



# STUDIE ZUM ROBOTEREINSATZ IN DER ÖSTERREICHISCHEN INDUSTRIE

---

Wirtschaftlicher Einfluss von Industrierobotern in  
österreichischen produzierenden Unternehmen.

*Die Studie wurde mit Unterstützung des BMAW von FRAUNHOFER AUSTRIA durchgeführt.*

Sebastian Schlund (Hrsg.)  
Katrín Clauss  
Maximilian Papa

 **Fraunhofer**  
AUSTRIA

# Top 6 Erkenntnisse

---

## 1

---

**MitarbeiterInnenanstieg trotz Robotereinsatz** – Unternehmen mit Robotereinsatz haben um **19,2%** häufiger einen MitarbeiterInnenanstieg zu verzeichnen als jene ohne Robotereinsatz.  
*(Details Seite 16)*

## 2

---

**74% der befragten Unternehmen** setzten bereits heute Industrieroboter ein – bevorzugt ist die traditionelle Industrierobotik mit trennenden Schutzeinrichtungen.  
*(Details Seite 8)*

## 3

---

Zukünftig ist die Tendenz hin zur Robotisierung steigend – **82% der Industrieunternehmen** haben vor, in Industrieroboter zu investieren.  
*(Details Seite 10)*

## 4

---

Das weitverbreitetste Einsatzgebiet des Roboters ist **in Österreich das Pick&Place** – es verbleiben große Potenziale von Robotern als Universaltechnologie ungenutzt.  
*(Details Seite 13)*

## 5

---

Hauptgrund für den Einsatz von Robotern ist die **Steigerung der Produktivität**, gefolgt von der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit – dagegen spricht der Mangel an sinnvollen Anwendungen.  
*(Details Seite 14)*

## 6

---

**93% der Befragten** schätzen ein, dass sich die Robotisierung positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt – aus den Kennzahlen lässt sich dieser Effekt meist (noch) nicht ablesen.  
*(Details Seite 18)*

# Inhalt

---

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
Executive Summary DE .....	5
Executive Summary EN .....	6
<b>1. Einleitung: Österreichs Roboterstudie</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Studienergebnisse</b> .....	<b>8</b>
2.1 Robotereinsatz österreichischer Unternehmen .....	8
2.2 Wirkung des Robotereinsatzes auf MitarbeiterInnen .....	16
2.3 Wirkung des Robotereinsatzes auf den wirtschaftlichen Erfolg .....	18
<b>3. Fazit &amp; Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>24</b>
<b>4. Studiendesign</b> .....	<b>25</b>
4.1 Schwerpunkte und Thesen der Studie .....	25
4.2 Datenerhebung .....	27
4.3 Befragte Stakeholder, Organistaionen & Verbände .....	27
4.4 Auswertung der Studienergebnisse .....	28
<b>Literatur</b> .....	<b>30</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>31</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>32</b>
<b>Anhang A: Fragebogen</b> .....	<b>33</b>
<b>Anhang B: Regressionsanalysen</b> .....	<b>38</b>
1. Analyse MitarbeiterInnenanzahl .....	38
2. Analyse Arbeitsproduktivität .....	40
3. Analyse Umsatzrentabilität. ....	42
<b>Impressum</b> .....	<b>44</b>

# Vorwort

---

Voraussichtlich 500.000 Personen weniger als 2020 werden dem österreichischen Arbeitsmarkt im Jahre 2030 zur Verfügung stehen. Dieser Rückgang betrifft nicht nur, aber in besonderem Maße, das sachverarbeitende Gewerbe und damit die österreichische Industrie. Wir stehen vor der gewaltigen Herausforderung, den anstehenden Generationenwandel genauso wie den Übergang zu einer klimaneutralen und nachhaltigen Wirtschaft aufzufangen, ohne dabei massiv zu deindustrialisieren. Einen kleinen Vorgeschmack auf die Zukunft sehen wir bereits in Form der Fachkräftengpässe der letzten Monate – sektor- und regionsübergreifend. Nichtsdestotrotz stehen die wirklich großen Nettoverluste durch den Pensionseintritt der Generation X erst noch an.

Roboter sind bei der Transformation der Industrie weder Allheilmittel noch Jobkiller. Stattdessen stellen sie unverzichtbare Hilfsmittel dar, um industrielle Wertschöpfung in Hochlohnländern zu halten und sogar auszubauen. Wichtig ist es dabei, qualitative Wirkzusammenhänge und Hypothesen datengestützt mit Zahlen, Daten und Fakten zum Umsetzungsstand des Robotereinsatzes zu hinterlegen. Dies ist Grund genug für die vorliegende Studie, die auf einer Analyse internationaler Arbeiten zum Thema aufbaut und die spezifische Situation für Österreich darin einordnet.

Im Wesentlichen lässt sich auf der Grundlage der Antworten der 194 teilnehmenden Industriebetriebe die Argumentation stützen, dass Robotereinsatz die Produktivität steigert und damit zur Wirtschaftlichkeit der österreichischen Produktionsstandorte beiträgt. Gleichzeitig leistet die vorliegende Studie einen Beitrag dazu, die These zu widerlegen, dass Roboter-einsatz Arbeitsplätze vernichtet. Unternehmen, die Roboter

einsetzen, schufen in den letzten Jahren in Summe mehr Arbeitsplätze als solche ohne Robotereinsatz. Dies führt wenig überraschend dazu, dass 82 Prozent der befragten Unternehmen weitere Investitionen in Roboter planen. Ein Blick auf die aktuellen Hemmnisse des Robotereinsatzes zeigt dabei auf, dass die Kenntnis wirtschaftlicher Anwendungsfälle noch immer den Hauptansatzpunkt für eine Verbreitung darstellt. Moderne Robotersysteme ermöglichen viel mehr als *Pick-and-Place-Anwendungen*, insbesondere in direkter Mensch-Roboter-Interaktion. Gerade hier bedarf es einer breiten Umsetzung, um die möglichen Produktivitätspotenziale auch sicher und nachhaltig in die Umsetzung zu bringen. Und dies geht aktuell nur durch die Nutzung menschlicher Kreativität, Flexibilität und Arbeitskraft.

Gestalten wir die Transformation so, dass wir den demographischen Wandel durch Automatisierung mit Augenmaß auffangen. Zukunftsfeste Industriearbeitsplätze in Österreich werden Roboter und Menschen brauchen!

Ich möchte mich an dieser Stelle im Namen der *Fraunhofer Austria Research GmbH* bedanken, bei *den teilnehmenden Unternehmen, beim BMAW für die Initiierung* sowie bei *Katrin Clauss* und *Maximilian Papa* für die Konzeption, Durchführung und Auswertung der vorliegenden Studie.

*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schlund*

# Executive Summary DE

## Robotereinsatz schafft Arbeitsplätze in Österreich

Motiviert durch neue Automatisierungs- sowie Digitalisierungstechnologien und die sich verändernden Marktbedingungen untersuchte Fraunhofer Austria mit Unterstützung des BMAW die Bedeutung von Industrierobotern in der österreichischen Wirtschaft und die zukünftige Arbeitsgestaltung in produzierenden Industriebetrieben. Ein Fragebogen zur quantitativen Untersuchung von Unternehmensdaten wurde an rund 2.300 Unternehmenskontakte der österreichischen Industrie versandt. Die Antworten von 194 teilgenommenen Industriebetrieben wurden anonymisiert untersucht und ausgewertet:

### Österreich holt beim Robotereinsatz auf

In den letzten 5 Jahren ist der Robotereinsatz in Österreich angestiegen. Als Resultat besitzt Österreich (165,4 Roboter pro 10.000 Angestellte) im Vergleich zur weltweiten Fertigungsindustrie (126,0 Roboter pro 10.000 Angestellte) eine überdurchschnittliche Roboterdichte<sup>1</sup>. Konkret setzen 74,0 % der befragten Unternehmen Industrieroboter ein – davon betreiben 33,0 % ebenfalls kollaborationsfähige Industrieroboter. Trotz dessen bleibt der Robotereinsatz ausbaufähig, da sich Österreich im weltweiten Ranking zur robotergestützten Automatisierung auf Platz 14 befindet.

### Mitarbeiteranstieg trotz/wegen Robotereinsatz

Neben dem Robotereinsatz ist in den letzten 5 Jahren ebenfalls die MitarbeiterInnenanzahl gestiegen. Unternehmen mit Robotereinsatz haben weitaus häufiger (72,9 %) einen MitarbeiterInnenanstieg zu verzeichnen als Unternehmen ohne Robotereinsatz (53,7 %). Die Datenauswertung bestätigt eine positive Korrelation zwischen dem Roboterbestand und der MitarbeiterInnenanzahl.

### Positive Erfahrungen zu Produktivitätseffekten bei Robotereinsatz

Bei Unternehmen mit Robotereinsatz liegen positive Erfahrungen zu Produktivitätseffekten vor, denn über 93,0 % der befragten Unternehmen schätzen ein, dass sich Robotisierung positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Aus den Kennzahlen lässt sich dieser Effekt meist (noch) nicht ablesen. Die Auswertung der

Unternehmensdaten zeigt zwar bei steigendem Robotereinsatz eine steigende Umsatzrentabilität – eine signifikante Korrelation konnte nicht festgestellt werden.

### Potential von Industrierobotern als Universaltechnologie bleibt vorerst ungenutzt

Trotz Verbreitung der Industrierobotik, angefangen bei traditioneller Industrierobotik bis hin zur kollaborativen Industrierobotik, verbleiben große Potenziale von Industrierobotern als Universaltechnologie in Österreich ungenutzt. Obwohl Industrieroboter in jeglichen Branchen der Industrie, mit stärkstem Vorkommen in der Elektronik- und Automobilindustrie eingesetzt werden, reduziert sich das Haupteinsatzgebiet bei der Mehrheit (62,6 %) auf *Pick & Place-Anwendungen*.

### Mangel sinnvoller Anwendungen als Hauptgrund gegen den Robotereinsatz

Als Hauptgrund gegen den Einsatz von Industrierobotern werden von der Mehrheit der Befragten (60,5 %) die fehlenden Anwendungen genannt. Dennoch haben 82,0 % der Unternehmen weiterhin vor, in Industrieroboter zu investieren, denn die Steigerung der Produktivität, die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen werden als Hauptgründe für den Einsatz von Industrierobotern gesehen.

### Fazit: Robotereinsatz in Österreich als Motor für Wirtschaft und Beschäftigung

Die Studienergebnisse bekräftigen die technologischen und betriebswirtschaftlichen Vorteile des Robotereinsatzes in der verarbeitenden Industrie. Als Konsequenz wird eine stärkere Förderung der Implementierung der Industrierobotik – vor allem im Hochlohnland Österreich – aufgrund des Potentials für Wachstum, Produktionsqualität und Wettbewerbsfähigkeit empfohlen. Obwohl die befragten Unternehmen positive Erfahrungen zur Industrierobotik als Motor für die Wirtschaft äußern – diese Annahme wird über die Korrelation zwischen dem Roboterbestand und der Mitarbeiteranzahl bekräftigt – handelt es sich weiterhin um Abschätzungen.

<sup>1</sup> Roboterdichte als Maß für den Fortschritt der Automatisierung: Anzahl der Roboter pro 10.000 Angestellte.

# Executive Summary EN

## Robot use creates jobs in Austria

Triggered by new automation as well as digitalization technologies and the changing market conditions, Fraunhofer Austria Research GmbH investigated the importance of industrial robots in the Austrian economy and the future work design in manufacturing companies on behalf of the BMAW. A questionnaire for the quantitative investigation of company data was sent to about 2,300 company contacts. The responses of the 194 participating companies were examined and evaluated anonymously:

### Austria catching up in robot use

In the last 5 years, the use of robots in Austria has increased. As a result, Austria (165.4 robots per 10,000 employees) has an above-average robot density<sup>2</sup> compared to the global manufacturing industry (126.0 robots per 10,000 employees). Specifically, 74.0 % of the companies surveyed use industrial robots – of which 33.0 % also operate collaborative robots. Despite this, the use of robots remains expandable, as Austria is in 14th place in the global ranking for robot-based automation.

### Employee numbers increase despite/because of robot use

In addition to the robot stock, the number of employees has also increased in the last 5 years. Companies that use robots are far more likely to have an increase in employees (72.9 %) than companies that do not use robots (53.7 %). The data analysis confirms a positive correlation between the robot stock and the headcount.

### Positive experience regarding productivity effects with robot use

Companies that use robots have positive experience regarding productivity effects, with over 93.0 % of the companies surveyed estimating that robotization has a positive impact on economic efficiency. In most cases, this effect cannot be seen from the key figures (yet). The evaluation of the company data shows an increasing profit-turnover ratio with increasing robot use – however, a significant correlation could not be determined.

### Potential of robots as universal technology remains unexploited for now

Despite the widespread use of robotics, from traditional industrial robotics to collaborative robotics, great potentials of robots as a universal technology remain unused in Austria. Although robots are used in all branches of industry, with the strongest occurrence in the electronics and automotive industries, for the majority (62.6 %) the main area of application is reduced to *pick&place applications*.

### Lack of reasonable applications as main reason against robot use

By most respondents (60.5 %) the main reason given against the use of industrial robots is the lack of applications. Despite this, 82.0 % of the companies still intend to invest in industrial robots, because increasing productivity, increasing economic efficiency, and improving working conditions are seen as the main reasons for using robots.

### Conclusion: Robot use in Austria as an engine for the economy and employment

The study results confirm the technological and economic advantages of robot use in the manufacturing industry. Consequently, a stronger promotion of the implementation of robotics – especially in the high-wage country Austria – is recommended due to the potential for growth, production quality and competitiveness. Although the companies surveyed express positive experiences regarding robotics as a driver for the economy – this assumption is reinforced via the correlation between the robot stock and the headcount – these are still estimates.

<sup>2</sup> Robot density as a measure of progress in automation: number of robots per 10,000 employees.

# 1. Einleitung: Österreichs Roboterstudie

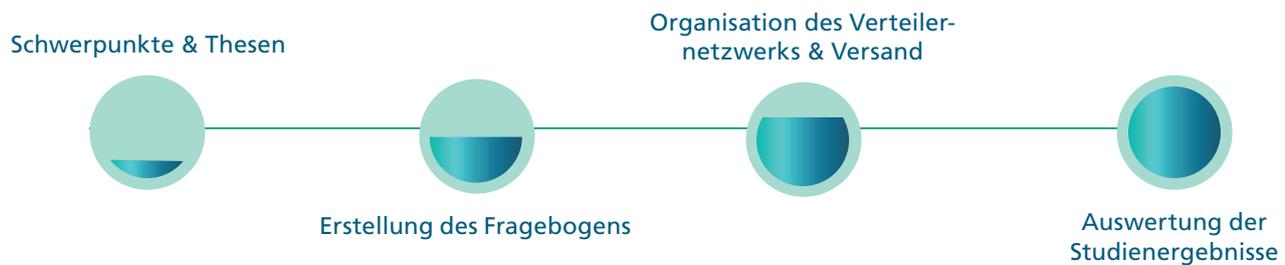


Abbildung 1: Vorgehen zur Studie

Neue Automatisierungs- und Digitalisierungstechnologien, aber auch sich verändernde Marktbedingungen in Bezug auf resiliente und flexible Produktionssysteme, lösen eine Diskussion hinsichtlich der Bedeutung von Industrierobotern in der österreichischen Wirtschaft aus und damit einhergehend eine Diskussion über die zukünftige Arbeitsgestaltung in österreichischen Industriebetrieben. Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft (*BMAW*) untersucht die Fraunhofer Austria Research GmbH die Bedeutung von Industrierobotern (gemäß Definition ISO 8373) in österreichischen Industriebetrieben und deren Auswirkung auf die österreichische Wirtschaft. Im Mittelpunkt der vorliegenden Studie steht die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen der Wirtschaftlichkeit österreichischer Produktionsbetriebe im Bereich der Sachgüterherstellung und dem Einsatz von Industrierobotern gibt. Es handelt sich hierbei um eine ökologische Studie<sup>3</sup> bzw. geographische Korrelationsstudie<sup>4</sup> mit dem Ziel, den wirtschaftlichen Erfolg von österreichischen Industrieunternehmen mit und ohne Industrierobotereinsatz in einer Momentaufnahme in Beziehung zueinander zu setzen.

Zur Beantwortung von Leitfragen und abgeleiteten Thesen wurde ein Fragebogen zur Datenerhebung und quantifizierten Untersuchung des Industrierobotereinsatzes an rund 2.300 Unternehmenskontakte der österreichischen Industrie versandt. Der vollständige Fragebogen ist unter **Anhang A: Fragebogen** zu finden. Die Grundgesamtheit zur Untersuchung des Industrierobotereinsatzes umfasste Österreichs 8.000 produzierende Unternehmen, wovon die genannten 2.300

Unternehmenskontakte adressiert wurden. Zum Erhalt einer repräsentativen Stichprobe wurden unter anderem Mitgliederkreise des Fachverbands Metalltechnische Industrie (*FMTI*), der Industriellenvereinigung (*IV*) und der Plattform Industrie 4.0 kontaktiert. Der erlangte Stichprobenumfang umfasste 194 StudienteilnehmerInnen durchmischt aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektronik-, der Kunststoff-, der Möbel-, der Nahrungsmittel-, der Metall-, der Medizin-, der Chemie-, der Automobil- und der Kosmetikbranche.

Die Datensammlung auf Basis freiwilliger Erhebung erzielte eine Rücklaufquote von 8,43 %. Folgend wurde der Benchmark einer Business-to-Business Rücklaufquote von rund 15 % unterschritten (*Marktforschung Wien, 2022*). Zum Ausgleich dieser Antwortausfälle und dem Erhalt repräsentativer Trendaussagen hinsichtlich Auswirkungen der Robotik auf die österreichische Wirtschaft wurde die Datenauswertung zusätzlich mit Ergebnissen externer Studien (**siehe 4.4**) verglichen und überprüft.

Für die stilisierte Bewertung<sup>5</sup> der mikroökonomischen Bedeutung<sup>6</sup> von Industrierobotern als einer der Triebkräfte für die österreichische Wirtschaft wurden die Daten der 194 teilnehmenden Industriebetrieben anonymisiert untersucht, ausgewertet und überprüft. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Studie im Detail dargestellt und verdeutlicht. Die Studie schließt mit einem zusammenfassenden Fazit und einer Darstellung von Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Industrie, Politik sowie für Forschung und Wissenschaft.

**3 Ökologische Studie hier:** die Datenerhebung erfolgt auf Basis einer definierten Interessenvertretung (verarbeitende Industrie), nicht auf individueller Basis. Die folgende Datenanalyse identifiziert keine kausalen Zusammenhänge.

**4 Geographische Korrelationsstudie hier:** es wird die Beziehung zwischen mindestens zwei Variablen untersucht, ohne einen Hinweis auf Kausalität. Der Robotereinsatz und der Unternehmenserfolg beschreiben die Variablen, deren Beziehung identifiziert wird. Die Datenerhebung für die Untersuchung erfolgt hierbei ausschließlich in Österreich.

**5 Stilisierte Bewertung hier:** das Aufzeigen von Regelmäßigkeiten in den erhobenen Unternehmensdaten.

**6 Mikroökonomische Bedeutung hier:** die Beschreibung des wirtschaftlichen Verhaltens einer Subgruppe von WirtschaftsteilnehmerInnen (verarbeitende Industrie), studienspezifisch hinsichtlich des Robotereinsatzes.

## 2. Studienergebnisse

### 2.1 Robotereinsatz österreichischer Unternehmen

Die Mehrheit österreichischer Industriebetriebe setzt bereits Industrieroboter ein. Wie die Auswertungen in **Abbildung 2** zeigen, betreiben 74 % der befragten Unternehmen Industrieroboter.

#### Setzt Ihr Unternehmen Industrieroboter ein?

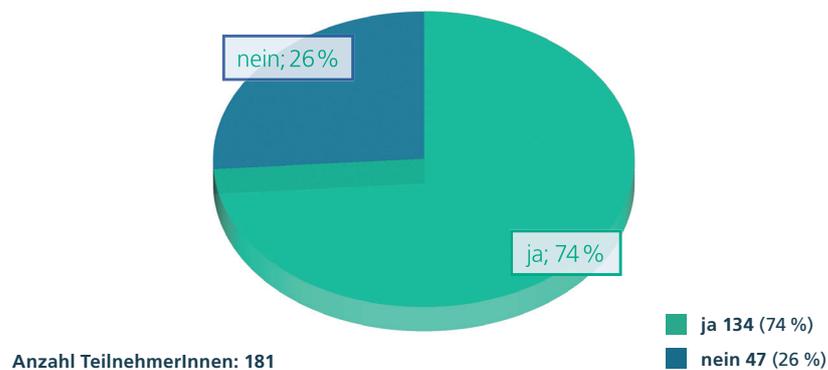


Abb. 2: Einsatz von Industrierobotern in österreichischen Unternehmen

Eine detailliertere Betrachtung bieten die Auswertungen in **Abbildung 3** und **Abbildung 4**. Sie zeigen in welchem Ausmaß der Industrieroboter in der verarbeitenden Industrie Einzug gefunden hat.

#### Aktueller Bestand traditioneller Industrierobotern in Unternehmen

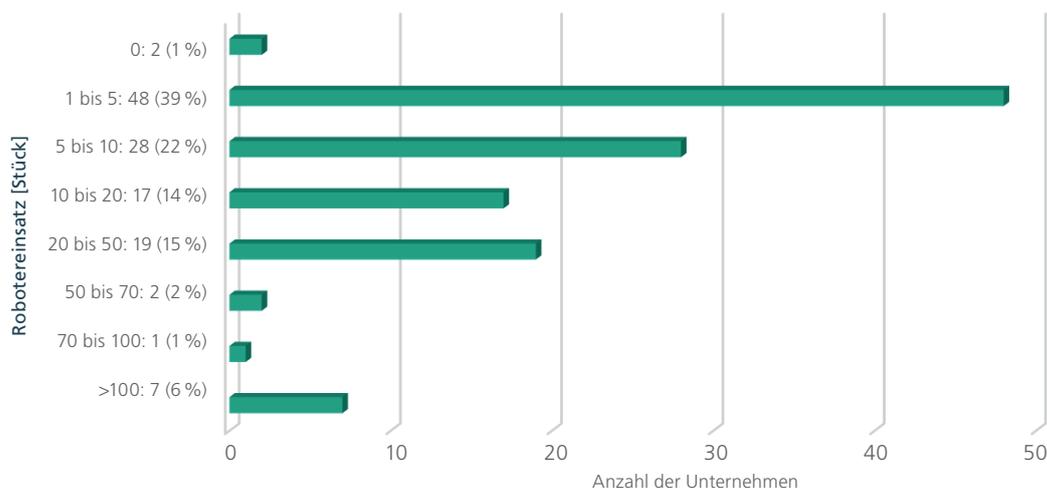
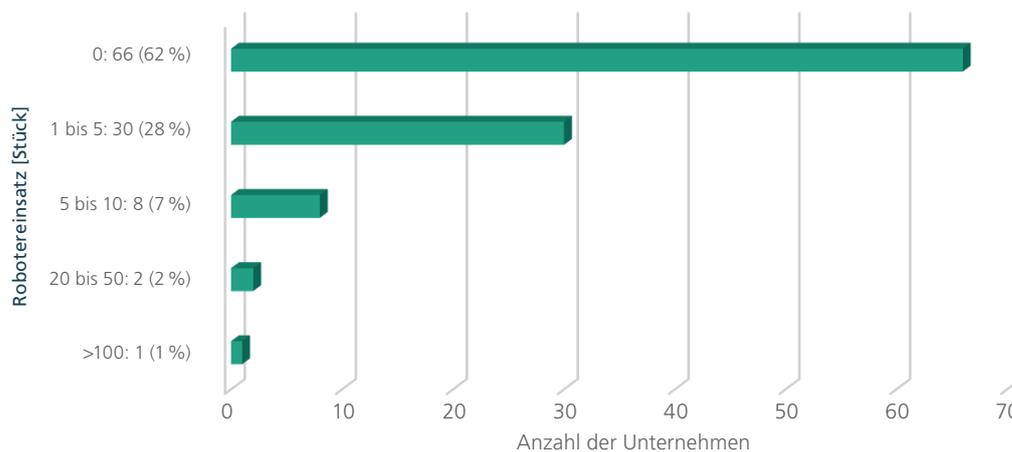


Abb. 3: Anzahl an traditionellen Industrierobotern in österreichischen Unternehmen

38 % der Unternehmen setzen mehr als 10 traditionelle Industrieroboter in der Produktion ein. Der stärkste Einsatz von über 100 Industrierobotern wurde bei 6 % der befragten Unternehmen aufgenommen. Die größte Gruppe (39 %) hat hingegen ein bis fünf traditionelle Industrieroboter in Betrieb. Der aktuelle Bestand an kollaborationsfähigen Industrierobotern (*Cobots*) ist deutlich geringer. 33 % der Roboternutzer betreiben *Cobots*. **Abbildung 4** zeigt, dass innerhalb dieser Teilmenge die Mehrheit der Befragten einen bis fünf *Cobots* im Einsatz haben. Im Gegensatz zum traditionellen Industrierobotereinsatz betreiben ausschließlich 1 % der Befragten über 100 *Cobots*.

### Aktueller Bestand an kollaborationsfähigen Industrierobotern (*Cobots*) im Unternehmen



Anzahl TeilnehmerInnen: 107

Abb. 4: Anzahl an kollaborationsfähigen Industrierobotern in österreichischen Unternehmen

Die Datenerhebung zum Robotereinsatz wurde zur Bestimmung der Roboterdichte herangezogen. Die Roboterdichte dient als Maß für den Fortschritt der Automatisierung. Sie ist definiert als die Anzahl der Industrieroboter pro 10.000 MitarbeiterInnen. Im Vergleich zu Daten der weltweiten Fertigungsindustrie hat Österreich mit 165,4 eine überdurchschnittliche Roboterdichte.

**Metaanalyse:** Eine vergleichbare Studie zeigt ähnliche Ergebnisse – die international Federation of Robotics (*IFR*) hat in Österreich eine Roboterdichte von 205,0 aufgenommen (*International Federation of Robotics, 2020a*). Im Vergleich zur Analyse der Unternehmensdaten, handelt es sich hierbei zwar um eine höhere Dichte, jedoch besteht die Gemeinsamkeit, dass Österreich in beiden Auswertungen über dem weltweiten Durchschnitt von 126,0 (*International Federation of Robotics, 2020a*) liegt.

*74 % der befragten Industrieunternehmen setzt bereits heute Industrieroboter ein - bevorzugt ist die industrielle Industrierobotik. Somit weist Österreich eine fortschrittliche Automatisierung und eine überdurchschnittliche Roboterdichte im Vergleich zur weltweiten Fertigungsindustrie auf.*

Abbildung 5 zeigt, dass der Roboterbestand bei 86 % der teilgenommenen Unternehmen in den letzten fünf Jahren gestiegen ist. Nur 1 % der befragten Unternehmen vermerkt einen Rückgang.

### Wie hat sich der Bestand an Industrierobotern in den letzten fünf Jahren entwickelt?

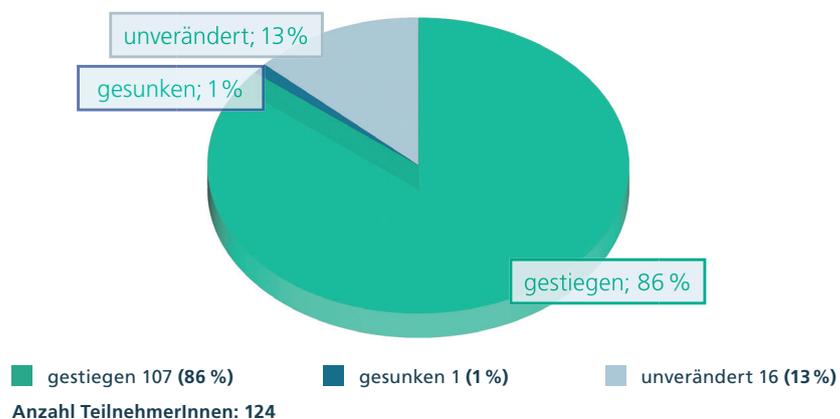


Abb. 5: Entwicklung des Roboterbestands in den letzten fünf Jahren

**Metaanalyse:** Den Anstieg des Roboterbestands haben vergleichbare Studien ebenso aufgenommen (*International Federation of Robotics, 2020a*) (*Ökonomenstimme, 2021*). Das IAB-Betriebspanel vermerkt, dass Unternehmen die erstmals Industrieroboter installieren wesentlich zum Wachstum des Roboterbestandes in Deutschland beitragen (*Ökonomenstimme, 2021*).

Die Tendenz ist auch weiter steigend. **Abbildung 6** zeigt, dass 82 % der teilnehmenden Unternehmen in den nächsten fünf Jahren vor haben, in Industrieroboter zu investieren.

### Haben Sie vor in den nächsten 5 Jahren in Industrieroboter zu investieren?

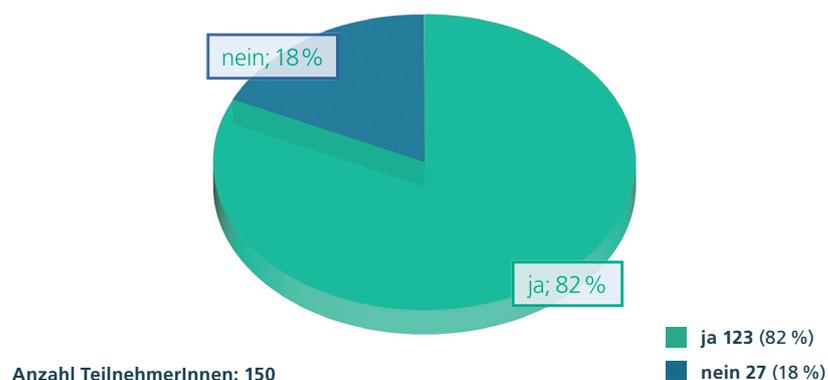
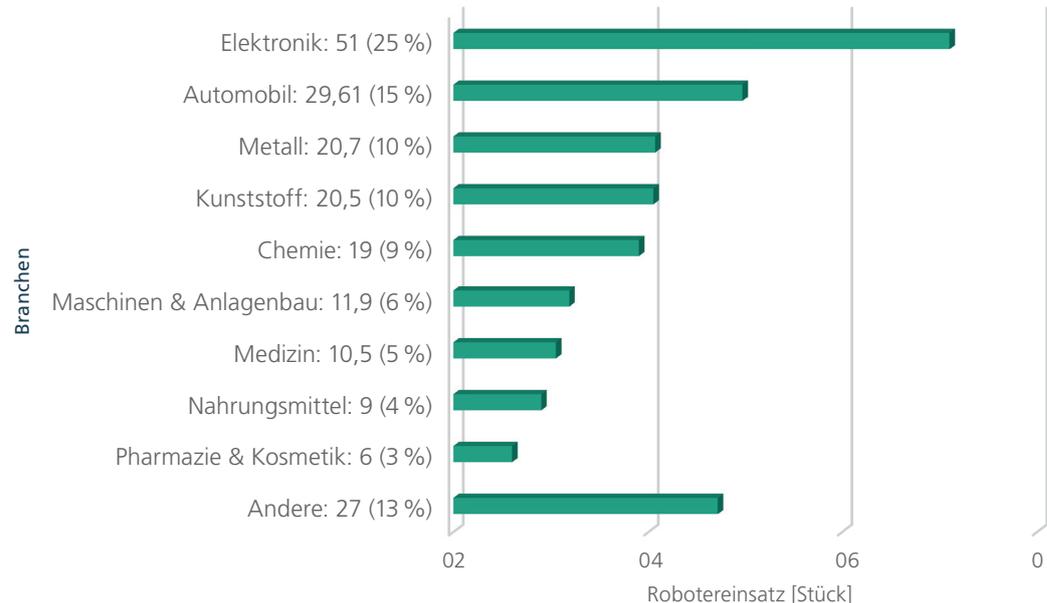


Abb. 6: Investitionsvorhaben der nächsten fünf Jahre in die Industrierobotik

Österreich holt beim Robotereinsatz auf - bei 86 % der österreichischen Industrieroboter nutzenden Unternehmen ist der Roboterbestand in den letzten 5 Jahren gestiegen. Dennoch bleibt der Roboterbestand ausbaufähig, denn im weltweiten Ranking zur robotergestützten Automatisierung befindet sich Österreich auf Platz 14. Zukünftig ist die Tendenz weiter steigend - 82 % der Industrieunternehmen haben vor in Industrieroboter zu investieren.

Der Einsatz des Industrieroboters ist laut **Abbildung 7** branchenabhängig unterschiedlich ausgeprägt. Die Auswertung der Unternehmensdaten zeigt, dass im Schnitt 51 Industrieroboter pro Unternehmen in der Elektronikindustrie eingesetzt werden. Dies macht die Elektronikindustrie im Durchschnitt zur Branche mit dem stärksten Robotereinsatz. An zweiter Stelle steht die Automobilindustrie, welche im Durchschnitt 29,6 Industrieroboter pro Unternehmen einsetzt. Laut Datenauswertung ist die Nahrungsmittelbranche am geringsten automatisiert, mit durchschnittlich neun Industrierobotern pro Unternehmen.

### Robotereinsatz je Branche



Anzahl TeilnehmerInnen: 109

Abb. 7: Durchschnittlicher Robotereinsatz aufgeschlüsselt je Branche

**Metaanalyse:** Im Gegensatz zur Elektronikindustrie haben vergleichbare Studien abweichende Branchen mit dem stärksten Robotereinsatz aufgenommen. Das IAB-Betriebspanel identifiziert in ihrer deutschen Studie die Kunststoffindustrie als jene mit dem stärksten Robotereinsatz (*Ökonomenstimme*, 2021). Hingegen berichtet die weltweite Studie der International Federation of Robotics von der Automobilindustrie als Branche mit dem stärksten Robotereinsatz, dicht gefolgt von der Elektronikindustrie (*International Federation of Robotics*,

2020a). Zum gleichen Ergebnis kommt die Studie von Fraunhofer IAO, mit dem stärksten Einsatz an Industrierobotern in der Automobilindustrie, gefolgt von der Elektronikindustrie (Fraunhofer IAO, 2016).

Ebenso wie die Branche ist für das Ausmaß des Robotereinsatzes die Unternehmensgröße ausschlaggebend. Die Größe des Unternehmens wurde an der Anzahl der MitarbeiterInnen gemessen. Für die Auswertung wurden die befragten Unternehmen in zwei Gruppen geteilt – jene Unternehmen über 250 und jene Unternehmen unter 250 MitarbeiterInnen. **Abbildung 8** zeigt deutlich, dass größere Unternehmen mehr Industrieroboter einsetzen. Unternehmen, welche über 250 MitarbeiterInnen aufweisen, setzten im Schnitt 24,2 Industrieroboter pro Unternehmen ein. Hingegen sind in einem Unternehmen mit einer MitarbeiterInnenanzahl unter 250, durchschnittlich 4,8 Industrieroboter in der Produktion anzutreffen. **Abbildung 8** verdeutlicht, dass größere Unternehmen im Durchschnitt knapp den fünffachen Robotereinsatz im Gegensatz zu Unternehmen unter 250 MitarbeiterInnen aufweisen.

### Robotereinsatz je Unternehmensgröße

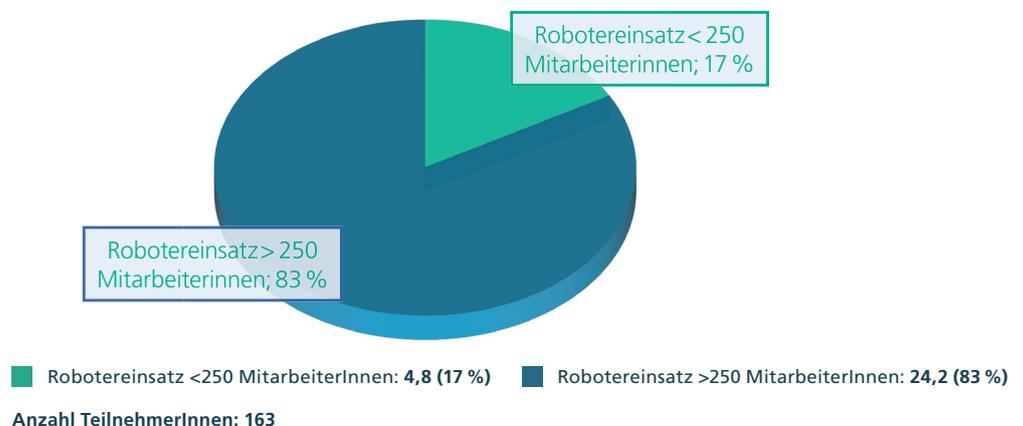


Abb. 8: Durchschnittlicher Robotereinsatz aufgeschlüsselt auf die Unternehmensgröße

**Metaanalyse:** Das IAB-Betriebspanel vermerkt, dass Unternehmen, die Industrieroboter nutzen, im Durchschnitt mehr als vier Mal so groß sind wie Unternehmen ohne Robotereinsatz (Ökonomenstimme, 2021).

*Der Einsatz von Industrierobotern ist sowohl von der Branche als auch von der MitarbeiterInnenanzahl abhängig. Jene Branche mit dem intensivsten Robotereinsatz ist die der Elektronikindustrie, dicht gefolgt von der Automobilindustrie. Zusätzlich wurde bei Unternehmen mit über 250 MitarbeiterInnen ein rund fünffach höherer Robotereinsatz in Vergleich zu Unternehmen unter 250 MitarbeiterInnen festgestellt.*

Trotz starker Verbreitung der Industrierobotik, angefangen bei traditioneller Industrierobotik bis hin zur kollaborativen Industrierobotik, verbleiben große Potenziale von Industrierobotern als Universaltechnologie in Österreich

ungenutzt. Obwohl Industrieroboter in jeglichen Branchen der Industrie, eingesetzt werden, reduziert sich das Haupteinsatzgebiet bei 63 % der befragten Unternehmen auf Pick&Place-Anwendungen. **Abbildung 9** zeigt die unterschiedlichen Einsatzgebiete der Industrierobotik in österreichischen Produktionsunternehmen. Abgesehen von Pick&Place-Anwendungen ist das Schweißen zu 44 % und das Palettieren zu 34 % vertreten. Am geringsten wird der Industrieroboter für Schraubanwendungen eingesetzt.

### Was ist das Einsatzgebiet Ihres Industrieroboters?

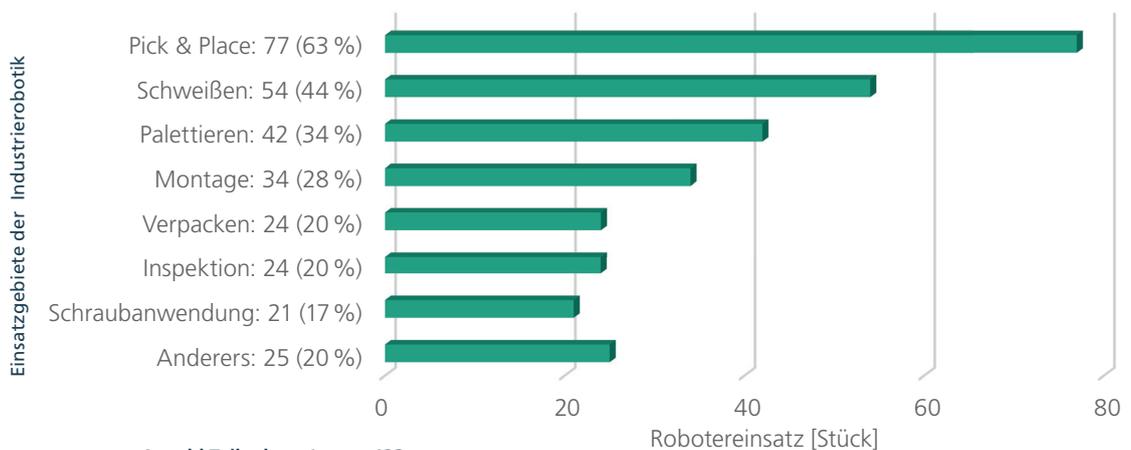


Abb. 9: Einsatzgebiete von Industrierobotern in österreichischen Produktionsunternehmen

**Metaanalyse:** Eine vergleichbare Studie des Fraunhofer IAO identifiziert die Pick&Place-Anwendung auf dem vierten Platz der häufigsten Einsatzgebiete. An erster Stelle steht das Greifen von Teilen gefolgt von Montagetätigkeiten und der Qualitätskontrolle (Fraunhofer IAO, 2016).

**Abbildung 10** zeigt den Applikationsreifegrad der identifizierten Roboteranwendungen. Bei 89 % des Robotereinsatzes handelt es sich um Applikationen, die vollständig in die laufende Produktion integriert sind. Industrieroboter als Test in der realen Produktion, als Demonstrator, oder als geplanter Einsatz sind ausschließlich zu 3 % bis 5 % bei den befragten Unternehmen vertreten.

### Wie wird der Applikationsreifegrad der Industrieroboter eingeschätzt?

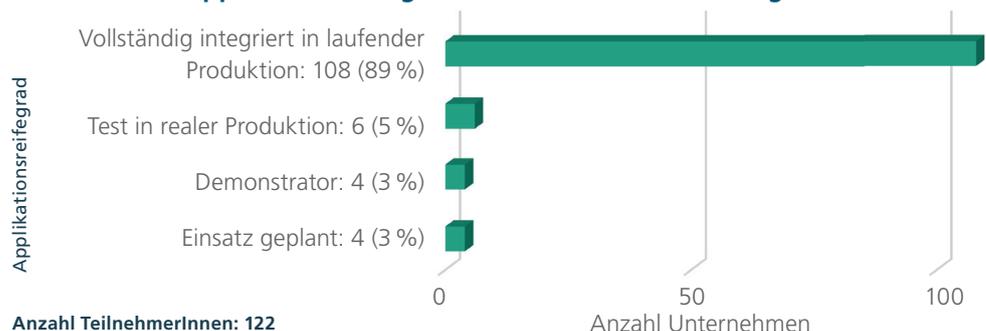


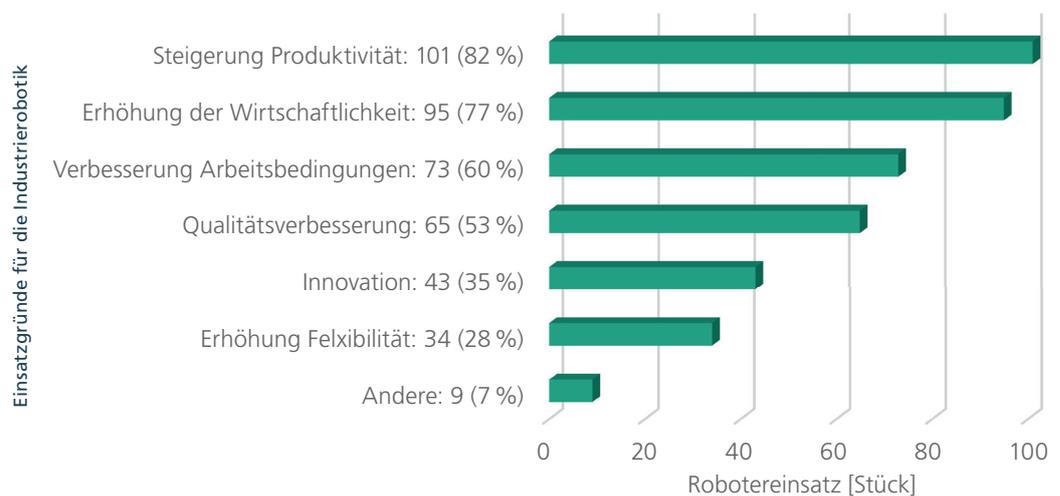
Abb. 10: Applikationsreifegrad der Industrieroboter-Anwendungen

**Metaanalyse:** Eine vergleichbare Studie von Fraunhofer IAO beurteilt den Applikationsreifegrad des Robotereinsatzes ähnlich, jedoch werden 24 % der Applikationen als Demonstrator identifiziert. Die Mehrheit von 68 % bilden trotz dessen Roboterapplikationen in der laufenden Produktion (*Fraunhofer IAO, 2016*).

*Das weitverbreitetste Einsatzgebiet des Industrieroboters ist in österreichischen Produktionsunternehmen das Pick&Place, dadurch verbleiben große Potenziale von Industrierobotern als Universaltechnologie ungenutzt. Dennoch hat der Industrieroboter in die laufende Produktion Einzug gefunden und wird nur selten als Demonstrator oder innerhalb Testaufbauten eingesetzt.*

Abbildung 11 fasst die Gründe für den Einsatz von Industrierobotern aus Sicht der befragten Unternehmen zusammen. Die drei Hauptgründe für den Einsatz von Industrierobotern sind an erster Stelle die Steigerung der Produktivität (82 %), die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit (77 %) und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen (60 %).

### Was ist der Grund für den Einsatz Ihres Industrieroboters?



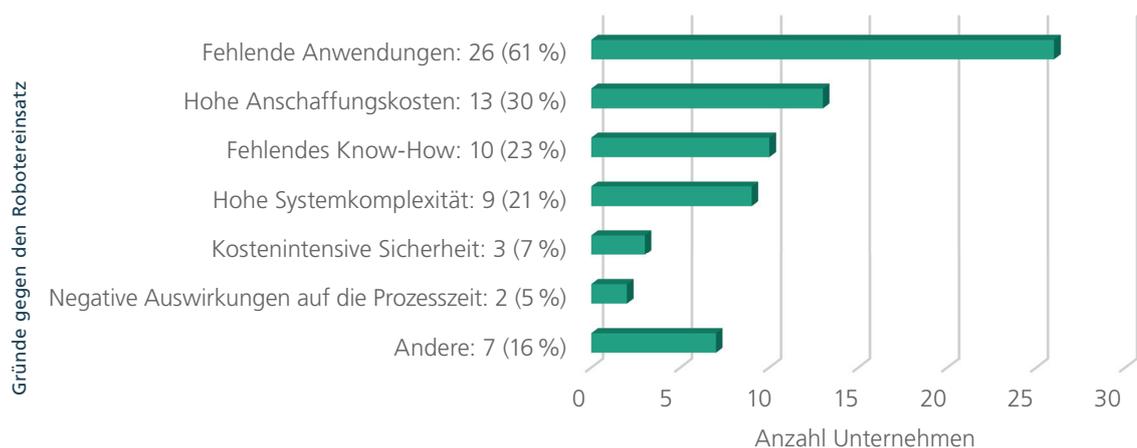
Anzahl TeilnehmerInnen: 43

Abb. 11: Einsatzgründe der Industrierobotik in österreichischen Produktionsunternehmen

**Metaanalyse:** Eine vergleichbare Studie von Fraunhofer IAO identifiziert die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die Innovation als Hauptgründe für den Robotereinsatz (*Fraunhofer IAO, 2016*). Ein ähnliches Ergebnis liefert die jährliche Studie Made in Austria, welche die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit ebenfalls als Hauptgrund zum Robotereinsatz nennt (*TU Wien, 2021*).

Bei den identifizierten Gründen zum Einsatz von Industrierobotern handelt es sich infolge der unvollständigen TeilnehmerInnenanzahl (43) um Trendaussagen, welche auf Basis der erhobenen Unternehmensdaten alleinstehend nicht repräsentativ sind. Die angeführte Metaanalyse wurde zum Vergleich und zur Überprüfung der Trendaussagen herangezogen. Infolge der externen Studienergebnisse sind die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die Steigerung der Produktivität als signifikante Gründe zum Einsatz der Industrierobotik zu erachten. Gründe gegen den Einsatz der Industrierobotik werden in **Abbildung 12** betrachtet.

### Was ist sind die Hauptgründe warum Sie keine Industrieroboter im Unternehmen einsetzen?



Anzahl TeilnehmerInnen: 43

Abb. 12: Gründe gegen den Einsatz von Industrierobotern in österreichischen Produktionsunternehmen

Als Hauptgrund gegen den Einsatz von Industrierobotern werden mit absoluter Mehrheit von 61 % die fehlenden Anwendungen genannt. An zweiter Stelle stehen mit 30 % die hohen Anschaffungskosten.

*Hauptgrund für den Einsatz von Industrierobotern in der österreichischen Industrie ist die Steigerung der Produktivität, dicht gefolgt von der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. Als Gegenstück wird der Mangel an sinnvollen Anwendungen als Hauptgrund gegen den Robotereinsatz genannt.*

## 2.2 Wirkung des Robotereinsatzes auf MitarbeiterInnen

Neben dem Robotereinsatz ist in den letzten 5 Jahren ebenfalls die MitarbeiterInnenanzahl gestiegen. **Tabelle 1** visualisiert die Entwicklung der MitarbeiterInnenanzahl in österreichischen Produktionsunternehmen der letzten fünf Jahre bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes. Allgemein konnten 68 % der befragten Unternehmen einen MitarbeiterInnenanstieg feststellen. Ausschließlich 11 % der Befragten nehmen das Gegenteilige, einen MitarbeiterInnenschwund, auf.

### Wie hat sich die Anzahl der MitarbeiterInnen in den letzten fünf Jahren entwickelt?

	MitarbeiterInnenanzahl		
	gestiegen	unverändert	gesunken
Mit Robotereinsatz	73 %	15 %	12 %
Ohne Robotereinsatz	54 %	39 %	7 %
Allgemein	68 %	21 %	11 %

**Anzahl TeilnehmerInnen: 163**  
Einträge: Anteil der Unternehmen mit- bzw. ohne Robotereinsatz [%]

*Tabelle 1: Entwicklung der MitarbeiterInnenanzahl in österreichischen Produktionsunternehmen in den letzten fünf Jahren mit- bzw. ohne Robotereinsatz*

Für eine detailliertere Untersuchung der Unternehmensdaten wurden die befragten Unternehmen hinsichtlich des Robotereinsatzes gruppiert. Der Vergleich zwischen der Entwicklung der MitarbeiterInnenanzahl in Unternehmen mit bzw. ohne Robotereinsatz zeigt, dass Unternehmen mit Robotereinsatz weitaus häufiger (73 %) einen MitarbeiterInnenanstieg zu verzeichnen haben als Unternehmen ohne Robotereinsatz (54 %).

**Metaanalyse:** Entsprechend dem gezeigten Vergleichs vermerkt das IAB-Betriebspanel als vergleichbare Studie, dass Unternehmen, welche vor allem traditionelle Industrieroboter nutzen, mehr MitarbeiterInnen einstellen. Zusätzlich wurde identifiziert, dass Industrieroboter nutzende Betriebe mehr geringqualifizierte ArbeitnehmerInnen beschäftigen (*Ökonomenstimme, 2021*).

Zur Untersuchung und Quantifizierung der Beziehung zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz wurde eine Regressionsanalyse auf Basis der erhobenen Unternehmensdaten durchgeführt. Die Datenauswertung bestätigt eine positive Korrelation zwischen dem Robotereinsatz und der Anzahl an Arbeitskräften. Daraus sind folgende quantifizierte Ergebnisse abzuleiten:

- Der Robotereinsatz korreliert zu 55 % positiv mit der MitarbeiterInnenanzahl.
- 29 % der MitarbeiterInnen-Varianz wird durch den Robotereinsatz erklärt.
- Es wird angenommen, dass die Beobachtungen zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz signifikant sind.

Für eine detailliertere Betrachtung der Regressionsanalyse siehe **Anhang B: Regressionsanalysen**.

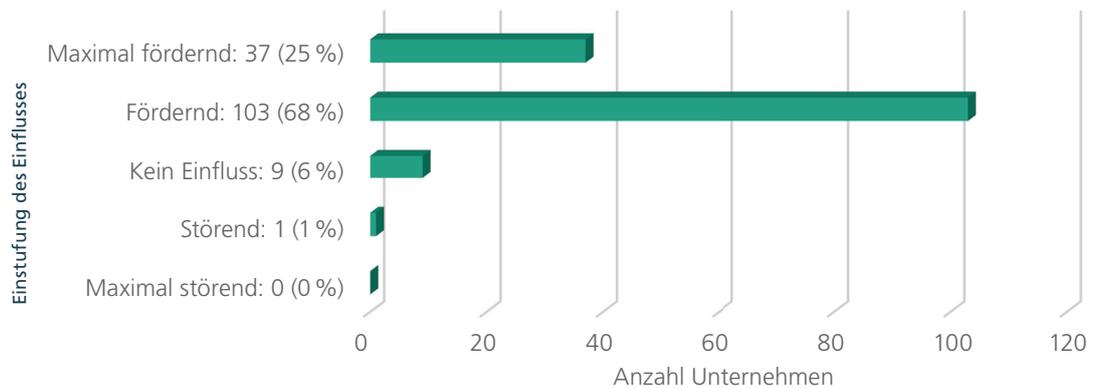
**Metaanalyse:** Die vergleichbare Studie IAB-Industriepanel identifiziert neben der Werksgröße, eine positive Korrelation zur Einführung von Industrierobotern hinsichtlich des Anteiles gering qualifizierter Arbeitskräfte und des Status als Exporteur (Ökonomenstimme, 2021).

*Es wurde ein MitarbeiterInnenanstieg trotz bzw. wegen des Robotereinsatzes identifiziert. Diesbezüglich bestätigt die Auswertung der Unternehmensdaten eine positive Korrelation zwischen dem Roboterbestand und der Anzahl an Arbeitskräften.*

## 2.3 Wirkung des Robotereinsatzes auf den wirtschaftlichen Erfolg

Bei Unternehmen mit Robotereinsatz liegen sehr positive Erfahrungen zu den Produktivitätseffekten vor. **Abbildung 13** zeigt die Einschätzung der befragten Unternehmen hinsichtlich des Einflusses der Robotisierung auf die Wirtschaftlichkeit österreichischer Produktionsunternehmen. 93 % der Befragten schätzen ein, dass sich die Robotisierung positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Ausschließlich 1 % äußert sich negativ gegenüber der Robotisierung und erachtet diese als störend.

### Wie schätzen Sie den Einfluss der Robotisierung auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen ein?



Anzahl TeilnehmerInnen: 150

Abb. 13: Einschätzung des Einflusses der Robotisierung auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen

Zur Quantifizierung dieser Einschätzung wurden die aufgenommenen Unternehmensdaten analysiert. **Tabelle 2** zeigt den durchschnittlichen Unternehmenserfolg mit bzw. ohne Robotereinsatz. Der Vergleich zeigt, dass Unternehmen mit bestehendem Robotereinsatz im Durchschnitt eine um 2,02 % höhere Arbeitsproduktivität, jedoch eine um 0,26 % geringere Umsatzrentabilität als jene Unternehmen ohne Robotereinsatz aufweisen.

### Unternehmenserfolg bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes

	ø Arbeitsproduktivität	ø Umsatzrentabilität
Mit Robotereinsatz	4,57 %	6,36 %
Ohne Robotereinsatz	2,55 %	6,62 %
Differenz	2,02 %	-0,26 %

Anzahl TeilnehmerInnen: 182  
 Einträge: Durchschnittliche Arbeitsproduktivität/Umsatzrentabilität mit bzw. ohne Robotereinsatz [%]

Tab. 2: Darstellung des durchschnittlichen Unternehmenserfolgs mit bzw. ohne Robotereinsatz

Die Entwicklung der Umsatzrentabilität hinsichtlich Neuinstallationen, respektive dem Anstieg des Robotereinsatzes zeigt **Tabelle 3**. Bei einem Anstieg des Robotereinsatzes ist der Anteil an Unternehmen mit gesteigener Umsatzrentabilität um 23 % höher als bei gleichbleibendem Roboterbestand.

### Veränderung der Umsatzrentabilität im Unternehmen bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes

		Umsatzrentabilität	
		gestiegen	gesunken
Robotereinsatz	gestiegen	<b>61 %</b> Bei 61 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz gestiegen ist, ist auch die Umsatzrentabilität gestiegen.	<b>39 %</b> Bei 39 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz gestiegen ist, ist die Umsatzrentabilität gesunken.
	unverändert	<b>38 %</b> Bei 38 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz unverändert ist, ist die Umsatzrentabilität gestiegen.	<b>62 %</b> Bei 62 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz unverändert ist, ist die Umsatzrentabilität gesunken.

Anzahl TeilnehmerInnen: 124

Einträge: Anteil der Unternehmen je Robotereinsatz

Tab. 3: Anteile an Unternehmen mit gesteigener Umsatzrentabilität bei gestiegenem bzw. unverändertem Robotereinsatz

Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität hinsichtlich des Robotereinsatzes zeigt **Tabelle 4**.

### Veränderung der Arbeitsproduktivität im Unternehmen bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes

		Arbeitsproduktivität	
		gestiegen	gesunken
Robotereinsatz	gestiegen	<b>91 %</b> Bei 91 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz gestiegen ist, ist auch die Arbeitsproduktivität gestiegen.	<b>9 %</b> Bei 9 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz gestiegen ist, ist die Arbeitsproduktivität gesunken.
	unverändert	<b>93 %</b> Bei 93 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz unverändert ist, ist die Arbeitsproduktivität gestiegen.	<b>7 %</b> Bei 7 % der befragten Unternehmen, bei welchen der Robotereinsatz unverändert ist, ist die Arbeitsproduktivität gesunken.

Anzahl TeilnehmerInnen: 124

Einträge: Anteil der Unternehmen je Robotereinsatz

Tab. 4: Anteile an Unternehmen mit gesteigener Arbeitsproduktivität bei gestiegenem bzw. unverändertem Robotereinsatz

Gegensätzliches Verhalten ist in Bezug auf die Arbeitsproduktivität zu erkennen. Bei 5 Jahre gleichbleibendem Roboterbestand ist der Anteil an Unternehmen mit steigender Arbeitsproduktivität um 2 % höher als bei jenen mit gestiegenem Robotereinsatz.

Zur Untersuchung der Beziehung zwischen dem Unternehmenserfolg und dem Robotereinsatz wurden zusätzlich Regressionsanalysen auf Basis der erhobenen Unternehmensdaten durchgeführt. Die Datenauswertung widerruft eine Korrelation sowohl zwischen dem Robotereinsatz und der Umsatzrentabilität als auch zwischen dem Robotereinsatz und der Arbeitsproduktivität. Für eine detailliertere Betrachtung sind die Regressionsanalysen im **Anhang B: Regressionsanalysen** angeführt.

*93 % der Befragten schätzen ein, dass sich die Robotisierung positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Aus den Kennzahlen lässt sich dieser Effekt meist (noch) nicht ablesen. Die Auswertung der Unternehmensdaten zeigt zwar eine höhere Arbeitsproduktivität beim Robotereinsatz und eine steigende Umsatzrentabilität bei steigendem Robotereinsatz - eine signifikante Korrelation wurde jedoch nicht festgestellt.*

Weiters wurde die Wirkung der Robotisierung auf den Unternehmenserfolg branchenspezifisch untersucht. **Abbildung 14** zeigt die Arbeitsproduktivität, die Umsatzrentabilität und den Robotereinsatz relativ zur MitarbeiterInnenanzahl gruppiert je Branche. Laut der Datenauswertung der befragten Unternehmen handelt es sich bei der Kunststoff- und Chemie-Industrie um die erfolgreichsten Branchen in Österreich. In der Kunststoff-Industrie wurde sowohl eine durchschnittliche Arbeitsproduktivität als auch durchschnittliche Umsatzrentabilität von 11,0 % aufgenommen. In der Chemie-Industrie wurde ebenfalls eine durchschnittliche Umsatzrentabilität von 11,0 % und eine durchschnittliche Arbeitsproduktivität von 9,3 % erreicht. In Betrachtung des Robotereinsatzes relative zur durchschnittlichen MitarbeiterInnenanzahl wurde festgestellt, dass es sich bei den erfolgreichsten Branchen ebenfalls um jene Branchen mit dem stärksten Robotereinsatz handelt.

### Unternehmenserfolg und Robotereinsatz aufgeschlüsselt in jeweilige Branchen

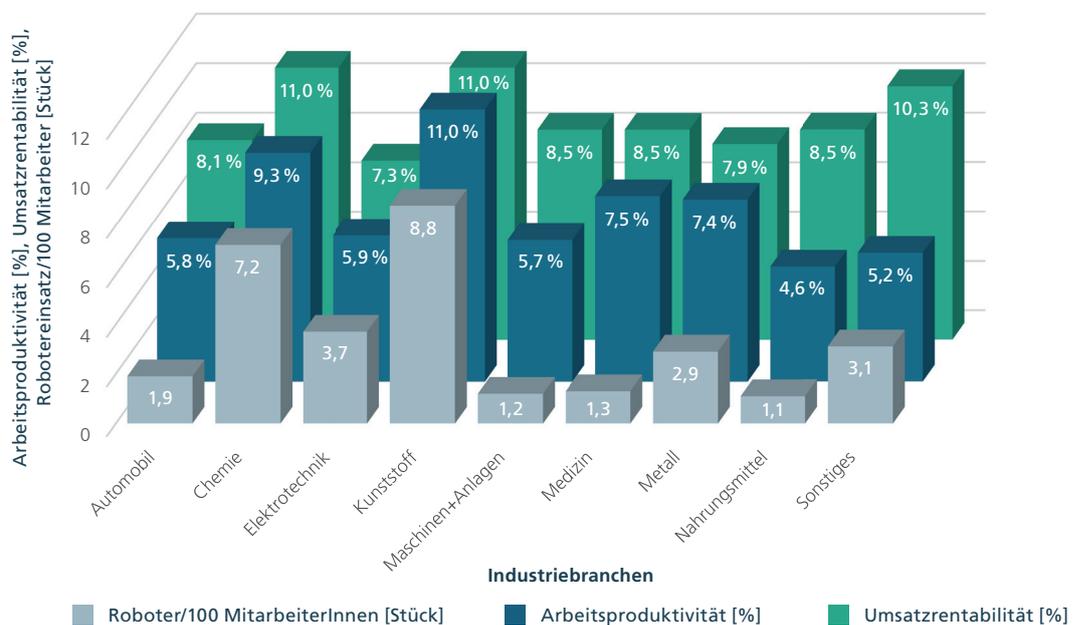


Abb. 14: Arbeitsproduktivität, Umsatzrentabilität und Robotereinsatz je Branche

Als weiteres Maß zur Untersuchung des Unternehmenserfolgs wurde die Fehlerquote der Produktionsunternehmen herangezogen. **Tabelle 5** visualisiert die Fehlerquote österreichischer Produktionsunternehmen bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes. Die Fehlerquote basiert auf der ppm-Rate (parts per million). In der Produktion bezeichnet ppm den Anteil von Fehlern pro 1 Million Teile.

Demnach handelt es sich bei 1 ppm um 1 fehlerhaftes Teil auf eine Million 1:1.000.000 und entspricht 0,0001 %. Beim Einsatz von Industrierobotern wurde eine durchschnittliche Fehlerquote von 1048,4 ppm aufgenommen. Hingegen weisen Unternehmen ohne Robotereinsatz eine durchschnittliche Fehlerquote von 1294,2 ppm auf. Somit besitzen Industrieroboter nutzende Unternehmen eine um 23,4 % geringere Fehlerquote als Unternehmen ohne Robotereinsatz. Unabhängig vom Robotereinsatz wurde festgestellt, dass Österreich im Durchschnitt 0,12 % fehlerhafte Güter produziert.

### Fehlerquote bei unterschiedlicher Ausprägung des Robotereinsatzes

	Ø Fehlerquote
Robotereinsatz	1048,4 ppm
Kein Robotereinsatz	1294,2 ppm

**Anzahl TeilnehmerInnen: 100**

Tab. 5: Darstellung der durchschnittlichen Fehlerquote mit bzw. ohne Robotereinsatz

**Metaanalyse:** Zugleich identifiziert die vergleichbare Studie IAB-Industriepanel, dass Unternehmen, welche Industrieroboter nutzen seltener Produkt- und Prozessverbesserungen vornehmen (*Ökonomenstimme, 2021*).

*Österreichs erfolgreichste Branchen weisen den höchsten Robotereinsatz reaktiv zur MitarbeiterInnenanzahl auf. Zusätzlich besitzen Unternehmen mit Robotereinsatz in ihrer Produktion eine um 23,4 % geringere Fehlerquote, als jene ohne Robotereinsatz.*

Wie sich der Cobot als führende Technologie im Gegensatz zur traditionellen Industrierobotik auf den Unternehmenserfolg ausübt, kann auf Grund der erhaltenen Daten nicht beantwortet werden. Ausschließlich eines der befragten Unternehmen besitzt einen größeren Cobotbestand, im Gegensatz zu traditionellen Industrierobotern. Die These, ob Unternehmen, welche vermehrt Cobots einsetzen erfolgreicher als jene mit traditionellem Industrierobotereinsatz sind, bleibt unbeantwortet.

Abgesehen von den Auswirkungen des Cobots auf den Unternehmenserfolg wurde der Cobot als möglicher Innovationstreiber untersucht. **Abbildung 15** zeigt den Verlauf des österreichischen Innovationsindex (*European Commission, 2022*) und den Verlauf des weltweiten Cobot-Absatzes (*International Federation of Robotics, 2020b*) über die letzten fünf Jahre. Der weltweite Cobot-Absatz ist in den letzten 5 Jahren monoton gestiegen. Dennoch handelt es sich bei nur 9,64 % des österreichischen Robotereinsatzes um Cobots.

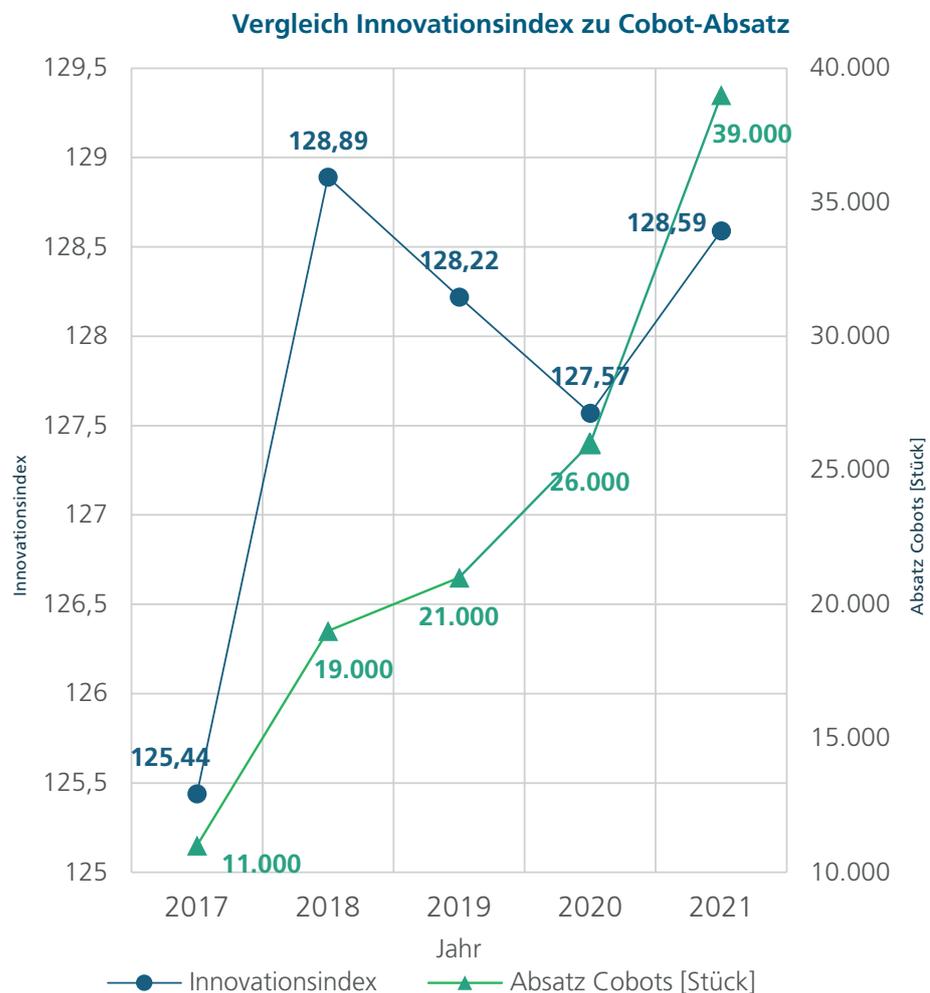


Abb. 15: Vergleich des österreichischen Innovationsindex und der weltweite Absatz von Cobots

Ausschließlich einer der befragten Unternehmen (2.300) betreibt auf Basis von 107 Rückmeldungen mehr Cobots als traditionelle Industrieroboter in der Produktion. Zusätzlich wird ein Zusammenhang zwischen dem österreichischen Innovationsindex und dem Cobot-Absatz ausgeschlossen - trotz monoton steigendem Cobot-Absatz handelt es sich bei nur 9,64 % des österreichischen Robotereinsatzes um Cobots.

## 3. Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Studienergebnisse bekräftigen die technologischen und betriebswirtschaftlichen Vorteile des Robotereinsatzes in der verarbeitenden Industrie. Als Konsequenz wird eine stärkere Förderung der Implementierung der Industrierobotik – vor allem im Hochlohnland Österreich – aufgrund des Potentials für Wachstum, Produktionsqualität und Wettbewerbsfähigkeit empfohlen. Obwohl die befragten Unternehmen positive

Erfahrungen zur Industrierobotik als Motor für die Wirtschaft äußern – diese Annahme wird über die Korrelation zwischen dem Roboterbestand und der MitarbeiterInnenanzahl bekräftigt – handelt es sich weiterhin um Abschätzungen. Auf Basis der Studienergebnisse wurden die folgenden strategischen Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft abgeleitet:

### Politik und Verbände

- Unterstützung bei Erstinstallationen in der Industrierobotik durch Innovationsförderung zur Gegenmaßnahme der hohen Anschaffungskosten als einer der Hauptgründe gegen den Robotereinsatz.
- Öffentlichkeitsarbeit zur Erschließung der Industrierobotik in gering robotisierten Branchen wie der Pharma- und Nahrungsmittelindustrie und zur Stärkung von Österreich als Industriestandort.
- Strategischen Positionierung der Industrierobotik als technologisches Mittel zur Entlastung der Arbeitskräfte und zum Vorantreiben des bestehenden Einsatzgrundes zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

### Wirtschaft und Industrie

- Verstärkter Einsatz von quantitativen Methoden zur Analyse von Potentialen in der Produktion und Aufzeigen dieser anhand Demonstratoren zum Vorantreiben der Industrierobotik als Universaltechnologie.
- Angebote zu Schulungen & Trainings für den Einsatz der Industrierobotik zum Aufbau von Know-How und zur Hürdensenkung der Komplexität als Grund gegen den Robotereinsatz.
- Sensibilisierung der MitarbeiterInnen zum Erhöhen der NutzerInnenakzeptanz hinsichtlich kollaborationsfähiger Technologien und Vorantreiben der kollaborativen Industrierobotik.
- Aufbau von gemeinsam nutzbaren Use Cases und Best Practise-Netzwerken sowie Code Repositories im Bereich der Industrierobotik.

### Wissenschaft

- Erforschung neuer praxisorientierter Methoden und kostengünstiger Implementierungstechniken zum verstärkten Einsatz der Industrierobotik auch in KMUs.
- Weiterentwicklung bestehender Technologien zum flexiblen Mehrzweck Einsatz der Industrierobotik in Produktionsunternehmen.
- Untersuchung von kausalen Zusammenhängen zwischen dem Unternehmenserfolg und dem Robotereinsatz durch zeitliche Trennung und der Erhebung von Unternehmensdaten vor dem Robotereinsatz sowie nach Einführung der Industrierobotik.

# 4. Studiendesign

## 4.1 Schwerpunkte und Thesen der Studie

Die Kerninhalte der Studie wurden anhand einer Analyse aktueller Veröffentlichungen abgeleitet. Es handelt sich um folgende Studien, dargestellt in **Tabelle 6**, deren Fragestellungen für die Kerninhalte der Roboterstudie zusammengefasst und verglichen wurden.

Jahr	Autor	Studie
2020	International Federation of Robotics	International Federation of Robotics (IFR): <i>The World Robotics reports</i>
2021	Liuchung Deng, Verena Plümpe & Jens Stegmaier	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) Betriebspanels: <i>Was treibt die vermehrte Roboternutzung?</i>
2021	Johannes Patsch, David Kames, Walter Mayrhofer & Sebastian Schlund	Industriepanel: » <i>Made in Austria: Produktionsarbeit</i> «
2021	Luisa Hornung	Hochschule Karlsruhe: <i>Umfrage Mensch-Roboter-Kollaboration</i>
2018	Kathrin Pollmann, Doris Janssen, Mathias Vukelic & Nora Fornemann	Fraunhofer IAO: <i>Homo Digitalis</i>
2016	Wilhelm Bauer, Manfred Bender, Martin Braun, Peter Rally & Oliver Scholtz	Fraunhofer IAO: <i>Leichtbauroboter in der manuellen Montage – Einfach einfach anfangen</i>

Tab. 6: Aktuelle Studien zum Erheben der Kerninhalte

Die Mehrheit der betrachteten Studien beantworten wie weit der Industrieroboter als Technologie die Industrie durchdrungen hat und geben Auskunft über die Einsatzgebiete des Industrieroboters sowie die Erfahrungen und Hürden im Einsatz. Die etwaigen Auswirkungen des Industrieroboters auf die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen wird hingegen kaum untersucht. Auf Basis der betrachteten Studien zum Einsatz von Industrierobotern wurden folgende Thesen mit Erweiterung des wirtschaftlichen Aspekts für die aktuelle Roboterstudie aufgestellt:

1. Größere Unternehmen setzen mehr Industrieroboter ein.
2. Jene Unternehmen, welche einen Anstieg im Robotereinsatz aufzeigen, haben einen Anstieg in ihrer Erfolgskennzahl.
3. Die erfolgreichsten Branchen setzten die meisten Industrieroboter ein.
4. Industrieroboter nutzende Betriebe sind wirtschaftlich erfolgreicher.
5. Industrieroboter nutzende Betriebe haben eine geringere Fehlerquote in der Produktion.
6. Verglichen mit Unternehmen derselben Branche und Betriebsgröße führt höherer Robotereinsatz zu einer höheren Arbeitsproduktivität.
7. Der Roboterbestand ist in den letzten Jahren gestiegen.
8. Unternehmen, welche vermehrt Cobots einsetzen sind erfolgreicher als jene mit traditionellen Industrierobotern.
9. Als Indikator der österreichischen Innovationskraft werden mehr Cobots in Bezug auf die Gesamtpopulation als in anderen Ländern eingesetzt.
10. Grund für den Einsatz von Industrierobotern ist die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit.
11. Das weitverbreitetste Einsatzgebiet der Roboterapplikation ist das Pick & Place.
12. Die meisten Industrieroboter werden in der Elektronik-Branche eingesetzt.
13. Industrieroboter nutzende Betriebe stellen mehr ArbeitnehmerInnen ein.
14. Im Vergleich zur weltweiten Fertigungsindustrie hat Österreich eine überdurchschnittliche Roboterdichte.
15. Es besteht eine hohe Korrelation zwischen dem Robotereinsatz und dem Unternehmenserfolg.
16. Es besteht eine hohe Korrelation zwischen dem Robotereinsatz und der MitarbeiterInnenanzahl.

## 4.2 Datenerhebung

---

Zur Beantwortung der aufgestellten Thesen wurde ein entsprechender Fragebogen zum Versand an österreichische Produktionsunternehmen angefertigt. Der vollständige Fragebogen ist unter **Anhang A: Fragebogen** zu finden. Es handelt sich dabei um einen Fragebogen zur quantitativen Untersuchung von Unternehmensdaten, welcher 20 Single und Multiple Choice Fragen mit definiertem Skalenniveau umfasst. Für die Begründung einzelner Antworten wurden zusätzlich Textfelder eingebunden. Der Fragebogen wurde über eine online Umfrage-Plattform erstellt und über einen online Link ausgewählten Industriepartnern zur anonymisierten Beantwortung zur Verfügung gestellt.

## 4.3 Befragte Stakeholder, Organisationen & Verbände

---

Die Grundgesamtheit zur Untersuchung des Industrierobotereinsatzes umfasst Österreichs 8.000 produzierende Unternehmen, wovon 2.300 Unternehmenskontakte adressiert wurden, an welche der Fragebogen versandt wurde. Zum Erhalt einer repräsentativen Stichprobe wurden unter anderem Mitgliederkreise ausgewählter Organisationen und Verbände kontaktiert. Für den Erfolg der Datenerhebung und der damit einhergehenden Befragung unterstützte der Fachverband Metalltechnische Industrie (FMTI), die Industrieellenvereinigung (IV) und die Plattform Industrie 4.0 das Vorhaben, um eine höhere Beteiligung und somit die geforderte Qualität zu gewährleisten. Der erlangte Stichprobenumfang umfasste 194 StudienteilnehmerInnen durchmischt aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektronik-, der Kunststoff-, der Möbel-, der Nahrungsmittel-, der Metall-, der Medizin-, der Chemie-, der Automobil- und der Kosmetikbranche.

Die Datensammlung auf Basis freiwilliger Erhebung erzielte eine Rücklaufquote von 8,43 %. Folgend wurde der Benchmark einer Business-to-Business Rücklaufquote von rund 15 % unterschritten (*Marktforschung Wien, 2022*). Zum Ausgleich von Antwortausfällen und dem Erhalt repräsentativer Trendaussagen hinsichtlich Auswirkungen der Robotik auf die österreichische Wirtschaft wurde die Datenauswertung zusätzlich mit Ergebnissen externer Studien (**siehe 4.4**) verglichen und überprüft. Der Zugang zur Umfrage war vom 19.04.2022 bis zum 18.07.2022 aktiv. Die Fragen wurden in einem Zeitraum von 3 Monaten beantwortet, dazu erfolgte dreimalig eine Erinnerung. Die Teilnehmeranzahl umfasst 194 Industriebetriebe, wodurch 3.935 Antworten zum Einsatz von Industrierobotern in Österreich gesammelt wurden.

## 4.4 Auswertung der Studienergebnisse

Die Ergebnisse der Befragung wurden auf drei unterschiedlichen Wegen ausgewertet. Dafür wurde zuerst ein horizontaler Vergleich der Unternehmensdaten herangezogen. Mit dem horizontalen Vergleich der Unternehmensdaten wurden die befragten Unternehmen hinsichtlich ihres Robotereinsatzes gegenübergestellt. Einerseits erfolgte der Vergleich zwischen Unternehmen mit Robotereinsatz und jenen ohne Robotereinsatz. Andererseits wurden Unternehmensunterschiede, zwischen jenen, die traditionelle Industrieroboter, und jenen, die Cobots einsetzen, herausgearbeitet. Ziel war es, den Einfluss der unterschiedlichen Einsatzprägungen (kein Industrieroboter, traditioneller Industrieroboter, Cobot) auf die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen zu identifizieren.

Darauffolgend wurde ein Studienvergleich vorgenommen. Der Studienvergleich ist eine weitere Methode des horizontalen Vergleichs. Teilergebnisse aus der Gegenüberstellung der Unternehmensdaten wurden zusätzlich mit den Ergebnissen externer Studien verglichen. Ziel war es, weiterhin den Industrieroboter hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit im Unternehmen zu untersuchen. Die internen Ergebnisse wurden zusätzlich mit externen Daten abgeglichen, um Studienergebnisse zusammenzufassen und die Aussagekraft der gewonnenen Erkenntnisse zu erhöhen. Für den Studienvergleich wurden folgende Studien aus **Tabelle 7** herangezogen:

Jahr	Autor	Studie
2020	International Federation of Robotics	International Federation of Robotics (IFR): <i>The World Robotics reports</i>
2021	Liuchung Deng, Verena Plümpe & Jens Stegmaier	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) Betriebspanels: <i>Was treibt die vermehrte Roboternutzung?</i>
2021	Johannes Patsch, David Kames, Walter Mayrhofer & Sebastian Schlund	Industriepanel: <i>„Made in Austria: Produktionsarbeit“</i>
2016	Wilhelm Bauer, Manfred Bender, Martin Braun, Peter Rally & Oliver Scholtz	Fraunhofer IAO: Leichtbauroboter in der manuellen Montage – Einfach einfach anfangen

Tab. 7: Herangezogene Studien für den horizontalen Vergleich

Abschließend wurden Regressionsanalysen durchgeführt. Die Regressionsanalyse quantifiziert innerhalb der Unternehmensdatenauswertung den Zusammenhang zwischen dem Robotereinsatz und der Wirtschaftlichkeit. Die lineare Regressionsanalyse wurde herangezogen, um den Erfolg des Unternehmens auf Basis des Robotereinsatzes zu untersuchen. Ziel war es, eine Aussage zu treffen, ob es sich beim Robotereinsatz um eine Triebkraft für den Unternehmenserfolg handelt.

Innerhalb der Auswertung wurde keine Kausalität betrachtet. Das Aufdecken einer Ursachen-Wirkung-Beziehung ist mit dem vorgestellten Konzept nicht möglich.

# Literaturverzeichnis

---

- European Commission, 2022. European Innovation Scoreboard 2022 and Regional Innovation Scoreboard 2021. [online]  
 Verfügbar unter: <<https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/leis>> [Zugang am 18.11.2022].
- Fraunhofer IAO, 2016. Leichtbauroboter in der manuellen Montage – einfach einfach anfangen. [online]  
 Verfügbar unter: <[https://www.researchgate.net/publication/319263100\\_Leichtbauroboter\\_in\\_der\\_manuellem\\_Montage\\_-\\_einfach\\_EINFACH\\_anfangen\\_Erste\\_Erfahrungen\\_von\\_Anwenderunternehmen](https://www.researchgate.net/publication/319263100_Leichtbauroboter_in_der_manuellem_Montage_-_einfach_EINFACH_anfangen_Erste_Erfahrungen_von_Anwenderunternehmen)> [Zugang am 07.11.2022].
- International Federation of Robotics, 2020a. Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots. [online]  
 Verfügbar unter: <[https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive\\_Summary\\_WR\\_2020\\_Industrial\\_Robots\\_1.pdf](https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2020_Industrial_Robots_1.pdf)> [Zugang am 07.11.2022].
- International Federation of Robotics, 2020b. Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots. [online]  
 Verfügbar unter: <<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>> [Zugang am 07.11.2022].
- Marktforschung Wien, 2022. Rücklaufquote einer online Befragung erhöhen. [online]  
 Verfügbar unter: <<https://www.marktforschung-wien.at/online-befragung-ruecklaufquote/#:~:text=R%C3%BCcklauf%20B2B%20Online%20Umfrage,oder%20Sachfragen%20zum%20Inhalt%20haben.>> [Zugang am 07.12.2022].
- Ökonomenstimme, 2021. Automatisierung in Deutschland: Was treibt die vermehrte Roboternutzung?. [online]  
 Verfügbar unter: <<https://www.oekonomenstimme.org/artikel/2021/05/automatisierung-in-deutschland-was-treibt-die-vermehrte-roboternutzung/>> [Zugang am 07.11.2022].
- TU Wien, 2021. Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2021. [online]  
 Verfügbar unter: <<https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/18546/5/Patsch-2021-Made%20in%20Austria%20Produktionsarbeit%20in%20Oesterreich-vor.pdf>> [Zugang am 07.11.2022].

# Abbildungsverzeichnis

---

<b>Abb. 1:</b> Vorgehen zur Studie .....	8
<b>Abb. 2:</b> Einsatz von Industrierobotern in österreichischen Unternehmen.....	9
<b>Abb. 3:</b> Anzahl an traditionellen Industrierobotern in österreichischen Unternehmen .....	9
<b>Abb. 4:</b> Anzahl an kollaborationsfähigen Industrierobotern in österreichischen Unternehmen ....	10
<b>Abb. 5:</b> Entwicklung des Roboterbestands in den letzten fünf Jahren.....	11
<b>Abb. 6:</b> Investitionsvorhaben der nächsten fünf Jahre in die Industrierobotik.....	11
<b>Abb. 7:</b> Durchschnittlicher Robotereinsatz aufgeschlüsselt je Branche.....	12
<b>Abb. 8:</b> Durchschnittlicher Robotereinsatz aufgeschlüsselt auf die Unternehmensgröße .....	13
<b>Abb. 9:</b> Einsatzgebiete von Industrierobotern in österreichischen Produktionsunternehmen ....	14
<b>Abb. 10:</b> Applikationsreifegrad der Industrieroboter-Anwendungen.....	14
<b>Abb. 11:</b> Einsatzgründe der Industrierobotik in österreichischen Produktionsunternehmen .....	15
<b>Abb. 12:</b> Gründe gegen den Einsatz von Industrierobotern in österreichischen Produktionsunternehmen.....	16
<b>Abb. 13:</b> Einschätzung des Einflusses der Robotisierung auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen .....	19
<b>Abb. 14:</b> Arbeitsproduktivität, Umsatzrentabilität und Robotereinsatz je Branche.....	21
<b>Abb. 15:</b> Vergleich des österreichischen Innovationsindex und der weltweite Absatz von Cobots.....	23

# Tabellenverzeichnis

---

<b>Tab. 1:</b> Entwicklung der MitarbeiterInnenanzahl in österreichischen Produktions- unternehmen in den letzten fünf Jahren mit- bzw. ohne Robotereinsatz .....	17
<b>Tab. 2:</b> Darstellung des durchschnittlichen Unternehmenserfolgs mit bzw. ohne Robotereinsatz.....	19
<b>Tab. 3:</b> Anteile an Unternehmen mit gesteigener Umsatzrentabilität bei gestiegenem bzw. unverändertem Robotereinsatz.....	20
<b>Tab. 4:</b> Anteile an Unternehmen mit gesteigener Arbeitsproduktivität bei gestiegenem bzw. unverändertem Robotereinsatz.....	20
<b>Tab. 5:</b> Darstellung der durchschnittlichen Fehlerquote mit bzw. ohne Robotereinsatz .....	22
<b>Tab. 6:</b> Aktuelle Studien zum Erheben der Kerninhalte .....	25
<b>Tab. 7:</b> Herangezogene Studien für den horizontalen Vergleich .....	28
<b>Tab. 8:</b> Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz .....	38
<b>Tab. 9:</b> Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz .....	40
<b>Tab. 10:</b> Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der Arbeitsproduktivität und dem Robotereinsatz .....	40
<b>Tab. 11:</b> Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der Arbeitsproduktivität und dem Robotereinsatz .....	42
<b>Tab. 12:</b> Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der Umsatzrentabilität und dem Robotereinsatz .....	42
<b>Tab. 13:</b> Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der Umsatzrentabilität und dem Robotereinsatz .....	43

# Anhang A: Fragebogen



Sehr geehrte TeilnehmerInnen,

ausgelöst durch neue Automatisierungs-, sowie Digitalisierungstechnologien und den sich verändernden Marktbedingungen untersuchen wir im Auftrag des BMDWs die Bedeutung von Industrierobotern in der österreichischen Wirtschaft und die zukünftige Arbeitsgestaltung in österreichischen Betrieben.

Kurze Erläuterungen zur Umfrage:

- Sind Sie mit Ihrem Unternehmen Teil einer Unternehmensgruppe, bitten wir Sie die Umfrage aus Sicht Ihres Unternehmens (und nicht für die gesamte Unternehmensgruppe) zu beantworten.
- Besteht Ihr Unternehmen aus mehreren Standorten, bitten wir Sie vor allem wertschöpfungsbezogene Fragen für einen repräsentativen Standort zu beantworten - nach Möglichkeit für einen Produktionsstandort.
- Wollen Sie die Umfrage unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortsetzen, so reicht bei Nutzung desselben Gerätes einfach ein erneuter Klick auf denselben Umfrage-Link.
- Achten Sie darauf, dass bei ausgewählten Fragen Mehrfachantworten möglich sind. (Siehe Infotext)
- Nutzen Sie zur Navigation bitte die integrierten Schaltflächen der Umfrage anstatt der Vor-/Zurück-Funktion Ihres Internet-Browsers - mit den Schaltflächen können Sie auch Fragen überspringen, welche Sie nicht beantworten wollen.

Mit der Teilnahme bedanken wir uns herzlich für Ihre Unterstützung!

Bei Anliegen oder Rückfragen zu dieser Studie, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

## Datenschutz

**Ich stimme zu, an dieser Umfrage freiwillig teilzunehmen und bin mit der anonymisierten Verarbeitung meiner Antworten einverstanden. Personenbezogene Daten werden der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) gemäß behandelt. \***

Ich willige in die DSGVO-konforme Verarbeitung meiner Daten und Antworten dieser Umfrage ein

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.1 Setzt Ihr Unternehmen Industrieroboter ein?

- Ja  Nein

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.2 Wie hoch ist der aktuelle Bestand an Industrierobotern im Unternehmen?

	0	1 bis 5	5 bis 10	10 bis 20	20 bis 50	50 bis 70	70 bis 100	>100
Anzahl an traditionellen Industrierobotern	<input type="radio"/>							
Anzahl an kollaborationsfähigen Industrierobotern (Cobots)	<input type="radio"/>							

### 1.2.1 Wie hat sich der Bestand an Industrierobotern in den letzten fünf Jahren entwickelt?

- Gesunken  Unverändert  Gestiegen

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.3 Was ist der Grund für den Einsatz Ihres Industrieroboters?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Verbesserung der Arbeitsbedingungen
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
- Erhöhung der Flexibilität
- Innovation
- Qualitätsverbesserung
- Steigerung der Produktivität
- 

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.4 Was ist das Einsatzgebiet Ihres Industrieroboters?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Pick & Place
- Inspektion
- Montage
- Palettieren
- Verpacken
- Schweißen
- Schraubanwendung
-

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.5 Wie wird der Applikationsreifegrad der Industrieroboter-Anwendung eingeschätzt?

- Vollständig integriert in laufender Produktion
  Test in realer Produktion
  Demonstrator
  Einsatz geplant

## 1. Robotereinsatz im Unternehmen

### 1.6 Was sind die Hauptgründe warum Sie keine Industrieroboter im Unternehmen einsetzen?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Hohe Anschaffungskosten  
 Fehlendes Know-How  
 Fehlende Anwendungen  
 Negative Auswirkung auf die Prozesszeit  
 Kostenintensive Sicherheit  
 Hohe Systemkomplexität

## 2. Unternehmensdaten

### 2.1 Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

Bitte wählen...

## 2. Unternehmensdaten

### 2.2 Wie viele MitarbeiterInnen sind insgesamt in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

- < 10
  10 bis 50
  50 bis 250
  250 bis 500
  500 bis 2000
  2000 bis 5000
  > 5000

### 2.2.1 Wie hat sich die Anzahl der MitarbeiterInnen in den letzten fünf Jahren entwickelt?

- Gesunken
  Unverändert
  Gestiegen

## 2. Unternehmensdaten

### 2.3 Wie hoch ist die Produktionsmenge pro Jahr?

Bitte geben Sie die Einheit an (z.B.: Stück, Tonnen, etc.)

Produktionsmenge pro Jahr

### 2.3.1 Wie hat sich die Produktionsmenge in den letzten fünf Jahren entwickelt?

- Gesunken
  Unverändert
  Gestiegen

## 2. Unternehmensdaten

2.4 Wie hat sich die Arbeitsproduktivität im Durchschnitt über die letzten fünf Jahre entwickelt?

- < -10%  
  -10% bis -5%  
  -5% bis -2%  
  -2% bis 0%  
  0% bis 2%  
  2% bis 5%  
  5% bis 10%  
  > 10%

## 2. Unternehmensdaten

2.5 Wie schätzen Sie die Produktvarianz im Vergleich zu MitbewerberInnen ein?

- Überdurchschnittlich  
  Durchschnittlich  
  Unterdurchschnittlich

## 2. Unternehmensdaten

2.6 Welche Fehlerquote weist Ihre Produktion auf? 

- < 10 ppm  
  10 ppm bis 50 ppm  
  50 ppm bis 100 ppm  
  100 ppm bis 500 ppm  
  500 ppm bis 1000 ppm  
  1000 ppm bis 5000 ppm  
  > 5000 ppm

## 3. Ökonomie des Unternehmens

3.1 Wie hoch war der Umsatz im abgelaufenen Geschäftsjahr 2021?

Umsatz  €

3.1.1 Wie hat sich der Umsatz in den letzten 5 Jahren entwickelt?

- Gesunken  
  Unverändert  
  Gestiegen

## 3. Ökonomie des Unternehmens

3.2 Wie hoch war die Umsatzrentabilität im abgelaufenen Geschäftsjahr 2021?

- 0% bis 1%  
  1% bis 2%  
  2% bis 3%  
  3% bis 5%  
  5% bis 7%  
  7% bis 10%  
  > 10%

3.2.1 Wie hat sich die Umsatzrentabilität in den letzten 5 Jahren entwickelt?

- Gesunken  
  Unverändert  
  Gestiegen

## 3. Ökonomie des Unternehmens

3.3 Haben Sie vor in den nächsten 5 Jahren in Industrieroboter zu investieren?

- Ja  
  Nein

### 3. Ökonomie des Unternehmens

3.4 Wie schätzen Sie den Einfluss der Robotisierung auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen ein?

- Maximal fördernd       Fördernd       Kein Einfluss       Störend       Maximal störend

Begründen Sie bitte Ihre Antwort.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Zeit und Ihren Beitrag zur Untersuchung des österreichischen Robotereinsatzes.

Das Fenster kann nun geschlossen werden.

# Anhang B: Regressionsanalysen

## 1. Analyse MitarbeiterInnenanzahl

### 1.1 Datensatz

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 1	1250	15	Unternehmen 38	1250	3
Unternehmen 2	375	6	Unternehmen 39	150	8
Unternehmen 3	150	8	Unternehmen 40	150	0
Unternehmen 4	5001	38	Unternehmen 41	1250	8
Unternehmen 5	1250	3	Unternehmen 42	1250	0
Unternehmen 6	5001	8	Unternehmen 43	3500	0
Unternehmen 7	375	3	Unternehmen 44	150	8
Unternehmen 8	150	6	Unternehmen 45	30	8
Unternehmen 9	1250	18	Unternehmen 46	375	3
Unternehmen 10	375	16	Unternehmen 47	1250	35
Unternehmen 11	1250	38	Unternehmen 48	30	6
Unternehmen 12	375	18	Unternehmen 49	150	35
Unternehmen 13	375	35	Unternehmen 50	1250	15
Unternehmen 14	1250	8	Unternehmen 51	150	6
Unternehmen 15	150	3	Unternehmen 52	150	0
Unternehmen 16	375	3	Unternehmen 53	375	60
Unternehmen 17	5001	202	Unternehmen 54	150	0
Unternehmen 18	5001	109	Unternehmen 55	150	35
Unternehmen 19	1250	3	Unternehmen 56	30	0
Unternehmen 20	375	8	Unternehmen 57	150	0
Unternehmen 21	30	3	Unternehmen 58	150	35
Unternehmen 22	150	0	Unternehmen 59	1250	38
Unternehmen 23	3500	104	Unternehmen 60	150	0
Unternehmen 24	375	3	Unternehmen 61	150	0
Unternehmen 25	30	0	Unternehmen 62	375	15
Unternehmen 26	150	8	Unternehmen 63	150	15
Unternehmen 27	150	0	Unternehmen 64	150	0
Unternehmen 28	9	6	Unternehmen 65	5001	101
Unternehmen 29	30	0	Unternehmen 66	150	3
Unternehmen 30	375	18	Unternehmen 67	150	8
Unternehmen 31	30	6	Unternehmen 68	1250	16
Unternehmen 32	150	3	Unternehmen 69	150	3
Unternehmen 33	1250	3	Unternehmen 70	375	0
Unternehmen 34	150	0	Unternehmen 71	30	0
Unternehmen 35	1250	15	Unternehmen 72	5001	101
Unternehmen 36	150	3	Unternehmen 73	150	3
Unternehmen 37	30	8	Unternehmen 74	375	35

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 75	150	6	Unternehmen 121	30	6
Unternehmen 76	375	15	Unternehmen 122	5001	109
Unternehmen 77	9	0	Unternehmen 123	9	0
Unternehmen 78	150	3	Unternehmen 124	150	8
Unternehmen 79	150	6	Unternehmen 125	1250	0
Unternehmen 80	30	3	Unternehmen 126	375	18
Unternehmen 81	375	3	Unternehmen 127	150	18
Unternehmen 82	375	35	Unternehmen 128	1250	15
Unternehmen 83	1250	38	Unternehmen 129	150	0
Unternehmen 84	1250	8	Unternehmen 130	30	3
Unternehmen 85	375	3	Unternehmen 131	1250	43
Unternehmen 86	375	0	Unternehmen 132	30	3
Unternehmen 87	150	0	Unternehmen 133	150	8
Unternehmen 88	1250	8	Unternehmen 134	1250	70
Unternehmen 89	150	8	Unternehmen 135	150	0
Unternehmen 90	1250	11	Unternehmen 136	1250	6
Unternehmen 91	1250	0	Unternehmen 137	5001	101
Unternehmen 92	1250	0	Unternehmen 138	150	3
Unternehmen 93	5001	3	Unternehmen 139	1250	3
Unternehmen 94	150	6	Unternehmen 140	5001	0
Unternehmen 95	150	3	Unternehmen 141	1250	15
Unternehmen 96	30	0	Unternehmen 142	375	38
Unternehmen 97	150	8	Unternehmen 143	1250	15
Unternehmen 98	1250	88	Unternehmen 144	3500	6
Unternehmen 99	1250	18	Unternehmen 145	150	0
Unternehmen 100	150	3	Unternehmen 146	375	0
Unternehmen 101	375	35	Unternehmen 147	1250	0
Unternehmen 102	9	0	Unternehmen 148	150	3
Unternehmen 103	150	3	Unternehmen 149	1250	35
Unternehmen 104	1250	8	Unternehmen 150	150	3
Unternehmen 105	375	0	Unternehmen 151	30	3
Unternehmen 106	150	0	Unternehmen 152	150	0
Unternehmen 107	5001	11	Unternehmen 153	375	38
Unternehmen 108	1250	3	Unternehmen 154	375	8
Unternehmen 109	1250	0	Unternehmen 155	3500	60
Unternehmen 110	3500	16	Unternehmen 156	375	3
Unternehmen 111	3500	15	Unternehmen 157	150	0
Unternehmen 112	3500	8	Unternehmen 158	150	18
Unternehmen 113	1250	8	Unternehmen 159	150	0
Unternehmen 114	375	0	Unternehmen 160	150	0
Unternehmen 115	5001	3	Unternehmen 161	375	8
Unternehmen 116	375	70	Unternehmen 162	375	0
Unternehmen 117	1250	35	Unternehmen 163	150	3
Unternehmen 118	30	3			
Unternehmen 119	375	16			
Unternehmen 120	150	0			

Tab. 8: Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz

## 1.2 Multiple Lineare Regressionsanalyse

Regressions-Statistik		Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	
Multipler Korrelationskoeffizient	0,546	Schnittpunkt	515,16	104,11	4,95	1,87E-06
Bestimmtheitsmaß	0,298	Robotereinsatz	27,34	3,31	8,27	4,90E-14
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,294					
Standardfehler	1159,053					
Beobachtungen	163,000					

Tab. 9: Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der MitarbeiterInnenanzahl und dem Robotereinsatz

## 2. Analyse Arbeitsproduktivität

### 2.1 Datensatz

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 1	7,5	15	Unternehmen 28	7,5	6
Unternehmen 2	-3,5	6	Unternehmen 29	7,5	3
Unternehmen 3	11	8	Unternehmen 30	1	0
Unternehmen 4	1	38	Unternehmen 31	7,5	15
Unternehmen 5	7,5	8	Unternehmen 32	7,5	3
Unternehmen 6	3,5	3	Unternehmen 33	3,5	8
Unternehmen 7	1	18	Unternehmen 34	1	3
Unternehmen 8	3,5	16	Unternehmen 35	7,5	8
Unternehmen 9	3,5	38	Unternehmen 36	11	0
Unternehmen 10	3,5	18	Unternehmen 37	7,5	8
Unternehmen 11	11	35	Unternehmen 38	11	0
Unternehmen 12	3,5	8	Unternehmen 39	3,5	8
Unternehmen 13	7,5	3	Unternehmen 40	7,5	8
Unternehmen 14	11	3	Unternehmen 41	3,5	3
Unternehmen 15	7,5	202	Unternehmen 42	3,5	35
Unternehmen 16	3,5	109	Unternehmen 43	-7,5	6
Unternehmen 17	11	3	Unternehmen 44	3,5	15
Unternehmen 18	1	8	Unternehmen 45	1	6
Unternehmen 19	-1	0	Unternehmen 46	11	0
Unternehmen 20	3,5	104	Unternehmen 47	3,5	60
Unternehmen 21	3,5	3	Unternehmen 48	1	0
Unternehmen 22	1	0	Unternehmen 49	7,5	35
Unternehmen 23	1	8	Unternehmen 50	11	0
Unternehmen 24	3,5	0	Unternehmen 51	1	0
Unternehmen 25	3,5	6	Unternehmen 52	11	35
Unternehmen 26	3,5	0	Unternehmen 53	11	38
Unternehmen 27	-1	18	Unternehmen 54	1	0

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 55	-7,5	0	Unternehmen 103	3,5	8
Unternehmen 56	7,5	15	Unternehmen 104	3,5	0
Unternehmen 57	1	15	Unternehmen 105	1	70
Unternehmen 58	1	0	Unternehmen 106	3,5	35
Unternehmen 59	3,5	3	Unternehmen 107	7,5	3
Unternehmen 60	3,5	8	Unternehmen 108	11	16
Unternehmen 61	3,5	16	Unternehmen 109	3,5	6
Unternehmen 62	7,5	3	Unternehmen 110	3,5	109
Unternehmen 63	1	0	Unternehmen 111	11	0
Unternehmen 64	1	101	Unternehmen 112	7,5	8
Unternehmen 65	3,5	3	Unternehmen 113	1	0
Unternehmen 66	7,5	35	Unternehmen 114	3,5	18
Unternehmen 67	7,5	6	Unternehmen 115	7,5	18
Unternehmen 68	3,5	15	Unternehmen 116	3,5	15
Unternehmen 69	-1	3	Unternehmen 117	11	0
Unternehmen 70	3,5	6	Unternehmen 118	3,5	3
Unternehmen 71	7,5	3	Unternehmen 119	3,5	43
Unternehmen 72	3,5	3	Unternehmen 120	7,5	3
Unternehmen 73	3,5	35	Unternehmen 121	1	8
Unternehmen 74	7,5	38	Unternehmen 122	11	70
Unternehmen 75	-7,5	8	Unternehmen 123	7,5	0
Unternehmen 76	-7,5	3	Unternehmen 124	7,5	6
Unternehmen 77	1	0	Unternehmen 125	7,5	101
Unternehmen 78	7,5	0	Unternehmen 126	-7,5	0
Unternehmen 79	7,5	8	Unternehmen 127	11	38
Unternehmen 80	3,5	8	Unternehmen 128	7,5	15
Unternehmen 81	3,5	11	Unternehmen 129	7,5	6
Unternehmen 82	7,5	0	Unternehmen 130	1	0
Unternehmen 83	3,5	0	Unternehmen 131	1	0
Unternehmen 84	-3,5	6	Unternehmen 132	1	0
Unternehmen 85	11	3	Unternehmen 133	1	3
Unternehmen 86	-7,5	0	Unternehmen 134	11	35
Unternehmen 87	3,5	8	Unternehmen 135	1	3
Unternehmen 88	1	88	Unternehmen 136	3,5	3
Unternehmen 89	7,5	18	Unternehmen 137	7,5	0
Unternehmen 90	3,5	3	Unternehmen 138	7,5	38
Unternehmen 91	7,5	35	Unternehmen 139	7,5	8
Unternehmen 92	7,5	0	Unternehmen 140	7,5	60
Unternehmen 93	-3,5	3	Unternehmen 141	1	3
Unternehmen 94	7,5	8	Unternehmen 142	1	0
Unternehmen 95	1	0	Unternehmen 143	7,5	18
Unternehmen 96	-1	0	Unternehmen 144	3,5	0
Unternehmen 97	-7,5	11	Unternehmen 145	-7,5	0
Unternehmen 98	11	3	Unternehmen 146	-7,5	8
Unternehmen 99	-1	0	Unternehmen 147	3,5	0
Unternehmen 100	7,5	16	Unternehmen 148	7,5	3
Unternehmen 101	1	15			
Unternehmen 102	3,5	8			

Tab. 10: Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der Arbeitsproduktivität und dem Robotereinsatz

## 2.2 Multiple Lineare Regressionsanalyse

Regressions-Statistik		Koeffizienten Standardfehler t-Statistik P-Wert				
Multipler Korrelationskoeffizient	0,1280	Schnittpunkt	3,731	0,435	8,572	0,000
Bestimmtheitsmaß	0,0164	Robotereinsatz	0,021	0,014	1,559	0,121
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,0096					
Standardfehler	4,5989					
Beobachtungen	148,0000					

Tab. 11: Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der Arbeitsproduktivität und dem Robotereinsatz

## 3. Analyse Umsatzrentabilität

### 3.1 Datensatz

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 1	2,5	6	Unternehmen 28	8,5	15
Unternehmen 2	11	8	Unternehmen 29	6	6
Unternehmen 3	8,5	38	Unternehmen 30	11	0
Unternehmen 4	6	8	Unternehmen 31	11	60
Unternehmen 5	11	3	Unternehmen 32	4	0
Unternehmen 6	0,5	38	Unternehmen 33	0,5	35
Unternehmen 7	4	18	Unternehmen 34	11	0
Unternehmen 8	2,5	3	Unternehmen 35	8,5	35
Unternehmen 9	4	3	Unternehmen 36	1,5	38
Unternehmen 10	4	202	Unternehmen 37	8,5	0
Unternehmen 11	4	3	Unternehmen 38	6	15
Unternehmen 12	6	8	Unternehmen 39	11	3
Unternehmen 13	11	3	Unternehmen 40	2,5	8
Unternehmen 14	8,5	0	Unternehmen 41	8,5	0
Unternehmen 15	1,5	104	Unternehmen 42	1,5	3
Unternehmen 16	1,5	3	Unternehmen 43	4	15
Unternehmen 17	11	0	Unternehmen 44	11	3
Unternehmen 18	4	8	Unternehmen 45	4	6
Unternehmen 19	8,5	6	Unternehmen 46	6	3
Unternehmen 20	6	0	Unternehmen 47	6	3
Unternehmen 21	4	18	Unternehmen 48	4	35
Unternehmen 22	6	15	Unternehmen 49	11	38
Unternehmen 23	4	3	Unternehmen 50	11	8
Unternehmen 24	6	0	Unternehmen 51	11	3
Unternehmen 25	0,5	8	Unternehmen 52	6	8
Unternehmen 26	11	8	Unternehmen 53	11	11
Unternehmen 27	8,5	3	Unternehmen 54	8,5	0

Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]	Unternehmen	MitarbeiterInnenanzahl	Robotereinsatz [Stück]
Unternehmen 55	8,5	0	Unternehmen 82	8,5	0
Unternehmen 56	4	6	Unternehmen 83	6	18
Unternehmen 57	2,5	3	Unternehmen 84	8,5	0
Unternehmen 58	6	0	Unternehmen 85	0,5	3
Unternehmen 59	4	8	Unternehmen 86	6	8
Unternehmen 60	11	88	Unternehmen 87	11	70
Unternehmen 61	6	18	Unternehmen 88	11	0
Unternehmen 62	11	3	Unternehmen 89	8,5	101
Unternehmen 63	4	35	Unternehmen 90	8,5	0
Unternehmen 64	2,5	0	Unternehmen 91	8,5	15
Unternehmen 65	4	3	Unternehmen 92	11	38
Unternehmen 66	6	8	Unternehmen 93	1,5	0
Unternehmen 67	8,5	0	Unternehmen 94	4	0
Unternehmen 68	11	11	Unternehmen 95	1,5	3
Unternehmen 69	2,5	3	Unternehmen 96	4	35
Unternehmen 70	8,5	16	Unternehmen 97	2,5	3
Unternehmen 71	6	15	Unternehmen 98	11	0
Unternehmen 72	11	8	Unternehmen 99	6	38
Unternehmen 73	4	8	Unternehmen 100	6	60
Unternehmen 74	2,5	0	Unternehmen 101	2,5	3
Unternehmen 75	11	70	Unternehmen 102	0,5	0
Unternehmen 76	8,5	35	Unternehmen 103	6	18
Unternehmen 77	11	3	Unternehmen 104	0,5	0
Unternehmen 78	6	16	Unternehmen 105	0,5	0
Unternehmen 79	11	6	Unternehmen 106	4	8
Unternehmen 80	11	0	Unternehmen 107	4	0
Unternehmen 81	8,5	8	Unternehmen 108	11	3

Tab. 12: Rohdaten zur Regressionsanalyse zwischen der Umsatzrentabilität und dem Robotereinsatz

## 3.2 Multiple Lineare Regressionsanalyse

Regressions-Statistik		Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	
Multipler Korrelationskoeffizient	0,0144	Schnittpunkt	6,393	0,386	16,580	3,28E-31
Bestimmtheitsmaß	0,0002	Robotereinsatz	0,002	0,012	0,148	0,88266
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,0092					
Standardfehler	3,4991					
Beobachtungen	108,0000					

Tab. 13: Auswertung der Regressionsanalyse zwischen der Umsatzrentabilität und dem Robotereinsatz

# Impressum

---

**Fraunhofer Austria Research GmbH**  
Theresianumgasse 7  
1040 Wien

+43 1 504 69 06  
office@fraunhofer.at

**Autoren**

Katrin Clauss, MSc  
Maximilian Papa, MSc  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schlund (Hrsg.)

**Grafik und Layout**

Mag. Sebastian Grande

**Coverbild**

Oliver Sved

**DOI**

10.5281/zenodo.8116615

© Fraunhofer Austria Research GmbH 2022