
- Digitalisierung und Automatisierung der Qualitätsprüfung.
- Steigerung der Gesamtqualität durch Inspektion an der Produktionslinie.
- Reduzierung der Aufwände und Kosten für die Qualitätsprüfung.
- Skalierbarkeit mit erhöhter Produktionskapazität und Gesamtanlageneffizienz.

Vorschläge an deutsche und chinesische Unternehmen

Die Einführung von Maschinellem Lernen in den QS-Prozess hängt von der Datenqualität des Unternehmens ab. Es empfehlen sich zwei verschiedene Modelle: datengesteuert und modellgesteuert[2]. Angesichts der Tatsache, dass viele Unternehmen über sehr unstrukturierte Daten verfügen, wird der modellgetriebene Modus mit geringeren Anfangsinvestitionen empfohlen. Außerdem erfordert die Verarbeitung von komplexen oder in Echtzeit übertragenen Bilddaten ein Hochleistungsrechenzentrum, sodass Cloud-Lösungen besser geeignet sind als vor Ort installierte Lösungen. Schließlich ist es wichtig, eine Integration von Maschinen und Bilderfassungsgeräten in Betracht zu ziehen und zu versuchen, sie zusammen mit einem Standard- oder gemeinsamen Kommunikationsprotokoll zu verwenden.

Ausgewählte Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Im dritten Kapitel werden die Hauptherausforderungen aufgeführt, darunter die Einsatzreife von KI-Technologie zur kommerziellen Nutzung, die sozialen und ethischen Auswirkungen, der fehlende Rechtsrahmen und die Folgen für die Beschäftigung sowie die Notwendigkeit der Weiterbildung der Belegschaft.

Die Anwendung von KI steckt insbesondere in der Fertigungsindustrie noch in den Kinderschuhen. Obwohl bereits erste Entwicklungen zu verzeichnen sind, bleiben Probleme und Herausforderungen bestehen. Dies umfasst hauptsächlich zwei Aspekte:

2 Datengesteuert und modellgesteuert bezieht sich auf zwei verschiedene Ansätze, bei denen Training und Berechnung stattfinden. Das datengesteuerte Modell legt den Fokus darauf, dass sowohl Training als auch Berechnungen dort stattfinden, wo sich die Daten befinden. Während sich der modellgetriebene Ansatz darauf bezieht, Daten an den Ort zu bringen, an dem sich das Modell befindet.

- Derzeit ist die Forschung zu KI-Anwendungsszenarien in der Fertigung noch in den Anfängen. KI-Produkte und Systemlösungen, die produzierenden Unternehmen zur Verfügung gestellt werden können sowie Modellbibliotheken, Standardbibliotheken und Datenbanken sind immer noch unzureichend. Es gibt immer noch große Probleme bei der Nutzung von herstellungsbezogenen Daten in verschiedensten Bereichen wie Erfassung, Aggregation, Organisation und gemeinsamer Nutzung. Dies führt dazu, dass KI nicht das volle Potential entfalten kann.

- Bisher wird KI in den meisten Unternehmen noch nicht genutzt. Die Anwendung von KI steckt noch in der Anfangsphase, weitergehende Anwendungspfade sind nicht klar. Die meisten Hersteller wissen nicht, wie sie KI anwenden oder besser und effizienter anwenden können. Dies trifft umso mehr zu, wenn Unternehmen nicht wissen, wie sie KI mit ihren Kernelementen wie Herstellungsprozessen kombinieren können. Bei Kleinstunternehmen mangelt es noch deutlicher an KI-Anwendungsfällen. Daher muss das Bewusstsein sowie die Kompetenz bei Kleinstunternehmen dringend verbessert werden.

In Bezug auf die Zukunftsaussichten beschreibt der Leitfaden die prägende Kraft von KI, vier zukünftige Trends der KI in der Fertigung sowie Erwartungen und Bedenken von Verbrauchern.

Bei der Anwendung von KI im verarbeitenden Gewerbe sind aktuell vier Trends zu verzeichnen:

- Durch ergiebige Datenquellen und eine hohe Akzeptanz von neuen Technologien wird die Integration von KI zukünftig eine Priorität des verarbeitenden Gewerbe sein.

- Die Integration von KI und Fertigung wird in noch mehr Bereichen und auf mehr Ebenen abgebildet und vertieft.

- Intelligente Roboter werden in vielen Bereichen und Sektoren der Fertigung eine wichtige Rolle spielen. Der Einsatz intelligenter Roboter spart nicht nur Zeit und steigert die Produktivität, sondern entlastet auch die Belegschaft und ermöglicht es ihr, sich auf kreativere Tätigkeiten sowie Tätigkeiten mit einer höheren Wertschöpfung zu konzentrieren.

- Die Anwendung von KI-Technologie in der Fertigung muss auf bestimmten intelligenten Industrieprodukten oder branchenspezifischen Systemlösungen beruhen. Im Vergleich zu nicht-essentiellen Produkten der intelligenten Fabrik wird die für den Produktionsprozess erforderliche Technologie von der Fertigungsindustrie leichter akzeptiert

Empfehlungen für den deutsch-chinesischen Dialog

Die Expertengruppe empfiehlt, dass der deutsch-chinesische Dialog im nächsten Schritt konkrete Projekte aufstellt. Darüber hinaus soll der Dialog einen Beitrag dazu leisten, das Bewusstsein für die Thematik zu erhöhen, die Rahmenbedingungen für innovative Entwicklungen zu optimieren, die Versorgungskapazität zu verbessern, die internationale Zusammenarbeit und Forschung im Bereich der KI-Ethik zu vertiefen sowie die gesellschaftliche Steuerung und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit erhöhen.

Während des Rechercheprozesses hat die Arbeitsgruppe einzigartiges Wissen wie intelligente Fertigungslösungen, praktische Anwendungsfälle, KI-Schulungsmaterialien und Technologieplattformen von verschiedenen Unternehmen zusammengetragen. Diese Unternehmen aus Deutschland und China könnten gemeinsam ein bilaterales Innovationszentrum für intelligente Fertigung aufbauen und dadurch einen Carrier-Pooling-Effekt realisieren. Wenn beide Seiten kontinuierlich weitere Expertise einbringen, könnten Sie einen industriellen Clusterbildungseffekt herbeiführen.

Um einen solchen Smart Carrier zu erstellen und die Verfügbarkeit von KI zu erhöhen empfiehlt die Gruppe die folgenden Schritte:

- Auswahl von Smart Cities oder Unternehmen in China und Deutschland und Zusammenfassung der Erfahrungen, die diese gesammelt haben. Diese Erkenntnisse können dann von anderen Städte und Unternehmen für Fallstudien genutzt werden. So könnten KI-Anwendungslösungen für die Fertigungsindustrie weltweit bereitgestellt werden.

- Unterstützung bei der Errichtung von Plattformen zur Unterstützung von KI-Anwendungen. Ziel ist das gemeinsame Verständnis zu Anforderungen der Fertigungsindustrie und die Senkung der Anwendungsschwelle. In der Zwischenzeit sollten beide Regierungen die Normierung industrieller Daten stärker fördern und das Industrielle Internet der Dinge (IIoT) weiter ausbauen.

Empfehlungen an deutsche und chinesische Unternehmen

Darüber hinaus finden sich im dritten Kapitel praxisnahe Empfehlungen für deutsche und chinesische Unternehmen zu den Auswirkungen auf die Branche, die Organisationsstrategie, den technologischen Wandel, die Risikobewertung, die KI-Ökosysteme und die Talente:

Einfluss der KI auf die Industrie

- Neudefinition von Geschäftsmodellen: Die meisten Unternehmen ändern ihre Geschäftsmodelle nur, wenn ein Konkurrent oder ein neuer Marktteilnehmer die Spielregeln ändert.

- Neudefinition von Geschäftsprozessen: Wenn Analysen und Transaktionen in Echtzeit auf derselben Plattform kombiniert werden, werden Geschäftsprozesse ebenfalls neu definiert.

- Neudefinition von Arbeit: KI wird einen grundlegenden Einfluss auf die Attraktivität von Arbeitgebern haben, der weit über die Einstellung und Bindung von Mitarbeitern hinausgeht. KI wird die Art und Weise wie Menschen sich in Arbeitsprozesse integrieren, grundlegend revolutionieren.

Organisatorische Empfehlungen

KI ist ein zentrales Thema für die digitale Transformation von Unternehmen. Durch die Ernennung eines Chief Digital Officer (CDO) erfährt die Thematik die entsprechende Anerkennung. Gleichzeitig ist eine klare Zuständigkeit festgelegt, verbunden mit dem Auftrag, die Geschäftstransformation voranzutreiben.

Entwicklung einer KI-Strategie

- Geschäftspositionierung im Zusammenhang mit KI: Um KI optimal nutzen zu können, müssen Unternehmen ein klares Verständnis ihrer aktuellen Position, ihrer Ziele bei der Anwendung von KI sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Daten haben.

- Blaupause für KI-Transformation: Mit einem klaren Verständnis der Unternehmensziele zur Einführung von KI muss dann identifiziert werden, wie KI-Lösungen Schritt für Schritt implementiert werden kann. Durch die Identifizierung von Kategorien, Bedingungen und Attributen der gesammelten Daten, können Unternehmen diese auch besser in weiteren Anwendungsszenarien nutzen.

Anpassung an schnelle technologische Veränderungen

Unternehmen sollten einen klaren Fokus auf Technologie- und Anwendungsinnovationen legen, um maximale Flexibilität sowie Technologie- und Plattformneutralität zu erreichen. Es wird empfohlen, sich auf leistungsbasierte (im Gegensatz zu vorgeschriebenen) Anforderungen zu konzentrieren, um unterschiedliche Ansätze bei der Einhaltung von Standards aufzunehmen. Bestehende KI-Infrastruktur soll genutzt werden, um auf KI-Rechenleistung zuzugreifen und Fertigungsunternehmen diese zur Verfügung zu stellen. So können KI-Projekte ohne hohe Investitionskosten in KI-Rechenzeit und ständigem Zugriff auf aktuellste KI-Technologie angestoßen werden.

Durchführung einer Risikobewertung

Klare Definition des Umfangs und der beabsichtigten Verwendung von KI. Dies erlaubt es Nutzern anhand der verwendeten Daten oder Algorithmen oder des darin enthaltenen Risikograds zu bestimmen, ob der KI-Standard einer Anwendung auch für eine andere

Anwendung geeignet ist. Gleichzeitig muss aus Erfolgsgeschichten der deutsch-chinesischen intelligenten Fertigung gelernt und das Vertrauen in die Anwendung von KI in der Fertigung gestärkt werden.

Stärkere Integration und aktive Förderung der Rahmenbedingungen

Ausgehend vom Projekt sollte der Integrationsgrad von Produktdesign, Fertigung, Verkaufsservice und anderen Szenarien vertieft werden. Verstärkte Förderung von KI und die eingehende Integration innovativer Projekte in die Fertigungsindustrie. Sachliche Förderung der Entwicklung von KI mit einer Reihe von Initiativen im verarbeitenden Gewerbe und Unterstützung der iterativen Aktualisierung der Technologie.

Aufbau eines KI-Ökosystems für die Zusammenarbeit

Die Integration von KI in die Fertigungsindustrie ist ein interdisziplinärer und fachübergreifender Arbeitsbereich über Berufsstände hinweg, in dem Kenntnisse aus vielen verwandten Bereichen kombiniert werden. Wer sich nur auf eine Kenntnis oder Fähigkeit verlässt, wird der Nachfrage nicht ausreichend begegnen können. Zu diesem Zweck sollte die Zusammenarbeit zwischen produzierenden Unternehmen und KI-Unternehmen gestärkt werden. Der gemeinsame Aufbau und die gemeinsame Nutzung von Ressourcen wie Werkzeug- und Modellbibliotheken und Datenbanken im verarbeitenden Gewerbe sollte gefördert werden. Ebenso wichtig ist es die effiziente Nutzung von grenzüberschreitenden Innovationsquellen zu fördern, um die Effizienz und das Maß an Forschung und Entwicklung weiter zu erhöhen.

Hochqualifizierte Talente zusammenbringen

Rekrutierung von hochqualifizierten, professionellen und technisch versierten Fachkräften für die Fertigungsindustrie in Bereichen wie KI-Anwendungsforschung, Modellförderung sowie Betrieb und Wartung von KI. Mitarbeitersuche passgenau zu den Anforderungen von Fertigungsunternehmen. Verbesserung der KI-Fähigkeiten des vorhandenen Personals sowie Befähigung der Mitarbeiter, die wichtigen menschlichen Fähigkeiten in Bezug auf Urteilsvermögen, Kommunikation, Vorstellungskraft und Kreativität zu verstehen. Sowohl China als auch Deutschland sollten besser auf die möglichen Auswirkungen von KI vorbereitet sein und Strategien entwickeln, um Menschen mit höherem Arbeitslosigkeitsrisiko zu unterstützen. Gleichzeitig muss eine integrative und vielfältige Kultur geschaffen werden, die den Mitarbeitern hilft, die Chancen durch KI zu erkennen und anzunehmen.

Danksagung

Die englischsprachige Originalversion dieser Veröffentlichung ist eine Publikation von deutschen und chinesischen Experten*innen aus der Expertengruppe Künstliche Intelligenz.

Ein besonderer Dank gilt den folgenden Personen und Organisationen:

Autorinnen und Autoren

Dr AN Hui, China Center for Information Industry Development (CCID)
Dr LI Ruicheng, SAP
Holly YUAN, Accenture
Prof LIU Yiyang, Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences (SIACAS)
Prof Dr Hans Uszkoreit, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI)
WANG Zhe, China Center for Information Industry Development (CCID)
YU Chengbo, REHAU Corp.
Phipps Xue, SAP
Flat Chen, SAP
CHEN Dijia, SAP

Mitwirkende

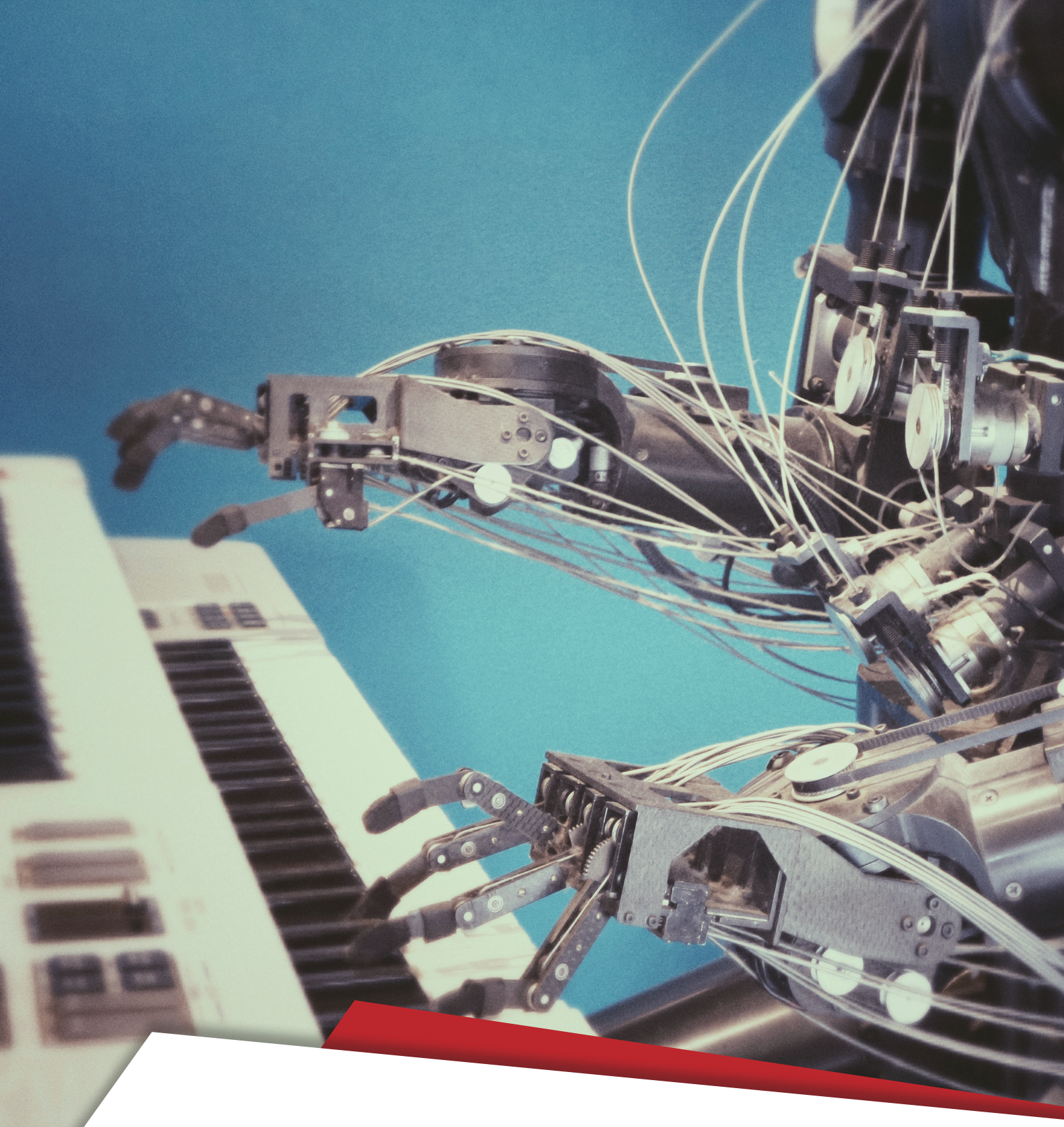
Caroline CHEN, Deutsche Telekom AG Representative Office Beijing
Prof GAO Zhipeng, Beijing University of Posts and Telecommunications
Yves Leboucher, Standardization Council Industrie 4.0 (SCI4.0)
Dr Christoph Legat, HEKUMA GmbH/Standardization Council Industrie 4.0 (SCI4.0)
Sydney LI, Deutsche Telekom AG Representative Office Beijing
REN Taolin, Qingdao Haier Institute of Industrial Intelligence Co., Ltd.
Dr WEI Wei, Wuhan Institute of Technology
HU Chunyang, Accenture
Moritz Mauer, Siemens Ltd. China

Redakteure

Tianning Li, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
WANG Peng, China Center for Information Industry Development (CCID)
Peter Becker, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
HU Xiaolian, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Hanna Kraus, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Katharina Heigel, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
ZHANG Yingxing, China Center for Information Industry Development (CCID)
LIU Jingting, China Center for Information Industry Development (CCID)

Unterstützt durch

Accenture
Aplus Labs
Beijing University of Posts and Telecommunications
Bosch (China) Investment Ltd.
BYTON
China Center for Information Industry Development (CCID)
Deutsche Telekom AG Representative Office Beijing
HEKUMA GmbH
Manulism Technology Co., Ltd.
NRW.INVEST China/Beijing
Posts & Telecom Press Co., Ltd.
Qingdao Haier Institute of Industrial Intelligence Co., Ltd.
REHAU Corp.
SAP
Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences (SIACAS)
Shenzhen China Star Optoelectronics Technology Co., Ltd. (CSOT)
Siemens Ltd. China
Standardization Council Industrie 4.0 (SCI4.0)
TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Wuhan Institute of Technology



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices
Bonn and Eschborn

GIZ Office China
Sunflower Tower 1100
37 Maizidian Street, Chaoyang District
100125 Beijing, PR China
T +86 10 8527 5180

E giz-china@giz.de
I www.giz.de/china

Sino-German Industrie 4.0 Project
E info@i40-china.org
I www.i40-china.org

China Center for Information Industry Development
(CCID)

CCID Mansion, 66 Zi Zhu Yuan Road
100048 Beijing, PR China
T +86 10 6820 0219
F +86 10 8855 8833

E ljt@ccidgroup.com
I www.ccidgroup.com