

Made in Austria:

Produktionsarbeit in Österreich 2020



MADE IN AUSTRIA 2020



Produktion in der COVID-19 Krise

„Ökonominnen und Ökonomen erwarten einen Einbruch des BIP Wachstums um -7,2%.“



Produktionsarbeit

„Die Qualifikation der MitarbeiterInnen in Österreich ist weiterhin auf einem sehr hohen Niveau“



Automatisierung

„Mit 220 Robotern auf 10 000 MitarbeiterInnen ist die Automatisierungsdichte der österreichischen Standorte deutlich höher als die der weltweiten Standorte (160).“



Digitale Lernassistenzsysteme

„Mehr als 59% der Unternehmen haben bereits vor der COVID-19 Krise auf digitale Lernassistenzsysteme in der Produktion gesetzt.“

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Vorwort	3
Zielsetzung der Studie	4
Executive Summary	5
1 Produktion in der COVID 19 Krise.....	6
2 Geschäftslage der österreichischen Industrie kurz vor Ausbruch der COVID-19-Krise	8
3 Entwicklung der Mitarbeiteranzahl	11
4 Flexibilität in der Produktion.....	14
5 Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion	17
6 Einsatz von Cobots	19
7 Digitale Assistenzsysteme	22
8 Lernassistenzsysteme	24
9 Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens.....	27
Produktionsarbeit an der TU Wien	28
Aktuelle Projekte	30
Kontaktpartner	32
Abbildungsverzeichnis.....	33
Impressum	34

Vorwort

Automatisierung ist das Thema der Stunde für die Produktion. Die aktuelle COVID-19 Krise und die damit einhergehenden Einschränkungen für den produzierenden Sektor führen uns eindrücklich vor Augen, wie fragil tradierte volkswirtschaftliche Annahmen sind. Eine solche ist, dass menschliche Arbeit im produzierenden Gewerbe wesentlich flexibler nutzbar ist als Automatisierung. Diese Annahme gerät vor dem Hintergrund von Abstandsregeln, Schichtkohorten und dem Risiko der Quarantäne ganzer Belegschaften im Infektionsfall aktuell massiv unter Druck. Auf der anderen Seite ist die Vollautomatisierung von Produktionsprozessen mit Ausnahme der Prozessindustrie und der Massenproduktion keine wirkliche Alternative. Dies ist seit Jahrzehnten bekannt und obwohl die Kosten und Wirtschaftlichkeitsschwellen im Bereich der Automatisierung kontinuierlich abnehmen, läuft der Trend der Individualisierung von Produkten und die damit verbundene Variantenvielfalt bei gleichzeitiger Reduzierung der vom Kunden akzeptierten Lieferzeiten (Stichwort: Amazon) in die entgegengesetzte Richtung. Im Resultat stiegen beispielsweise die jährlichen Verkaufszahlen für Roboter im Schnitt von 2008 bis 2018 um 13 Prozent¹, bewegen sich aber absolut auf einem immer noch niedrigen Niveau. Für Österreich betrug die Roboterichte im Jahr 2018, 175 Roboter auf 10.000 Arbeitsplätze. Vor diesem Hintergrund erscheint die seit Jahren öffentlich tobende Substitutionsangst für Industriearbeitsplätze einigermaßen irrlichternd.

Die wirkliche Substitution menschlicher Arbeit verläuft viel langsamer, dafür aber tiefgreifend und führt dazu, dass die Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Produktionsstandortes immer noch gut ist. Seit Jahrzehnten verschiebt sich die Arbeitsteilung vom Menschen hin zu Maschinen und Algorithmen. Während aber in der Öffentlichkeit – und auch in der Forschung – regelmäßig Trends erscheinen, verschwinden und wiederauferstehen, vollzieht sich die Durchdringung von Industriearbeitsplätzen mit industriellen Assistenzsystemen weitgehend unberücksichtigt. Vor diesem Hintergrund erhebt die TU Wien einmal jährlich zentrale Aspekte der Produktionsarbeit für Österreich im Rahmen des Industriepanels „Made in Austria“ und fasst die Ergebnisse in der vorliegenden Studie zusammen.

Um einen intensiven Austausch zwischen Industrie und Forschung zu ermöglichen wurde im Jahr 2019 erstmals die Panelveranstaltung „Made in Austria“ ins Leben gerufen, bei der sich Expertinnen und Experten aus der Industrie und der Forschung untereinander austauschen und spannende Vorträge zu aktuellen Themen genießen konnten. Die positive Rückmeldungen seitens der Gäste, sowie die vielen anregenden Gespräche waren für das Team rund um das Panel ein Ansporn für die Vorbereitung der Veranstaltung für das kommende Jahr. Die Tatsache, dass wir in diesem Jahr keine Möglichkeit haben dieses Ereignis zu wiederholen war eine zusätzliche Unannehmlichkeit in einem Jahr voller Herausforderungen.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Dieter Spath, Institutsleiter Fraunhofer IAO und IAT Universität Stuttgart beim Made in Austria 2019+ Forum

¹ International Federation of Robotics (IFR) Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robots https://ifr.org/downloads/press/Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots.pdf

Zielsetzung der Studie

Ziel der vorliegenden Studie ist die regelmäßige und wissenschaftlich fundierte Darstellung der Ist-Situation von Produktionsarbeit in Österreich und der aktuellen Zukunftserwartungen im Bereich der Produktionsarbeit in der österreichischen Industrie. Zielgruppe der Untersuchung sind Geschäftsführer_innen, Betriebsleiter_innen, Produktionsleiter_innen aus produzierender Industrie und Gewerbe, die 23 Fragen zu

- Unternehmen,
- Markt,
- Wettbewerbsfähigkeit
- und Anwendung von Robotik und Assistenzsystemen

beantworteten.

Um auch entsprechende Aussagen über mittel- und langfristige Entwicklungen treffen zu können (Längsschnitt-Studie), ist es sinnvoll jedes Jahr möglichst denselben Personenkreis zu befragen, daher wurde die Form eines Panels gewählt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie

- dienen als anwendungsorientierter Input für Forschung und Lehre,
- sollen die Chancen durch Industrie 4.0, Digitalisierung und Automatisierung aufzeigen,
- und Entscheidungsträgern Informationen aus erster Hand vermitteln.

An der Panelbefragung Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2020 haben 108 Vertreter_innen aus 103 unterschiedlichen österreichischen Spitzenunternehmen teilgenommen. Der Unterschied zwischen der Anzahl der Befragten und der Anzahl der Unternehmen ergibt sich durch den Umstand, dass bei zwei Unternehmen Vertreter_innen für unterschiedliche Werke am Panel teilgenommen haben.

Der Fokus der Panelteilnehmer_innen liegt hauptsächlich auf produzierenden Unternehmen, was dadurch deutlich wird, dass bei den befragten Unternehmen etwa 55% der Mitarbeiter_innen direkt in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen tätig sind. Die durchschnittliche Mitarbeiter_innenanzahl der befragten Unternehmen lag, vor der Coronapandemie, bei 16 446 weltweit und 1 273 in Österreich. Der Anteil der KMU´s im Panel ist 23%.

Executive Summary

Das von der TU Wien initiierte Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ liefert zum zweiten Mal eine wissenschaftlich fundierte quantitative Darstellung von Produktionsarbeit in Österreich. Aufgrund des Durchführungszeitraums der Panelbefragung im Herbst/Winter 2019/2020 dokumentiert die Studie die Einschätzung der Situation der gewerblichen und industriellen Sachgüterproduktion im Zeitraum knapp vor der COVID-19 Pandemie. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Studie kurz zusammengefasst:

- Bereits zum Zeitpunkt der Befragung illustriert die Einschätzung der befragten Entscheidungsträger zur Wirtschaftslage im Vergleich zum Jahr 2018/19 schon einem leichten Abwärtstrend. Dahingehend zeigt die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich, ausgehend von einer durchaus positiven Einschätzung im Vorjahr, einen leichten Rückgang. Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen an den österreichischen Standorten wird im internationalen Vergleich mit über 97% als sehr gut oder gut bewertet.
- Verbunden mit der festgestellten Eintrübung der Wirtschaftsentwicklung wird ein veringertes Anstieg bzw. leichter Rückgang der Entwicklung der Anzahl der Arbeitsplätze erwartet. Diese Stagnation bzw. rückläufige Entwicklung ist an den internationalen Produktionsstandorten stärker als an den österreichischen Standorten.
- Bezüglich der Flexibilitätsanforderungen an Unternehmen steigt die Anzahl der Produktvarianten bei der Mehrheit der Unternehmen weiter an. Lieferzeiten weisen auf der einen Seite einen nennenswerten Anstieg zu einer starken Verkürzung auf, während sich auf der anderen Seite bei einer überraschend großen Zahl der Befragten auch eine Verlängerung der Lieferzeiten abzeichnet. In Bezug auf den personelseitigen Kapazitätsbedarf ist eine generelle Verringerung der Schwankungen aufgetreten, was durch eine niedrige Auslastung der Personalkapazitäten erklärbar ist.
- Obwohl es leichte Verschiebungen zu Vorjahr gibt, wird dem Faktor menschlicher Arbeit in der Produktion mit über 95% weiterhin sehr große oder große Bedeutung zugemessen. Dies zeigt sich nicht zuletzt in der Gegenüberstellung mit der schon im Vorjahr überaus guten Einschätzung, nochmals verbesserten Beurteilung der Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung.
- Obwohl ein Drittel der Unternehmen kollaborationsfähige Leichtbauroboter in der Produktion einsetzt, ist hier eine gewisse Ernüchterung eingetreten. Nach einem anfänglichen Hype, der bei den Unternehmen Neugierde und Experimentierfreude verursachte, scheinen sich nur jene Cobot-Anwendungen durchzusetzen, die auch funktional und betriebswirtschaftlich Sinn machen.
- Eine ähnliche Entwicklung ist bei der Nutzung digitaler Assistenzsysteme zu beobachten, die auf einem sehr hohen Nutzungsniveau von über 80% der teilnehmenden Unternehmen stagniert. Dabei sind eine überwiegende Anzahl bildschirmbasiert (~94%) und mobil (62%) wobei projektionsbasierte Systeme und Augmented/ Virtual Reality Systeme mit jeweils 18% Nennung inzwischen eine durchaus nennenswerte Anwendung gefunden haben.
- Die diesjährige Befragung hatte erstmals auch den Einsatz von Lernassistenzsystemen zum Thema. Dabei ergab sich, dass etwa 40% der Unternehmen derartige Systeme im Einsatz haben und Produktionsmitarbeiter mit ~ 78% Einsatz am häufigsten in den Genuss dieser Systeme kommen.

1 Produktion in der COVID 19 Krise

Da die Panelbefragung im Februar 2020 beendet wurde, repräsentieren ihre Ergebnisse nicht die aktuelle Stimmung in der COVID-19 Pandemie. Diese wird sicherlich das dominierende Thema der nächsten Jahre sein und ihre Folgen werden die industrielle Wertschöpfung stark prägen.

Gerade in den ersten Monaten der Coronakrise wurde der breiten Öffentlichkeit vor Augen geführt, wie fragil die komplexen internationalen Versorgungsketten sind. Die Erfahrungen, die die Menschen während der Pandemie gemacht haben, könnten, zusammen mit dem immer stärker werdenden Streben nach Nachhaltigkeit zu einem Umdenken im Konsumverhalten führen. Die Standortstrategien werden nach neuen Kriterien entwickelt und mittel bis langfristig könnten Österreich und die EU aus dieser Entwicklung stark profitieren. Neben diesen langfristigen Chancen ist allerdings unbestritten, dass die unmittelbaren Folgen für den Arbeitsmarkt drastisch sind.

Aus der ersten Einschätzung der OENB im „FINANCIAL STABILITY REPORT 39“ vom Juli 2020 geht hervor, dass die ÖkonomInnen von einem negativen Szenario für das BIP-Wachstum mit einer Rate von -7,2% im Jahr 2020 und einer Erholung in den Jahren 2021 und 2022, die zu einem Wachstum von 4,9% beziehungsweise 2,7% führt, rechnen. Allerdings sind in der gegebenen Situation solche Prognosen mit Vorsicht zu genießen, da für niemanden einschätzbar ist was die unmittelbare Zukunft mit sich bringt.

Für die Bewertung der Situation in der produzierenden Industrie sind vor allem die unmittelbaren Folgen der Quarantänemaßnahmen, beziehungsweise die Reaktion der Unternehmen, interessant. Diese haben das Arbeitsleben nachhaltig beeinflusst und das quer durch alle Hierarchieebenen. Dabei reichte die Spanne an Maßnahmen, die fast jedes Unternehmen und jeden Arbeitnehmer direkt oder indirekt betroffen haben von Home Office über Kurzarbeit bis zur Kündigung.

Im April 2020 war der Anstieg der Arbeitslosigkeit in Österreich, im Vergleich zum Vorjahr um 76% höher. Diese Entwicklung war für alle Altersgruppen, Bundesländer (in den Bundesländern Steiermark, Salzburg und Tirol lag der Anstieg über 100%) und in allen Branchen zu beobachten. Auch Ende Juli lag die Arbeitslosigkeit mit 41% über dem Niveau des Vorjahres auf Rekordhöhe. Am stärksten wurden die Arbeitslosenzahlen von den Branchen Tourismus und Bau beeinflusst, die Warenproduktion lag im April bei 66% und im Juli bei 42% im Vergleich zum Vorjahr².

Der Blick auf die April-Statistik der Arbeitnehmer in Kurzarbeit³, in Österreich, nach Branche zeigt, dass über ein Viertel der Produktionsarbeiter (25,8%) auf Kurzarbeit angemeldet wurden. Der Vergleich mit der Bauindustrie (30%) sowie der Gastronomie und Beherbergung (44%) zeigt allerdings, dass die unmittelbaren Auswirkungen auf die Produktion milder waren.

Eine genauere Betrachtung der Subsektoren offenbart, welche Sparten am gravierendsten von Kurzarbeit betroffen wurden. Wenig überraschend wurde am härtesten die Luftfahrtbranche mit 88,5% getroffen. Auch die Automobilzulieferer, die schon vor der COVID-19 Krise in

² Arbeitsmarktservice Österreich, Eva Auer, „Die Arbeitsmarktentwicklung von März bis Juli 2020“, Wien, August 2020

³ AGENDA Austria „Arbeitnehmer in Kurzarbeit nach Branche“ <https://www.agenda-austria.at/grafiken/diese-branchen-setzen-auf-kurzarbeit/>. aufgerufen am 15.8.2020

einer turbulenten Situation waren, haben mit 56% einen sehr hohen Anteil der Mitarbeiter in Kurzarbeit geschickt.

Beachtenswert ist die Finanzsituation der produzierenden Industrie im Vergleich zu anderen Branchen. Aus der Gegenüberstellung der Eigenkapitalquote und der Wahrscheinlichkeit des Kreditausfalls wird ersichtlich, dass der Produktionssektor sehr gut aufgestellt ist. Die Eigenkapitalquote lag mit 31% auf der dritten Stelle nach den Sparten hochqualifizierte Dienstleistungen und Information & Kommunikation. Auch die Wahrscheinlichkeit des Kreditausfalls ist mit 0,9% vergleichsweise niedrig. Obwohl der österreichische Produktionssektor in den letzten Monaten mit einigen (geplanten) Standortschließungen Schlagzeilen gemacht hat, ist er im Vergleich der einzelnen Branchen noch immer gut aufgestellt.⁴

⁴ Statistiken – Daten und Analysen Q3-20, OeNB

2 Geschäftslage der österreichischen Industrie kurz vor Ausbruch der COVID-19-Krise

Da die Befragung der Panelteilnehmer im Februar 2020 beendet wurde, ist es dem Panel gelungen eine Momentaufnahme der wirtschaftlichen Selbsteinschätzung des produzierenden Sektors direkt vor dem Ausbruch der COVID-19 Krise zu erfassen.

Als erfreulich kann die Tatsache angesehen werden, dass 77% der befragten UnternehmensvertreterInnen ihre Geschäftslage als sehr positiv oder positiv angesehen haben. Der Vergleich zwischen den Umfragen im Jahr 2019 und 2020 zeigt allerdings eine deutliche Verschiebung ins Negative. So hat sich der Anteil der „negativ“ Antworten mehr als verdreifacht. Somit zeigt sich, dass bereits vor dem Ausbruch der COVID-19 Pandemie, ein Abschwung in der Konjunkturphase zu verzeichnen war. Es ist davon auszugehen, dass dieser Trend, zumindest kurz- bis mittelfristig, weiter verstärkt wird.

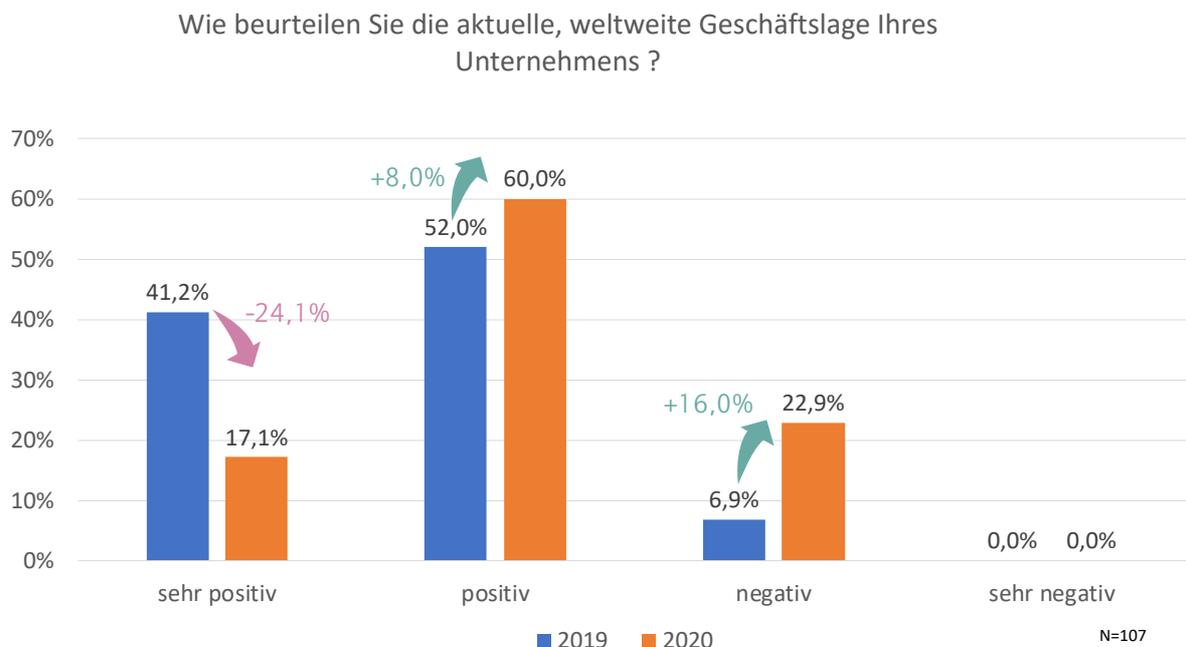


Abbildung 1 Beurteilung der Geschäftslage

Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung nach der aktuellen Krise, ist die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte. Die objektive sowie die subjektive Einschätzung zur Wettbewerbsfähigkeit eines Landes oder eines Standortes stellt ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Vergabe von Aufträgen an bestimmte Werke, aber auch umfassender für Investitions- und Standortentscheidungen dar. Dahingehend ist die Einschätzung der Führungskräfte in Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit ein wichtiges Beurteilungskriterium. Auch in der diesjährigen Erhebung hat sich eine überwiegende Mehrheit positiv zu der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte geäußert, insgesamt gaben 86% der Unternehmen an, dass die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich sehr gut oder gut ist. In der zwischenjährlichen Betrachtung ist dies ein stabiles Ergebnis.

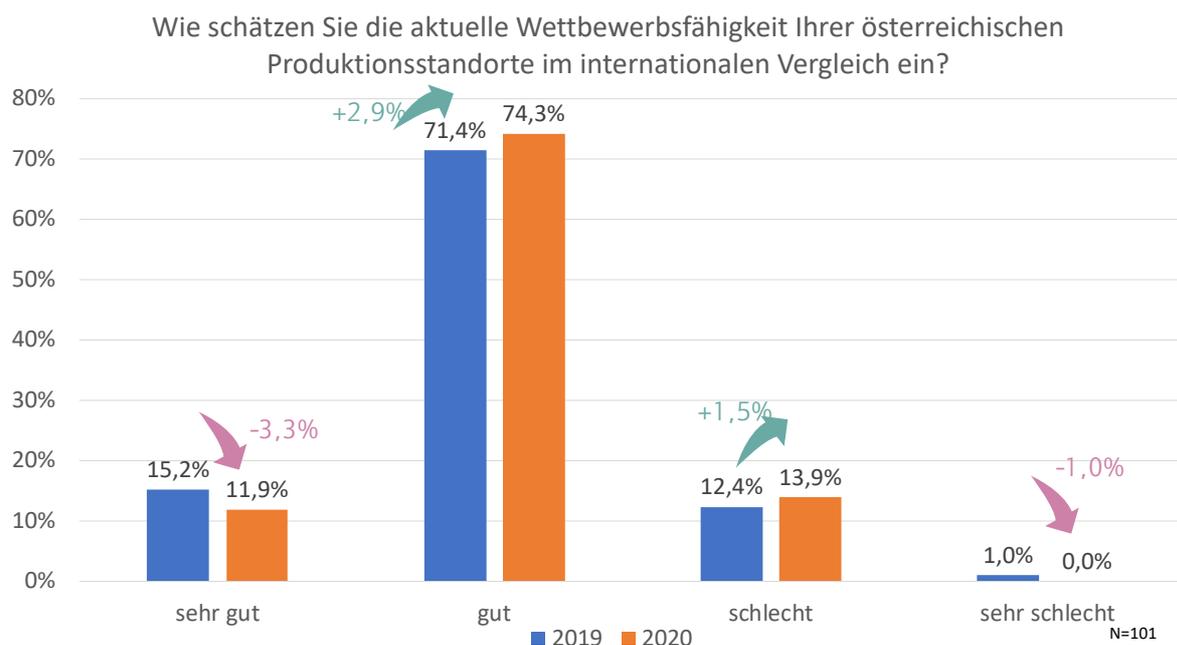


Abbildung 3 Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte

Während die Beurteilung der momentanen Situation deutlich positiv ausgefallen ist, wirkt die Einschätzung der Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte in den letzten fünf Jahren zurückhaltender. Hier gaben 39,4% der Befragten eine Verschlechterung und lediglich 9,6% eine starke Verbesserung an. Im Vergleich zu der Made in Austria 2019 Umfrage ist hier ein leichter Anstieg bei den ExpertInnen, die eine starke Verbesserung verzeichnet haben, zu beobachten.

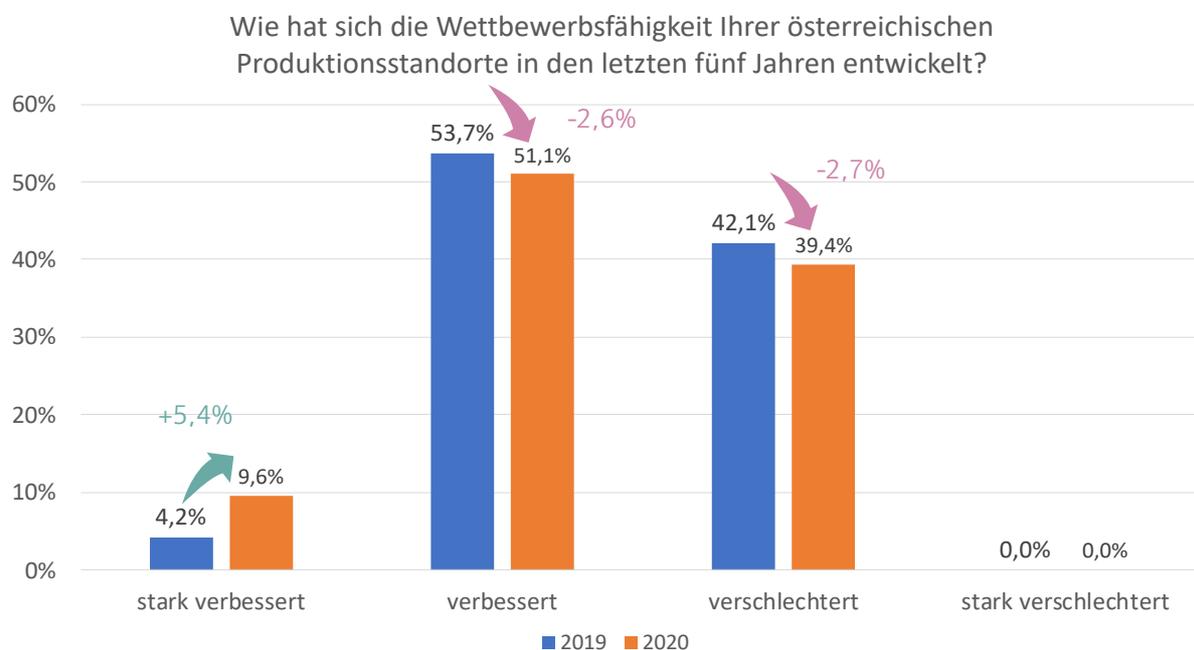


Abbildung 2 Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte

Diese insgesamt positive Bilanz im Bezug auf die Entwicklung der letzten fünf Jahre deckt sich auch mit dem Abschneiden Österreichs im Global Competitiveness Report des World Economic

Forums Index 2019.⁵ Hier konnte Österreich im Vergleich zum Vorjahr einen Platz gut machen (von 22 im Jahr 2018 auf 21 im Jahr 2019) und bleibt somit stabil im vorderen Mittelfeld.

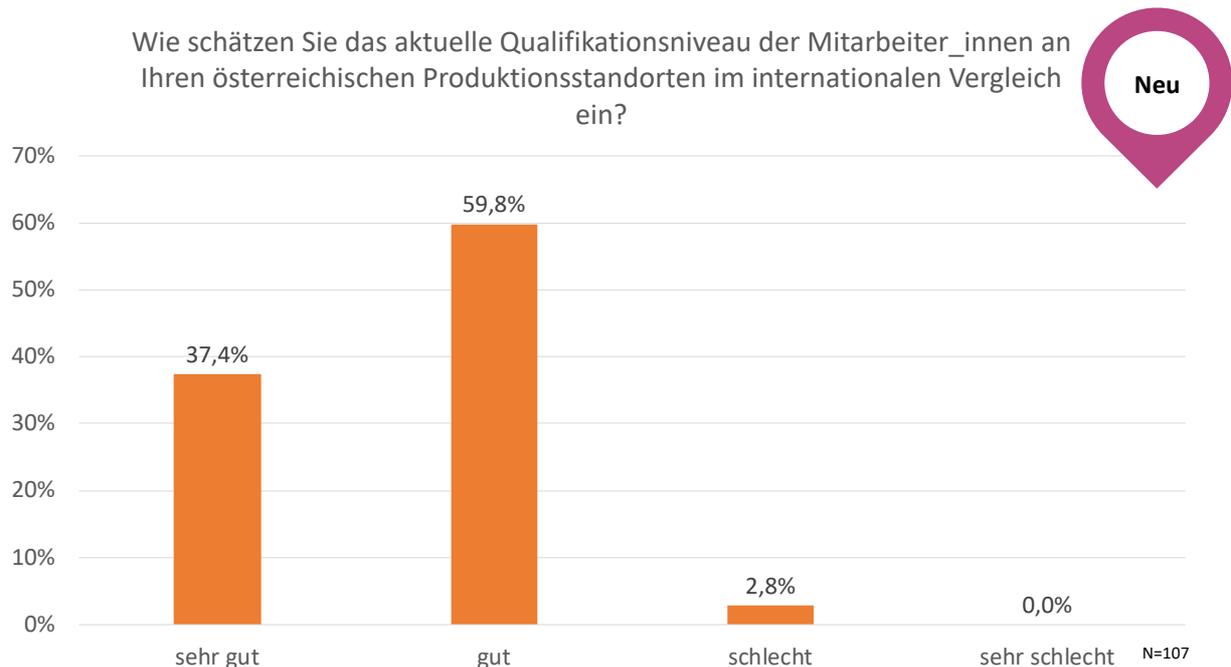


Abbildung 4 Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen in Österreich

Um abzuschätzen, welche Rolle der Mensch bei der Wettbewerbsfähigkeit spielt, wurde die Studie um die Frage nach der Qualifikation der MitarbeiterInnen an den österreichischen Produktionsstandorten ergänzt. Hier wird sehr deutlich, dass das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen eine wesentliche Rolle bei der Standortbewertung spielt. So haben 37,4% der befragten Expertinnen und Experten angegeben, dass sie das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen als sehr gut einschätzen, 59,8% als gut und lediglich 2,8% als schlecht. Im Vergleich zu der Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit des Produktionsstandortes liegt die Schlussfolgerung nahe, dass die Qualifikation der Mitarbeiter_innen ein wesentlicher Treiber der Produktion in Österreich ist. Menschliche Arbeit bleibt weiterhin ein wichtiges Beurteilungskriterium für die Standortqualität.

Bereits vor Ausbruch der COVID19-Pandemie befand sich die Geschäftslageeinschätzung der österreichischen Industrie in leichter Abwärtsbewegung.

⁵ World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report, 2019*.

3 Entwicklung der Mitarbeiteranzahl

Die unmittelbaren Folgen der Pandemie haben, wie im vorigen Kapitel beschrieben, dramatische Auswirkungen auf Unternehmen und Mitarbeiter. Da die Paneldaten kurz vor dem Ausbruch ermittelt wurden, können vor allem allgemeine Zusammenhänge untersucht werden.

Um möglichst relevante Daten für die österreichische Produktion zu ermitteln werden im Rahmen des Made in Austria Panels drei verschiedene Fragen zur Abschätzung der Mitarbeiteranzahl gestellt. Die ersten Zwei beziehen sich auf die allgemeine Mitarbeiterentwicklung in Österreich und weltweit, die Dritte zielt auf Mitarbeiter_innen in der Produktion beziehungsweise in produktionsnahen Bereichen.

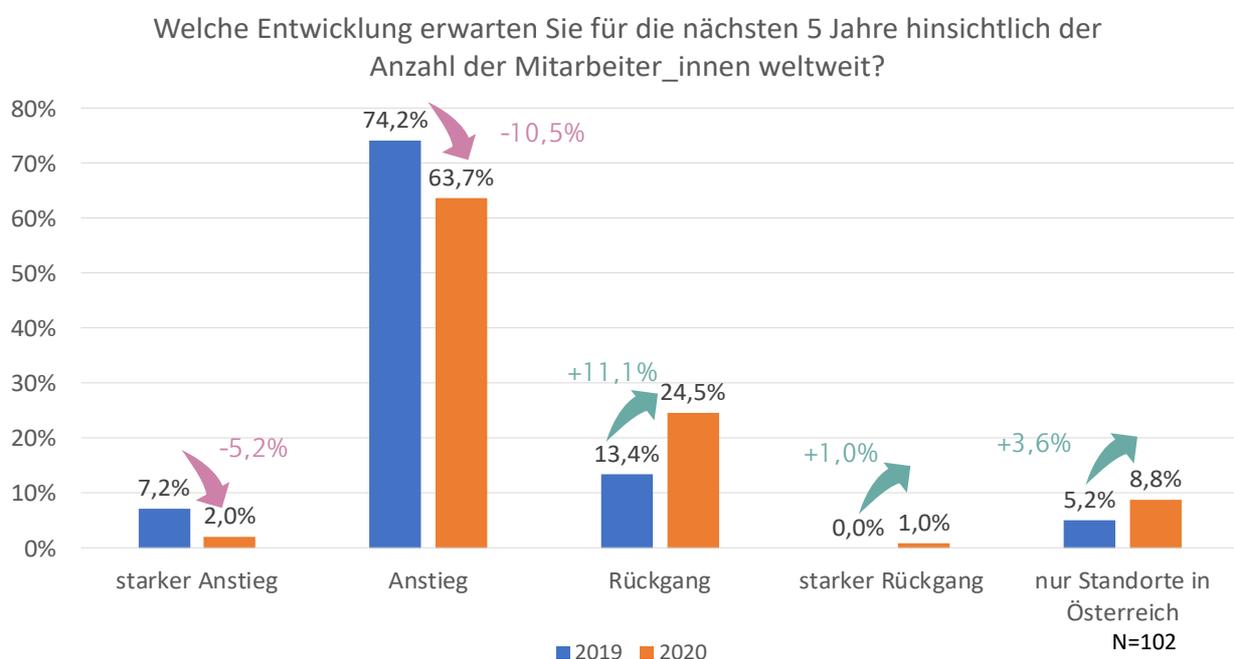


Abbildung 5 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit.

Die Umfrageergebnisse zeigen, dass bereits vor der aktuellen Krisensituation eine, im Vergleich zum Jahr 2018, etwas trübere Stimmung, zu verzeichnen war. So gaben mit 24,5% deutlich mehr Expert_innen einen erwarteten Rückgang hinsichtlich der Anzahl der Mitarbeiter_innen weltweit an. Der Anteil der vom Anstieg ausgehenden ging um 10,5% auf 63,7% zurück und lediglich 2% gingen vom starken Anstieg in den nächsten 5 Jahren aus. Die Verschiebung in Richtung „Rückgang“ beziehungsweise „starker Rückgang“ lässt sich in allen drei Mitarbeiter_innen bezogenen Fragen erkennen. In dieser Hinsicht liegt die Annahme nahe, dass ein nicht vernachlässigbarer Teil der Stellenstreichungen im Rahmen der COVID-19 Pandemie eine kumulierte Ausführung einer länger geplanten Maßnahme sind.

Um die Hypothese einer Verlagerung der Arbeitsplätze ins Ausland zu untersuchen, wurde die Korrelation zwischen der Einschätzung der Entwicklung der Mitarbeiter_innen an den weltweiten und österreichischen Standorten untersucht. Das Ergebnis hat einen moderaten Zusammenhang zwischen den zwei Fragen gezeigt. Die zwischenjährliche Änderung der Abschätzung der Mitarbeiter_innenentwicklung in Österreich korrespondiert zudem mit der

Welche Entwicklung bei der Anzahl der Mitarbeiter_innen an Ihrem Standort/ Ihren Standorten in Österreich erwarten Sie für die nächsten 5 Jahre?

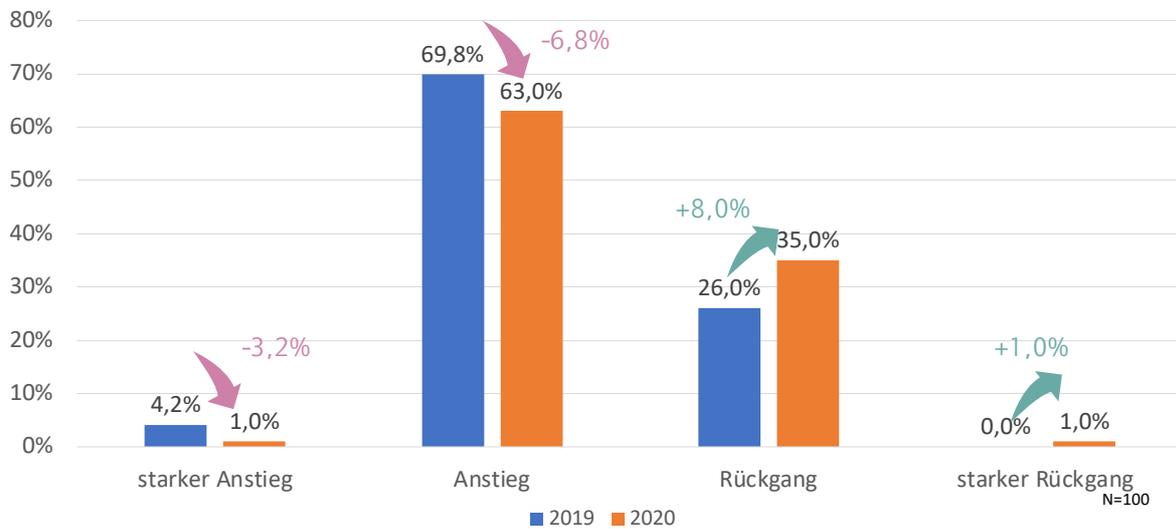


Abbildung 6 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich.

weltweiten zwischenjährlichen Änderung. Der Rückgang ist weniger ein Standortproblem sondern widerspiegelt viel mehr die Wirtschaftssituation, beziehungsweise die Wirtschaftsprognosen der Expertinnen und Experten. In der Statistik zeigt sich, dass nur noch ein Unternehmen (1% der Befragten) von einem starken Anstieg ausgeht, der Prozentsatz der vom Anstieg ausgehenden Expertinnen und Experten ging auf 63% zurück, gleichzeitig stieg der

Welche Entwicklung bei der Anzahl der Mitarbeiter_innen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen erwarten Sie für die nächsten 5 Jahre?

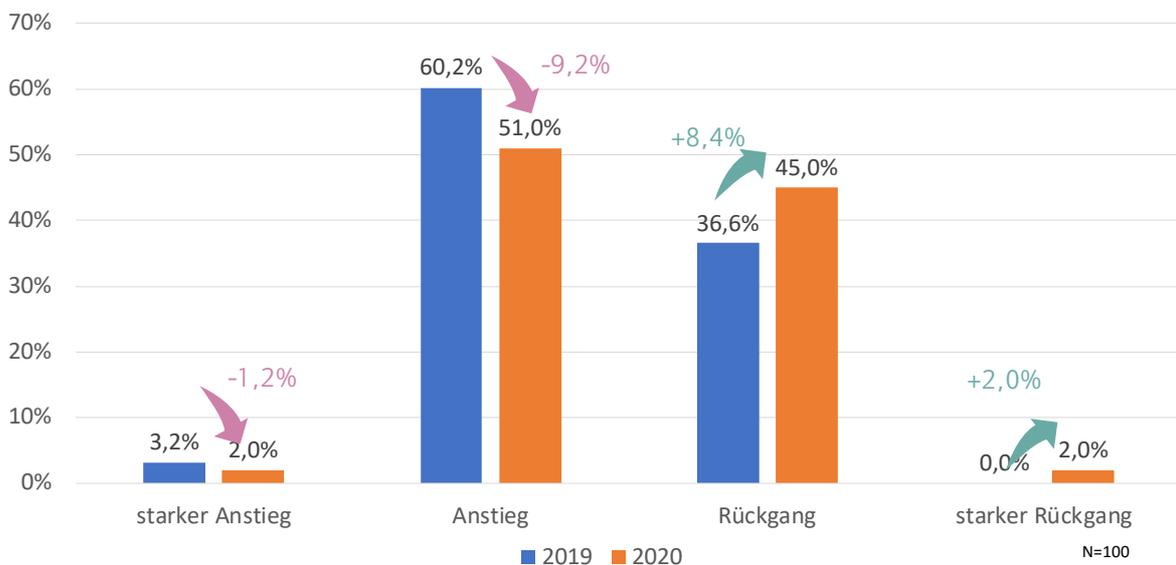


Abbildung 7 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in der Produktion.

Anteil der vom Rückgang ausgehenden um 8%. Insgesamt waren die Erwartungen der Expertinnen und Experten auf die Aussichten am österreichischen Standort durchaus optimistisch mit einer leichten Verschiebung ins Negative, die aber mit der weltweiten Entwicklung Hand in Hand geht.

Die Gegenüberstellung der vom Anstieg (53%) und Rückgang (47%) ausgehenden Unternehmen deutet auf eine Stagnation am Arbeitsmarkt für Produktion und produktionsnahe Bereiche. Noch letztes Jahr (2019) gingen 63,4% der befragten Unternehmen von einem Anstieg beziehungsweise starkem Anstieg aus.

Menschliche Arbeit in der Produktion bleibt weiterhin wichtig, die Erwartungen zur Mitarbeiterentwicklung sind jedoch 2020 zurückhaltender als 2019.

4 Flexibilität in der Produktion

Gerade in Krisenzeiten zählt eine hohe Flexibilität der Produktion zu den essenziellen Wettbewerbsvorteilen eines Unternehmens. In der Zeit des sogenannten „Lock Down“ konnten wir darüber hinaus beobachten, dass flexible Unternehmen ihre Produktion umgestellt haben und somit sicherstellen konnten, dass „Mangelwaren“ wie Schutzmasken, Desinfektionsmittel und Beatmungsgeräte in Rekordzeit produziert wurden.

Eine kennzeichnende Größe für die Flexibilität ist die Anzahl der Produktvarianten. Für die befragten österreichischen Produktionsstandorte konnte eine stabil wachsende Anzahl der Produktvarianten an den österreichischen Produktionsstandorten festgestellt werden. So decken sich die Antworten der aktuellen Panelumfrage mit den Ergebnissen vom Vorjahr. Eine klare Mehrheit von 95,1% geht von einer wachsenden beziehungsweise stark wachsenden Variantenvielfalt aus.

Ein weiterer Flexibilitätstreiber ist die Verkürzung der Lieferzeiten zu den Kunden. Hier hat sich in der Einschätzung zwischen den Umfragen im Jahr 2019 und 2020 eine Änderung abgezeichnet. Der Anteil der Experten und Expertinnen, die eine starke Verkürzung verzeichnen ist von 7,4% auf 12,9% gestiegen. Eine klare Abnahme um 14,6% auf 74,3% ist bei der Antwortmöglichkeit „verkürzt“ zu verzeichnen. Im Vergleich zur letzten Erhebung ist eine deutliche Steigerung bei den Produktionsunternehmen, die eine Verlängerung der Lieferzeiten verzeichnen, sichtbar.

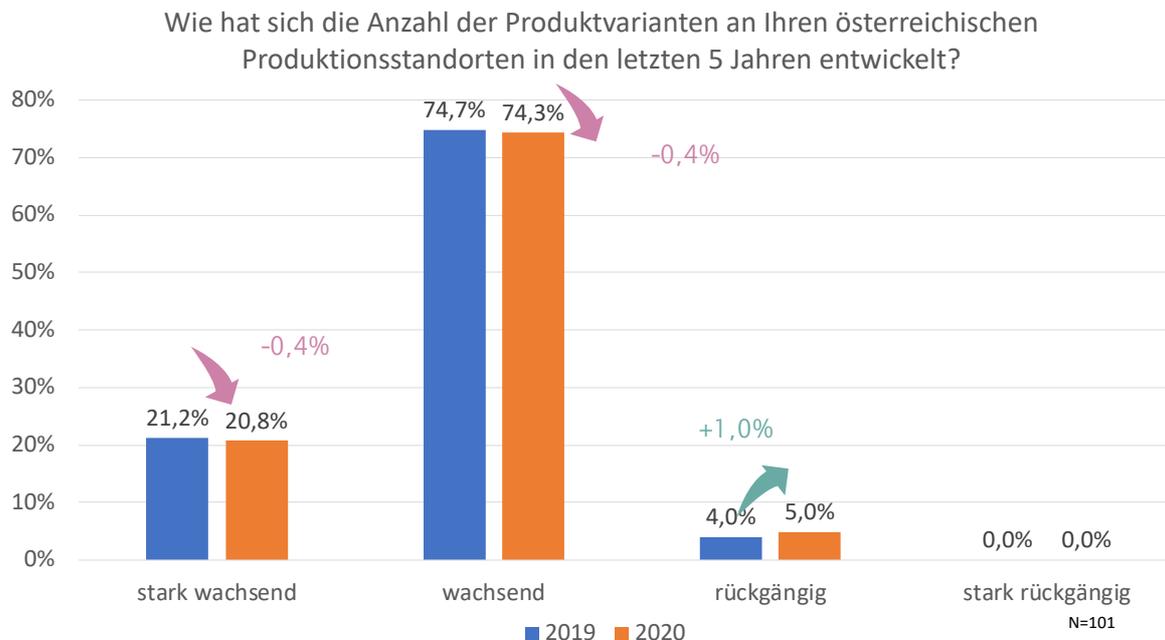


Abbildung 8 Änderung der Anzahl von Produktvarianten.

Wie haben sich die Lieferzeiten zu Ihren Kunden in den letzten 5 Jahren entwickelt?

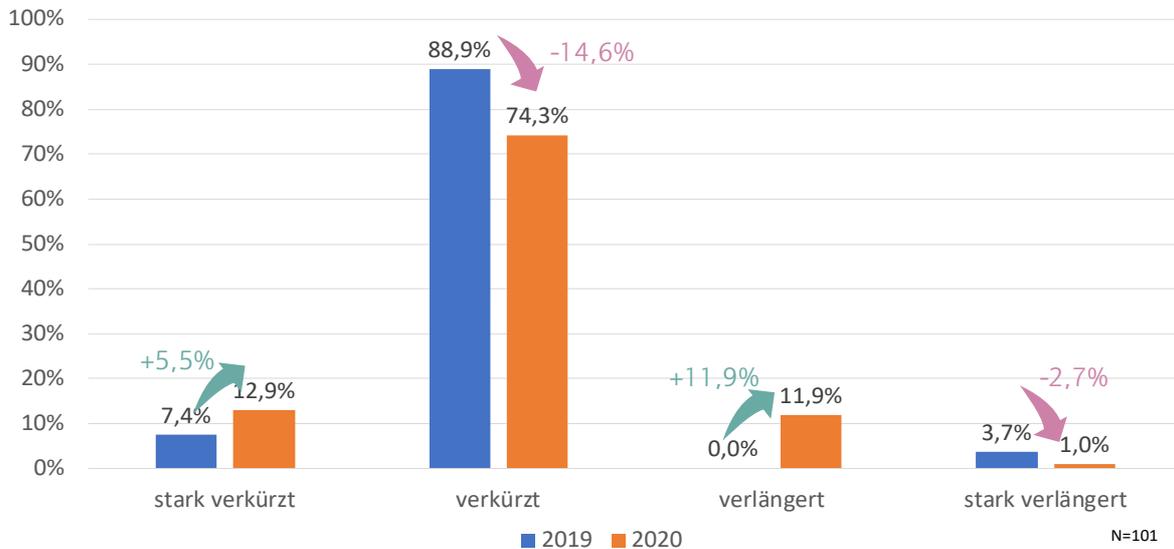


Abbildung 9 Entwicklung der Lieferzeiten zu den Kunden.

Die oben genannten Entwicklungen bewirken nicht zuletzt hohe Schwankungen des personellen Kapazitätsbedarfes. Aufgrund der Marktdynamik, kürzerer Bestell- und Lieferzeiten und kundenspezifischer Produktion wird sich dieser Trend wahrscheinlich noch verstärken.

Die Schwankungen des personelseitigen Kapazitätsbedarfes haben sich in dem Kalenderjahr zwischen den Panelumfragen nur marginal verändert. Die Hälfte der befragten Expertinnen und Experten sieht monatliche Schwankungen, 28,6% gaben wöchentliche Schwankungen an und 7,5% sogar Schwankungen von Tag zu Tag. Die kommenden Monate werden durch die instabile Auftragslage und Risiken in der Versorgung voraussichtlich zu viel stärkeren Schwankungen führen.

Um diese Schwankungen abzudecken, existieren zahlreiche Flexibilitätsinstrumente, deren gezielter Einsatz eine möglichst überlappungsfreie Überdeckung von Kapazitätsnachfrage und -angebot erlauben. Immer häufiger setzen Unternehmen verstärkt auf Arbeitszeitkonten und Jahresarbeitszeitmodelle. Mitarbeiter_innen arbeiten dann, wenn sie gebraucht werden

Wie stark schwankt der personelseitige Kapazitätsbedarf in Ihrer Produktion heute?

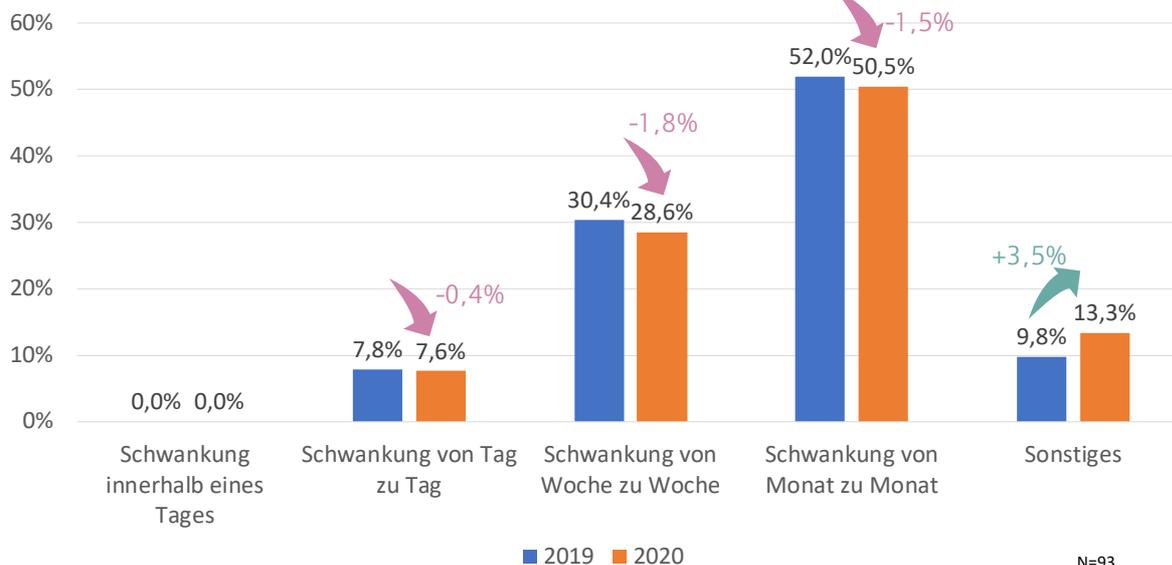


Abbildung 10 Schwankung des personelseitigen Kapazitätsbedarfes in der Produktion.

und werden flexibler eingesetzt. Im Gegenzug wird diese Flexibilität möglichst planbar gestaltet, wertgeschätzt und mit den individuellen Flexibilitätsanforderungen der Mitarbeiter_innen abgestimmt. Im Wettbewerb um Talente geht es darum die Arbeit insgesamt flexibler zu gestalten und die Notwendigkeiten der Unternehmen und die Bedürfnisse der Mitarbeiter_innen in Einklang zu bringen.

Bei der Vielzahl an Ungewissheiten die die COVID-19 Pandemie über unsere Gesellschaft gebracht hat, ist eines schon heute sicher, die Krise wird die Arbeitswelt massiv beeinflussen. Neben den unmittelbaren Folgen die im ersten Kapitel behandelt wurden, mussten viele Arbeitgeber abrupt Maßnahmen einleiten wie Abstandsregeln in der Produktion, Home Office Regelungen und vieles mehr. In vielerlei Hinsicht hat die Krise die Vorzüge der vernetzten Welt verdeutlicht, speziell in Bezug auf die Flexibilität der Arbeit.

Die Variantenvielzahl steigt bei der Mehrheit der Unternehmen weiter. Stagnation ist hingegen bei der Schwankung des personelseitigen Kapazitätsbedarfs zu verzeichnen. Bei 9,2% der Unternehmen nehmen die Lieferzeiten wieder zu.

5 Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion

Der Faktor Automatisierung spielt für die positive Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Standorte eine bedeutende Rolle. Das arithmetische Mittel des Automatisierungsgrades im Panel liegt bei 220 Roboter auf 10.000 Mitarbeiter_innen. Im Vergleich des Automatisierungsgrads zwischen den österreichischen und den internationalen Standorten war eine bedeutend höhere Automatisierung der österreichischen Standorte erkennbar. So betrug der Automatisierungsgrad der weltweiten Standorte lediglich 160 Roboter auf 10.000 Mitarbeiter. Entgegen der Erwartung wird aber auch der menschlichen Arbeit in der Produktion in Österreich noch immer eine besondere Bedeutung zugeschrieben:

Trotz einer leichten Verschiebung von sehr großer zu großer Bedeutung sind noch immer fast 95% der Panelteilnehmer_innen der Ansicht, dass menschliche Arbeit in der Produktion eine zentrale Rolle spielt. Spannend bleibt hierbei die Frage, wie sich diese Einschätzung in Hinblick auf die aktuelle Pandemie im Vergleich zum kommenden Jahr entwickelt.

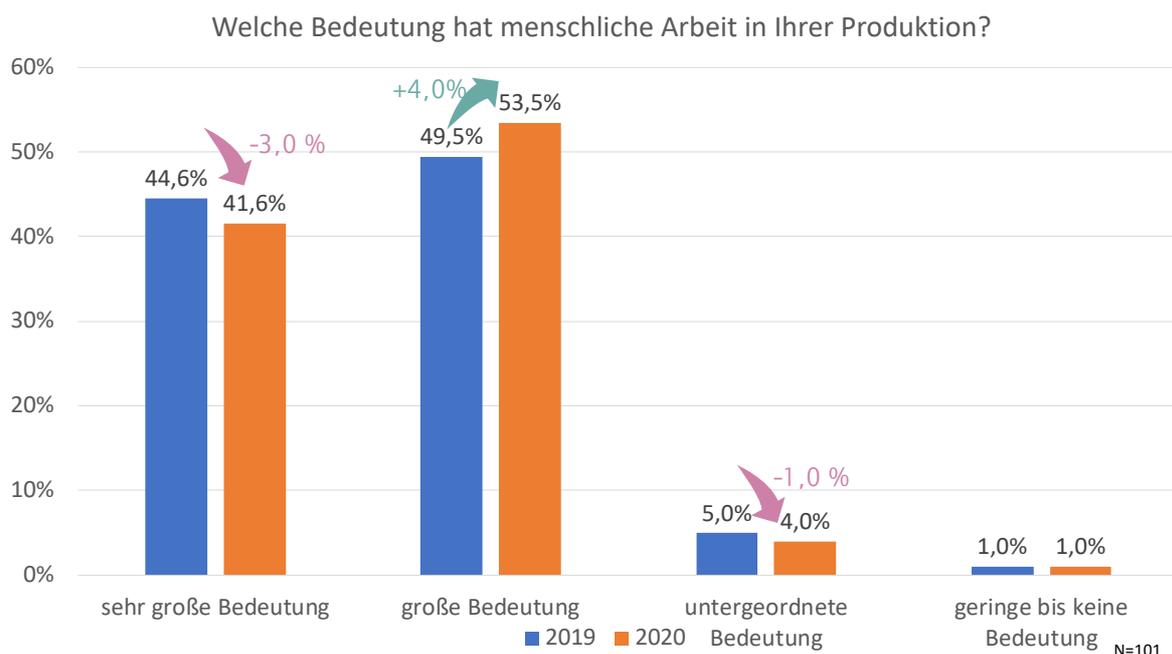


Abbildung 11 Bedeutung der menschlichen Arbeit in der Produktion.

Eine moderne Produktion, die neue Assistenzsysteme mit einer qualifizierten Arbeitskraft vereint, kann die Vorteile der Automatisierung mit der Flexibilität der manuellen Fertigung kombinieren. Die Bedeutung der menschlichen Arbeit könnte demnach wieder steigen, vor allem wenn es tatsächlich zu einer Rückkehr der Produktion und Montage nach Europa und Österreich kommt. Andererseits existiert dazu auch die Gegenhypothese, dass die Flexibilität menschlicher Arbeit durch die aktuellen Zugangs- und Arbeitseinschränkungen stark reduziert wird und dadurch ein neuer Automatisierungsschub entsteht.

Hohe Automatisierung bedingt zumeist auch eine hohe Qualifikation der Mitarbeiter_innen, um die technologischen Herausforderungen zu meistern. Daher war eine der Fragen an das Panel die Einschätzung hinsichtlich des Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter_innen am

Standort Österreich, welches 97% der Studienteilnehmer_innen als gut bis sehr gut beurteilten (Siehe Kapitel 1). Dies ist auch als gute Grundlage für den erfolgreichen und effizienten Einsatz von Automatisierungstechnik und digitalen Assistenzsystemen im produzierenden Sektor zu werten, die unter dem Sammelbegriff Industrie 4.0 von vielen Expertinnen und Experten als ein Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft angesehen werden.

Eine erfolgversprechende Grundvoraussetzung für den zeitlich, räumlich und inhaltlich flexiblen Personaleinsatz ist eine gute und wertschätzende Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen am Standort. In Ländervergleichen schneidet Österreich in den Kategorien Stabilität und Interessensausgleich zwischen Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen meist besonders gut ab. Dahingehend wurde das Panel auch in Bezug auf die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmer_innen_vertretungen (Abbildung 12) befragt.

Die gute Zusammenarbeit findet auch bei den befragten Unternehmen ihren Niederschlag und so befindet eine große Mehrheit von 94% der im Rahmen der Studie befragten Expert_innen, die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innen_vertretung als gut oder sehr gut. Dieser Wert ist im Vergleich zur letzten Erhebung sogar um 3 Prozentpunkte gestiegen.

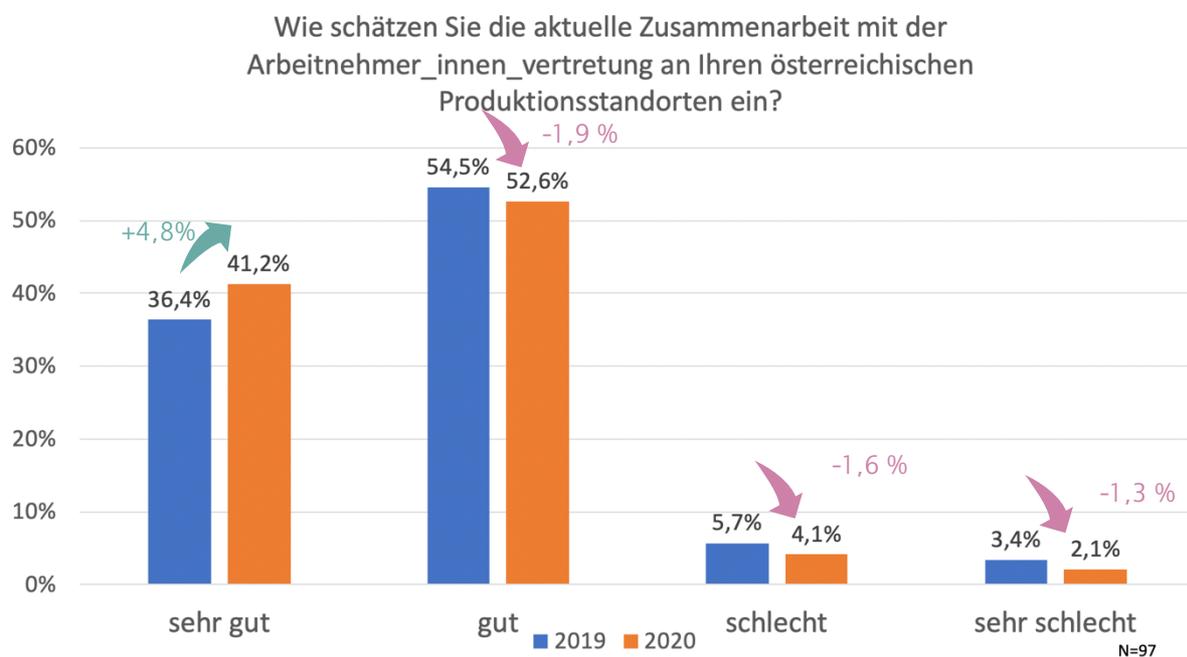


Abbildung 12 Die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innen_vertretung in Österreich.

Menschliche Arbeit bleibt weiterhin bedeutend. Der Standort Österreich punktet mit einer funktionierenden Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und der ArbeitnehmerInnen_vertretungen.

6 Einsatz von Cobots

Durch die steigenden Anforderungen an die Flexibilität sowie das generelle Überdenken der Produktionsprozesse hat sich das Verständnis von Robotern in der Produktion zunehmend gewandelt. Von Maschinen, die ausschließlich hinter Schutzgittern in physisch abgetrennten Räumen arbeiten, hin zu direkter Interaktion der Maschinen mit den Arbeiter_innen am Arbeitsplatz. Kollaborationsfähige Roboter (Cobots) sind ein wesentlicher Aspekt digitaler Vernetzung der Produktion. Dank dieser neuen Perspektive können in einem Prozessschritt die Vorteile des Roboters (extreme Präzision, wiederholende Tätigkeiten) mit den Vorteilen eines Mitarbeiters oder einer Mitarbeiterin (Anpassungsfähigkeit, Problemlösungsfähigkeit) vereint werden.

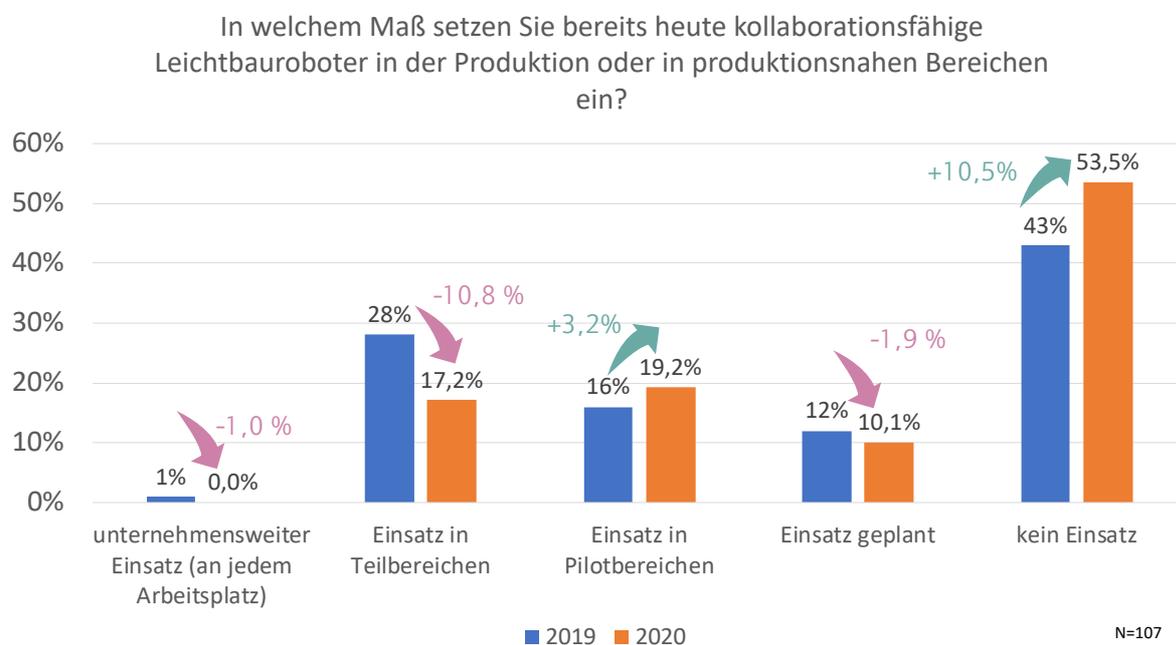


Abbildung 13 Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.

Nicht zuletzt aufgrund der sinkenden Kosten hat der Einsatz von Cobots in den letzten Jahren zugenommen. Entgegen dieses Trends war in der diesjährigen Panelbefragung beim Einsatz kollaborativer Roboter fast über alle Antwortkategorien ein Rückgang bemerkbar, welcher eine gewisse Ernüchterung über die tatsächlich zu erwartenden praktischen Einsatzmöglichkeiten vermuten lässt.

Eine mögliche Erklärung für diese Entwicklung liefern die Beweggründe kollaborationsfähiger Roboter. So gaben 30,3% der Teilnehmer die „Erprobung neuer Technologien (Forschung und Innovation)“ als einen der Hauptgründe des Einsatzes an. Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter_innen, mit welcher die Leichtbaurobotik häufig umworben wird, motiviert die Unternehmen zur Anschaffung und liegt mit 29,3% sogar knapp vor der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit 28,3%. Auf den ersten Blick überraschend ist hingegen, dass die Erhöhung der Flexibilität nur eine geringfügige Rolle spielt. Eine mögliche Erklärung dafür liefert die nächste Frage, die den Unternehmen gestellt wurde. Hier wurden die Unternehmensvertreter_innen nach der Art der umgesetzten Zusammenarbeit zwischen Mensch und Leichtbauroboter gefragt.

Mit 33,3% werden die meisten kollaborationsfähigen Roboter in Koexistenz genutzt. Bei dieser Anwendung arbeiten Mensch und ein schutzzaunloser Roboter in benachbarten Bereichen, haben aber keinen gemeinsamen Arbeitsraum. Bei 27,3% der Unternehmen wurde eine synchronisierte Zusammenarbeit erreicht, bei der Mensch und Roboter an einem Bauteil arbeiten und das ohne räumliche Trennung, aber dafür zeitlich versetzt. Nur 21,2% der Befragten gaben an, die Leichtbauroboter auch in kollaborativen Prozessen einzusetzen, bei welchen der Roboter mit dem Arbeiter zeitgleich an einem Werkstück ohne räumliche oder zeitliche Trennung arbeiten kann.

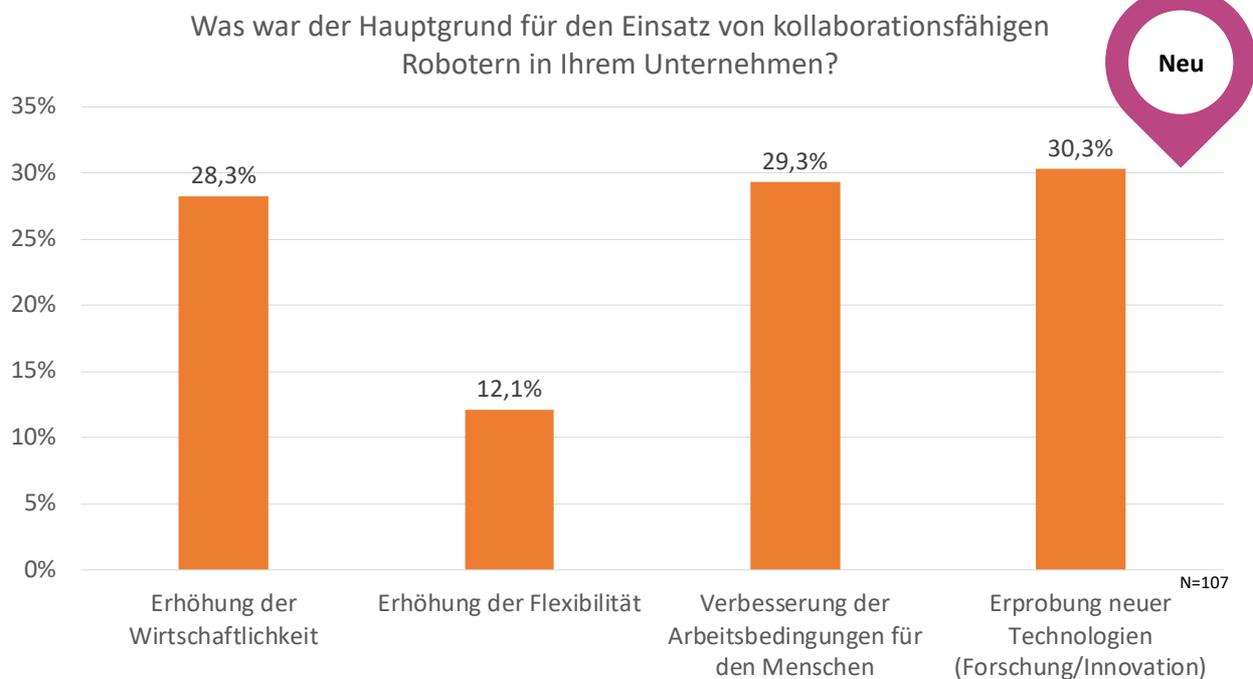


Abbildung 14 Gründe für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern.

Die Ergebnisse in Abbildung 15 zeigen, dass die Flexibilitätsmöglichkeiten des Einsatzes von Leichtbaurobotern nicht entsprechend genutzt werden. Die Zeit des „Einsperrens“ von Robotern hinter Gittern scheint zwar vorbei zu sein, trotzdem werden Leichtbauroboter noch immer sehr restriktiv eingesetzt. Diese Beschränkungen entstehen in der Regel durch die Notwendigkeit der Zertifizierung der Anwendung von kollaborationsfähigen Robotern. Diese sind zwar für die Zusammenarbeit mit menschlichen Arbeiter_innen ausgelegt und mit allen notwendigen Sensoren ausgestattet, allerdings ist es für konkrete Anwendungen notwendig die entstehenden Risiken zu bewerten. So kann ein Cobot zwar als personensicher zertifiziert sein, wird aber gefährlich, wenn Teile mit scharfen Kanten manipuliert werden oder er im Augenbereich operiert. Um den Roboterprozess möglichst sicher zu gestalten, muss daher jeder Einsatzfall zertifiziert werden, was aktuell den flexiblen Einsatz erschwert.

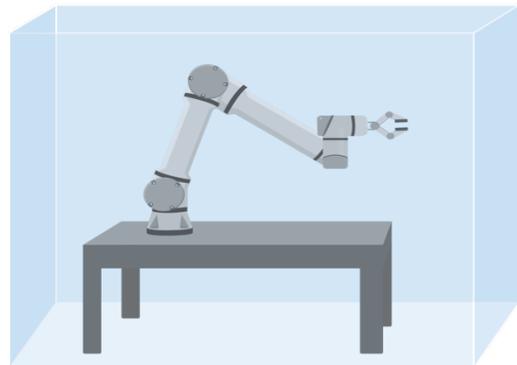
Ernüchterung beim Cobot-Einsatz – nur ein Drittel der Unternehmen setzt kollaborationsfähige Leichtbauroboter ein.

In welcher Art und Weise arbeiten Mensch und Leichtbauroboter in der Produktion zusammen?



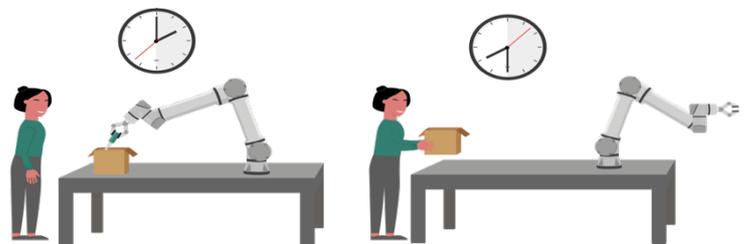
Zelle 18,2%

Geschlossene Applikation bei der der Roboter abgetrennt durch Gitter oder bauliche Maßnahmen arbeitet.



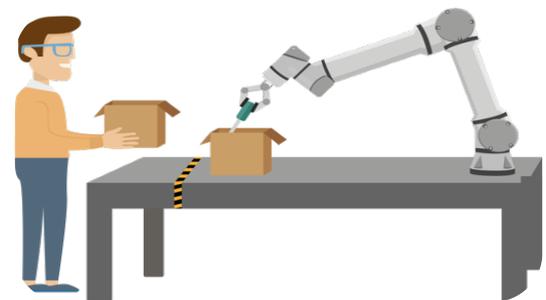
Synchronisation 27,3%

Zeitlich versetztes Arbeiten von Mensch und Roboter an einem Bauteil.



Koexistenz 33,3%

Mensch und schutzzaunloser Roboter arbeiten in benachbarten Bereichen, haben aber keinen gemeinsamen Arbeitsraum.



Kollaboration 21,2%

Mensch und Cobot teilen sich einen gemeinsamen Arbeitsraum und arbeiten gleichzeitig am selben Bauteil.

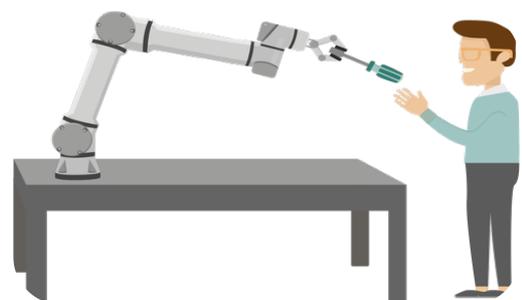


Abbildung 15 Art der Zusammenarbeit zwischen Roboter und Mensch

7 Digitale Assistenzsysteme

In Zeiten der schnell fortschreitenden technologischen Entwicklung ändert sich das Aufgaben- sowie Anforderungsspektrum der Produktionsmitarbeiter_innen permanent und die Komplexität der einzelnen Aufgaben steigt. Digitale Assistenzsysteme bieten ein optimales Hilfsmittel um die Mitarbeiter_innen zu unterstützen, die Fehlerhäufigkeit zu minimieren und die Informationsbereitstellung zu optimieren. Mit einer gelungenen Einbindung von digitalen Assistenzsystemen im Produktionsprozess steigt also nicht nur die Produktivität sondern auch die Zufriedenheit der Produktionsmitarbeiter_innen. Am Standort Österreich wurden die Vorteile offenbar erkannt. Der Einsatz digitaler Assistenzsysteme hat mit einem Anteil von über 80% inzwischen ein sehr hohes Niveau erreicht.

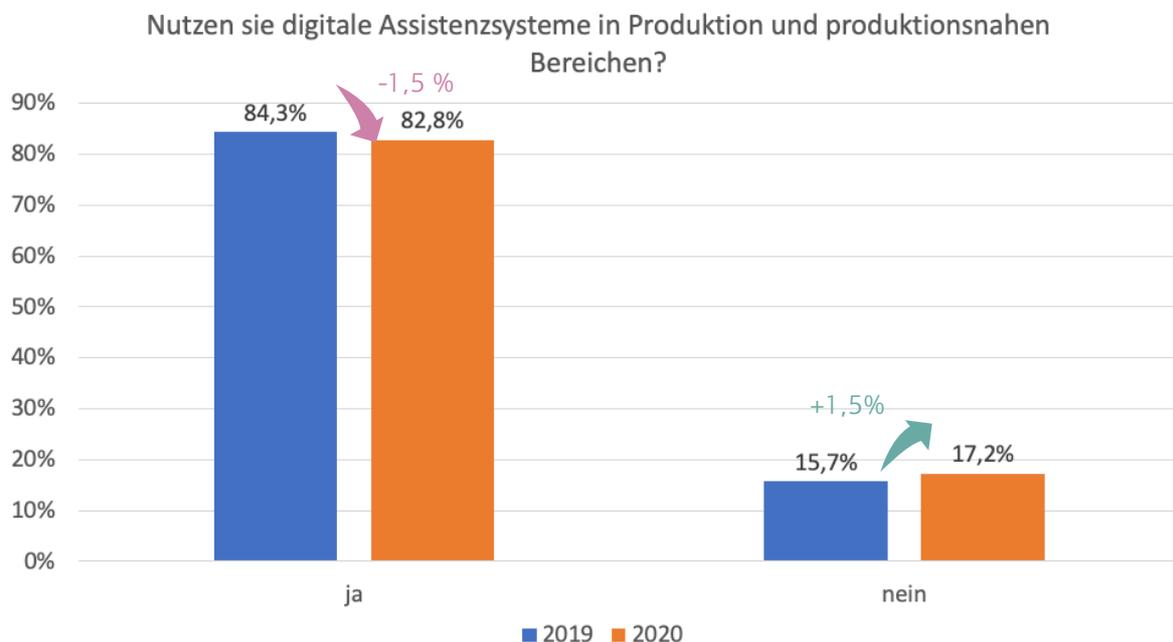


Abbildung 16 Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.

Für eine bessere Abschätzung der Situation in den österreichischen Produktionsstätten wurde in der Made in Austria 2020 Studie auch die Art der im Betrieb befindlichen Assistenzsystemen analysiert. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich. Erwartungsgemäß sind die am stärksten vertretenen Assistenzsysteme solche, die auch unseren Alltag maßgeblich beeinflussen. Es dominieren bildschirmbasierte (93,9%) und mobile Systeme (62,6%). Weniger verbreitet sind projektionsbasierte Systeme (Spatial Augmented Reality – siehe Titelbild) sowie Augmented und Virtual-Reality-Geräte (v.a. Brillen).

Neben den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wurde bei 2,4% der befragten ein Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) System genannt.

Welche digitalen Assistenzsysteme haben Sie im Einsatz?

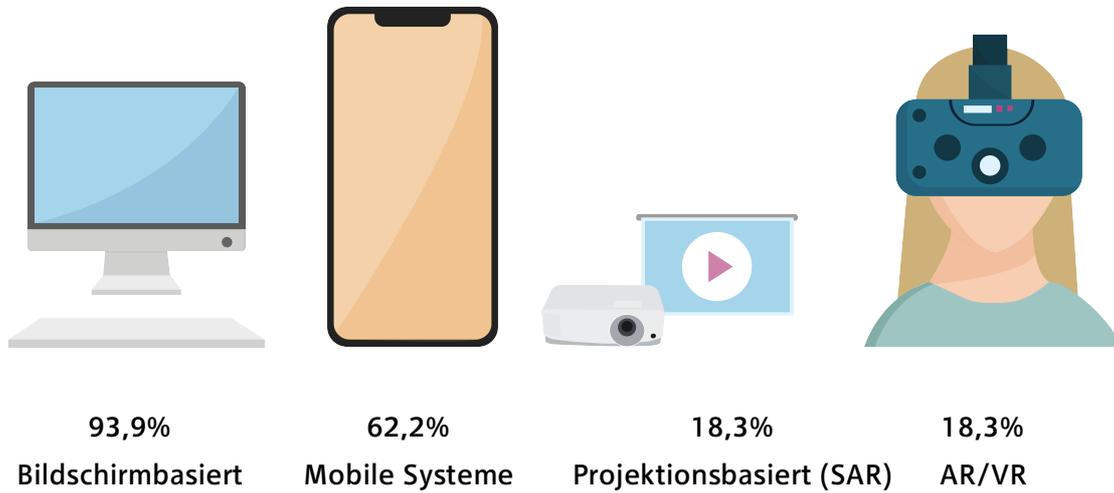


Abbildung 17 Art der Assistenzsysteme im Einsatz

8 Lernassistenzsysteme

Aufgrund steigender Komplexität und Änderungsgeschwindigkeit steigt die Bedeutung arbeitsplatznaher Aus- und Weiterbildung stetig. Interaktive digitale Lernassistenzsysteme unterstützen beim „Training on the Job“ und sollen die Einschulung und Weiterbildung der MitarbeiterInnen schneller, effizienter und zielgenauer gestalten.

Gerade in der aktuellen COVID-19 Krise, in der Social Distancing zur höchsten Priorität wurde, profitieren Unternehmen die das Lernen ohne notwendige Präsenz in Besprechungs- oder Schulungsräumen bereits integriert haben.

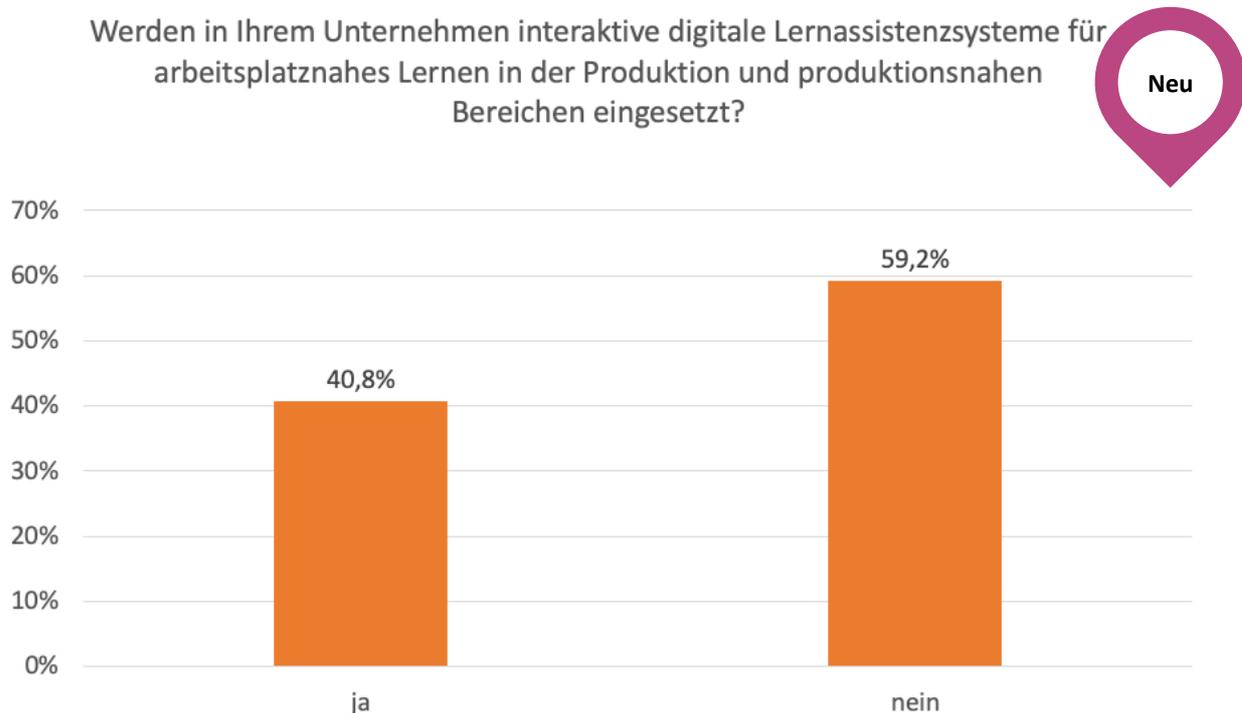


Abbildung 18 Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.

In der Made in Austria 2020 Studie die knapp vor dem Lock Down abgeschlossen wurde gaben 40,8% der befragten Unternehmen an, dass sie digitale Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahes Lernen in der Produktion und in produktionsnahen Bereichen einsetzen.

Ein positives Ergebnis zeigt die Verteilung über die Unternehmensebenen die tatsächlich von digitalen Lernassistenzsystemen profitieren. Demnach werden die Systeme auf allen Ebenen eingesetzt und die Produktionsmitarbeiter und Produktionsmitarbeiterinnen profitieren dabei mit 77,5% am stärksten, gefolgt von der Kategorie der Bereichs- und Teamleiter_innen. Weiter konnte ermittelt werden, dass Lehrlinge sowie oberes und mittleres Management mit 40 % deutlich seltener mit Hilfe von digitalen Lernassistenzsystemen geschult werden. Obwohl gerade junge Mitarbeiter_innen eine niedrige Einstiegsbarriere haben und sich sehr natürlich im digitalen Umfeld bewegen, spielen hier klassische Methoden offensichtlich eine größere Rolle. Auch der Anteil an Unternehmen wo die Systeme hierarchieübergreifend eingesetzt werden, ist mit 7,5% beachtlich.

Für eine weitere Analyse der Daten wurden die Expertinnen und Experten nach den Bereichen gefragt, in denen digitale Lernassistenzsysteme verwendet werden. In 57,5% der befragten Unternehmen, die interaktive digitale Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahes Lernen einsetzen, werden diese in der Fertigung verwendet. Die Hälfte der Teilnehmer nutzt

die Systeme im Qualitätsmanagement und in der Instandhaltung. Weitere Bereiche waren die Produktionsplanung sowie Produktionssteuerung mit 37,5% und Montage mit 35% wie auf Abbildung 20 zu sehen ist.

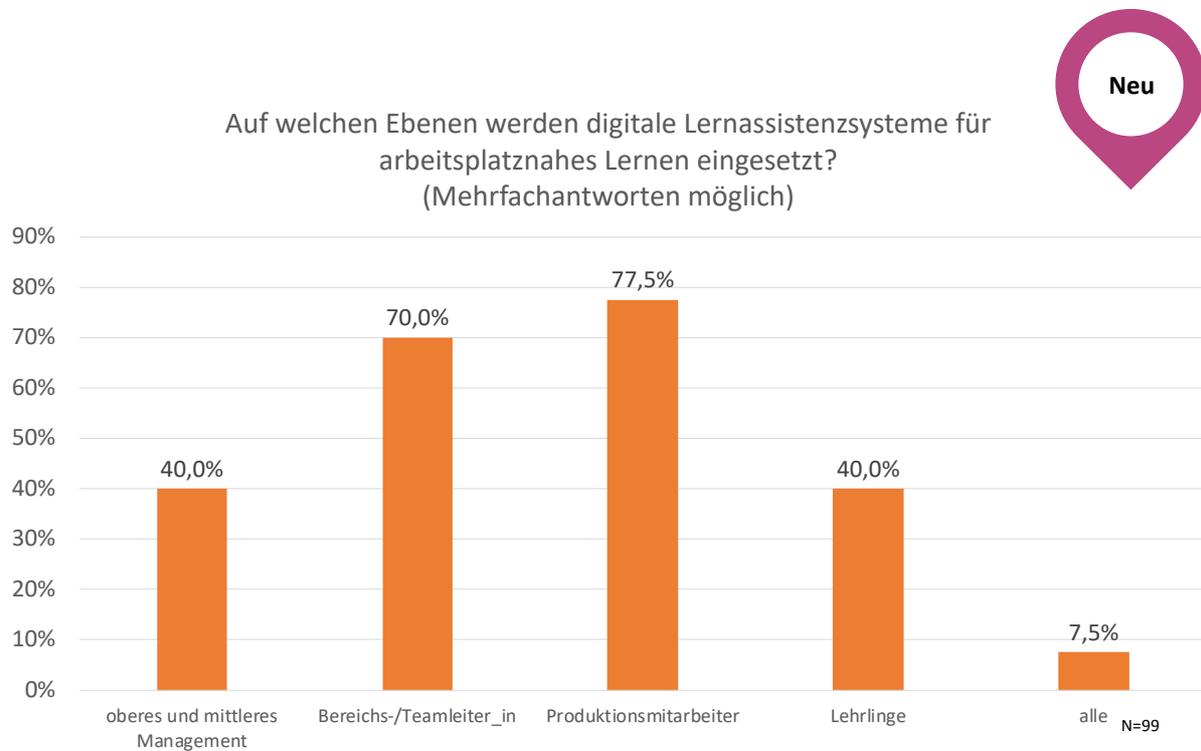


Abbildung 19 Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme auf verschiedenen Unternehmensebenen

9 Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens

Durch die intensive Vernetzung von Maschinen, Sensoren und Menschen entstehen in der Produktion und den produktionsnahen Bereichen hohe Datenmengen, in denen ein hohes Potential zur Produkt- und Produktionsoptimierung vermutet wird. Die produzierenden Unternehmen stellt dieses Datenaufkommen vor eine neue Herausforderung. Für die Auswertung und Interpretation der Zahlen ist ein hohes und fundiertes Know-How notwendig, gleichzeitig ist das Outsourcing der sensiblen Daten mit einem großen unternehmerischen Risiko verbunden.

Um die Relevanz dieser Technologie in der österreichischen Industrie zu untersuchen wurden die Expertinnen und Experten nach der Nutzung der Technologie gefragt. Im Jahr 2019 gaben 34% der Befragten an, Algorithmen des maschinellen Lernens zu nutzen. Im Jahr 2020 sank dieser Wert minimal auf 32,6%.

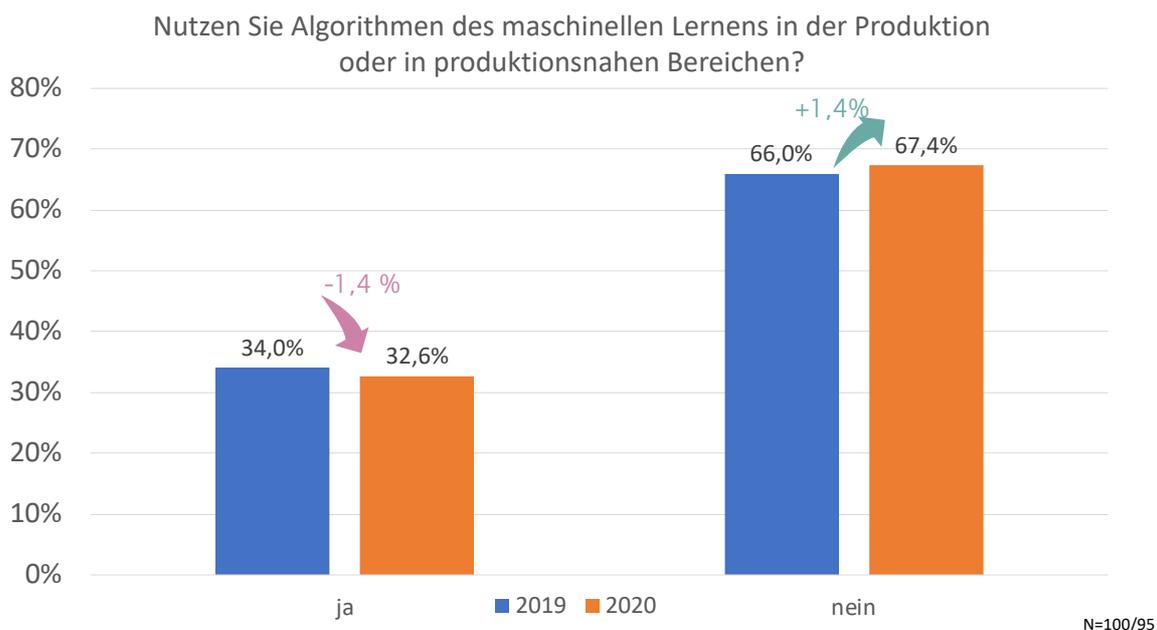


Abbildung 21 Nutzung der Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.

Um den Einsatz dieser Technologie tiefergründiger zu untersuchen, wurden in dieser Made in Austria Studie auch die Bereiche abgefragt, in denen die Algorithmen des maschinellen Lernens eingesetzt werden. Hier dominierten die Bereiche Qualitätsmanagement, Produktionsplanung/-steuerung und Fertigung mit 38,7% der Nennungen, knapp gefolgt von Logistik mit 35,5% und Instandhaltung mit 32,3% dem Bereich Montage mit 22,6%.

In welchen Bereichen setzen Sie Algorithmen des maschinellen Lernens ein?



Fertigung
58,7%

Logistik
35,5%



**Produktionsplanung/
Produktionssteuerung**
38,7%

Instandhaltung
32,3%



Montage
22,6%

Qualitätsmanagement
38,7%



Abbildung 22 Einsatzfelder von Machine Learning Algorithmen

Produktionsarbeit an der TU Wien

Der Forschungsbereich Mensch-Maschine-Interaktion am Institut für Managementwissenschaften der Technischen Universität Wien entstand im Rahmen der BMK-Stiftungsprofessur Human Centered Cyber Physical Production and Assembly Systems (HCCPPAS). Der Forschungsbereich beschäftigt sich mit den Themen Automatisierung, Digitalisierung und Industrie 4.0 im Umfeld von Montage und Produktion. Insbesondere steht die Gestaltung, Nutzung und Weiterentwicklung von digital vernetzten Montagesystemen im Sinne einer integrierten sozio-technischen Arbeitssystemgestaltung im Zentrum der Aktivitäten.

Die wesentliche Zielsetzung stellt dabei die menschengerechte Arbeitsgestaltung im Sinne einer Mensch-Technik-Interaktion dar. Dabei sollen Gestaltungsaspekte vordringlich behandelt werden, die gleichzeitig die Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit am Standort positiv beeinflussen. Forschung und Lehre des Fachgebiets HCCPPAS orientieren sich deshalb an der Schnittstelle der Forschungsdisziplinen Produktion, Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement.



(von links oben nach rechts unten) Sebastian Schlund, Walter Mayrhofer, Patrick Rupprecht,
Christina Schmidbauer, David Kames, Clara Fischer, Hans Küffner-McCauley,
Johann Li, Tudor Ionescu, Johannes Patsch, Tanja Zigart,
David Kostolani, Dominik Strommer, Kathrin Wolf, Majesa Trimmel

Aktuelle Projekte

Cobot Meets Makerspace: Demokratisierung der kollaborationsfähigen Robotertechnologie in öffentlichen Werkstätten

Im Projekt "Cobot meets Makerspace" (CoMeMak, FFG-871459) wird Menschen ohne einschlägige Ausbildung (sog. „Maker_innen“) der Zugang zu einem kollaborationsfähigen Roboter in einer gemeinschaftlichen Werkstätte ermöglicht. Konkret haben die Projektpartner einen UR5 Cobot einschließlich eines Sicherheitssystems im Makerspace „GRAND GARAGE“ in Linz installiert. Die geplanten Projektergebnisse bis April 2022 umfassen eine neue webbasierte intuitive Programmier- und Simulationsumgebung für Cobots, die von der Maker-Community weiterentwickelt und verbessert wird, sowie eine online-Wissensbasis mit Anwendungsfällen und Entwurfsmuster für die Mensch-Cobot-Interaktion in der Produktion. Dabei wird der Transfer dieser Ergebnisse in die Industrie angestrebt, etwa durch deren Evaluation im Schulungszentrum eines österreichischen Motorenherstellers sowie durch den Aufbau von Kontakten zu anderen produzierenden Unternehmen.

Mixed Reality Based Collaboration for Industry

Im Projekt werden 24 Use Cases zum Thema Mixed Reality bei und mit Unternehmenspartnern umgesetzt. Die Use Cases sind auf 4 Themenstreams verteilt:

Unterstützung in der Produktion | Remote Support | Schulung und Training | Präsentation von Produkten.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Forschungspartner ermöglicht die optimale Bündelung umfangreicher Kompetenzen und Expertisen des jeweiligen Forschungsgebietes. Unsere Forschungsgruppe beschäftigt sich gemeinsam mit der IMC Fachhochschule Krems und der FH St. Pölten in der Begleitforschung. Das Ziel des Arbeitspaketes ist es die folgende Fragestellung in Bezug auf Impactanalysen von Geschäftsprozessen und -modellen, Stakeholder-Akzeptanz Analysen sowie Readiness Analysen zu beantworten: „Wie lassen sich Mixed Reality Assistenzsysteme multikriteriell evaluieren?“

Doctoral College „Trust Robots“

Das drei Jahre dauernde, interdisziplinäre Doktoratskolleg "Trust Robots" umfasst zehn DoktorandInnen an der TU Wien, welche sich mit unterschiedlichen Fragestellungen rund um das Thema Robotik bzw. Mensch-Roboter-Interaktion beschäftigen. Die Entwicklung von Technologien für den Menschen erfordert, dass der Mensch jederzeit entweder die volle Kontrolle über die Technologie hat oder dass er auf die wohlwollenden Absichten und die Sicherheit der autonomen Systeme antworten kann, die er nicht kontrollieren kann. Daher ist die Idee, Vertrauen in (autonome) Robotersysteme aufzubauen. Im Forschungsbereich HCCPPAS arbeitet Christina Schmidbauer an der Fragestellung, wie Aufgaben zwischen einem Menschen und einem Cobot an einem Montagearbeitsplatz aufgeteilt werden können. Hierbei steht der Mensch bzw. dessen Arbeitsbereicherung (Job Enrichment), unter Berücksichtigung der Flexibilisierung und Wirtschaftlichkeit eines Mensch-Cobot-Arbeitsplatzes, im Fokus.

EIT Manufacturing RoboNuggets

RoboNuggets produziert innovative Lerninhalte für die Guided Learning Plattform (GLP) des EIT Manufacturing. Das Projekt schafft modulare, interaktive Lektionen ("learning-nuggets") für die Bereiche Robotik und physische Assistenz in der Fertigung, welche an die Bedürfnisse spezifischer Zielgruppen angepasste Lernpfade produziert.

EIT Manufacturing UN.I.CO

Basierend auf bereits existierenden Roboterplattformen (COMAUs e.Do-Manipulator und eine von der Universität Tartu entwickelte mobile Roboterplattform) werden digitale Lerninhalte für den Einsatz von Lehr- und Lernrobotern entwickelt.

Durch die Bereitstellung von Lern- und Lehr-Nuggets für die Guided Learning-Plattform von EIT Manufacturing (GLP) können bewährte Ansätze für den Robotik-Unterricht auf eine höhere und vor allem viel breitere Ebene gebracht werden. Darüber hinaus wird das Projekt ein besseres Verständnis für neue Möglichkeiten durch Mensch-Maschine-Zusammenarbeit und neuartige Software-Frameworks schaffen.

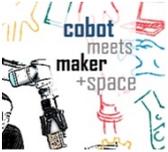
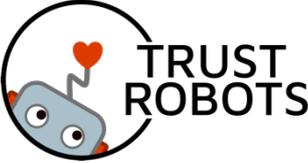
TÜV Austria #SafeSecLab

Vernetzte industrielle Produktionen benötigen geeignete System-Architekturen, die gleichermaßen Safety (vom Betrieb des Systems darf keine Gefahr ausgehen) und Security (Schutz gegenüber unbefugter Manipulation) berücksichtigen. Im Rahmen des neu gegründeten „TÜV AUSTRIA #safeseclab Research Lab for Safety and Security in Industry (#SafeSecLab)“ werden Fragestellungen zu diesem Thema im Rahmen von Disertationsprojekten an der TU Wien erforscht. Durch die Begleitung von TÜV AUSTRIA Expertinnen und Experten und der Einbindung von Stakeholdern aus der Industrie wird gleichzeitig die industriennahe Forschung als auch der Transfer in die industrielle Praxis sichergestellt.

DigiBack

Die Firma Ströck-Brot GmbH ist eines der größten österreichischen Bäckerei-Unternehmen mit Sitz in Wien. Die Backwarenproduktion umfasst etwa 800 verschiedene, teils saisonale, Produktvarianten. Im Produktionsprozess kommt es heute zu ungeplantem Materialausschuss: Ausschuss, der entsorgt wird und der, der nochmals verarbeitet werden kann. Ersterer wird wöchentlich dokumentiert, es ist jedoch nicht umfassend bekannt, in welchem Prozessschritt der Ausschuss entsteht. Dies bedeutet Verschwendung von Material, Mitarbeiter- und Anlagenressourcen, Energie und Platz. Der interne Ausschuss (Restteig), der wieder im Prozess verarbeitet wird, ist nicht quantifizierbar. Im Rahmen dieses Projekts wird durch den Einsatz eines digitalen Assistenzsystems und der digitalen Vernetzung von Maschinen der Materialausschuss um 20% reduziert. Zudem werden in der Produktion über 70 Öfen mit einer Auslastung von etwa 70% betrieben. Es soll über eine optimierte just-in-time Ansteuerung eine Erhöhung der Auslastung von 15% erreicht werden und einer Energieverschwendung entgegengewirkt werden.

Kontaktpartner

	<p>https://www.comemak.at/</p>	<p>tudor.ionescu@tuwien.ac.at</p>
	<p>https://research.fhstp.ac.at/projekte/mixed-reality-based-collaboration-4-industry</p>	<p>tanja.zigart@tuwien.ac.at</p>
	<p>http://trustrobots.acin.tuwien.ac.at/</p>	<p>christina.schmidbauer@tuwien.ac.at</p>
	<p>http://eitmanufacturing.eu/teaching-and-learning-nuggets-for-interactive-robotics/</p>	<p>clara.fischer@tuwien.ac.at</p>
	<p>http://eitmanufacturing.eu/teaching-and-learning-nuggets-for-interactive-robotics/</p>	<p>clara.fischer@tuwien.ac.at</p>
	<p>https://safeseclab.tuwien.ac.at/</p>	<p>maximilian.papa@tuwien.ac.at</p>
	<p>https://www.imw.tuwien.ac.at/cps/projekte/digi-back/</p>	<p>tanja.zigart@tuwien.ac.at</p>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Beurteilung der Geschäftslage	8
Abbildung 2 Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte.....	9
Abbildung 3 Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte	9
Abbildung 4 Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen in Österreich	10
Abbildung 5 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit.....	11
Abbildung 6 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich.	12
Abbildung 7 Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in der Produktion.	12
Abbildung 8 Änderung der Anzahl von Produktvarianten.....	14
Abbildung 9 Entwicklung der Lieferzeiten zu den Kunden.....	15
Abbildung 10 Schwankung des personalseitigen Kapazitätsbedarfes in der Produktion.....	15
Abbildung 11 Bedeutung der menschlichen Arbeit in der Produktion.	17
Abbildung 12 Die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung in Österreich.	18
Abbildung 13 Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.	19
Abbildung 14 Gründe für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern.....	20
Abbildung 15 Art der Zusammenarbeit zwischen Roboter und Mensch	21
Abbildung 16 Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.	22
Abbildung 17 Art der Assistenzsysteme im Einsatz.....	23
Abbildung 18 Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.	24
Abbildung 19 Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme auf verschiedenen Unternehmensebenen.....	25
Abbildung 20 Einsatzbereiche der digitalen Lernassistenzsysteme.....	26
Abbildung 21 Nutzung der Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen.	27
Abbildung 22 Einsatzfelder von Machine Learning Algorithmen	28

Impressum

Empfohlene Zitierweise:

Walter Mayrhofer, David Kames, Sebastian Schlund, *Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2020*,
Studie, Technische Universität Wien, 2020

ISBN 978-3-9504856-1-5

Alle Rechte vorbehalten.

© Technische Universität Wien

Kontaktadresse:

Technische Universität Wien
Forschungsbereich Human Centered Cyber Physical
Production and Assembly Systems (Mensch-Maschine-Interaktion)
(BMK Stiftungsprofessur für Industrie 4.0)

Institut für Managementwissenschaften
Theresianumgasse 27, A-1040 Wien

www.imw.tuwien.ac.at/cps

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

Telefon: +43 1 58801-33054

madeinaustria@tuwien.ac.at

Kommen Sie gut durch die Pandemie!

Bitte unterstützen Sie uns auch heuer mit Ihrer Teilnahme am Industriepanel „Made in Austria 2021“.

Falls Sie noch nicht Mitglied des Panels sind, bitten wir Sie um ein kurzes Email an madeinaustria@tuwien.ac.at für den Zugangslink.

