

# Die Roboter kommen (um zu helfen)

**Trotz voranschreitender Automatisierung steigt das Beschäftigungsniveau in Deutschland. Statt Arbeitsplatzverlust ist Fachkräftemangel angesagt. Dieser wird sich in den kommenden Jahren mit dem Ausscheiden der Babyboomer vom Arbeitsmarkt noch deutlich verschärfen. Roboter und künstliche Intelligenz sind innerhalb einer Dekade vom großen Angstgespenst zum vermeintlichen Hoffnungsträger geworden.**

Rund 10 Jahre ist es her, dass die möglichen Folgen der neuen Automatisierungswelle für den Arbeitsmarkt für Schlagzeilen sorgten. Auch wir kamen damals zu dem Ergebnis, dass die fortschreitende Automatisierung mehr als jeden zweiten Arbeitsplatz beeinträchtigen könnte. Auf den ersten Blick scheinen die Roboter sich aber in den letzten 10 Jahren deutlich zurückgehalten zu haben – denn die Beschäftigung in Deutschland ist in den vergangenen Jahren nicht gesunken, sondern zwischen 2014 und 2022 um mehr als 10,5 Prozent gestiegen. Trotz Corona-Krise, trotz Ukraine-Krieg und auch trotz Automatisierung blieb der Arbeitsmarkt in Deutschland der stabile Rückhalt der gesamten Wirtschaft. Auf den zweiten Blick allerdings zeigt sich sehr wohl, dass die Automatisierung schon Spuren auf dem Arbeitsmarkt hinterlassen hat. Die Beschäftigung ist in Berufen, die einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen, weniger stark gewachsen als in Berufen mit niedriger Automatisierungswahrscheinlichkeit und der strukturelle Trend weg von fachlichen Tätigkeiten hin zu hoch komplexen sowie Helfertätigkeiten wurde durch die Automatisierung verstärkt.

Dennoch, anstelle von Arbeitsplatzverlusten dominiert der Fachkräftemangel die aktuelle Diskussion. Zuletzt gaben mehr als 38 Prozent aller Industrieunternehmen an, dass ein Mangel an Arbeitskräften die Produktion limitiert. Im Dienstleistungsbereich lag der Anteil mit 43 Prozent noch höher. Dass sich der deutsche Arbeitsmarkt der Bedrohung aus der Zukunft zum Trotz stabil hält, liegt auch am demographischen Wandel, der die Arbeitsbevölkerung schrumpfen lässt. Allein zwischen 2015 und 2021 sind mehr als 5,5 Millionen Arbeitnehmer aufgrund des Alters in Rente gegangen.

In den kommenden Jahren dürfte sich der durch den demographischen Wandel getriebene Fachkräftemangel noch verstärken. Denn die geburtenstarken Jahrgänge, die sogenannten Babyboomer, werden aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. Somit gehen dem deutschen Arbeitsmarkt innerhalb der nächsten zwölf Jahre mehr als 10 Millionen Erwerbstätige oder 25 Prozent aller Beschäftigten im Jahr 2022 verloren. Besonders spürbar wird das in gebäude- und versorgungstechnischen Berufen sowie in Berufen der Führung von Fahrzeug- und Transportgeräten sein. In beiden Bereichen sind 38 Prozent der Beschäftigten älter als 55 Jahre. Den aktuell geringsten Anteil an Beschäftigten älter als 55 Jahre gibt es mit 15 Prozent in Tourismus, Hotel und Gaststättenberufen, in Medienberufen und in Informatik und anderen IKT-Berufen.

Viele der Berufe, in denen viele bald in Ruhestand gehende Beschäftigte arbeiten, weisen hohe Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf, sodass mehr als 4,8 Millionen der aus dem Arbeitsmarkt ausscheidenden Babyboomer durch Roboter ersetzt werden könnten. Die Automatisierung könnte die Lücke am Arbeitsmarktfast zur Hälfte füllen.

**Carsten Brzeski**  
Chief Economist  
Frankfurt +49 69 27 222 64455  
[Carsten.Brzeski@ing.de](mailto:Carsten.Brzeski@ing.de)

**Franziska Biehl**  
Economist  
Frankfurt +49 69 27 222 68035  
[Franziska.Marie.Biehl@ing.de](mailto:Franziska.Marie.Biehl@ing.de)

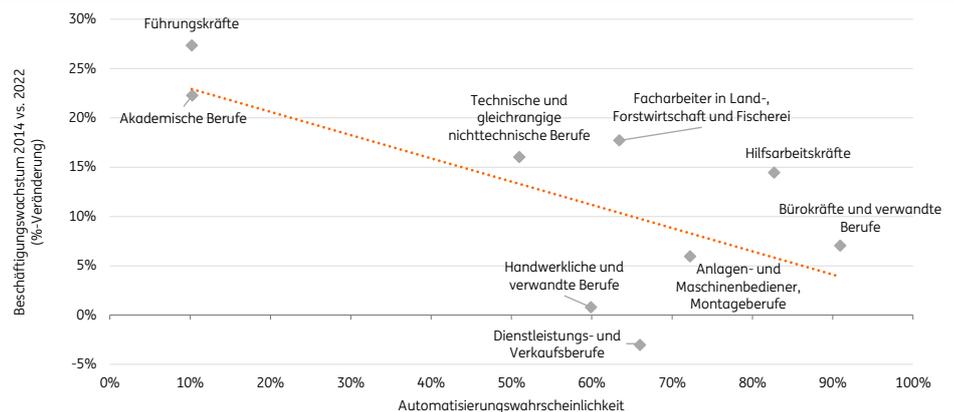
**Tom Ungar**  
International Trainee  
Frankfurt  
[Tom.Ungar@ing.de](mailto:Tom.Ungar@ing.de)

Zunächst lohnt sich der Blick in die Vergangenheit – genauer gesagt, der Blick um eine Dekade zurück. Eine Analyse von Osborne und Frey brachte im Jahr 2013 zu Tage, dass rund jeder zweite Arbeitsplatz in den USA durch Automatisierung übernommen werden könnte. Auf Grundlage dieser Analyse haben auch wir in [verschiedenen Studien](#) untersucht, wie hoch das Risiko der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt ist. Immer wieder hat sich gezeigt: das Potenzial zu automatisieren ist zwar hoch, doch Arbeitsplatzverluste mussten in den vergangenen 10 Jahren, zumindest nicht aufgrund des großflächigen Einsatzes von Robotik, hingenommen werden. Der demographische Trend war stärker als die Gefahr aus der Zukunft.

### Beschäftigungsniveau nimmt deutlich zu

Insgesamt hat das Beschäftigungsniveau in den vergangenen 10 Jahren deutlich zugenommen. Zwischen 2014 und 2022 stieg die Anzahl sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigter um 10,6 Prozent auf mehr als 41 Millionen. Allerdings zeigt sich auch in diesem positiven Trend schon der Einfluss der Automatisierung, denn nicht alle Bereiche haben gleichermaßen vom Beschäftigungswachstum profitiert, wie Abbildung 1 zeigt. Insbesondere in den Bereichen, die einer geringen Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen, wurden besonders deutliche Beschäftigungszuwächse verzeichnet. In Berufen, die einen hohen Automatisierungsgrad aufweisen hingegen, gab es nur moderates Beschäftigungswachstum.

**Abb. 1: Beschäftigungswachstum und Automatisierungswahrscheinlichkeit in Deutschland**



Quelle: Bundesagentur für Arbeit; Brzeski/Burk (2015); Frey/Osborne (2013). Die Automatisierungswahrscheinlichkeit für die einzelnen Kategorien auf der 3-Steller-Ebene entspricht dem gewichteten Durchschnitt der Jobs innerhalb der Kategorie. Aufteilung der Berufe in neun Hauptkategorien gemäß ISCO-Klassifizierung. Betrachteter Zeitraum: März 2014-Dezember 2014 vs. März 2022-Juni 2022

Zwischen 2014 und 2022 wurden besonders viele Stellen in den Bereichen Führungskräfte und Akademische Berufe aufgebaut. Im Jahr 2022 waren 27 bzw. 22 Prozent mehr Personen in diesen Berufen, die einer Automatisierungswahrscheinlichkeit von nur 10 Prozent unterliegen, tätig. In Berufen, die einer höheren Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen, wie beispielsweise Bürokräfte und verwandte Berufe, die eine Wahrscheinlichkeit von mehr als 90 Prozent aufweisen, durch Roboter übernommen zu werden, stieg das Beschäftigungsniveau lediglich um 7 Prozent. Zwischen der Automatisierungswahrscheinlichkeit und dem Beschäftigungswachstum besteht also ein deutlich negativer Zusammenhang – auch wenn dieser aufgrund der insgesamt gestiegenen Beschäftigung auf den ersten Blick nicht so stark auffällt.

### Gastronomie leidet unter Beschäftigungsrückgang

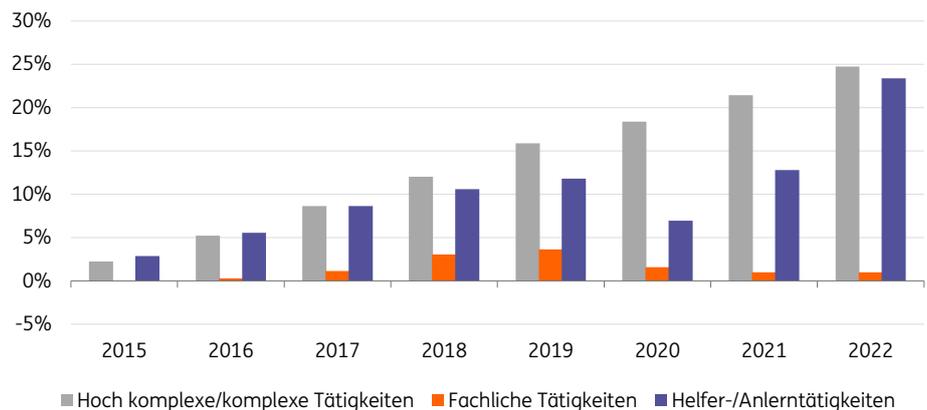
Interessant ist, dass die Beschäftigung in Dienstleistungs- und Verkaufsberufen zwischen 2014 und 2022 um 3 Prozent schrumpfte. Besonders stark war der Beschäftigungsrückgang in der Gastronomie – im Jahr 2022 waren durchschnittlich 34 Prozent weniger Personen in diesem Bereich sozialversicherungspflichtig oder geringfügig beschäftigt. Zwar

hat der Einsatz von Servicerobotern in den vergangenen Jahren auch in Deutschland zugenommen, der Beschäftigungsrückgang ist aber eher darauf zurückzuführen, dass die ehemals in diesen Bereichen Beschäftigten sich während der pandemiebedingten Lockdowns nach anderen Berufsmöglichkeiten umorientiert haben – und mit der Wiedereröffnung der Wirtschaft nicht in die alten Berufe zurückgekehrt sind. Das zeigen auch die Ergebnisse einer Umfrage der Europäischen Kommission. 46 Prozent der Unternehmen im Gastronomie-Bereich gaben im ersten Quartal 2023 an, dass sie durch einen Mangel an Fachkräften belastet sind.

### Der strukturelle Wandel am Arbeitsmarkt wird durch die voranschreitende Automatisierung verstärkt

Dass Automatisierung Beschäftigung gekostet hat, konnten wir in der vergangenen Dekade also noch nicht beobachten, durchaus aber, dass Automatisierung Einfluss auf das Beschäftigungswachstum genommen hat. Zudem sehen wir, dass sie strukturelle Veränderungen verstärkte. Diese strukturellen Veränderungen äußern sich in einer immer weiter zunehmenden Polarisierung auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Abbildung 2 zeigt, dass die Beschäftigung in hoch komplexen Tätigkeiten seit 2014 am stärksten zugelegt hat. Auch das Beschäftigungsniveau in Helfer- und Anlerntätigkeiten legte in diesem Zeitraum deutlich zu. Insgesamt ergeben sich für diese beiden Anforderungsniveaus Beschäftigungszuwächse von 25 bzw. 19 Prozent. Fachliche Tätigkeiten hingegen erreichten im Jahr 2022 ein nur um 1 Prozent höheres Beschäftigungsniveau als im Jahr 2014.

**Abb. 2: Polarisierung am deutschen Arbeitsmarkt – Beschäftigungswachstum pro Anforderungsniveau seit 2014**



Quelle: Bundesagentur für Arbeit; Brzeski/Burk (2015); Frey/Osborne (2013). In den nach den Anforderungsniveaus berücksichtigten Berufen sind 10.000 oder mehr sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte tätig, die einer sehr hohen oder sehr niedrigen Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen.

Wie auch beim Beschäftigungswachstum pro Berufskategorie zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Automatisierungswahrscheinlichkeit und der Beschäftigungsentwicklung innerhalb der entsprechenden Anforderungsniveaus. Berufe, die ein hoch komplexes Aufgabenfeld aufweisen, haben lediglich eine durchschnittliche Automatisierungswahrscheinlichkeit von 4,4 Prozent. Helfertätigkeiten weisen eine durchschnittliche Automatisierungswahrscheinlichkeit von 80,5 Prozent auf. Jobs mit niedrigem Anforderungsniveau haben somit zwar eine wesentlich höhere Wahrscheinlichkeit von Robotern übernommen zu werden, doch scheint sich Automatisierung hier noch nicht zu „lohnen“, so dass es trotz hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit zu einem starken Beschäftigungswachstum kam.

### Bye, bye, Babyboomer

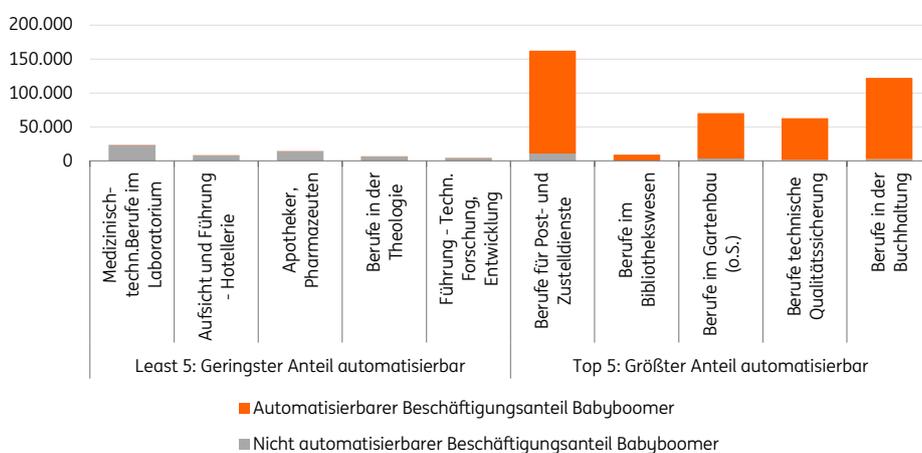
Bereits jetzt herrscht sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungssektor Fachkräftemangel. Und dieser dürfte sich in den kommenden Jahren aufgrund des demographischen Wandels noch deutlich verschärfen. Die sogenannte Babyboomer-Generation, also

die zwischen 1946 und 1964 Geborenen, werden nach und nach aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. Im zweiten Quartal 2022 waren mehr als 10 Millionen Arbeitnehmer, oder 25 Prozent aller Beschäftigten, älter als 55 Jahre.

Die Babyboomer werden also eine große Lücke am deutschen Arbeitsmarkt hinterlassen. In einigen Berufsgruppen wird diese Lücke besonders groß ausfallen. So sind beispielsweise 38 Prozent aller Beschäftigten in den Berufsgruppen Gebäude- und Versorgungstechnik sowie Verkehr und Logistik älter als 55 Jahre und werden in den nächsten Jahren aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. Dadurch, dass die Berufsgruppen durchschnittliche Automatisierungswahrscheinlichkeiten<sup>1</sup> von 65 bzw. 55 Prozent aufweisen, könnte die Automatisierung aber mehr als 600.000 der rund eine Million in diesen beiden Berufsgruppen beschäftigten Babyboomer ersetzen. Der Blick auf einzelne Berufe innerhalb der beiden Gruppen zeigt, dass teilweise noch mehr möglich ist. Insbesondere an Gebäudetechnikern sowie Bus- und Straßenbahnfahrern wird es in Zukunft mangeln. Fast jeder zweite Beschäftigte in diesen Berufen entfällt auf die Babyboomer-Generation. Glücklicherweise weisen beide Berufe eine hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit von 66 bzw. 55 Prozent auf, sodass theoretisch mehr als 200.000 der 314.000 in diesen Berufen tätigen Babyboomer durch Roboter ersetzt werden könnten.

Auch wenn andere Berufsgruppen, wie beispielsweise Informatik und andere IKT-Berufe, nur eine relativ geringe Automatisierungswahrscheinlichkeit von durchschnittlich 22 Prozent aufweisen, zeigen unsere Ergebnisse, dass die Roboter die Lücke, die die Babyboomer am Arbeitsmarkt hinterlassen werden, fast zur Hälfte füllen können. Mehr als 4,8 Millionen Babyboomer, oder knapp 47 Prozent der Beschäftigten, die älter als 55 Jahre sind, haben das Potenzial in Zukunft durch einen mechanischen Kollegen ersetzt zu werden.

**Abb. 3: Automatisierbarer Beschäftigungsanteil der Babyboomer für Berufe mit Beschäftigungsanteil dieser Altersgruppe >25 Prozent**



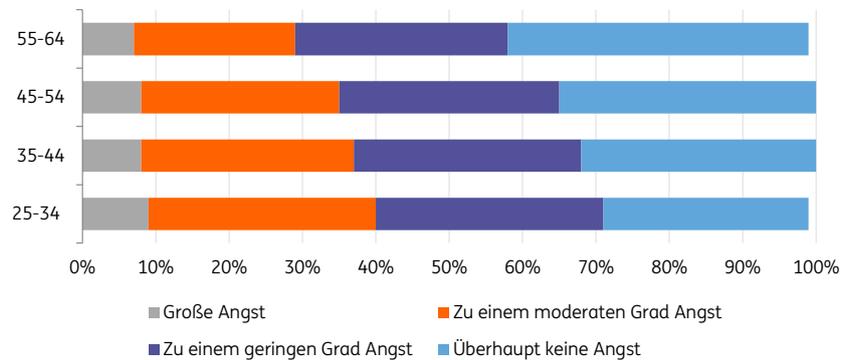
Quelle: Bundesagentur für Arbeit; Brzeski/Burk (2015); Frey/Osborne (2013)

Fast jeden Babyboomer könnten Roboter sogar in Berufen wie im Gartenbau, in der Qualitätssicherung und in der Buchhaltung ersetzen. Der Beschäftigungsanteil der Babyboomer in diesen Berufen liegt mit zwischen 29 und 38 Prozent ebenfalls deutlich über dem Durchschnitt von 25 Prozent. Der demographische Wandel lässt sich nicht aufhalten, doch die Roboter könnten uns tatsächlich helfen mit den Folgen der alternden Gesellschaft für den Arbeitsmarkt umzugehen. Angst vor Arbeitsplatzautomatisierung haben dennoch die

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Automatisierungswahrscheinlichkeit einer Berufsgruppe auf 2-Steller-Ebene wurde basierend auf den jeweils zur Verfügung stehenden Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf 4-Steller Ebene berechnet.

wenigsten Beschäftigten dieser Altersgruppe, wie die European Skills and Jobs Survey zeigt.

**Abb. 4: Angst vor Arbeitsplatzautomatisierung nach Altersgruppen**



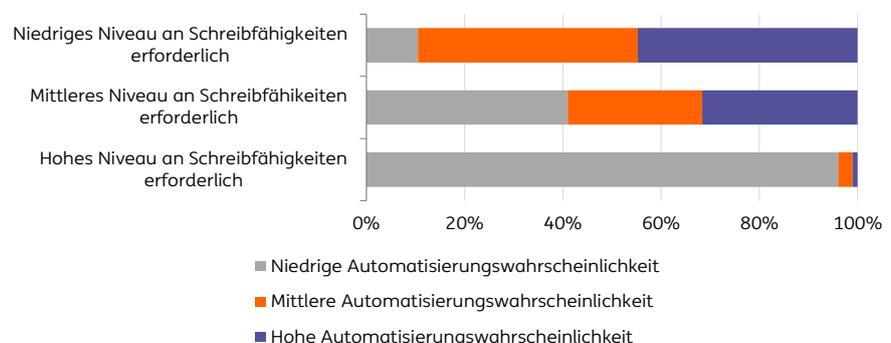
Quelle: European Skills and Jobs Survey

Viel verbreiteter ist die Angst bei der jüngeren Generation. Während mehr als 40 Prozent aller 55 bis 64-jährigen Beschäftigten angibt, überhaupt keine Angst vor Arbeitsplatzautomatisierung zu haben, sind es bei den 25 bis 35-jährigen nur 28 Prozent. 40 Prozent dieser Altersgruppe hingegen haben große, oder wenigstens zu einem moderaten Grad, Angst davor, dass Roboter ihnen den Job streitig machen könnten. Zeitgleich ist das nur bei 29 Prozent der Beschäftigten der Babyboomer-Generation der Fall. Dass die jüngere Generation die Roboter stärker fürchtet, könnte daran liegen, dass die Automatisierung nicht schläft und sich ständig weiterentwickelt. Wer den Großteil des beruflichen Lebens noch vor sich hat, könnte das Voranschreiten von Automatisierungstechniken und künstlicher Intelligenz also stärker beunruhigen.

### Die Roboter greifen wieder an – diesmal ist niemand sicher

Die jüngsten Entwicklungen rund um künstliche Intelligenz (KI) dürften diese Ängste noch befeuern. In den vergangenen Monaten haben textbasierte Dialogsysteme, sogenannte Chatbots, nicht nur für Schlagzeilen, sondern auch für neue Automatisierungsängste gesorgt. Diesmal haben es die Roboter allerdings insbesondere auf die Beschäftigten jener Berufe abgesehen, die in der Vergangenheit als roboterresistent galten. Berufe, die kein repetitives Aufgabenfeld vorweisen und Kreativität erfordern. Berufe, in denen Schreibfähigkeiten eine wichtige Anforderung darstellen. Berufe, die eigentlich einer sehr geringen Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen.

**Abb. 5: Erforderliches Niveau an Schreibfähigkeiten und Automatisierungswahrscheinlichkeit**



Quelle: O\*Net, ING Economic & Financial Analysis

Berufe, die ein hohes Niveau an Schreibfähigkeiten erfordern, sind beispielsweise Lehrerberufe, Redakteurberufe und auch von Volkswirten wird ein hohes Niveau an Schreibfähigkeiten erwartet. Weniger relevant sind ausgeprägte Schreibfähigkeiten zum Beispiel

für den Beruf der Betriebsingenieure und andere Bediener von Baumaschinen, für Helfer in der Produktion oder für Postsortierer, Postbearbeiter und Bediener von Verarbeitungsmaschinen im Postdienst. Also für Berufe, die vermehrt in der Industrie angesiedelt sind, die sich durch ein eher repetitives Aufgabenfeld auszeichnen und dadurch einer höheren Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen.

Doch am Automatisierungshimmel leuchten nun zwei Sterne – zum einen die „klassischen“ Roboter, die hauptsächlich in Berufen mit hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit eingesetzt werden können. In der Industrie, aber auch im Dienstleistungsbereich. Zum anderen ging mit den Chatbots ein neuer Stern am Himmel auf, der nicht nur Artikel schreiben, sondern auch Lieder texten, Hausaufgaben erledigen und Zulassungsprüfungen bestehen kann. Und somit frischen Wind in die Arbeitsplatzautomatisierung bringen könnte. Denn das rasche Voranschreiten der Chatbots zeigt uns: roboterresistent ist keiner.

### **Wer die Roboter um Hilfe fragt, darf künstliche Intelligenz nicht fürchten**

Ist der Roboter nun Konkurrent oder Kollege? Muss die Frage, die nun seit einer Dekade am Arbeitsmarkt besteht, noch einmal neu gedacht werden? Wir denken nicht, allerdings ergeben sich durch neue Technologien auch neue Herausforderungen. Somit könnte sich die Automatisierung am Arbeitsmarkt in den nächsten 10 Jahren beschleunigen, nachdem Deutschland in der vergangenen Dekade vom gefürchteten Beschäftigungsrückgang verschont blieb, obwohl der Einsatz von Robotik zeitgleich zunahm.

Kollege Roboter um Hilfe bitten, wenn es darum geht, die Lücke, die die Babyboomer in den nächsten Jahren hinterlassen werden, zu füllen, ist sicherlich sinnvoll, immerhin kann er das Ausscheiden von mehr als 4,8 Millionen Beschäftigten aus dem Arbeitsmarkt abfedern. Doch wer die Roboter zur Unterstützung ruft, darf künstliche Intelligenz nicht zeitgleich fürchten. Auch wenn an dieser Stelle Berufe ins Blickfeld der Roboter rücken, die bisher noch von Automatisierungssorgen verschont geblieben waren. Unserer Ansicht nach ist die Angst, die Roboter würden nun den gesamten Arbeitsmarkt großflächig angreifen, aber ebenso unbegründet wie die Ängste, die Roboter würden jeden Beschäftigten in der Industrie um den Arbeitsplatz bringen. Auch wenn die voranschreitende Automatisierung die Polarisierung am Arbeitsmarkt in den letzten Jahren verstärkt haben dürfte.

So wie es immer Menschen geben muss, die die Roboter steuern, wird es Menschen geben müssen, die Informationen, auf die die Chatbots zurückgreifen können, bereitstellen. Das geben die kleinen Kreativ-Roboter sogar selbst zu. Wie wird der Arbeitsmarkt im Jahr 2023 aussehen? Und was entscheidet die Europäische Zentralbank als nächstes? Das Sprachmodell weist darauf hin, dass es eben genau das ist: ein Sprachmodell, ohne Fähigkeit in die Zukunft zu sehen oder genaue Vorhersagen über die Entwicklung des Arbeitsmarktes zu treffen. Was die nächste geldpolitische Entscheidung der EZB betrifft, verweist die künstliche Intelligenz an die Meinung von führenden Ökonomen.

Am Ende des Tages ist künstliche Intelligenz eben doch nur künstlich. Weswegen auch weiterhin davon auszugehen ist, dass es eher ein Miteinander zwischen Menschen und Maschinen geben wird als eine feindliche Übernahme von Robotik und künstlicher Intelligenz. Ein waches Auge auf die voranschreitende Technologie und die neuen Kollegen, oder auch Konkurrenten, die in Form von Chatbots daherkommen könnten, kann aber sicherlich nicht schaden.

# Disclaimer

Diese Veröffentlichung wurde von der volkswirtschaftlichen Abteilung der ING-DiBa („ING“) zu reinen Informationszwecken erstellt, ohne Berücksichtigung von Anlagezielen, finanzieller Situation oder Mitteln einzelner Nutzer/Leser. Die Informationen in dieser Veröffentlichung stellen weder eine Anlageempfehlung noch eine Anlage-, Rechts- oder Steuerberatung oder ein Angebot oder eine Aufforderung zur Abgabe eines Angebots zum Kauf oder Verkauf eines Finanzinstruments dar. Mit angemessener Sorgfalt wurde darauf geachtet, dass die Angaben in dieser Veröffentlichung nicht unzutreffend oder irreführend sind; ING gewährleistet nicht ihre Genauigkeit oder Vollständigkeit. ING haftet nicht für Schäden, die direkt, indirekt oder mittelbar aus der Nutzung dieser Veröffentlichung entstehen. Wenn nicht anders angegeben, sind alle Ansichten, Voraussagen oder Einschätzungen allein die des Autors oder der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und können sich ohne Ankündigung ändern.

Die Verbreitung dieser Veröffentlichung kann durch Gesetz oder Verordnung in verschiedenen Rechtsordnungen eingeschränkt werden. Wer in den Besitz dieser Veröffentlichung gelangt, sollte sich über derartige Einschränkungen informieren und diese beachten.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung und der zugrunde liegende Datenbestand sind urheberrechtlich geschützt. Wiedergabe, Vertrieb oder Veröffentlichung sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung der ING gestattet. Alle Rechte sind vorbehalten. Die ING-DiBa wird von der Europäischen Zentralbank (EZB) und der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) beaufsichtigt. Die ING-DiBa hat ihren Sitz in Frankfurt am Main und ist eingetragen im Handelsregister des Amtsgerichts Frankfurt am Main unter der Registernummer HRB 7727.