

Künstliche Intelligenz (KI)

Verbreitung, Anwendungen und Hindernisse in Deutschland im europäischen Vergleich

Kurzexpertise im Rahmen des Vertrages zur Erstellung
volkswirtschaftlicher Studien, IHK für München und Oberbayern

vorgelegt von: *ifo Zentrum für Industrieökonomik und Neue
Technologien*
Prof. Dr. Oliver Falck, Dr. Anna Kerkhof, Anita Wöfl

Künstliche Intelligenz (KI)

Verbreitung, Anwendungen und Hindernisse in Deutschland im europäischen Vergleich

Kurzexpertise im Rahmen des Vertrages zur Erstellung
volkswirtschaftlicher Studien, IHK für München und Oberbayern

Vorgelegt von:

Prof. Dr. Oliver Falck

Dr. Anna Kerkhof

Anita Wöfl

August 2024

Auf einen Blick

Hoffnung Künstliche Intelligenz: Wachstum durch technischen Fortschritt?

Der Sachverständigenrat prognostiziert für die nächsten Jahrzehnte ein Potenzialwachstum in Deutschland von deutlich unter 1%, hauptsächlich wegen der schrumpfenden Erwerbsbevölkerung (SVR, 2023). Die Hoffnung liegt daher auf der Erhöhung der Produktivität durch technologischen Fortschritt. Künstlicher Intelligenz (KI) wird hierbei ein großes Potenzial zugeschrieben. Diese Kurzexpertise beschreibt, wie verbreitet KI in deutschen Unternehmen ist, in welchen Bereichen sie eingesetzt wird und welche Hindernisse es gibt. Ein europäischer Vergleich auf der Basis von Eurostat-Daten dient hierzu als Benchmark.

Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

KI imitiert menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen und Kreativität. KI-Systeme können dabei auf Reize in ihrer Umwelt reagieren und mit ihrer Umwelt kommunizieren. KI-Systeme können ihr Handeln anpassen, indem sie die Folgen früherer Aktionen analysieren und daraus lernen. Maschinelles Lernen (ML), ein wichtiger Teilbereich der KI, verwendet statistische Techniken, um Muster zu erkennen und Vorhersagen aus großen Datensätzen zu treffen. Generative KI kann anhand von großen Datenmengen lernen, eigenständig neue Texte, Videos oder Musik zu erzeugen.

KI zeigt eine große Bandbreite möglicher praktischer Anwendungen

Die Anwendungsbereiche in Unternehmen sind vielfältig. So kann KI etwa Routineaufgaben wie die Bearbeitung von Bestellungen oder die Lohnbuchhaltung automatisieren. Im Marketing wird KI verwendet, um Chatbots zu steuern und personalisierte Produktempfehlungen zu generieren. Unternehmen können KI zudem nutzen, um ihre Logistik zu optimieren – zum Beispiel durch die Vorhersage von Nachfrage in Echtzeit, was zu reduzierten Transport- und Lagerkosten führt. Vorausschauende Wartung auf KI-Basis ermöglicht die proaktive Wartung von Produkten und Ausrüstung. In der IT-Sicherheit dient KI dem Erkennen von Anomalien und der Bekämpfung von Bedrohungen in Echtzeit. In der Medizin unterstützt KI bei der Diagnose von Krankheiten.

Das KI-Potenzial wird in der Europäischen Union noch nicht ausgeschöpft

Im EU-Durchschnitt nutzten 2023 etwas mehr als 8% der Unternehmen Künstliche Intelligenz – dies zeigt die Auswertung der aktuellen Eurostat-Daten zur KI-Anwendung in Unternehmen der Europäischen Union. Die KI-Nutzung in der EU hat dabei in den letzten Jahren kaum zugenommen: Im Jahr 2021 lag der EU-Durchschnitt bei rund 7,5%; 2020 bei rund 7%.

Deutschland steht im europäischen Vergleich gut da

Dabei zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Ländern: Spitzenreiter sind Dänemark, Finnland, Belgien, Luxemburg und die Niederlande; in diesen Top-5-Ländern nutzten 2023 mehr als 14% der Unternehmen mindestens eine KI-Technologie. Deutschland lag mit

knapp 12% im europäischen Vergleich auf Rang 7 und damit nicht allzu weit von den Spitzenreitern entfernt.

Die Anwendung von KI konzentriert sich auf wenige Branchen ...

Die Verbreitung von KI konzentriert sich sowohl in Deutschland als auch im europäischen Vergleich auf wenige Branchen. Die Spitzenreiter-Branchen sind dabei der Informations- und Kommunikationssektor – also IKT-Dienstleistungen und die Computer-, elektronische und optische Industrie – sowie die unternehmensnahen Dienstleistungen wie etwa Marketing, Unternehmensberatungen, technische Dienstleistungen oder private Forschung und Entwicklung.

... sowie auf große Unternehmen

Zudem sind es hauptsächlich große Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten, die 2023 angaben, mindestens eine Art von KI-Technologie oder KI-Anwendung zu verwenden. In den Spitzenreiter-Ländern lag der Anteil der KI-nutzenden Unternehmen unter den großen Unternehmen sogar bei mehr als 50%. Bei den kleinen Unternehmen mit 10 bis 50 Beschäftigten gaben nur in wenigen Ländern mehr als 10% aller Unternehmen an, KI zu nutzen.

Vor allem Text Mining und RPA für Marketing, Produktion und IT-Sicherheit

Unternehmen setzen am häufigsten Text Mining und Robotische Prozessautomatisierung (RPA) ein, und zwar in den Bereichen IT-Sicherheit, Marketing, Produktion und Controlling. Für Innovationszwecke und vor allem in der Logistik spielt KI dagegen noch so gut wie keine Rolle.

Im internationalen Vergleich sticht Deutschland bei den KI-Technologien besonders im Bereich Spracherkennung hervor; hierzulande setzten Unternehmen diese Technologie 2023 im Schnitt etwa doppelt so häufig ein wie Unternehmen in anderen europäischen Ländern. Hiermit lässt sich unter anderem auch der hohe Rang Deutschlands bei der KI-Nutzung insgesamt erklären. Spracherkennung ist dabei in Deutschland in mehreren Branchen relevant, etwa in der Chemieindustrie, im Bereich IKT-Hardware, im Fahrzeugbau und insbesondere bei IKT- und Unternehmensdienstleistungen.

Die KI wird meistens eingekauft

Unternehmen verwenden größtenteils kommerzielle Standardsoftware oder beziehen spezifisch auf ihr Unternehmen zugeschnittene Anwendungen von externen Anbietern. Unternehmen gaben 2023 dagegen seltener an, dass sie die KI-Anwendungen selbst entwickeln oder bestehende Software intern weiter anpassen – mit Ausnahme von Unternehmen in den IKT-Branchen sowie von großen Unternehmen.

Insbesondere mangelnde Expertise, hohe Kosten und unklare Rechtslage hindern KI

Unternehmen, die 2023 darüber nachdachten, KI zu nutzen, aber noch zögerten, gaben hauptsächlich hohe Kosten und mangelnde Expertise als Hindernis an. Diese Beobachtung zieht sich durch die meisten Branchen und hängt nicht von der Größenklasse der Unternehmen ab.

Insbesondere für deutsche Unternehmen spielen neben der mangelnden Expertise die Sorge bezüglich des Datenschutzes oder der Datenverfügbarkeit sowie die Unsicherheit hinsichtlich möglicher rechtlicher Konsequenzen eine bedeutende Rolle. Mehr als 70% der Unternehmen in Deutschland, die KI zwar noch nicht nutzten, aber darüber nachdachten, nannten 2023 mangelnde Expertise als Hürde; um die 50% hatten jeweils Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes oder unklarer rechtlicher Konsequenzen.

Handlungsfelder für die Politik

Das Potential von KI als universeller Technologie wurde 2023 von Unternehmen in Deutschland und Europa bei Weitem noch nicht ausgeschöpft; sehr viele Unternehmen zögern noch. Aus den Ergebnissen zu Verbreitung und Hindernissen von KI lassen sich insbesondere drei Handlungsfelder für die Politik ableiten:

- Erstens gilt es, der mangelnden Expertise durch adäquate Bildung und Weiterbildung – sowohl unternehmensintern als auch unternehmensextern etwa durch Angebote an Schulen und Hochschulen – entgegenzuwirken.
- Zweitens sollten weniger finanzstarke Unternehmen wie zum Beispiel KMU hinsichtlich der Digitalisierung unterstützt werden. Oft sind es innovative Start-Ups, die KI-Technologien und Anwendungen entwickeln, die einfach und breit nutzbar sind. Die Politik sollte hier Gründungen sowie damit zusammenhängend den Wagniskapitalmarkt stärken, um die Verbreitung solcher Technologien zu fördern.
- Drittens gilt es, klare und bürokratiearme rechtliche Rahmenbedingungen zu Datenschutz und Datennutzung zu schaffen sowie die Datenverfügbarkeit zu verbessern. Die Politik kann hier zum Beispiel Hilfestellungen geben, wie Unternehmen mit Regulierungen wie etwa dem EU AI Act oder den OECD AI Principles umgehen könnten. Eine schnelle Umsetzung bestehender Ziele und Vorgaben wie etwa der Digital- und der Datenstrategie der Bundesregierung kann dies noch zusätzlich unterstützen.

Künstliche Intelligenz (KI)

Verbreitung, Anwendungen und Hindernisse in Deutschland im europäischen Vergleich

Kurzexpertise im Rahmen des Vertrages zur
Erstellung volkswirtschaftlicher Studien,
IHK für München und Oberbayern

Prof. Dr. Oliver Falck, Dr. Anna Kerkhof, Anita Wölfel
ifo Zentrum für Industrieökonomik und Neue Technologien

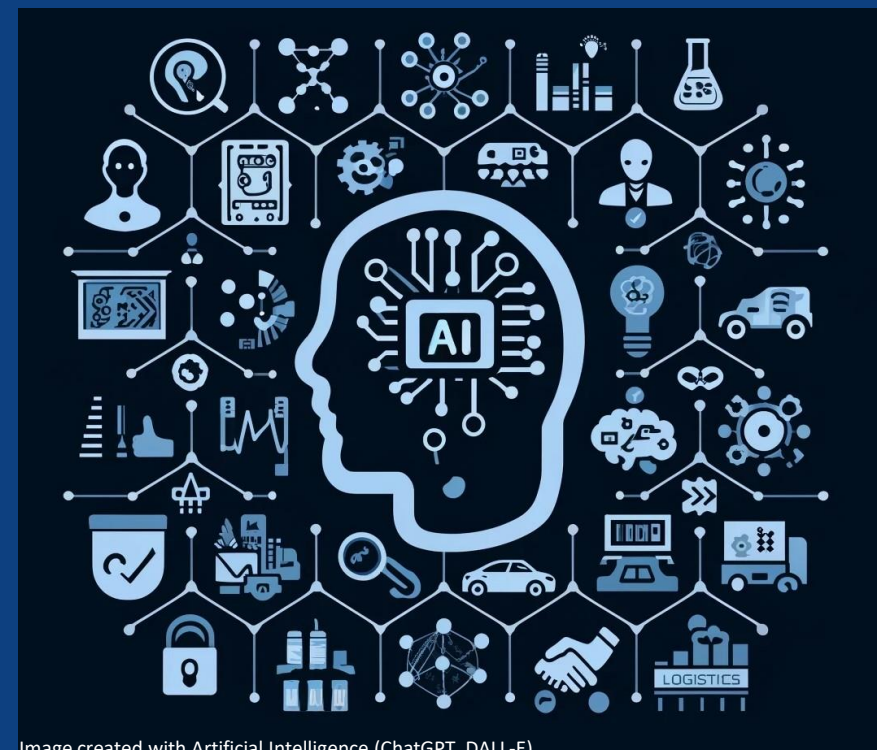
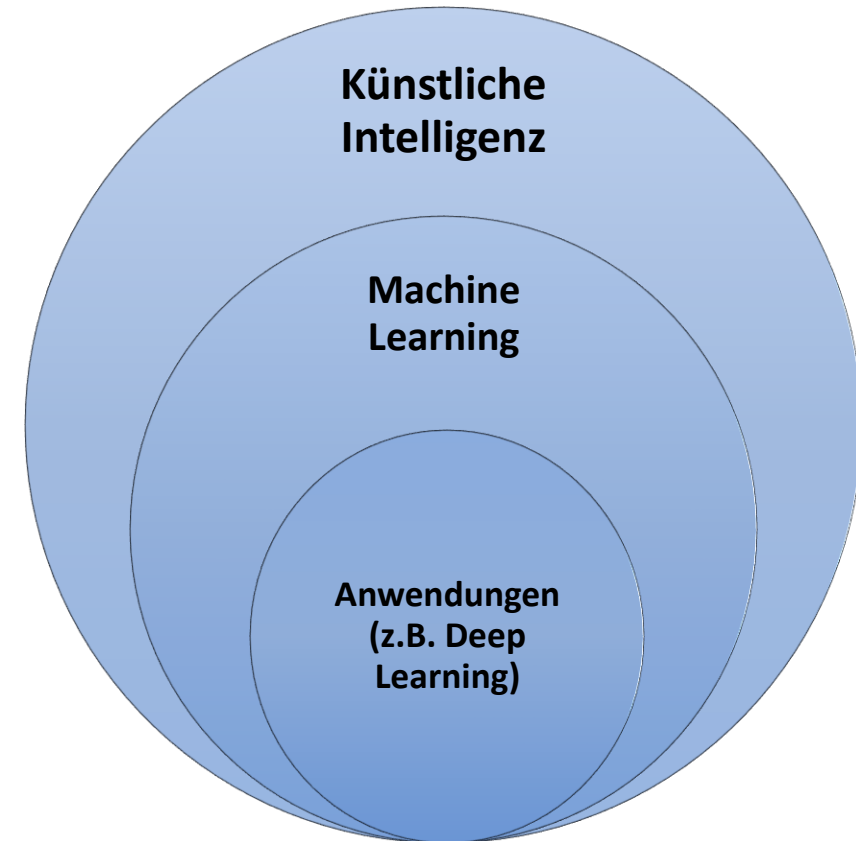


Image created with Artificial Intelligence (ChatGPT, DALL-E).

Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

Definition¹

- KI ermöglicht es Maschinen, **menschliche Fähigkeiten** wie logisches Denken, Lernen und Kreativität **nachzuahmen**.
- KI-Systeme können auf Reize in ihrer Umgebung **reagieren** und mit ihrer Umwelt **kommunizieren**.
- KI-Systeme können ihr **Handeln anpassen**, indem sie die Folgen früherer Aktionen analysieren und daraus lernen.
- *Generative KI* kann außerdem selbstständig **neue Inhalte** wie Texte, Bilder und Musik erzeugen.



¹ Die Definitionen auf dieser und den folgenden Seiten basieren auf diversen wissenschaftlichen Quellen [z.B. Grobelenik et al. (2024), OECD (2019)], sowie Internetrecherchen, etc..

Was ist Maschinelles Lernen (ML)?

Definition

- ML ist ein **Untergebiet** der KI.
- ML nutzt **statistisches Lernen** und **Optimierung**, um große Datensätze zu analysieren und Muster zu erkennen.
- Dabei sollen vergangene **Trends** gefunden und **Vorhersagen** getätigt werden.

Vier Arten von ML

Supervised Learning

- Einige Daten wurden bereits von Usern **gelabelt**².
- Der Algorithmus nutzt diese Trainingsdaten als Input für Vorhersagen.

Unsupervised Learning

- Die Daten sind **nicht gelabelt**.
- Der Algorithmus sucht eigenständig nach Mustern.

Semi-supervised Learning

- Kombiniert Supervised und Unsupervised Learning.
- Nutzt sowohl **gelabelte** als auch **nicht gelabelte** Daten.

Reinforcement Learning

- Daten nutzen ein „**Reward/Punishment**“ System für Feedback.
- Algorithmus lernt aus seinen eigenen Fehlern.

² Beim „Labeln“ werden Daten vorab mit klaren Bezeichnungen versehen (z.B. „Spam“ oder „kein Spam“ bei E-Mails). Dies hilft dem Modell, durch Beispiele zu lernen und korrekte Vorhersagen zu machen.

Was ist Generative KI?

Definition

- KI-Systeme, die **neue Inhalte** wie Texte, Bilder, Musik oder Videos erzeugen können.
- Generative KI-Modelle werden durch **ML-Algorithmen** trainiert.
- Diese Systeme **lernen** aus großen Mengen an Daten und verwenden die gelernten Muster, um **eigenständig neue Daten** zu erstellen.

Hauptmerkmale

Kreativität

- Fähigkeit, originelle und kreative Inhalte zu erstellen.

Lernen

- Nutzung von großen Datenmengen, um Muster zu erkennen und zu reproduzieren.

Anwendungen

Text

- Textgenerierung,
- z.B. GPT-3, ChatGPT.

Bild

- Bilderzeugung,
- z.B. DALL-E, StyleGAN.

Musik

- Musikkomposition,
- z.B. OpenAI Jukebox.

Wichtige KI-Technologien

Data/Text Mining (TM)

- Systematische Anwendung von ML-Algorithmen,
- Muster in großen Datensätzen finden.

Natural Language Processing (NLG)

- Maschinelles Erkennen und Verarbeiten von natürlicher Sprache in Schriftform.

Speech Recognition (SR)

- Wörter und Sätze in Audiosignalen erkennen,
- Gesprochene Sprache in Text übertragen.

Image Recognition (IR)

- Bilder segmentieren,
- Objekte, Orte, Personen oder Schrift erkennen,
- In strukturierte Daten übertragen.

Robotic Process Automation (RPA)

- Automatisierung von repetitiven Aufgaben,
- RPA-Bots interagieren wie Menschen mit digitalen Systemen.

Anwendungsbeispiele

- Personalisierte Produktempfehlungen,
- IT Security.

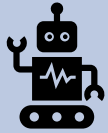
- E-Mail-Spamfilter,
- Auswertung von Rezensionen,
- Chatbots.

- Callcenter,
- Sprachassistenten (z.B. Siri, Alexa).

- Gesichtserkennung,
- Produktsuche,
- Analyse von Krankheitsbildern.

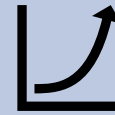
- Dateneingabe,
- Datenverarbeitung,
- Reporting.

Wo begegnet uns KI?



Automatisierung von Routineaufgaben

- Dateneingabe und –verarbeitung,
- Bestellungen bearbeiten,
- Buchhaltung, Accounting.



Marketing

- Vorhersage von Nachfrage,
- Personalisierte Produktempfehlungen.



Logistik

- Vorhersage von Nachfrage in Echtzeit,
- Optimierung von Transport und Lagerung.



Vorausschauende Wartung

- Proaktive Wartung von Produkten und Ausrüstung,
- Erkennen von Mustern und Anomalien.



IT-Sicherheit

- Anomalien erkennen,
- Bekämpfung von Bedrohung in Echtzeit.



Medizin

- Erkennen von Mustern in Krankenakten,
- KI-gestützte Diagnose.

Verbreitung von KI – ein europäischer Vergleich als Benchmark

Eurostat Fragebogen

- Nutzen Unternehmen mindestens eine Technologie der Künstlichen Intelligenz (KI)?
- Wenn Unternehmen KI bereits einsetzen ...
 - welche Technologien nutzen sie dabei?
 - wo setzen sie diese ein?
 - wer hat die KI-Anwendungen entwickelt?
- Wenn Unternehmen KI noch nicht einsetzen ...
 - haben sie schon darüber nachgedacht, KI zu nutzen?
 - was hält sie von einer KI-Nutzung ab?
- Generative KI wird nicht explizit abgefragt.

Datenabdeckung

- Daten für EU-Länder (plus Norwegen [Schengen, EWR]),
- Daten für Unternehmen mit mind. 10 Beschäftigten.

Zwei Datensätze:

- nach detaillierten Branchen (ohne Landwirtschaft, Bergbau, Finanzwesen, öffentlicher Sektor),
- nach Größenklassen (10-49; 50-249; ≥ 250 Besch.),
⇒ Gute Abdeckung: 20 Länder x 17 Branchen.

Zeit: Daten für 2020, 2021, 2023³

aber unterschiedliche, teils optionale Fragen,

⇒ Detailliertere Analysen nur für 2023.

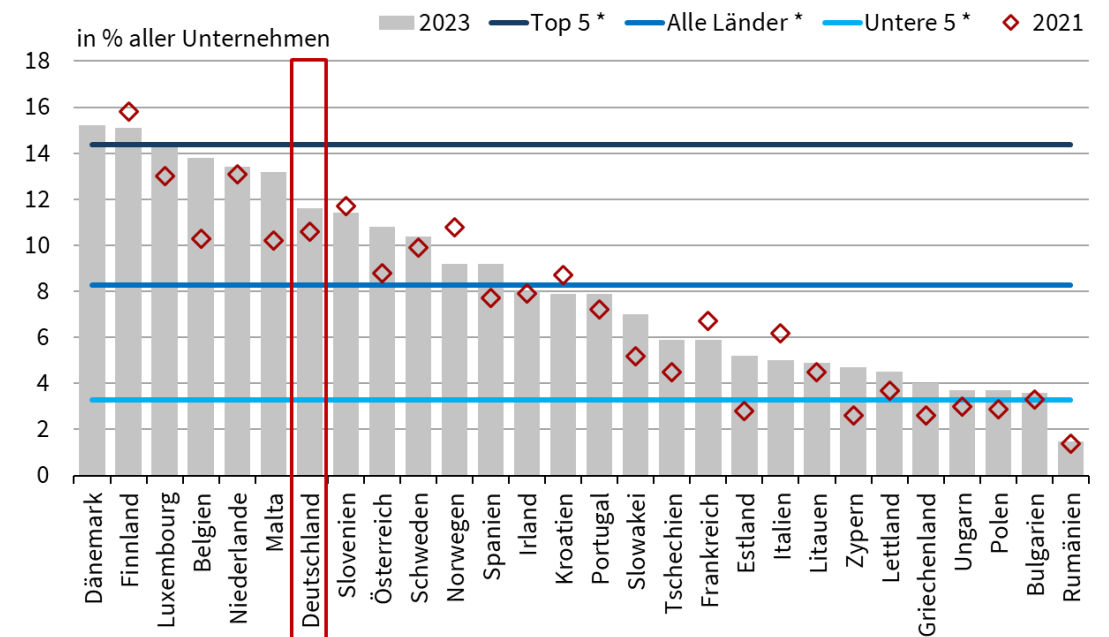
³Allerdings wohl vor der umfangreichen Nutzung von ChatGPT etc.

Nutzen Unternehmen KI? – Ja, aber im Durchschnitt noch sehr wenig

Hauptergebnisse:

- EU-Mittel: ~ 8% aller Unternehmen pro Land nutzen mindestens eine KI-Technologie (Stand: 2023).
- In letzten 3 Jahren nicht merklich verändert.
- Deutliche Unterschiede zwischen Ländern:
 - Top 5: ~ 14% der Unternehmen nutzen KI,
 - Deutschland: ~12% => Rang 7.
- KI-Nutzung auf wenige Branchen konzentriert, v.a. IKT-Sektor, Unternehmensdienstleistungen.
- KI vor allem in großen Unternehmen mit ≥ 250 Besch.

Unternehmen, die mindestens eine KI-Technologie nutzen, Ländervergleich



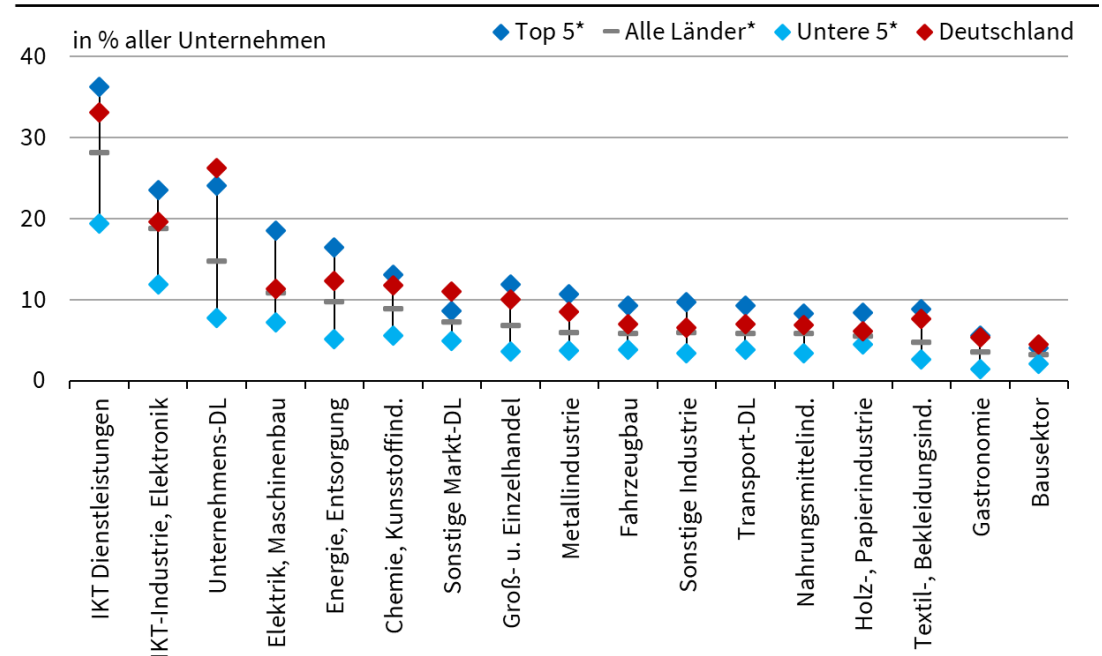
* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bezüglich des Anteils KI-nutzender Unternehmen.

Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

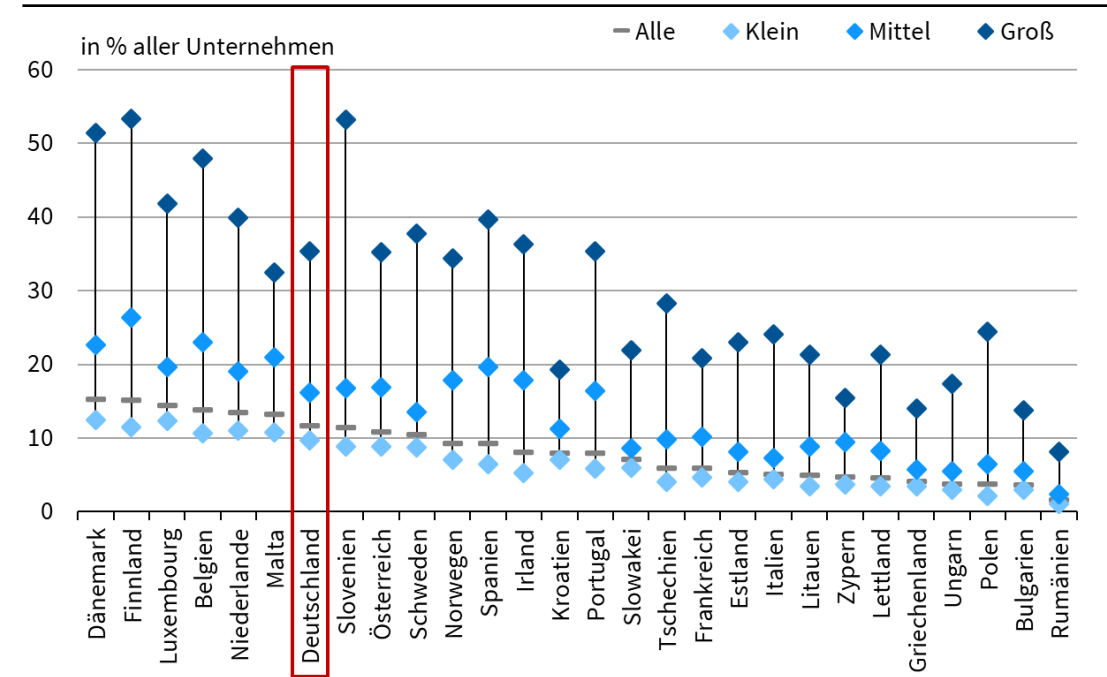
KI-Nutzung auf wenige Branchen und große Unternehmen konzentriert

Unternehmen, die mindestens eine KI-Technologie nutzen, nach Branchen, 2023



* Bsp Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder (gute Branchenabdeckung) bzgl. Anteil KI-nutzender Unternehmen.
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts. © ifo Institut

Unternehmen, die mindestens eine KI-Technologie nutzen, nach Größenklassen, 2023



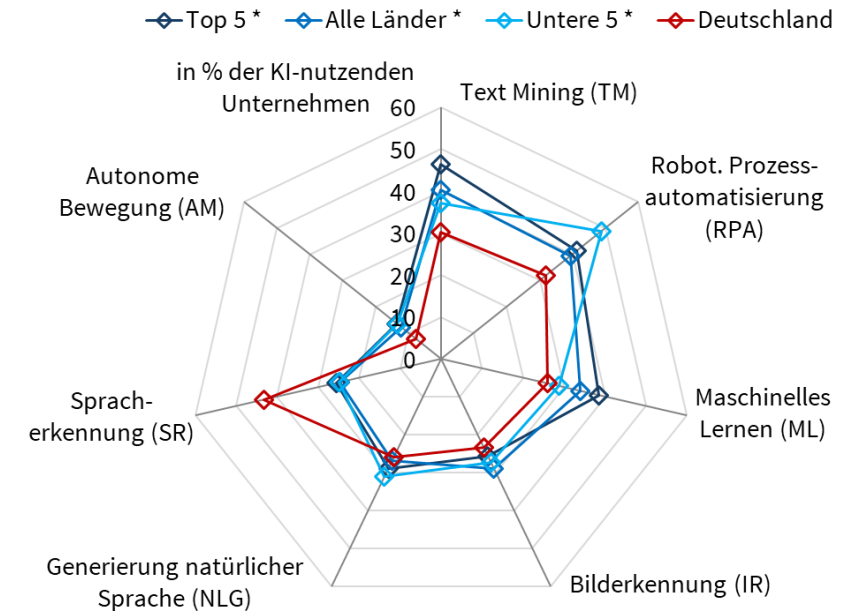
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts. © ifo Institut

Breites Set an KI-Technologien genutzt ...

Hauptergebnisse:

- Am häufigsten eingesetzte Technologien:
Text Mining (TM), Robotische Prozessautomatisierung (RPA), Maschinelles Lernen (ML)⁴.
- Unterschiede zwischen Ländern:
 - Untere 5: Prozessautomatisierung (RPA) am häufigsten,
 - DEU: Spracherkennung (SR) auffällig, andere seltener.
- KI-Technologien passend zu Branchen/Größenklassen:
 - Maschinelles Lernen oft im IKT-Sektor,
 - RPA in Industriebranchen (oft auch große Unternehmen),
 - Text Mining und Natural Language Generation (NLG) öfter in unternehmensnahen Dienstleistungen.

Nutzung verschiedener KI-Technologien, Ländervergleich, 2023



* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bzgl. Anteil KI-nutzender Unternehmen.

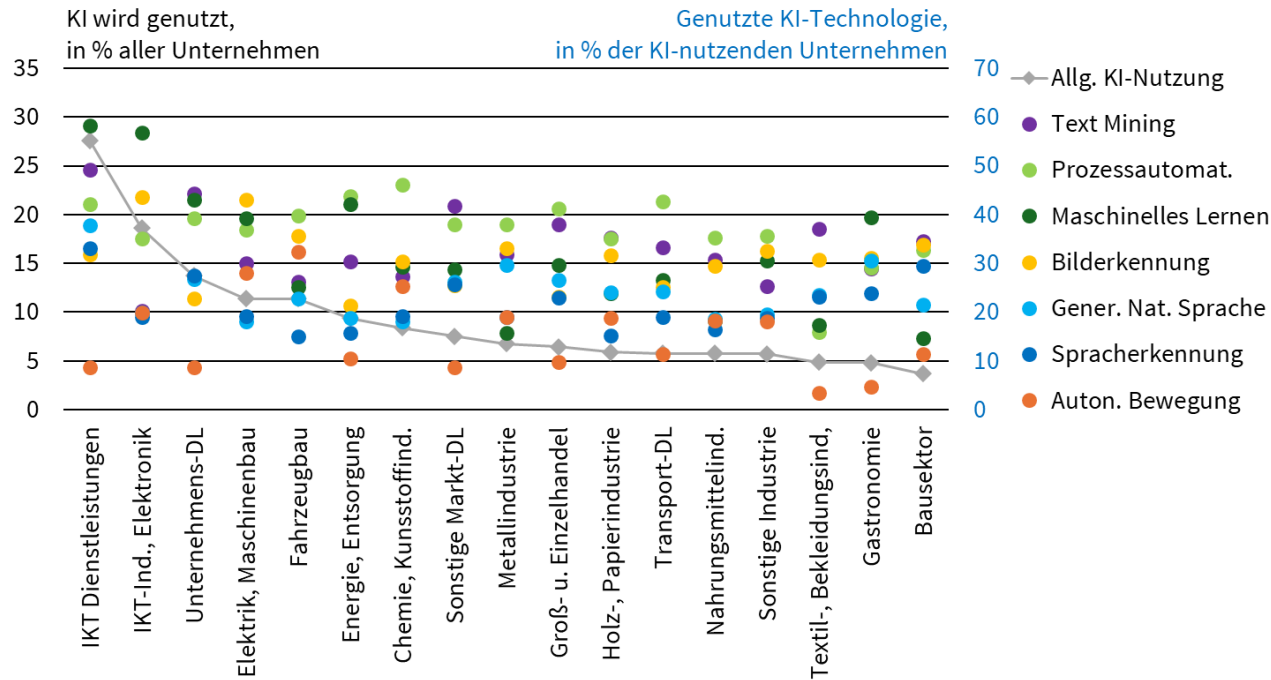
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

⁴ Maschinelles Lernen wird im Eurostat-Datensatz als eigene KI-Technologie abgefragt.

... je nach Geschäftsschwerpunkt der Unternehmen

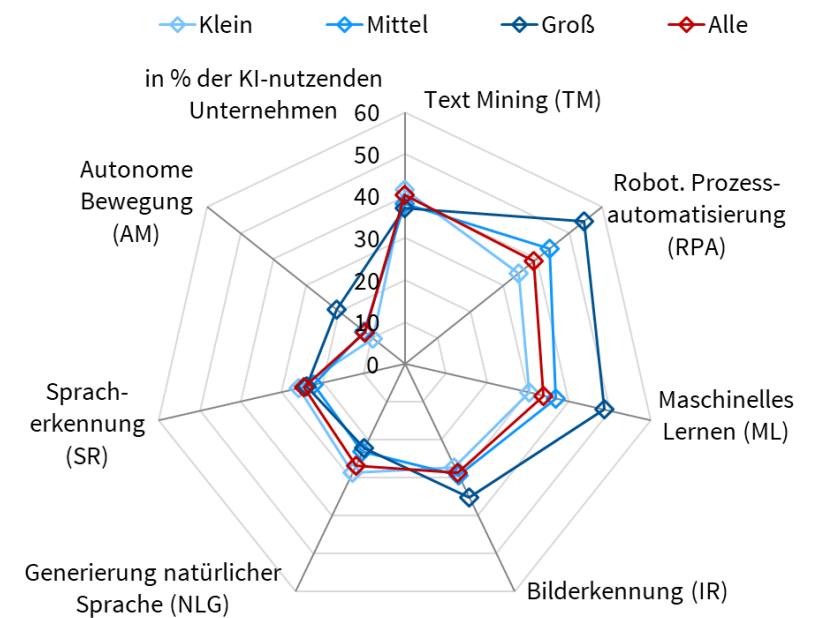
Nutzung versch. KI-Technologien nach Branchen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Nutzung versch. KI-Technologien nach Größenklassen, EU, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

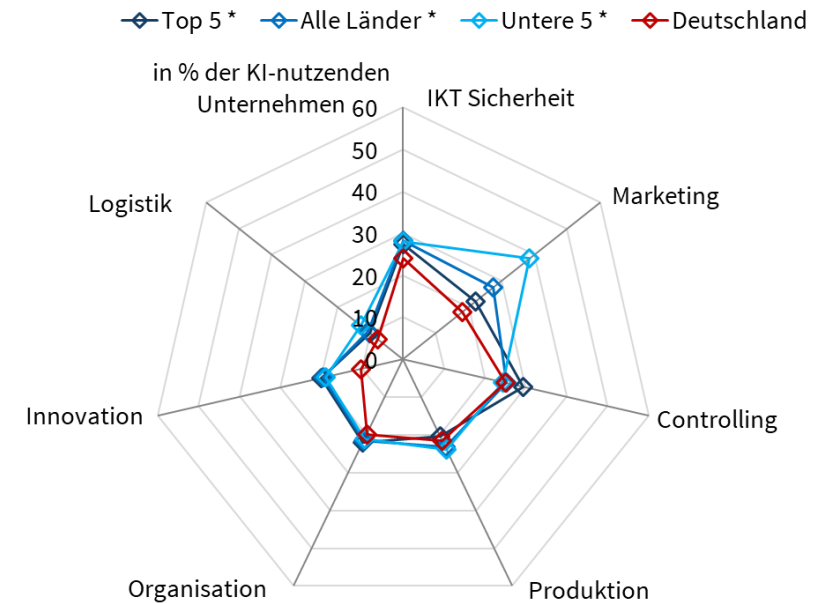
© ifo Institut

Haupteinsatzgebiete der KI: IKT-Sicherheit, Marketing, Controlling, ...

Hauptergebnisse:

- KI wird häufig genutzt in den Bereichen:
 - IKT-Sicherheit, Marketing, Controlling,
 - selten in der Logistik.
- Unterschiede zwischen Ländern vor allem bzgl. Rolle von Marketing versus Innovation (beide in DEU sehr selten).
- Einsatzgebiete passend zu Branchen und Größenklassen:
 - Große Firmen: IKT-Sicherheit, Produktion,
 - Energie und Entsorgung: IKT-Sicherheit,
 - Verarbeitendes Gewerbe: Produktion,
 - Groß- & Einzelhandel, Dienstleistungen: Marketing.

Einsatzgebiete der KI, Ländervergleich, 2023



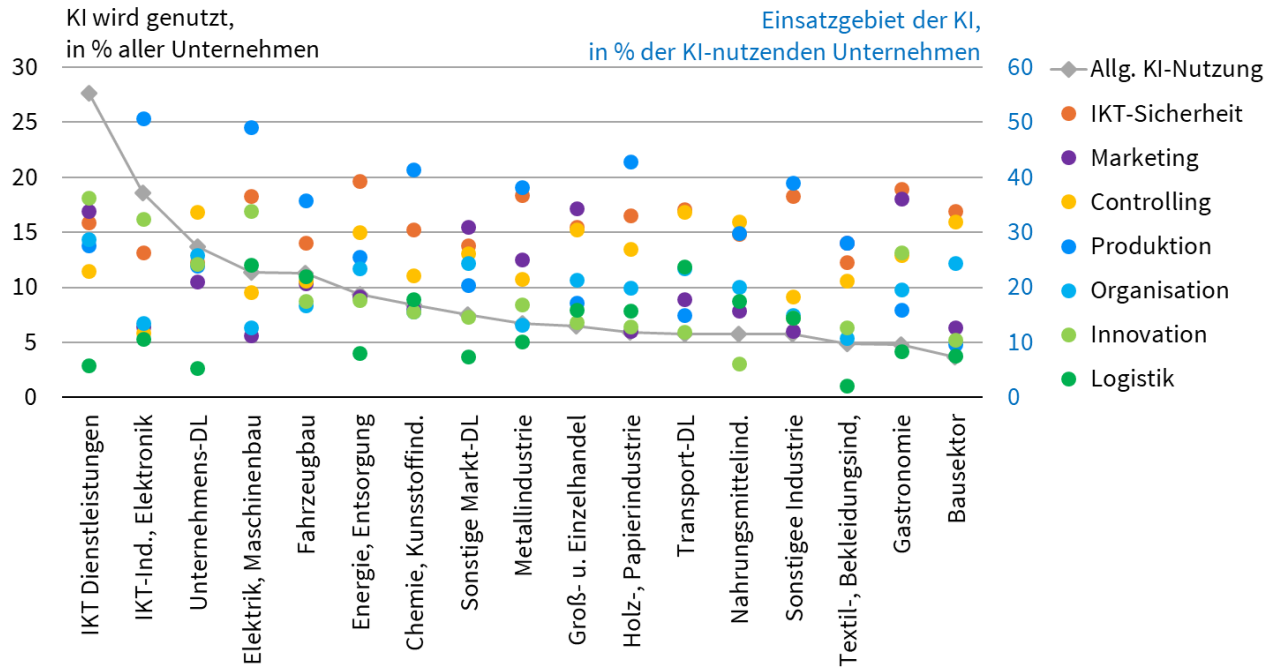
* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bzgl. Anteil KI-nutzender Unternehmen.

Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

... sowie Produktion in Industrie und Großunternehmen

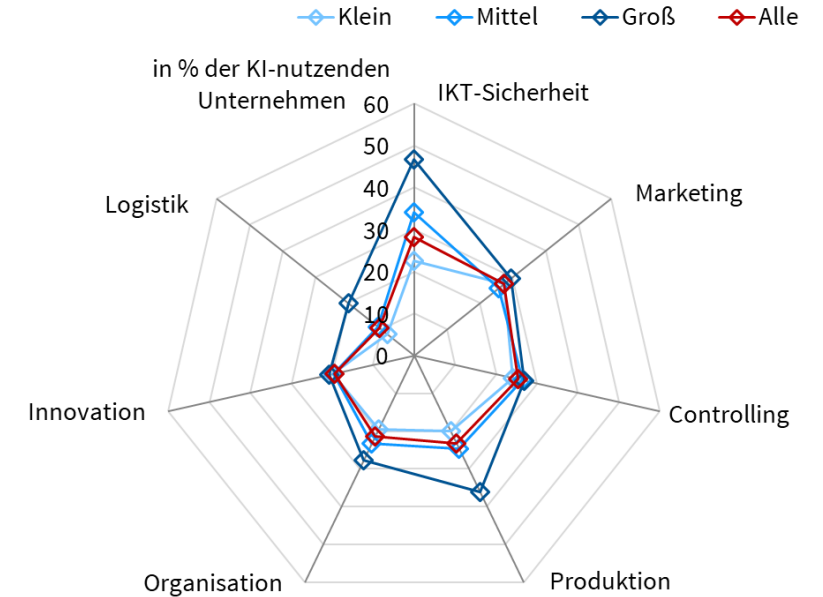
Einsatzgebiete der KI nach Branchen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Einsatzgebiete der KI nach Größenklassen, EU, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

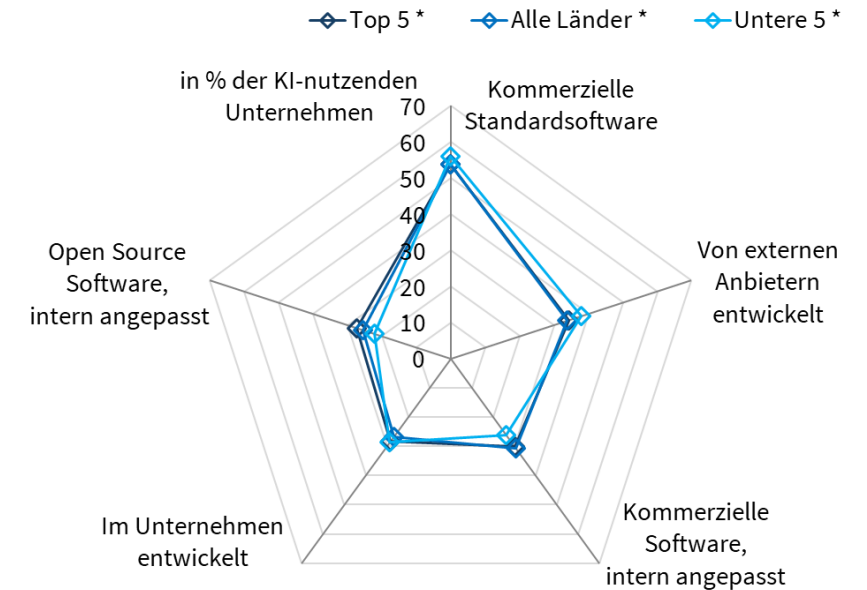
© ifo Institut

KI wird zumeist eingekauft und selten intern entwickelt ...

Hauptergebnisse:

- Unternehmen nutzen am häufigsten:
 - kommerzielle Standardsoftware,
 - spezifischere Software von externen Anbietern.
- Unternehmen entwickeln KI-Anwendungen selten intern, mit Ausnahme von:
 - IKT-Industrie, IKT-Dienstleistungen,
 - großen Unternehmen.
- Nur geringe Unterschiede zwischen Ländern.⁵

Entwicklung der KI-Technologie/Anwendung, Ländervergleich, 2023



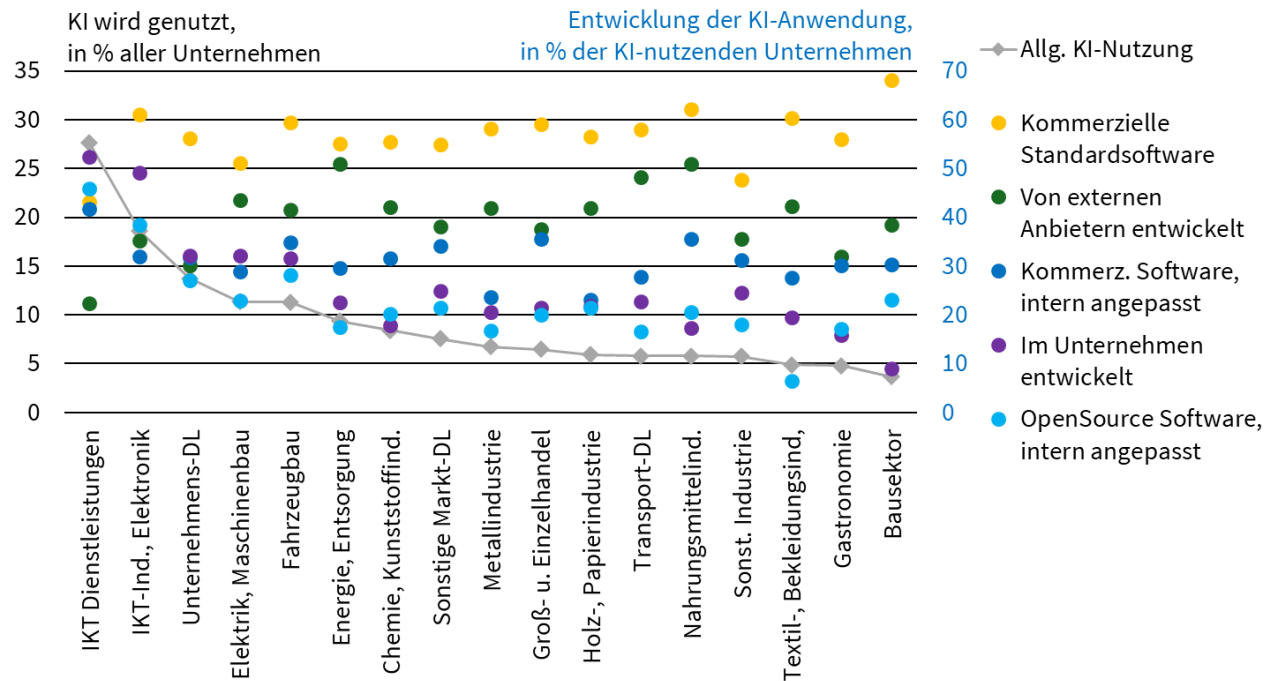
* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bzgl. Anteil KI-nutzender Unternehmen.
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institute

⁵ Frage nach der KI-Entwicklung wurde in Deutschland nicht abgefragt.

... mit Ausnahme von IKT-Sektor und großen Unternehmen

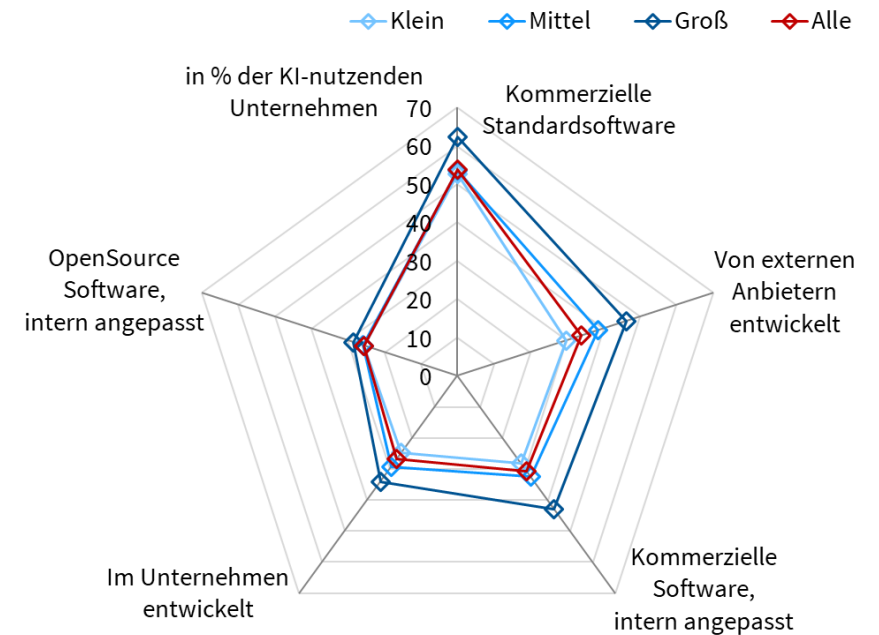
Entwicklung der KI-Anwendungen nach Branchen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Entwicklung der KI-Anwendungen nach Größenklassen, EU, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

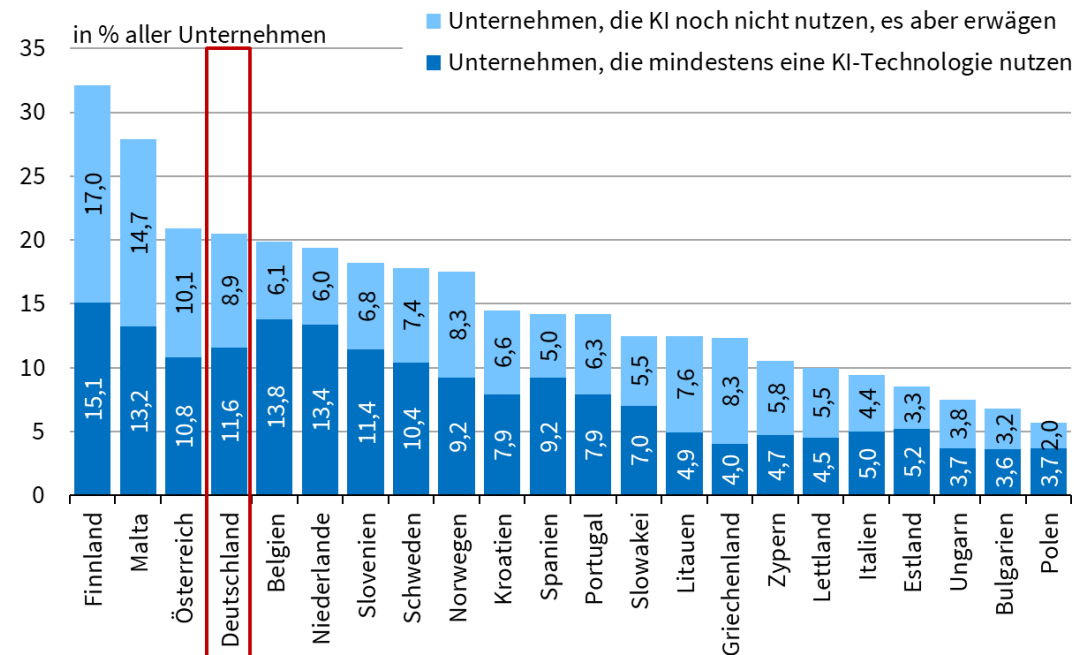
Wenn Firmen KI noch nicht einsetzen, denken sie darüber nach?

Hauptergebnisse:

- Insgesamt, EU-Durchschnitt: 15% aller Unternehmen setzen bereits KI ein ODER denken über KI-Nutzung nach (Anfang 2023).

- Je höher der Anteil bereits KI-nutzender Unternehmen in einem Land, desto höher tendenziell auch der Anteil der Unternehmen, die über KI-Nutzung nachdenken.

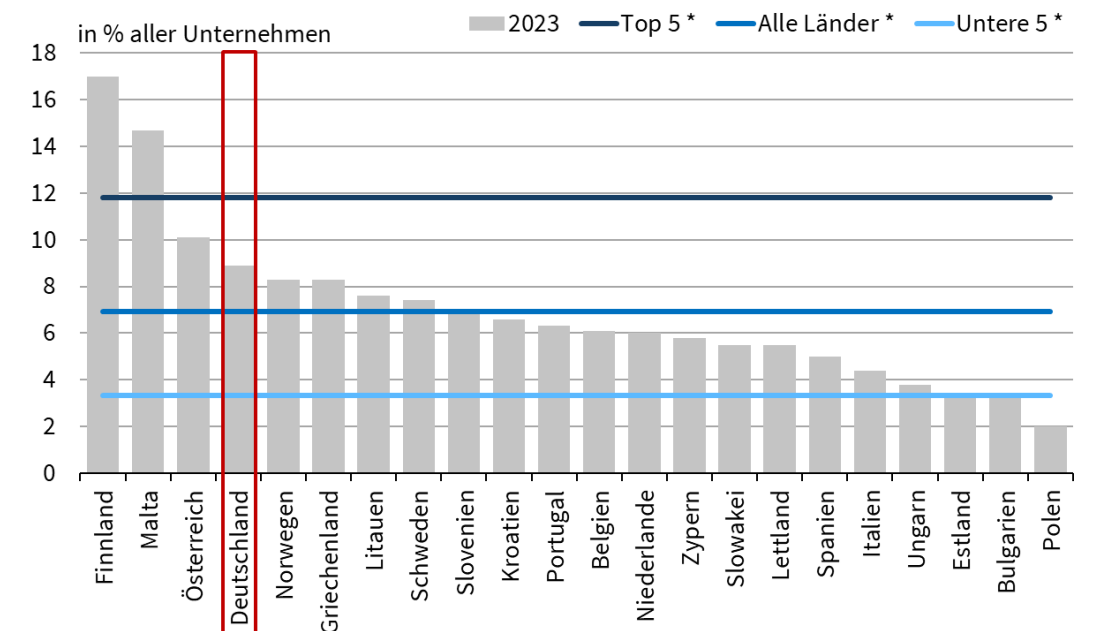
Unternehmen, die KI bereits nutzen oder es erwägen, Ländervergleich, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Unternehmen, die erwägen, KI zu nutzen, Ländervergleich, 2023



* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bzgl. des Anteils der Unternehmen, die KI-Nutzung erwägen.

Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Ja, aber viele Unternehmen zögern noch

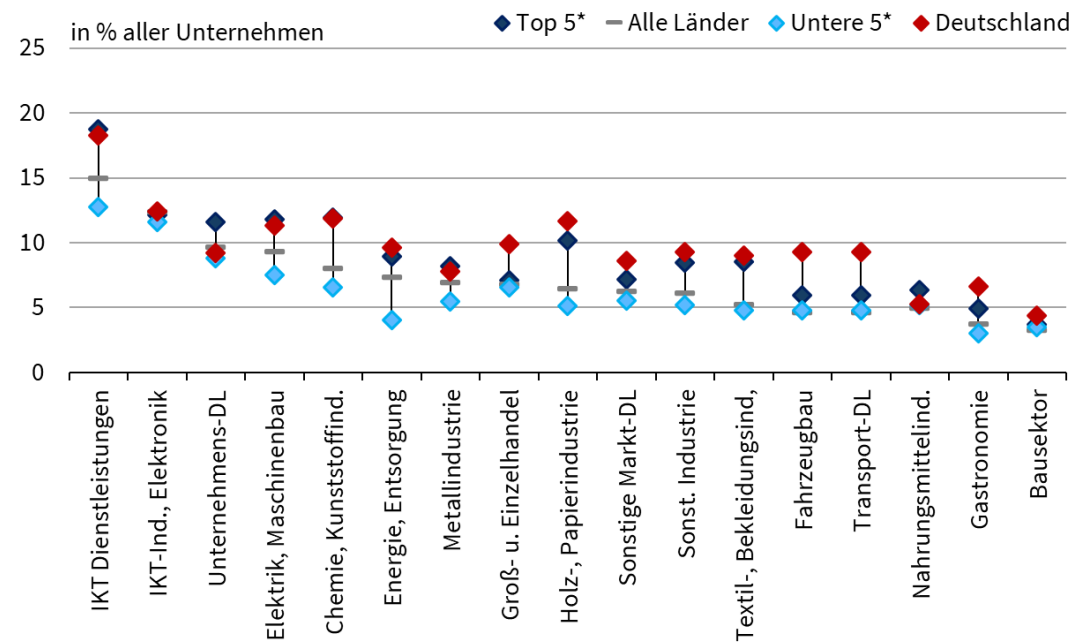
Hauptergebnisse:

Möglicher KI-Einsatz konzentriert auf einzelne Branchen sowie auf große Unternehmen.

Aber:

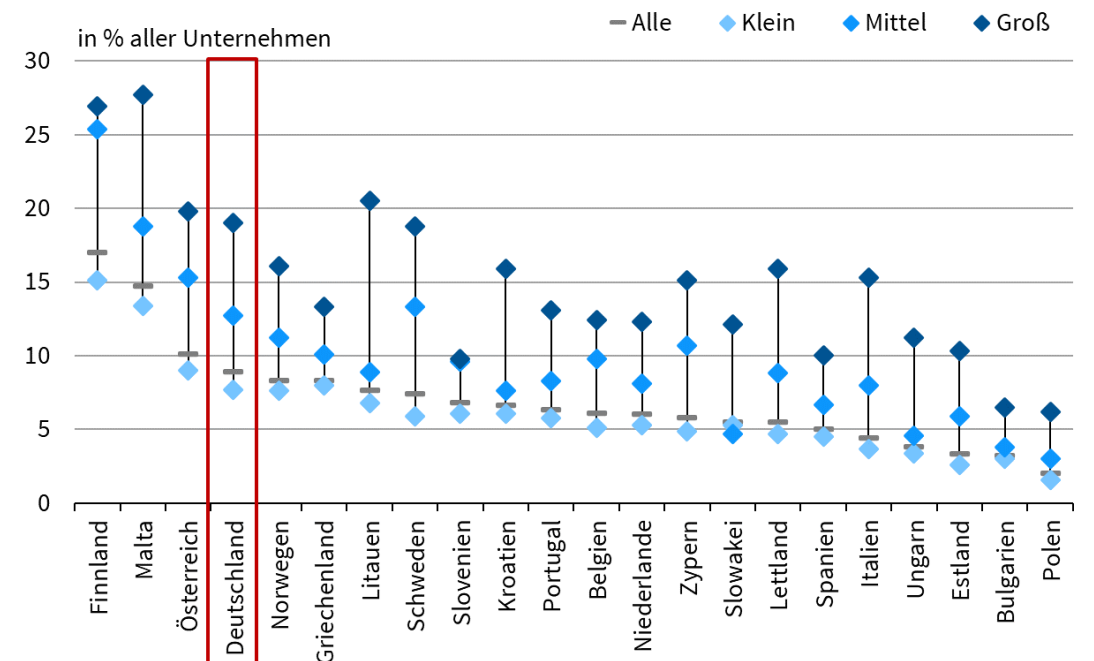
Unterschiede zwischen Branchen/Größenklassen weniger stark ausgeprägt als bei bereits bestehender KI-Nutzung.

Unternehmen, die erwägen, KI zu nutzen, nach Branchen, 2023



* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder (gute Branchenabdeckung) bzgl. Anteil Firmen, die KI-Nutzung erwägen.
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts. © ifo Institut

Unternehmen, die erwägen, KI zu nutzen, nach Größenklassen, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

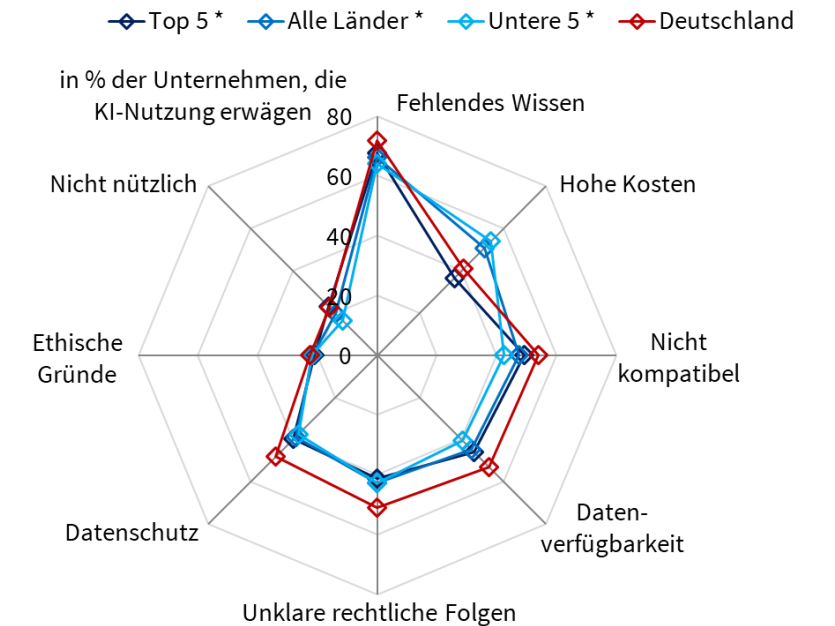
© ifo Institut

Fehlendes Wissen, hohe Kosten, Kompatibilität behindern KI-Nutzung

Hauptergebnisse:

- Unternehmen, die KI noch nicht nutzen, es aber erwägen, sehen Haupthindernisse in:
 - fehlendem Wissen,
 - hohen Kosten,
 - fehlender Kompatibilität mit bestehenden Systemen oder Software.
- Nur geringe Unterschiede zwischen Ländern, Branchen, Größenklassen.
- Deutschland:
Vor allem Sorge um Datenverfügbarkeit, Datenschutz, unklare rechtliche Folgen.

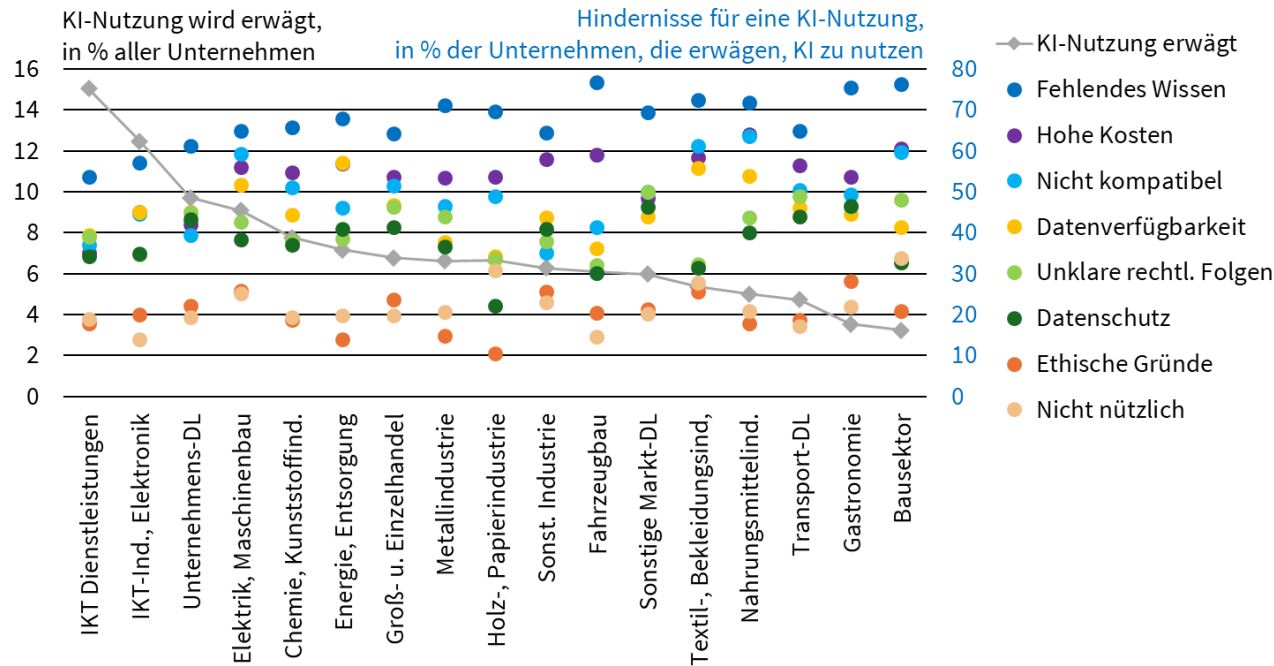
Hindernisse für eine KI-Nutzung, Ländervergleich, 2023



* Bsp. Top 5: Durchschnitt der Top 5 Länder bzgl. Anteil Unternehmen, die KI-Nutzung erwägen.
Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts. © ifo Institut

... sowie Datenschutz/-verfügbarkeit und unklare rechtliche Folgen

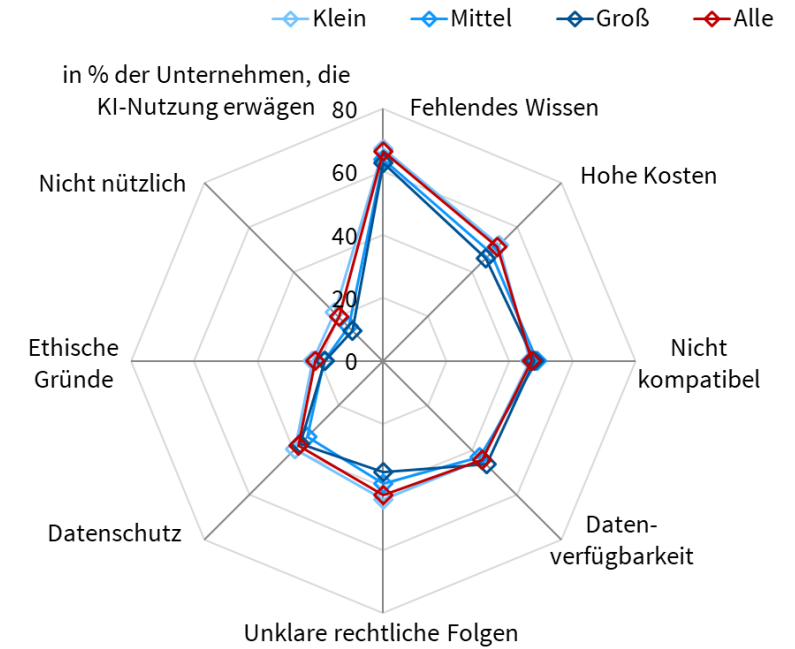
Hindernisse für eine KI-Nutzung nach Branchen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Hindernisse für eine KI-Nutzung nach Größenklassen, EU, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Was treibt die KI-Nutzung?

Detailliertere empirische Analysen:

1. Frage: Was treibt die Unterschiede in der KI-Nutzung zwischen Branchen?

Mögliche Erklärungsfaktoren: Größenstruktur und Digitalintensität⁶ der Branchen,

These: Größere und/oder digital-affinere Unternehmen nutzen KI eventuell eher als andere.

2. Frage: Lassen sich Firmen/Branchen entsprechend ihrer KI-Nutzung gruppieren?

- Werden bestimmte KI-Technologien gleichzeitig genutzt?
- Hängen bestimmte Hindernisse zusammen?

⁶ Eurostat-Indikator auf Basis der folgenden Teilindikatoren (jeweils bezogen auf Unternehmenstätigkeit):

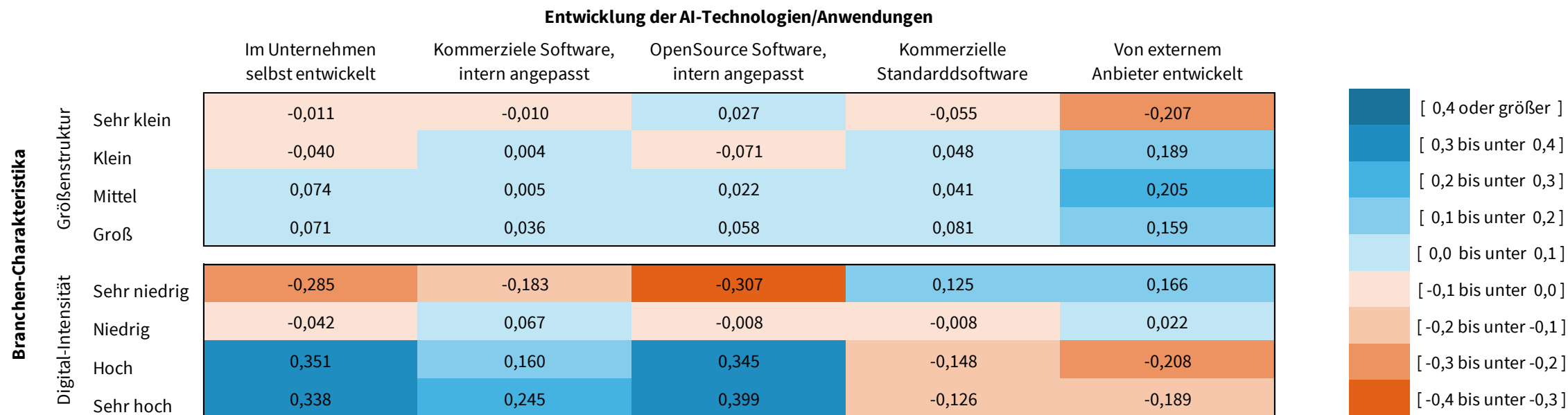
Zugang zu Internet für Geschäftsbelange; Internet-Geschwindigkeit; Online-Handel; Nutzung von Cloud-Computing; Nutzung von Social Media; unternehmensinterne Datenanalyse; Nutzung von ERP und/oder CRM; Nutzung von KI (Quelle: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/isoc_e_dii_esmsip2_an_1.pdf).

Branchen-Charakteristika beeinflussen teils genutzte KI-Technologie ...

In Branchen mit größeren und/oder digital-affineren Unternehmen

- werden KI-Anwendungen eher selbst entwickelt,
- wird bestehende KI-Software öfter intern angepasst als in anderen Branchen.

Korrelationen zwischen Branchen-Charakteristika und Entwicklung der KI, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

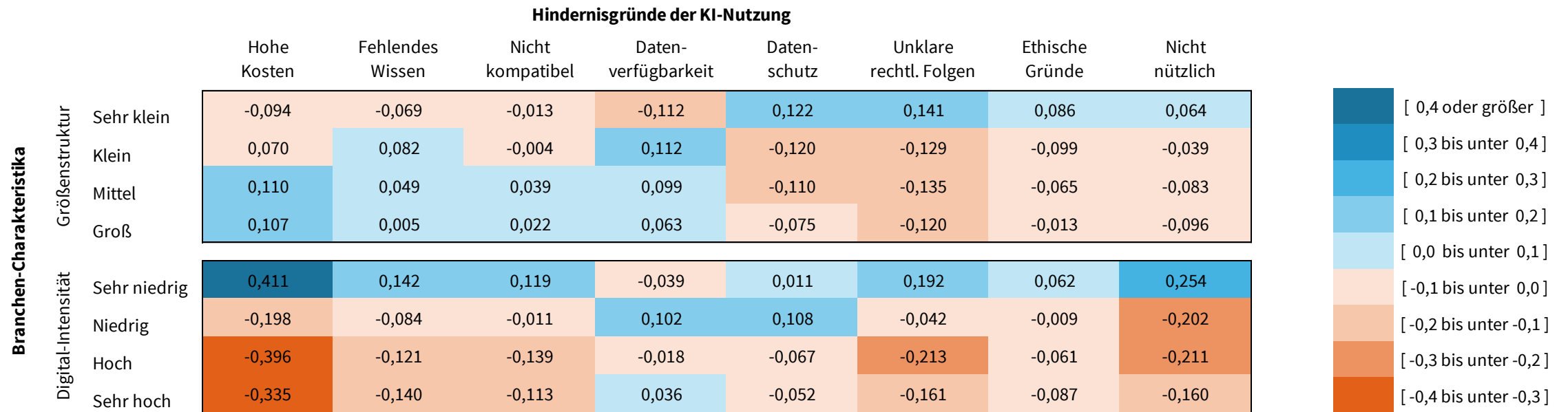
© ifo Institut

... sowie die Gründe, warum KI nicht genutzt wird

In Branchen mit größeren und/oder digital-affineren Unternehmen

- sind Unternehmen besser in der Lage, mit Datenschutz und rechtlichen Belangen umzugehen,
- sind (digital-affine) Unternehmen weniger besorgt bezüglich zu hoher Kosten.

Korrelationen zwischen Branchen-Charakteristika und Hindernisgründen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

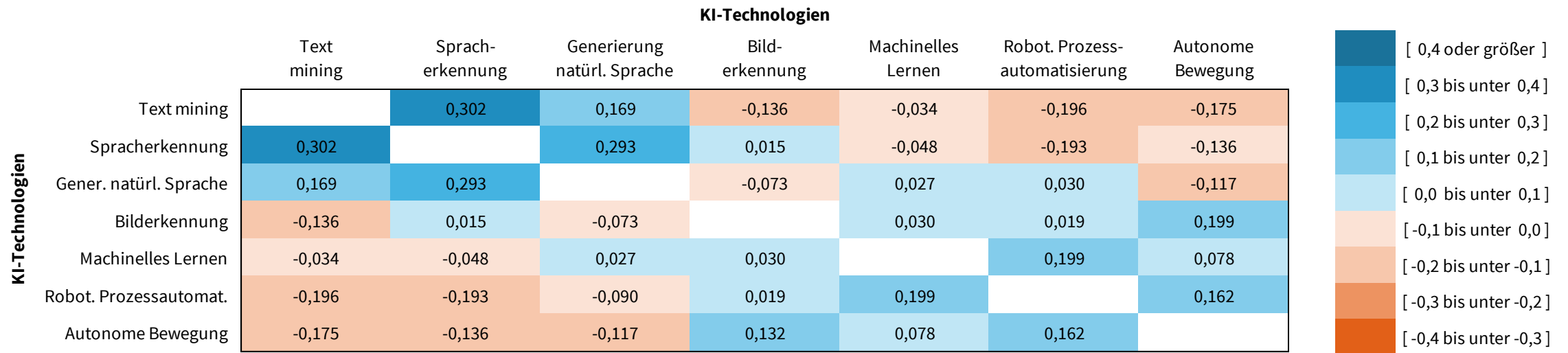
© ifo Institut

Werden bestimmte KI-Technologien gleichzeitig genutzt?

Ja, zum Beispiel:

- Text und sprachbezogene KI-Technologien werden oft gleichzeitig genutzt (Text Mining, Spracherkennung).
- Gleiches gilt für produktionsbezogene KI-Technologien (z.B. Autonome Bewegung).

Korrelationen zwischen den verschiedenen KI-Technologien, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

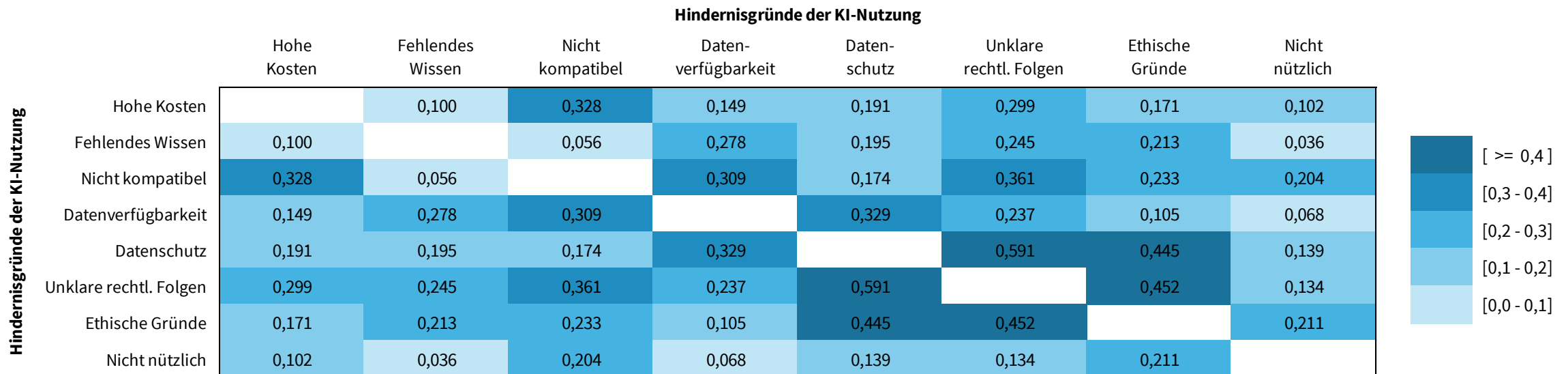
© ifo Institut

Hängen bestimmte Hindernisse zusammen?

Ja, zum Beispiel:

- Deutlicher Zusammenhang zwischen Datenschutz, unklaren rechtlichen Folgen und ethischen Belangen, => Relevanz „verlässlicher KI“ (z.B. *EU-Artificial Intelligence Act*).

Korrelationen zwischen den verschiedenen Hindernisgründen, EU-Länder mit guter Branchenabdeckung, 2023



Quelle: Eurostat; Berechnungen des ifo Instituts.

© ifo Institut

Handlungsfelder für die Politik

Fazit:

Die KI-Nutzung von Unternehmen in Deutschland und der EU ist ausbaufähig. Aus den Ergebnissen gehen vor allem drei Handlungsfelder hervor:

Hindernis:

Fehlendes Wissen

Hohe Kosten

**Rechtl. Rahmenbedingungen,
Datenschutz und -verfügbarkeit**

Empfehlungen:

- Digitale Bildung und Weiterbildung fördern,
- Verbesserung der Digital-Datenkompetenz in Unternehmen,
- Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft.
- Digitalstrategie und Zukunftsfinanzierungsgesetz des Bundes verfolgen,
- Digitale Transformation des Mittelstandes sichern,
- Innovative Start-Ups fördern.
- Datenverfügbarkeit verbessern,
- Klare und transparente rechtliche Rahmenbedingungen zu Datenschutz und Datennutzung,
- Datenstrategie des Bundes inkl. Forschungsdatengesetz weiter verfolgen.

Literaturverzeichnis

- Bundesregierung (2023a), Digitalstrategie, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitalisierung/digitalstrategie-2072884>, zuletzt besucht: August 2024.
- Bundesregierung (2023b), Datenstrategie, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitalisierung/datenstrategie-2023-2216620>, zuletzt besucht: August 2024.
- Bundesregierung (2023c), Zukunftsfinanzierungsgesetz, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/zukunftsfinanzierungsgesetz-2213554>, zuletzt besucht: August 2024.
- European Commission (2024), AI Act, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>, zuletzt besucht: August 2024.
- Falck, O., N. Czernich, C. Pfaffl, A. Wölfl und F. Ruthardt (2021), Benchmarking Digitalisierung in Deutschland, ifo-Studie, München, <https://www.ifo.de/publikationen/2021/monographie-autorenschaft/benchmarking-digitalisierung-deutschland>, zuletzt besucht: August 2024.
- Grobelnik, M., K. Perset, and S. Russel (2024), What is AI? Can you make a clear distinction between AI and non-AI systems?, in: OECD.AI Policy Observatory, OECD-Publishing, Paris, <https://oecd.ai/en/wonk/definition>, zuletzt besucht: August 2024.
- Höppner, P., A. Wölfl (2023), Mit KI, Big Data und Plattformen zu resilienteren globalen Lieferketten, ifo Schnelldienst, 76, Nr. 1, 65-69, München, <https://www.ifo.de/publikationen/2023/aufsatz-zeitschrift/ifo-branchen-dialog-2022-mit-ki-big-data-und-plattformen-zu>, zuletzt besucht: August 2024.
- OECD (2019), Artificial Intelligence in Society, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>, zuletzt besucht: August 2024.
- OECD (2024a), OECD Artificial Intelligence Review of Germany, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/609808d6-en>, zuletzt besucht: August 2024.
- OECD (2024b), AI, Data Governance and Privacy: Synergies and areas of international co-operation, OECD Artificial Intelligence Papers, No. 22, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2476b1a4-en>, zuletzt besucht: August 2024.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 2023), Wachstumsschwäche überwinden – in die Zukunft investieren, Jahresgutachten 2023/24, Wiesbaden, <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/jahresgutachten-2023.html>, zuletzt besucht: August 2024.

