



INSTITUT FÜR
MANAGEMENT-
WISSENSCHAFTEN

Johannes Patsch
David Kames
Walter Mayrhofer
Sebastian Schlund

Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2021



MADE IN AUSTRIA 2021



Geschäftslage

Österreichische Experten erwarten nur kurzfristige Verschlechterung für die heimische Produktionsindustrie



Menschliche Arbeit in der Produktion

Experten gehen von Anstieg der Beschäftigten aus



Fragile Lieferketten

Unternehmen setzen auf mehrere Zulieferer sowie Vernetzung



Automatisierungsgrad

Anstieg auf 317 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter



Assistenzsysteme

87,5% der Unternehmen setzen auf Assistenzsysteme

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Vorwort	3
Zielsetzung der Studie	4
Executive Summary	5
1 Geschäftslage der österreichischen Industrie in der COVID-19-Krise	6
2 Entwicklung der Mitarbeiteranzahl	9
3 Flexibilität in der Produktion	12
4 Lieferketten in der Produktion	15
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	34
Impressum	35
Notizen	36

Vorwort

Produktionsarbeit stellt nach wie vor einen wichtigen Eckpfeiler der österreichischen Wirtschaft dar. Mit 21,3% des Bruttoinlandsprodukts ist der Erfolg der österreichischen Wirtschaft maßgeblich von der Sachgütererzeugung geprägt. Weiters zeigt sich, dass eine solide industrielle Basis die Volkswirtschaft, robuster gegen sektorale Konjunkturschwankungen macht. Während die COVID-19 Pandemie gesamtwirtschaftlichen Einbruch von 6,3% verursachte, konnte der produzierende Bereich mit -5,5%¹ etwas besser abschneiden.

Doch nicht nur die aktuelle Krise stellt produzierende Unternehmen vor Herausforderungen. Kein anderer Sektor ist stärker von den Auswirkungen der Globalisierung betroffen als die Sachgüterproduktion – produzierende Unternehmen sehen sich im permanenten weltweiten Wettbewerb. Digitalisierung und Automatisierung eröffnen vielfältige neue Wertschöpfungsmöglichkeiten, bedrohen aber auch etablierte Geschäftsmodelle. Gleichzeitig schaffen sie die Chance, Sachgüterproduktion wieder verstärkt in Hochlohnländern durchzuführen. Daraus resultieren Anforderungen an produzierende Unternehmen in Bezug auf Flexibilität, Agilität und Komplexität. Die zusätzlichen Ansprüche hinsichtlich Preis, Qualität und Verfügbarkeit stellen für viele Unternehmen eine anhaltende Herausforderung dar.

Gleichzeitig bleibt der arbeitende Mensch von zentraler Bedeutung. Er stellt in Mitteleuropa einen wesentlichen Erfolgsfaktor dar, der von produzierenden Unternehmen oft als Standortvorteil angeführt wird. Gut ausgebildete und hoch motivierte Mitarbeiter_innen schließen Lücken, die immer bestehen werden. Gleichzeitig wird der Mangel an Fachkräften aktuell ein zunehmendes Problem für die Betriebe.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, haben viele Unternehmen ihre Produktion nach den Prinzipien der schlanken Produktion gestaltet, sowie die Flexibilität erhöht. Moderne Informations- und Kommunikationstechniken, Automatisierung von Arbeitsschritten, sowie Unterstützung durch Roboter oder Werkerassistenzsysteme gewinnen mehr und mehr an Bedeutung.

Das Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ zielt auf eine Darstellung der Ist-Situation und aktueller Zukunftserwartungen der österreichischen Wirtschaft in Bezug auf die produzierende Industrie ab. Zu diesem Zweck wurden in diesem Jahr 102 Teilnehmer_innen zu Themen der Produktionsarbeit befragt. Wir möchten uns bei den folgenden Institutionen für die Identifikation und Ansprache der Panelmitglieder bedanken:

- Fraunhofer Austria
- FHWien der WKW
- EIT Manufacturing

Nachfolgend sind die Ergebnisse des Industriepanels 2021 angereichert mit hoffentlich wissenswerten Zusatzinformationen dargestellt. Wir wünschen viel Vergnügen beim Lesen und den einen oder anderen „Heureka-Moment“!

Ihr Made in Austria Team
Johannes Patsch, David Kames,
Walter Mayrhofer, Sebastian Schlund

¹ Statistik Austria

Zielsetzung der Studie

Ziel der, aktuell in der 3. Ausgabe, 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 26 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), wird jedes Jahr möglichst derselbe Personenkreis befragt.

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 2021 haben 103 Vertreter_innen aus 98 unterschiedlichen österreichischen Unternehmen teilgenommen. Der Unterschied zwischen der Anzahl der Befragten und der Anzahl der Unternehmen ergibt sich durch den Umstand, dass bei einigen Unternehmen Vertreter_innen für unterschiedliche Werke sowie Bereiche am Panel teilgenommen haben.

Der Fokus der Panelteilnehmer_innen liegt hauptsächlich auf produzierenden Unternehmen, was dadurch deutlich wird, dass bei den befragten Unternehmen über 60% der Mitarbeiter_innen direkt in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen tätig sind. Die durchschnittliche Mitarbeiter_innenanzahl der befragten Unternehmen lag, vor der COVID-19-Pandemie, bei 15 522 weltweit und 1 452 in Österreich. Der Anteil der Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU) am Industriepanel lag in diesem Jahr bei 18%.

Executive Summary

Das Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit“ wurde in einem gesellschaftlich und wirtschaftlich von der COVID-19-Pandemie geprägten Zeitraum durchgeführt, welcher von Unsicherheit, „lock-downs“, Kündigungen und Kurzarbeit, unterbrochenen und schlecht funktionierenden Lieferketten, steigenden Rohstoffpreisen und weltweiten politischen Turbulenzen gekennzeichnet war. Die Ergebnisse zeigen ein viel positiveres Bild des österreichischen Produktionssektors, als dies aufgrund der Ereignisse des letzten Jahres zu erwarten wäre:

- Die Geschäftslage der befragten Industrieunternehmen wird mit über 85% als sehr positiv oder positiv beurteilt. Noch überraschender ist auch die seit Bestehen des Industriepanels höchste Einschätzung über die aktuelle Wettbewerbsfähigkeit von 90% der Unternehmen, die den österreichischen Produktionsstandorten und Ihren Mitarbeiter_innen im Vergleich zur internationalen Konkurrenz die Note „Sehr Gut“ oder „Gut“ verliehen. Offensichtlich haben die österreichischen Unternehmen die Zeit der COVID Krise für die Verbesserung Ihrer Wettbewerbsfähigkeit gut genutzt!
- Die positive Einschätzung schlägt sich auch in den Ergebnissen zur Anzahl der Beschäftigten in den weltweiten und auch den österreichischen Produktionsstandorten nieder. So gehen heuer deutlich mehr Panelteilnehmer_innen von einem „starken Anstieg“ oder „Anstieg“ bei den Beschäftigten aus, während der Anteil jener die einen Rückgang erwarten zurückging. Diese Entwicklung scheint in der Produktion und produktionsnahen Bereichen stärker auszufallen als in den indirekten Bereichen und verdeutlicht die Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion. Die Erwartungen sind deutlich optimistischer als im Vorjahr und übersteigen sogar das Vorkrisenniveau von 2019.
- Die Flexibilitätsanforderung an österreichische Unternehmen sind ungebrochen hoch. Wie in der Vergangenheit ist die Bewältigung einer hohen Anzahl unterschiedlicher Varianten eine Herausforderung. Dazu kommen sich eher verlängernde Lieferzeiten aufgrund weltweiter Lieferengpässe und Unterbrechungen der Lieferketten.
- Auf die heuer erstmals gestellte Frage nach COVID-19 bedingten Problemen in den Lieferketten konstatieren 57% derartige Probleme. Als Antwort darauf setzen Unternehmen verstärkt auf mehrere, kleinere Zulieferer, digitale Vernetzung um die Transparenz zu erhöhen und auch verstärkt auf regionale Zulieferer.
- Der Automatisierungsgrad der Befragten Unternehmen stieg von 220 auf 317 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter_innen und insbesondere der Einsatz kollaborationsfähiger Leichtbauroboter stieg um fast 10%. Waren früher die dominanten Argumente für den Einsatz von Robotern die Verbesserung der Arbeitsbedingungen und die Erprobung neuer Technologien wurde heuer zum ersten Mal als Hauptmotivation die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit genannt. Trotzdem wird der menschlichen Arbeit in der Produktion in Österreich noch immer eine besondere Bedeutung zugeschrieben, was sicherlich auch damit zu erklären ist, dass hohe Automatisierung auch eine hohe Qualifikation der Mitarbeiter_innen erfordert.
- Assistenzsysteme sind endgültig in Österreichs produzierenden Unternehmen angekommen, denn 87,5% der Unternehmen haben derartige Systeme im Einsatz. Hervorzuheben sind hierbei mobile Geräte und Augmente/Virtual Reality Systeme, die einen sehr starken Anstieg verzeichneten. Dabei sind der Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahes Lernen für Produktionsmitarbeiter_innen und Bereichs-/Teamleiter als besondere Wachstumsfelder hervorzuheben. Dies ist sicherlich auch dem COVID-19 induzierten Trend zum digitalen Lernen geschuldet.
- Obwohl medial omnipräsent, ist die Nutzung von Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen über die letzten Jahre annähernd konstant. Dabei sind die Einsatzfelder Produktionsplanung und -steuerung und Qualitätsmanagement die bevorzugten Anwendungsbereiche.

1 Geschäftslage der österreichischen Industrie in der COVID-19-Krise

Die aktuelle Befragungsrunde der Panelteilnehmer_innen fand in der ersten Jahreshälfte 2021 statt. Verglichen zu den letzten Jahren stellt die COVID-19 Krise mitsamt ihren Auswirkungen auf die Wirtschaft einen außergewöhnlichen Effekt dar. Im Vergleich mit den Studienergebnissen der letzten Jahre lässt sich aus den Panelergebnissen auch auf Effekte der COVID19-Krise auf die Produktionsarbeit in Österreich schließen.²

Als besonders erfreulich kann herausgestellt werden, dass 85,5% der befragten Unternehmensvertreter_innen ihre Geschäftslage als sehr positiv oder positiv angesehen haben. Verglichen zum Vorjahr ergibt das eine Steigerung um 8,4 Prozentpunkte. Der Anteil der „sehr positiv“ Antworten ist um 7,3 Prozentpunkte gestiegen. Auch der Anteil der „positiv“ Antworten wuchs um 1,1 Prozentpunkte. Am deutlichsten wird die positive Entwicklung bei Betrachtung der „negativ“ Antworten, die um 8,5 Prozentpunkte zurückgegangen sind. Es zeigt sich, dass produzierende Unternehmen trotz der, durch die COVID-19 Pandemie ausgelösten, Wirtschaftskrise zufrieden auf das vergangene Jahr zurückblicken können und ein gewisser Optimismus in Bezug auf die Wirtschaftsentwicklung um sich gegriffen hat.

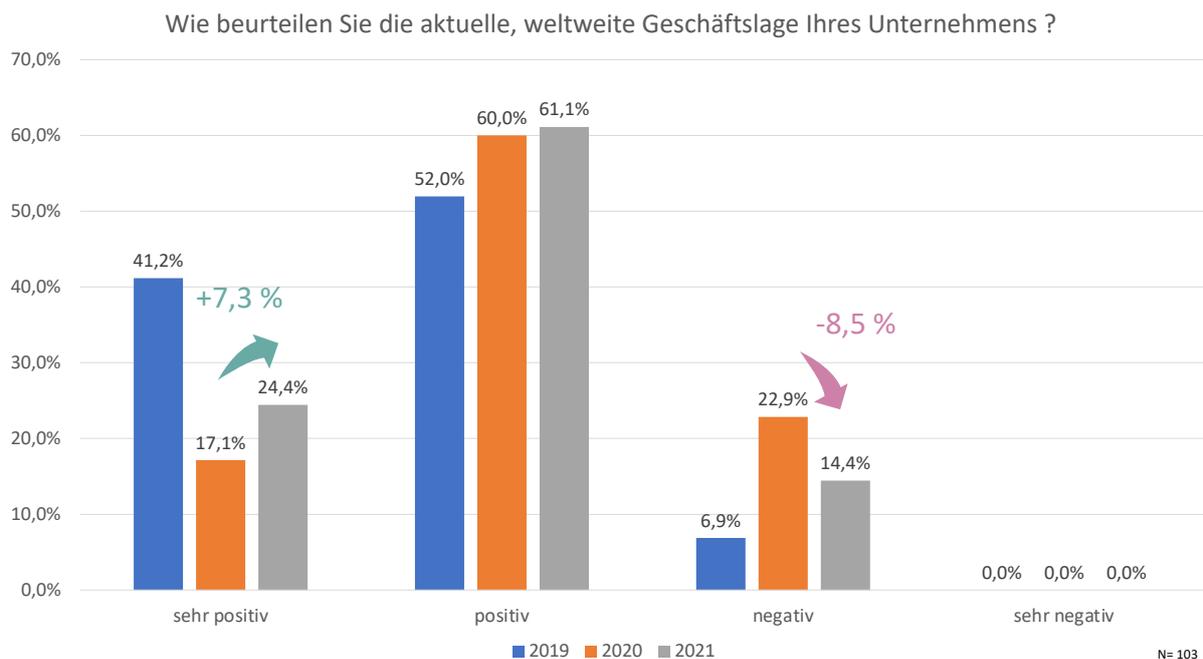


Abbildung 1: Beurteilung der Geschäftslage

² Die Ergebnisse der diesjährigen Befragung werden in den Grafiken in Relation zu denen der letzten Jahre gesetzt. Pfeile werden ab einer Abweichung von 2 Prozentpunkten eingezeichnet, um die Lesbarkeit zu bewahren.

Die wirtschaftliche Entwicklung österreichischer Produktionsstandorte hängt stark von Ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit ab. Die Entscheidung über die Vergabe von Aufträgen an bestimmte Produzenten stützt sich maßgeblich auf die objektive sowie die subjektive Einschätzung zur Wettbewerbsfähigkeit eines Landes, einer Region oder eines Standortes. Nicht nur die Vergabe von Aufträgen an bestimmte Werke, aber auch umfassende Investitions- und Standortentscheidungen werden maßgeblich beeinflusst. Die Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit der Führungskräfte ist folglich ein wichtiges Beurteilungskriterium. Umso erfreulicher ist, dass der Anteil der „sehr gut“ Antworten sowie die Summe der positiven Antworten im Vergleich zum Vorjahr deutlich gestiegen ist. So gaben dieses Jahr 90% der Befragten an, dass die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich sehr gut oder gut ist. Dies ist in den drei Jahren des Bestehens des Industriepanels ein absoluter Bestwert.

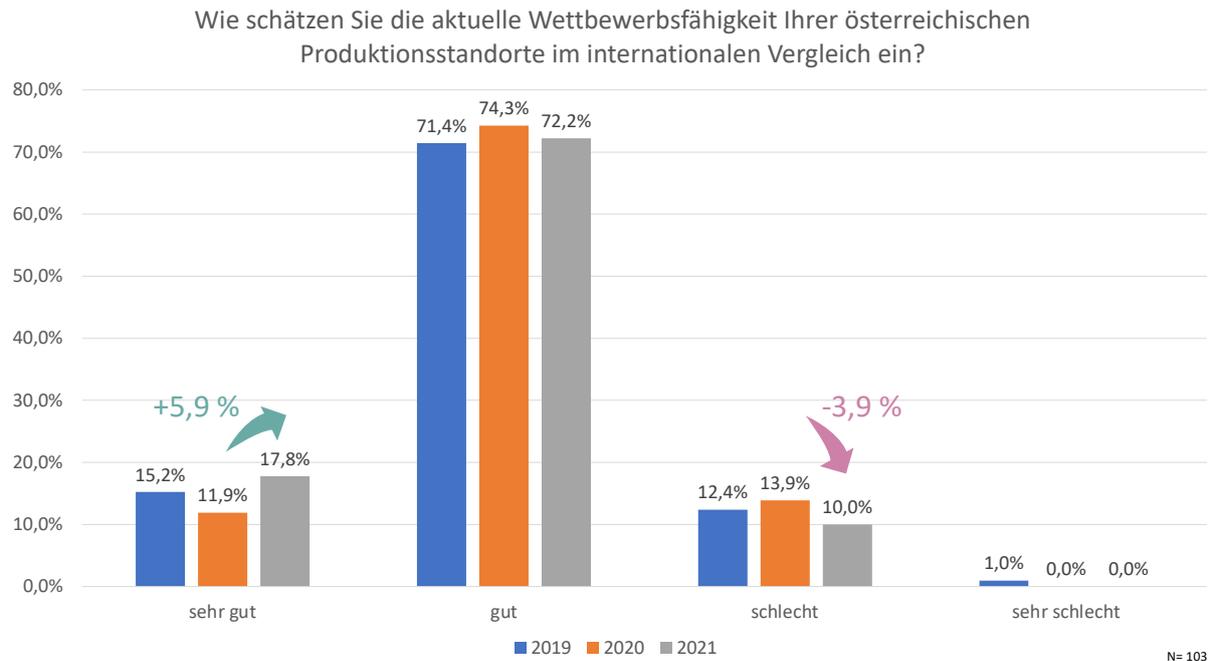


Abbildung 2: Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte

Verglichen mit der Beurteilung der aktuellen Situation, wirkt die Einschätzung der Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte in den letzten fünf Jahren zurückhaltender. Erfreulicherweise ist aber auch in der langfristigen Einschätzung ein starker Anstieg der positiven Antworten zu bemerken. Verglichen zum Vorjahr gaben 31,8% der Befragten eine Verschlechterung an – eine Reduktion von fast 8 Prozentpunkten. Während die Anzahl der „stark verbessert“ Antworten zurückging, ist der größte Anstieg bei den „verbessert“ Antworten auf 63,5% zu beobachten.

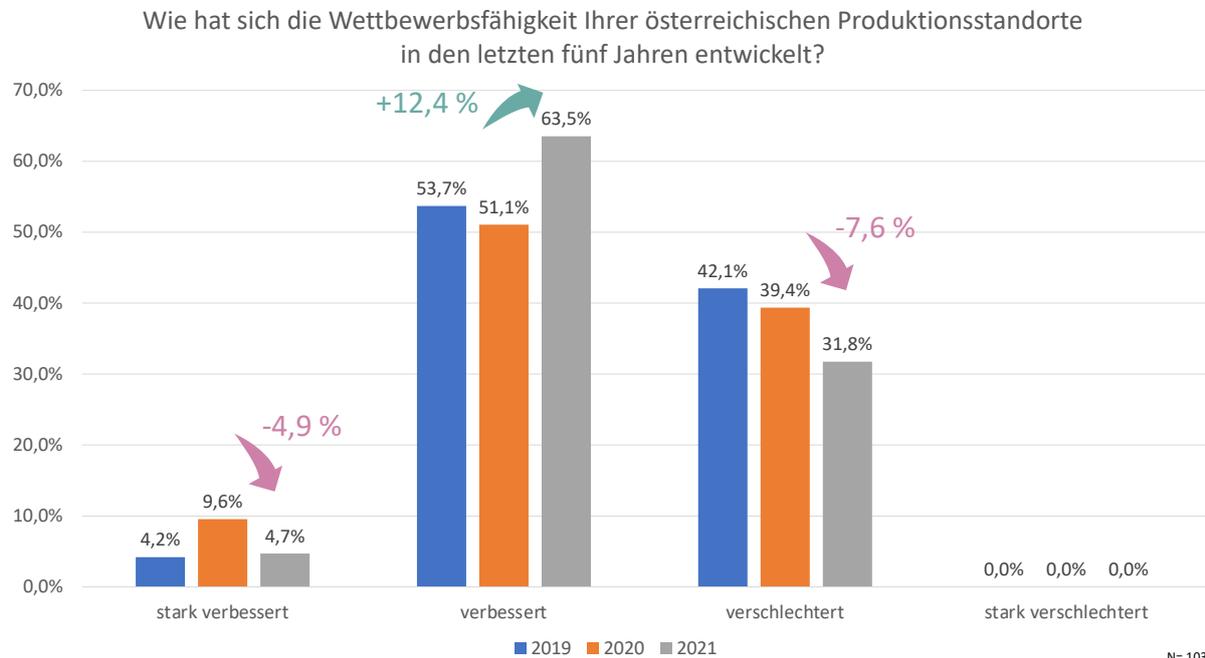


Abbildung 3: Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte

Die Einschätzung der Geschäftslage des österreichischen produzierenden Sektors hat sich durch die COVID19-Pandemie nur kurzzeitig verschlechtert. Die wirtschaftliche Situation wird durchgängig positiv eingeschätzt.

2 Entwicklung der Mitarbeiteranzahl

Die Pandemie hat tiefe Spuren in den österreichischen Produktionsunternehmen hinterlassen und beeinflusst die Erwartungen für die Entwicklung der zukünftigen Mitarbeiter_innenanzahl. Um möglichst relevante Daten für die österreichische Produktion zu ermitteln, werden im Rahmen des Made in Austria Panels drei verschiedene Fragen zur Mitarbeiter_innenanzahl gestellt. Die ersten Zwei beziehen sich auf die allgemeine Mitarbeiter_innenentwicklung in Österreich und weltweit, die Dritte zielt auf Mitarbeiter_innen im Kernbereich der Produktion beziehungsweise in produktionsnahen Bereichen.

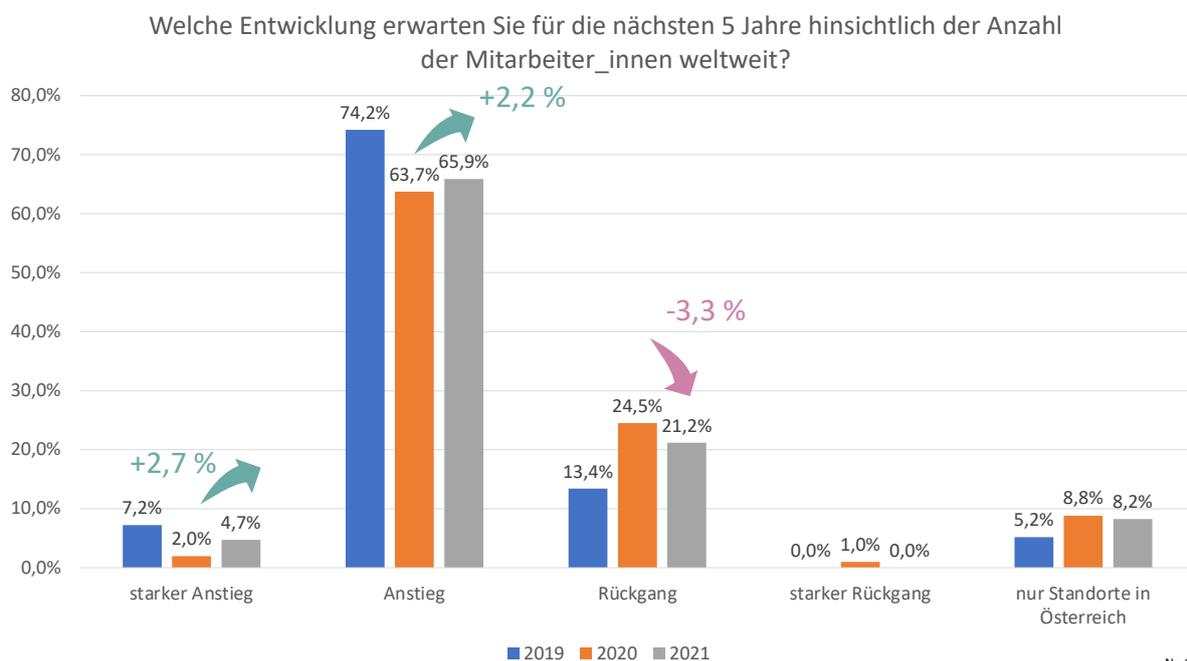


Abbildung 4: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit

Die Umfrageergebnisse zeigen, dass trotz der der aktuellen Krisensituation eine, im Vergleich zum Jahr 2020, optimistischere Stimmung herrscht. Der Anteil der Befragten die weltweite Rückgänge erwarten sank um 3,3 Prozentpunkte auf 21,2%. Der Anteil der Befragten die von einem Anstieg ausgehen stieg hingegen um 2,2 Prozentpunkte auf 65,9% an. Der Anteil der Befragten, die von einem starken Anstieg in den nächsten 5 Jahren ausgingen, wuchs auch mehr als das Doppelte auf 4,7% an. Insgesamt sind überwiegend positive Einschätzungen zu erkennen und es liegt die Annahme nahe, dass die COVID-19 Pandemie produzierenden Unternehmen nur kurzfristig geschadet hat. Ein knappes Jahr nach Pandemiebeginn zeigt sich wieder eine positive Stimmung.

Um die Verlagerung der Arbeitsplätze ins Ausland zu untersuchen, wurde neben der Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit auch die Erwartungshaltung für die österreichischen Standorte untersucht. Das Ergebnis zeigt einen moderaten Zusammenhang zwischen der Lage in Österreich, sowie der weltweiten Lage. Der Optimismus ist weniger ein Standortphänomen als eine Wiedergabe der weltweiten Wirtschaftssituation, beziehungsweise der Wirtschaftsprognosen der Expert_innen.

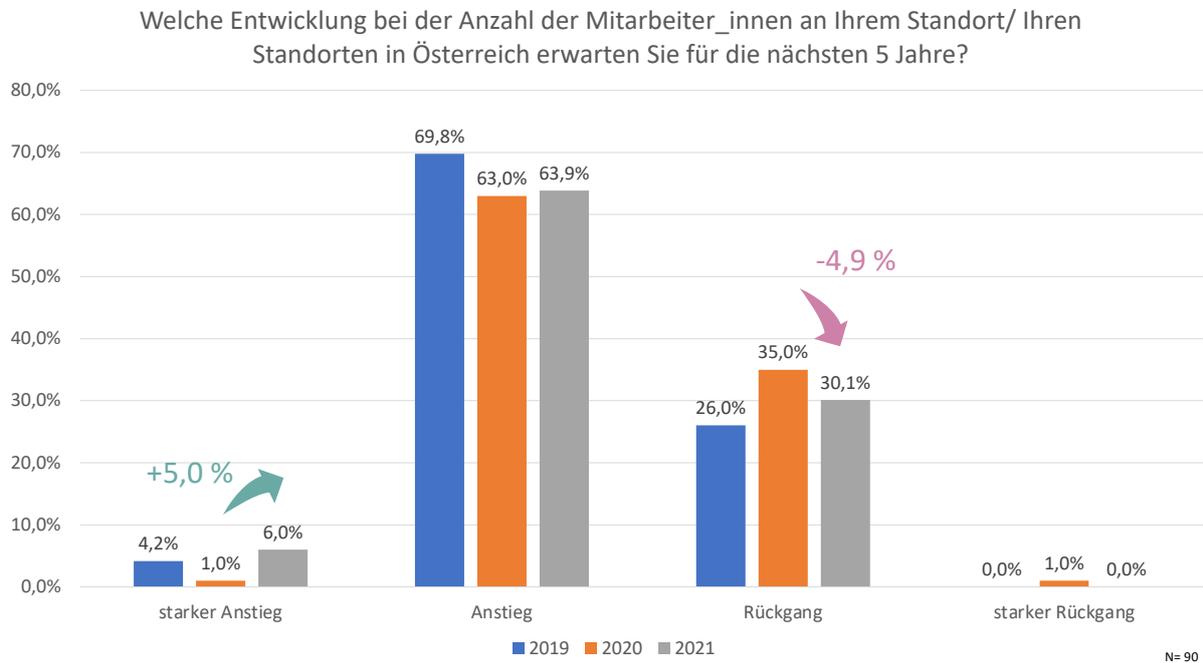


Abbildung 5: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich

In der Statistik zeigt sich, dass erneut deutlich mehr Unternehmen (6,0% der Befragten) von einem starken Anstieg ausgehen, der Prozentsatz der vom Anstieg ausgehenden Expert_innen blieb mit 63,9% annähernd gleich. Der Anteil der von einem Rückgang ausgehenden Unternehmen sank drastisch um 4,9 Prozentpunkte auf 30,1%. Insgesamt waren die Erwartungen der Panelteilnehmer_innen in Bezug auf die Entwicklung der Mitarbeiter_innen an österreichischen Standorten deutlich optimistischer als im Vorjahr – eine Entwicklung, die mit der weltweiten Entwicklung Hand in Hand geht.

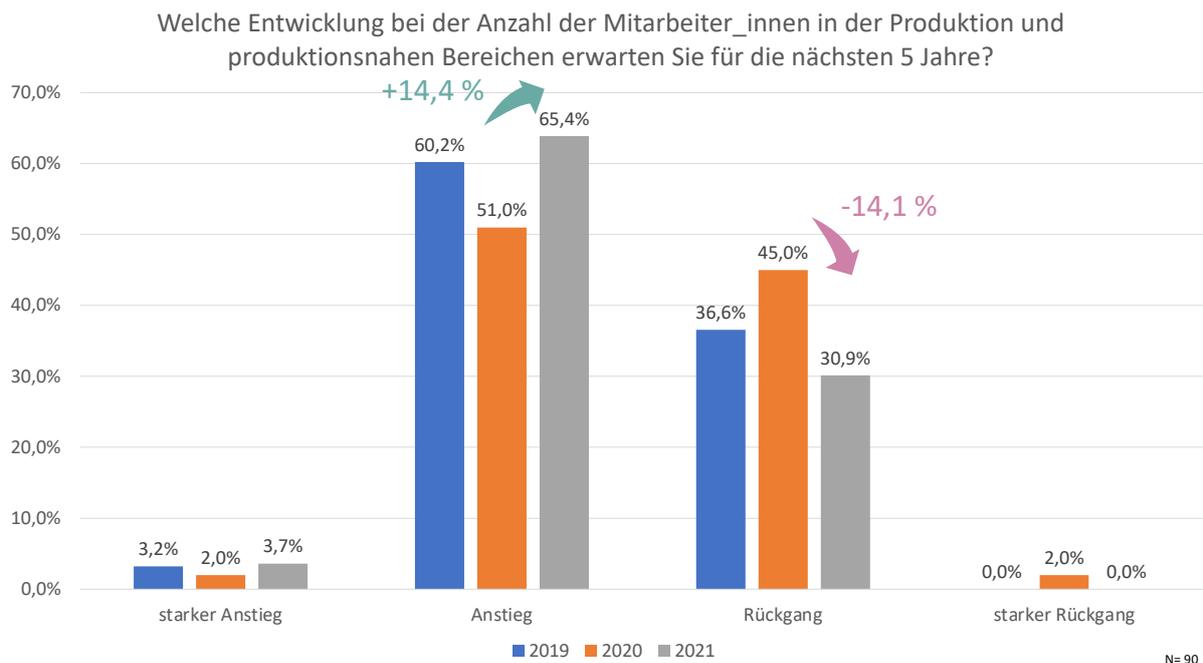


Abbildung 6: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in der Produktion

Die Gegenüberstellung der vom Anstieg (69,1%) und Rückgang (30,9%) ausgehenden Unternehmen zeigt ebenso eine stark optimistische Situation am Arbeitsmarkt für Produktion und produktionsnahe Bereiche. Vergangenes Jahr (2020) gingen nur 53,0% der befragten Unternehmen von einem Anstieg beziehungsweise starkem Anstieg aus.

Die Wichtigkeit menschlicher Arbeit in der Produktion wird durch die Krise deutlich. Die Erwartungen zur Mitarbeiterentwicklung sind deutlich optimistischer als im Vorjahr und übersteigen sogar das Vorkrisenniveau 2019.

3 Flexibilität in der Produktion

Gerade in Krisenzeiten stellt eine hohe Flexibilität der Produktion einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil eines Unternehmens dar. In einer durch logistische und logistische Restriktionen stark beeinflussten Zeit war zu beobachten, dass flexible Unternehmen schnell Maßnahmen ergriffen haben um auf die Herausforderungen zu reagieren. Einige Unternehmen gingen sogar so weit, neue Produkte, wie Schutzmasken, Desinfektionsmittel und Beatmungsgeräte zu produzieren und konnten somit ihre Produktportfolios erweitern.

Neben der Anzahl an unterschiedlichen Produkten ist die Anzahl der Produktvarianten ein sehr wichtiger Indikator für die Flexibilität eines Produktionsunternehmens. Für die befragten österreichischen Produktionsstandorte konnte in den letzten Jahren eine stabil wachsende Anzahl der Produktvarianten an den österreichischen Produktionsstandorten festgestellt werden. Zwar ist der Anteil der Unternehmen, deren Variantenvielfalt gewachsen (65,1%) oder stark gewachsen (24,1%) ist, insgesamt um 5,9 Prozentpunkte gesunken, stellt aber mit 89,2% nach wie vor eine klare Mehrheit dar und zeigt die Ausrichtung österreichischer Unternehmen in Richtung komplexer, variantenreicher Produkte auf.

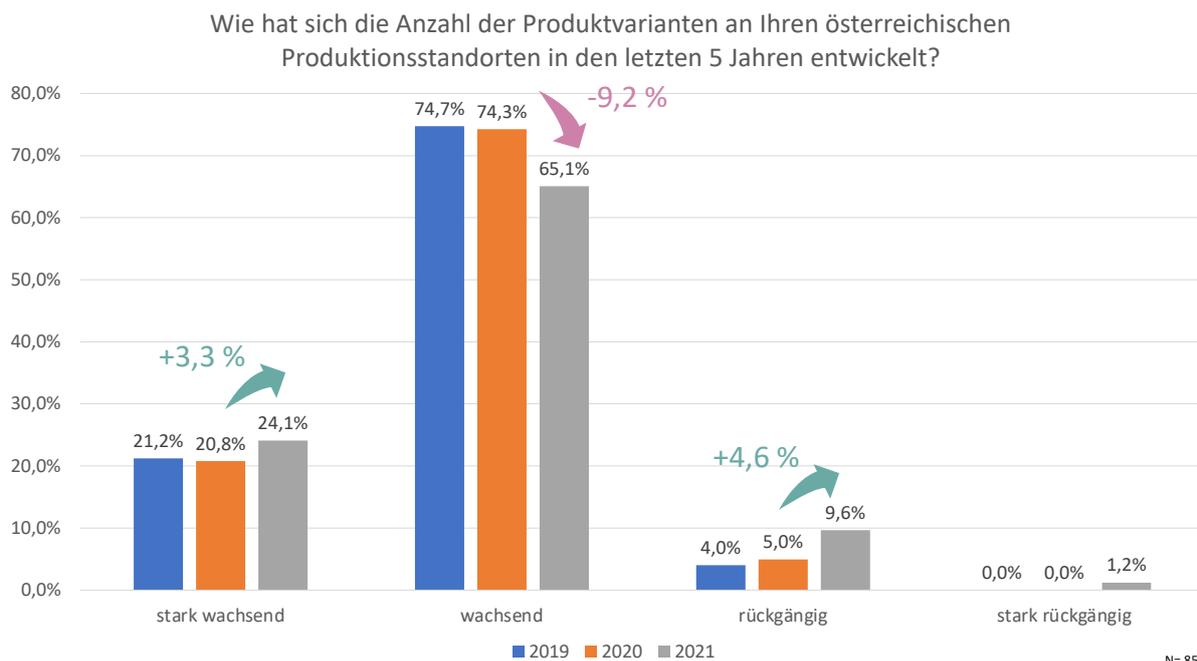


Abbildung 7: Änderungen der Anzahl von Produktvarianten

Ein weiterer Flexibilitätstreiber ist die Verkürzung der Lieferzeiten zu den Kunden, gleichzeitig setzt sich der Trend zu einer Verlängerung der Lieferzeiten der letzten Jahre fort. Der Anteil der Expert_innen, die eine starke Verkürzung verzeichnen, ist von 12,9% auf 4,9% gesunken. Eine leichte Zunahme um 4,7 Prozentpunkte auf 79% ist bei der Antwortmöglichkeit „verkürzt“ zu verzeichnen. Insgesamt ist im Vergleich zur letzten Erhebung eine deutliche Steigerung bei den Produktionsunternehmen, die eine Verlängerung der Lieferzeiten verzeichnen, sichtbar. Es ist zu vermuten, dass ein Großteil der Lieferzeitverlängerung auf die zeitweise unterbrochenen Lieferketten im Zuge COVID19-verursachter Maßnahmen, wie bspw. temporärer Grenzsicherungen und Quarantäneregulungen, zurückzuführen ist. Weiters hat sich die Verfügbarkeit von Rohmaterialien, Komponenten und Modulen z.T. sehr stark verschlechtert, was in manchen Bereichen (z.B. Automobilmontage) zu Ausfällen von Schichten und der vorübergehenden Stilllegung von Montagelinien führte.

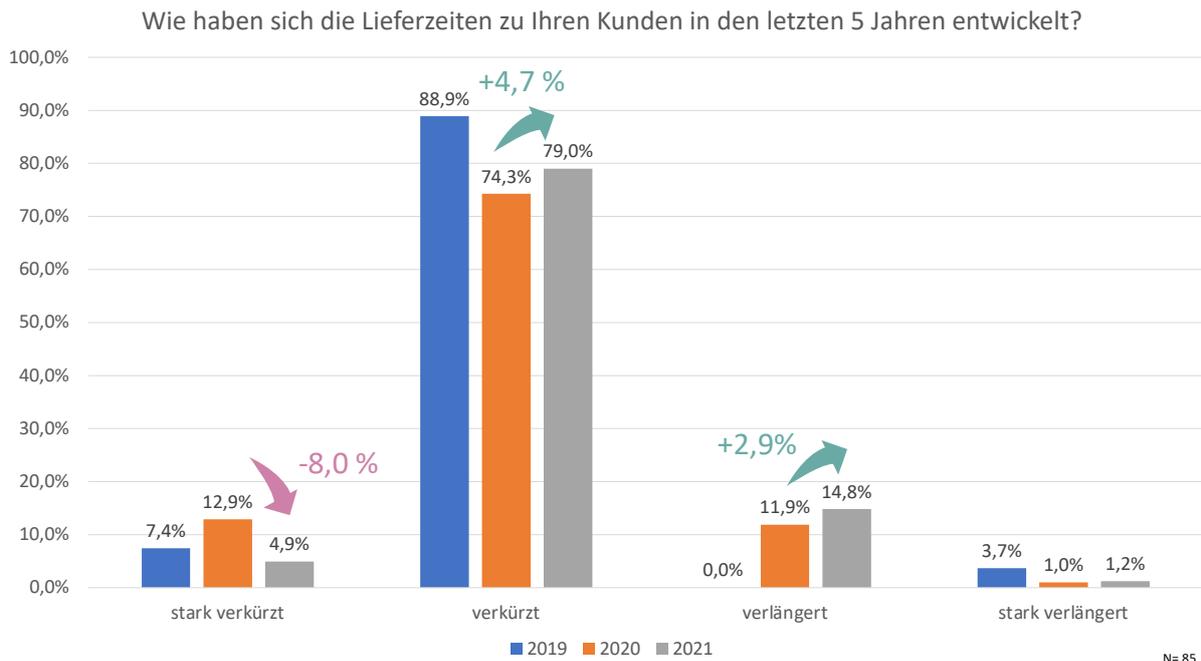


Abbildung 8: Entwicklung der Lieferzeiten zu den Kunden

Die oben genannten Entwicklungen bewirken nicht zuletzt hohe Schwankungen des personellen Kapazitätsbedarfes. Aufgrund der Marktdynamik, kürzerer Bestell- und Lieferzeiten und kundenspezifischer Produktion ist mit einer weiteren Verstärkung zu rechnen. Die Schwankungen des personalseitigen Kapazitätsbedarfes haben sich in dem Kalenderjahr zwischen den Panelumfragen nur marginal verändert. Die Hälfte der befragten Expert_innen sieht monatliche Schwankungen. Während der Anteil der wöchentlichen Schwankungen auf 33,0% anstieg, ist bei den täglichen Schwankungen ein leichter Rückgang auf 6,8% zu verzeichnen. Auch hier wird deutlich, dass die pandemiebedingte instabile Auftragslage eher von kurzzeitiger Dauer war. Mittelfristig sind die stärkeren Schwankungen deutlich zurückgegangen.

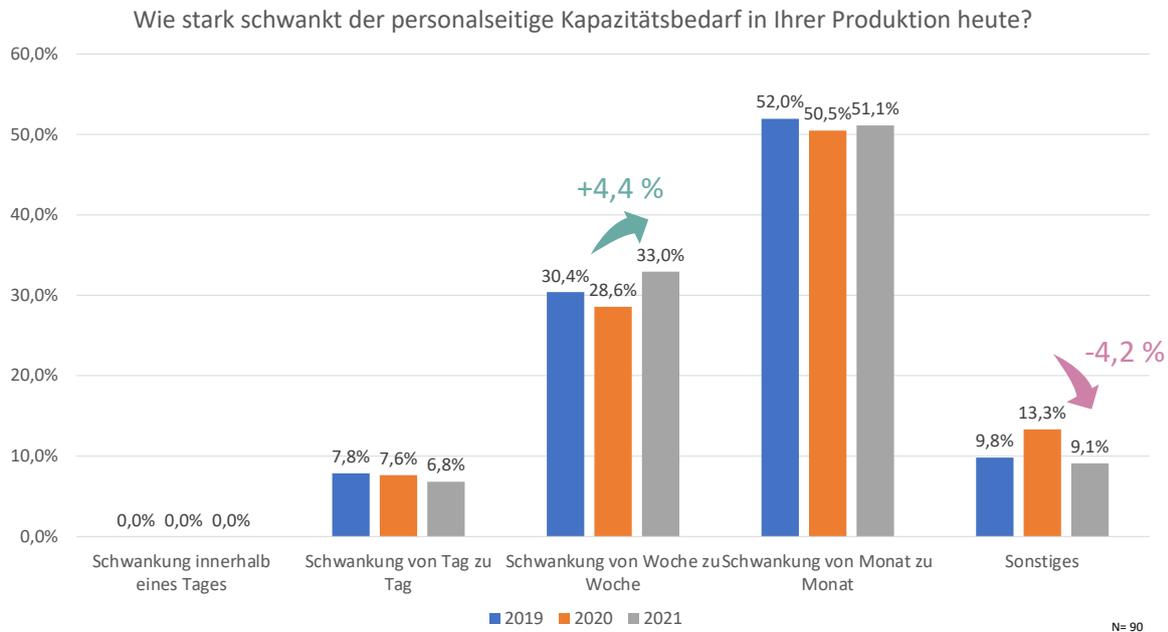


Abbildung 9: Schwankung des personalseitigen Kapazitätsbedarfs in der Produktion

Um diese Schwankungen abzufedern, werden zahlreiche Flexibilitätsinstrumente eingesetzt. Es soll eine möglichst überlappungsfreie Überdeckung von Kapazitätsbedarf und -nachfrage erreicht werden. Modelle wie Arbeitszeitkonten sind bereits bei vielen Unternehmen im Einsatz. Flexibilität wird möglichst planbar gestaltet, wertgeschätzt und mit den individuellen Flexibilitätsanforderungen der Mitarbeiter_innen abgestimmt.

Die COVID-19 Pandemie hat und wird unsere Arbeitswelt massiv beeinflussen. Viele Arbeitgeber mussten gezwungener Weise auf Maßnahmen, wie Home-Office, den Verzicht auf Dienstreisen, Abstandsregeln in der Produktion, setzen. In besonders kurzer Zeit wurden die Vorteile der Vernetzung sowie Digitalisierung deutlich – speziell in Bezug auf die Flexibilität der Arbeit.

Die Variantenvielzahl steigt bei der Mehrheit der Unternehmen weiter. Die Schwankung des personalseitigen Kapazitätsbedarfs bleibt konstant. Die Lieferzeiten nahmen im Vergleich zum Vorjahr bei 16,0% der Unternehmen wieder zu.

4 Lieferketten in der Produktion

Wie fragil Lieferketten sind, zeigte kein Tag so medienwirksam, wie der 23. März 2021. Nachdem die Welt fast ein Jahr mit den Auswirkungen der COVID-19 Pandemie und den damit verbundenen Produktionsausfällen, zu kämpfen hatte, blockierte das Containerschiff „Ever Given“ den Suezkanal für mehrere Tage. Versicherungen und Analysten bezifferten den entstandenen Schaden in Milliardenhöhe. Die Auswirkungen waren in einzelnen Branchen noch Monate nach dem eigentlichen Ereignis spürbar.

Die Schwächen der großen Wertschöpfungsnetzwerke wurden auch in Bereichen außerhalb der Frachtschifffahrt deutlich. So wurden in der Pandemie starke Schwankungen der Nachfrage bei einzelnen Produkten festgestellt. Diese resultierten in weiterer Folge in lange Wartezeiten und Kostensteigerungen bei einzelnen Produkten und Rohstoffen. Auf politischer Ebene wurde zudem eine Diskussion über die Abhängigkeit bei strategisch wichtigen Technologien und Gütern von internationalen Märkten und politisch instabilen Regionen entfacht. Auch die Made in Austria Panelumfrage ergab, dass über 57,5% der befragten Unternehmen Probleme aufgrund von Unterbrechungen der Lieferketten durch die COVID-19 Krise hatten.

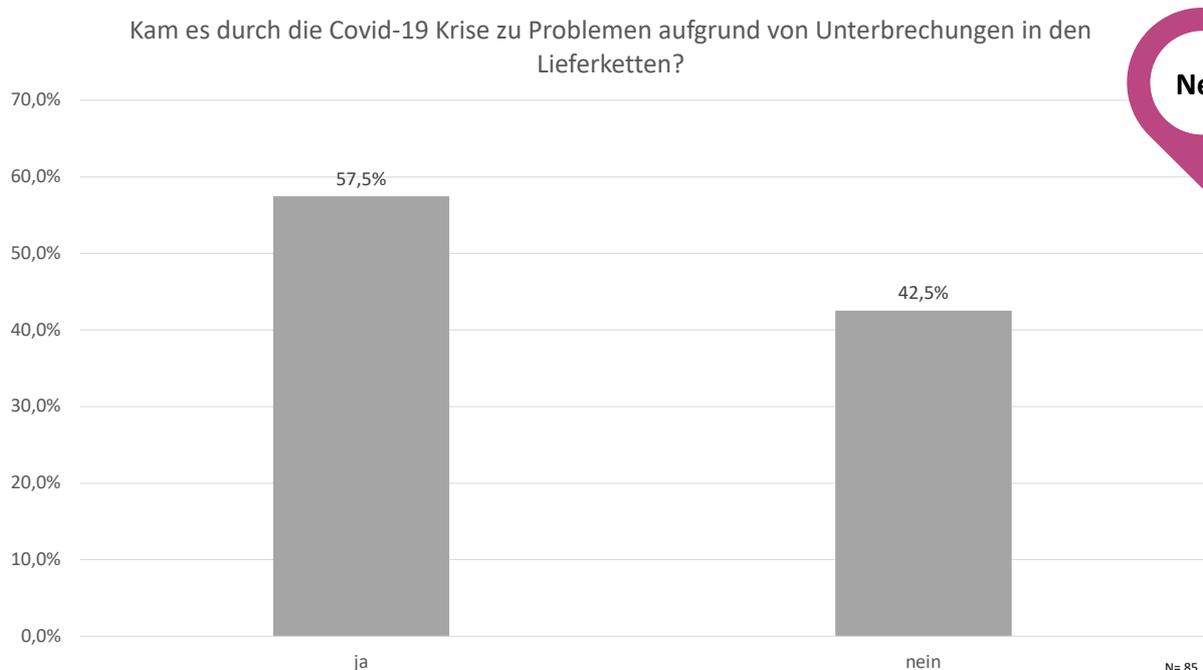


Abbildung 10: Auswirkung von COVID-19 auf Lieferketten

Es stellt sich die Frage, ob diese Entwicklungen zum Überdenken der Lieferketten und der gesamten Sourcing Strategie führen? Um die Zukunftspläne der produzierenden Unternehmen abzuschätzen wurden die Expert_innen nach dezidierten Maßnahmen gefragt, wobei eine Mehrfachantwort möglich war.

- Die Strategie der Steigerung von Pufferbeständen, um Störungen mit ausreichend Bestand zu überbrücken wurde von 20% ausgewählt.
- Digitale Vernetzung, um die Transparenz der Lieferkette zu erhöhen wurde von 52% der Teilnehmer_innen ausgewählt.
- 30% der Befragten setzen verstärkt auf regionale und mit 58%, setzen die meisten auf mehrere kleine Zulieferer um die Risiken zu reduzieren.

Außerdem wurden Rahmenverträge, Erhöhung der Planungsfrequenz, Verdopplung des Planungshorizontes, 2nd Source, Eigenfertigung und Flexibilisierung der Arbeitszeit genannt.

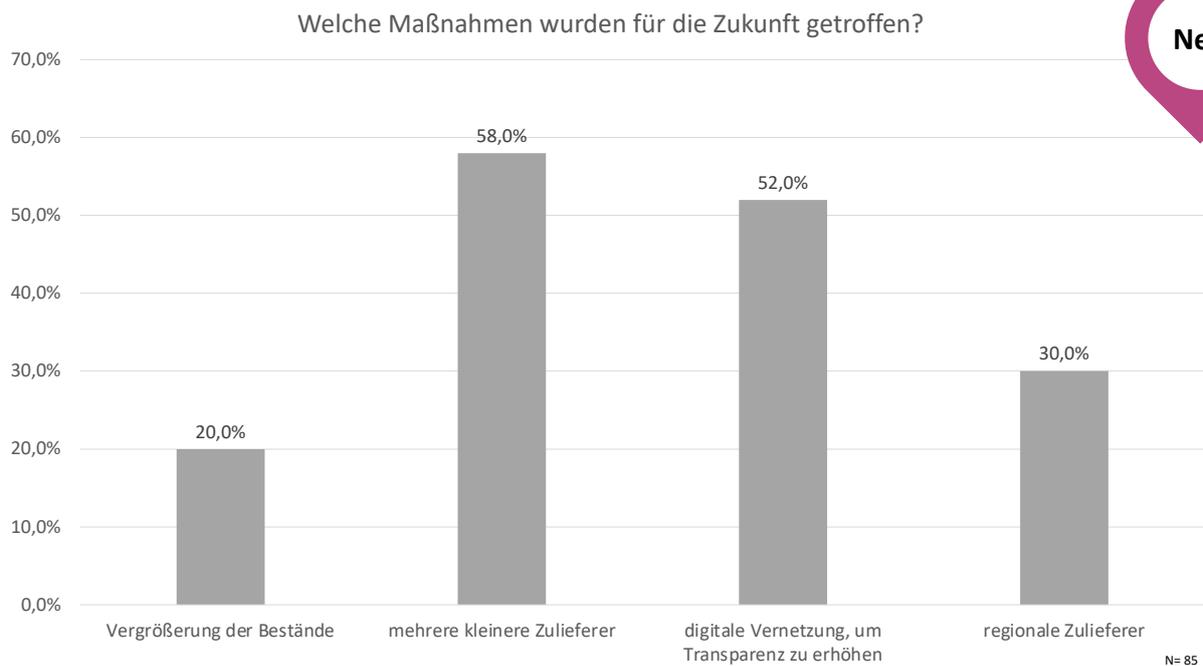


Abbildung 11: Maßnahmen für zukünftige Lieferketten

Die COVID-19 Krise hat die Sensibilität global vernetzter Liefernetzwerke aufgezeigt. Die Mehrheit setzt zukünftig auf Diversifikation im Sinne mehrerer kleinerer Zulieferer.

5 Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion

Ein wichtiger Faktor für die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit von Hochlohnländern ist der Grad der Automatisierung. Wie bereits im letzten Jahr, konnte hier ein spürbarer Anstieg des arithmetischen Mittels des Automatisierungsgrades von 220 auf 317 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter_innen festgestellt werden. Auch im internationalen Vergleich (113 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter_innen³) ist eine höhere Automatisierung der österreichischen Standorte erkennbar.

Trotzdem wird aber auch der menschlichen Arbeit in der Produktion in Österreich noch immer eine besondere Bedeutung zugeschrieben. Verglichen mit dem bereits sehr hohen Vorjahresniveau konnte die Bedeutung menschlicher Arbeit erneut zulegen. Fast 98% der Panelteilnehmer_innen sind 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 zu kommenden Jahren entwickelt.

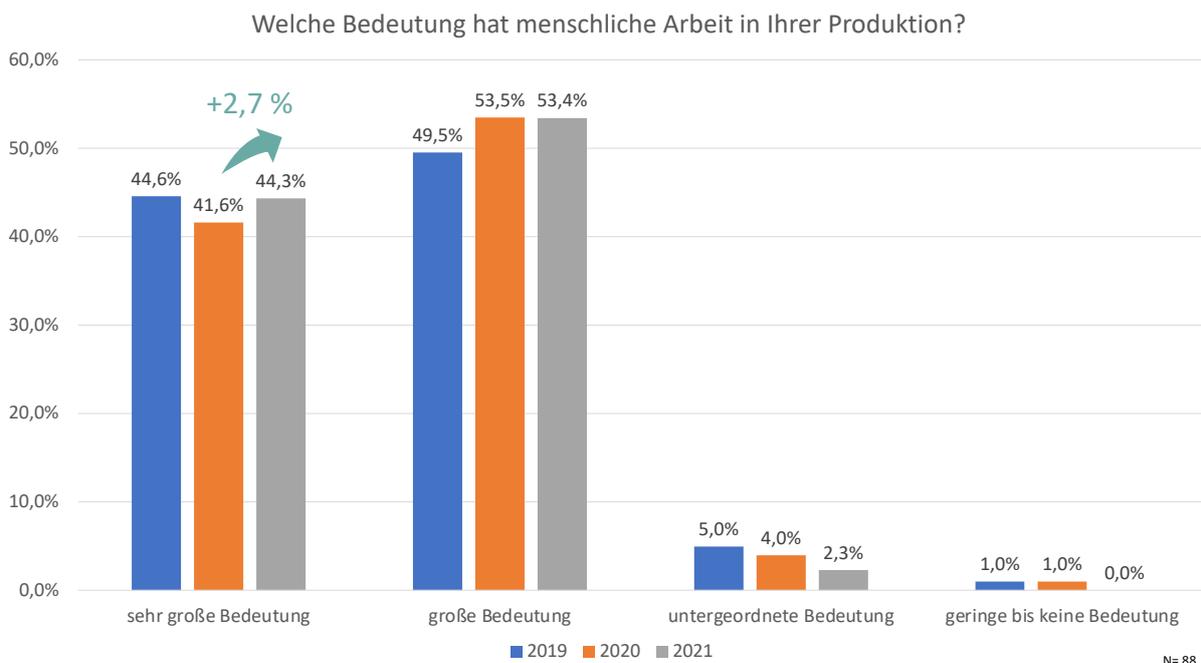


Abbildung 12: Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion

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 weiter 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. Um die technologischen Herausforderungen zu meistern, erfordert hohe Automatisierung zumeist auch eine hohe Qualifikation der Mitarbeiter_innen. Das hohe Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen am Standort Österreich, liefert daher

³ International Federation of Robotics (IFR) Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots: https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2020_Industrial_Robots_1.pdf

eine gute Grundlage für den erfolgreichen und effizienten Einsatz innovativer Technologien im produzierenden Sektor. Viele Expert_innen sehen den Einsatz von Automatisierungstechnik und digitalen Assistenzsystemen als ein Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft.

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 besonders gut ab. Dahingehend wurde das Panel auch in Bezug auf die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmer_innenvertretungen (Abbildung 12) befragt.

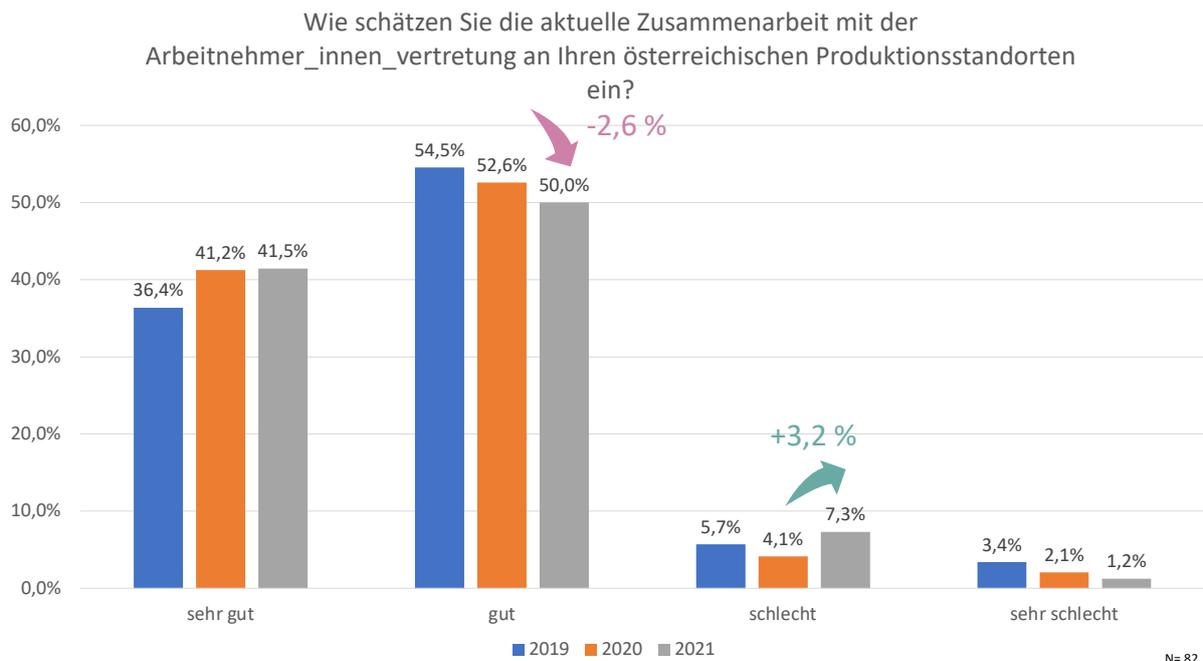


Abbildung 13: Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung in Österreich

Die gute Zusammenarbeit schlägt sich auch bei den befragten Unternehmen nieder. Verglichen zum Vorjahr sank die Mehrheit zwar um 2,3 Prozentpunkte, ist mit 91,5% aber noch immer auf einem sehr hohen Niveau.

Die Bedeutung menschlicher Arbeit nimmt weiterhin zu. Der Standort Österreich punktet mit einer funktionierenden Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und der Arbeitnehmer_innenvertretungen.

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. Während in der Vergangenheit die Maschinen ausschließlich hinter Schutzgittern in physisch abgetrennten Räumen arbeiteten, findet Produktionsarbeit verstärkt in direkter Kooperation zwischen Menschen und automatisierten Maschinen und Anlagen statt. 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 und Wiederholgenauigkeit) mit den Stärken menschlicher Mitarbeiter_innen (Anpassungsfähigkeit, Problemlösungsfähigkeit) vereint werden.

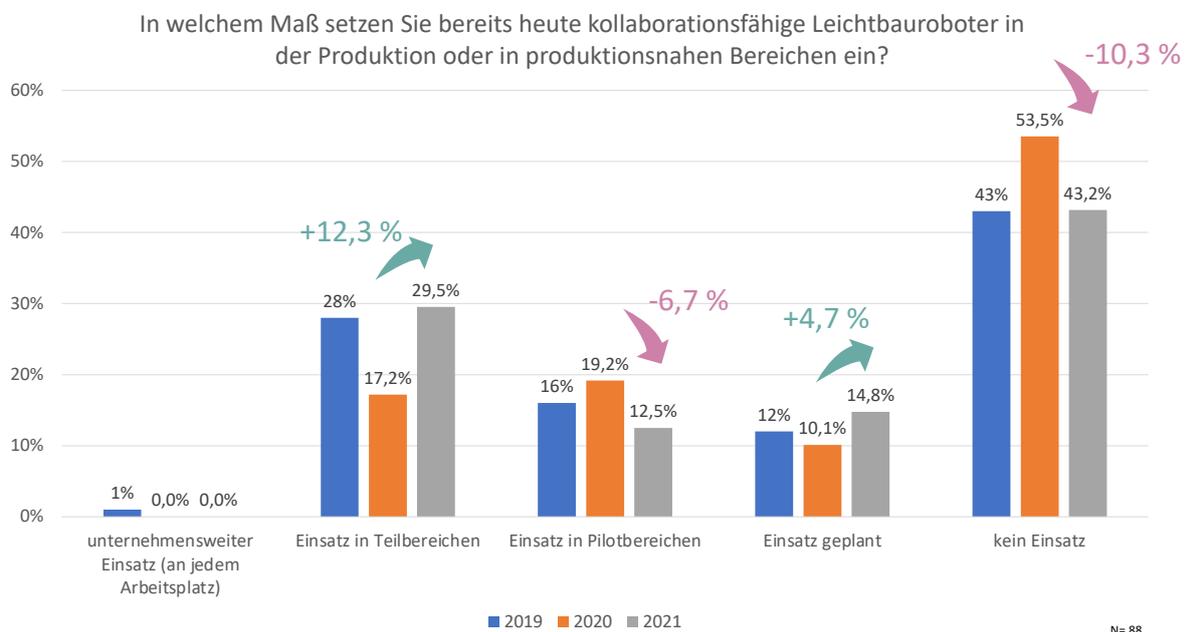


Abbildung 14: Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Ein wichtiger Grund für den steigenden Einsatz von Cobots in den letzten Jahren sind die deutlich geringeren Kosten verglichen zu einem herkömmlichen (Industrie-) Roboter. Vor diesem Hintergrund ist nachvollziehbar, dass der Anteil der befragten Unternehmen, die keine kollaborationsfähigen Roboter im Einsatz hatten, um mehr als 10 Prozentpunkte zurückging. Explizit zu erwähnen, ist der Zuwachs um 12,3 Prozentpunkte beim „Einsatz in Teilbereichen“.

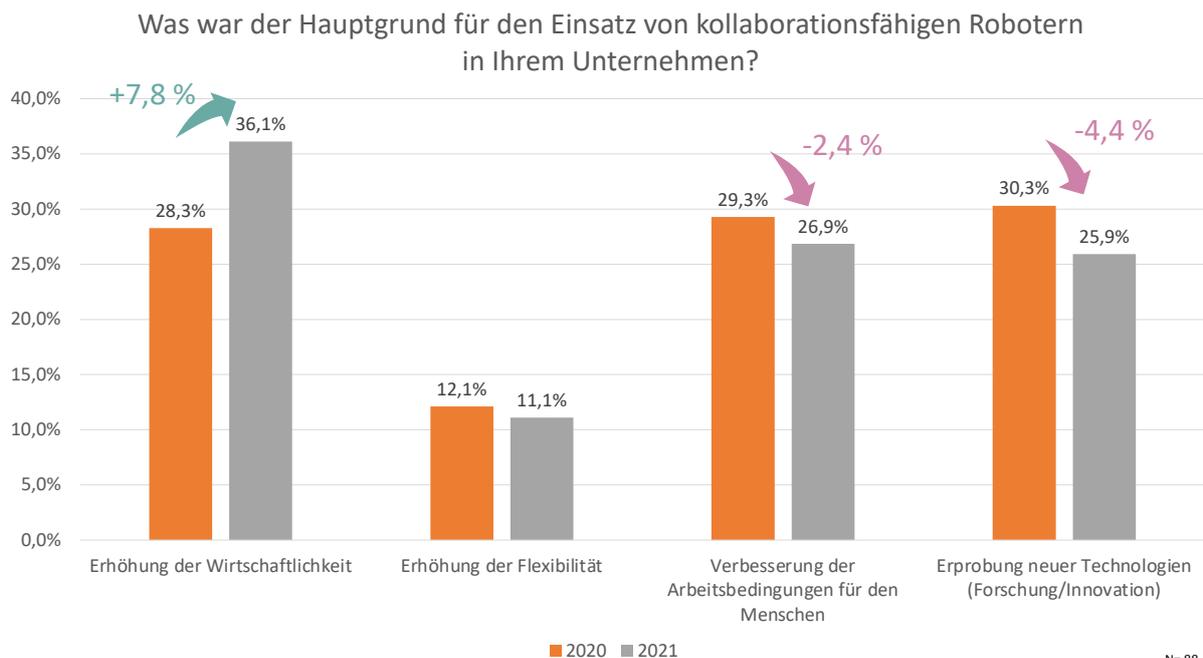


Abbildung 15: Gründe für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern

Bei Betrachtung der Beweggründe zum Einsatz kollaborationsfähiger Roboter fällt, anders als die vorigen Jahre, die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit 36,1% als Hauptgrund auf. Zwischen 27% und 25% der Teilnehmer gaben die „Erprobung neuer Technologien (Forschung und Innovation)“, sowie die „Verbesserung der Arbeitsbedingungen“ als Grund an. Wie auch die letzten Jahre, spielt die Erhöhung der Flexibilität mit 11% nur eine geringfügige Rolle. 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. 38% der Befragten gaben an, kollaborationsfähige Roboter in Koexistenz zu nutzen. Bei dieser Anwendung arbeiten Mensch und ein schutzzaunloser Roboter in benachbarten Bereichen, haben aber keinen gemeinsamen Arbeitsraum. Bei 24% 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 – dieser Wert nahm gegenüber dem Vorjahr leider ab. Erstaunlich ist, dass lediglich 12% der Befragten angaben, die Leichtbauroboter auch in kollaborativen Prozessen einzusetzen. In diesem Fall arbeiten Roboter und Arbeiter zeitgleich an einem Werkstück ohne räumliche oder zeitliche Trennung.

Die Ergebnisse in Abbildung 15 zeigen, dass die Flexibilitätsmöglichkeiten des Einsatzes von Leichtbaurobotern nicht entsprechend genutzt werden. Zwar werden Roboter nicht mehr hinter Gittern „eingesperrt“, trotzdem werden Leichtbauroboter sehr zurückhaltend 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.

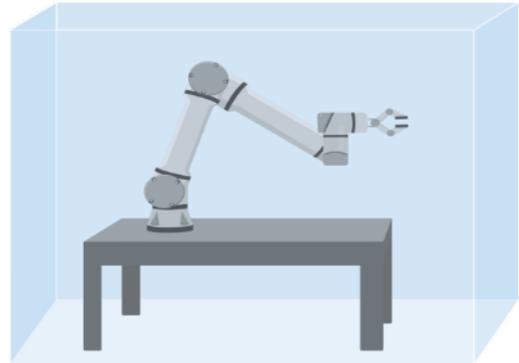
Gute Nachrichten für Cobots – der Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbauroboter nimmt um 10 Prozentpunkte zu.

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

+11,8 %

Zelle 30%

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



-3,3 %

Synchronisation 24%

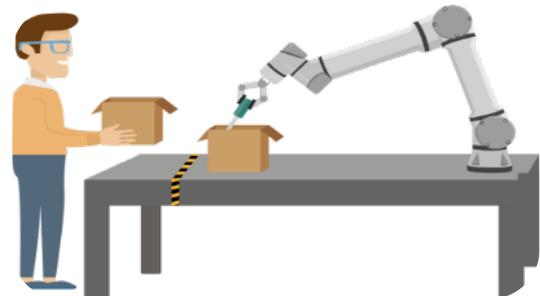
Zeitlich versetztes Arbeiten von Mensch und Roboter an einem Bauteil.



+4,7 %

Koexistenz 38%

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



-9,2 %

Kollaboration 12%

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

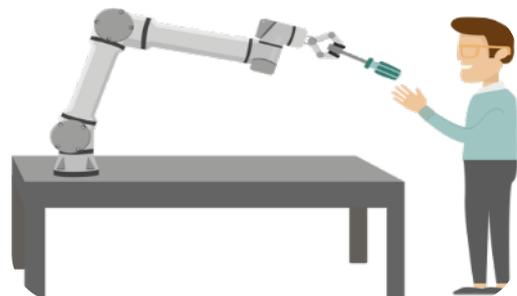


Abbildung 16: Art der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter

7 Digitale Assistenzsysteme

Digitale Assistenzsysteme haben Einzug in viele Bereiche unseres Lebens gefunden. Kaum ein Auto kommt heute ohne Navigationssystem, Park-Assist oder Spurwechselassistent vom Band. In Zeiten, in denen sich die Aufgaben der Produktionsmitarbeiter_innen permanent ändert und die Komplexität der einzelnen Aufgaben steigt, helfen Assistenzsysteme, die Mitarbeiter_innen zu unterstützen. Sie minimieren die Fehlerhäufigkeit und optimieren die Informationsbereitstellung. 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 87,5% verglichen zum Vorjahr erneut zugelegt.

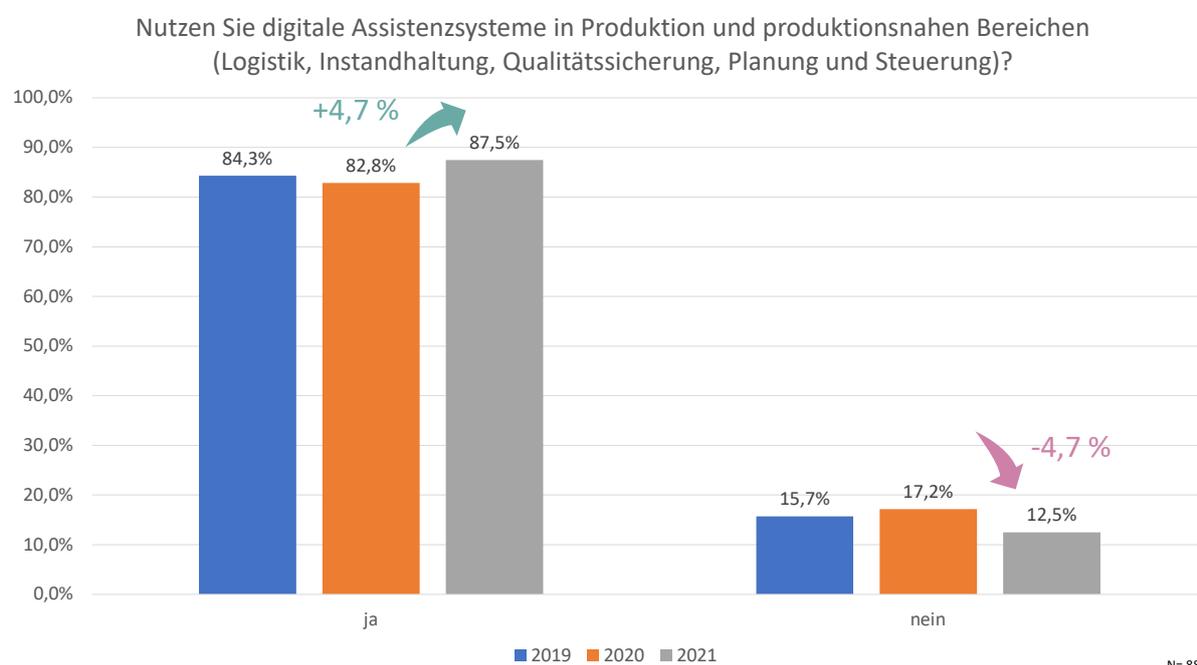


Abbildung 17: Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Für eine bessere Abschätzung der Situation in den österreichischen Produktionsstätten wurde in der Made in Austria 2021 Studie auch die Art der im Betrieb befindlichen Assistenzsystemen analysiert. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich. Wie auch im alltäglichen Leben, dominieren bildschirmbasierte (92,2%) und mobile Systeme (61,4%). Weniger verbreitet sind projektionsbasierte Systeme (Spatial Augmented Reality) sowie Augmented und Virtual-Reality-Geräte (v.a. Brillen). Bemerkenswert ist jedoch der Anstieg bei AR und VR Brillen um über 5 Prozentpunkte.

Welche digitalen Assistenzsysteme haben Sie im Einsatz?

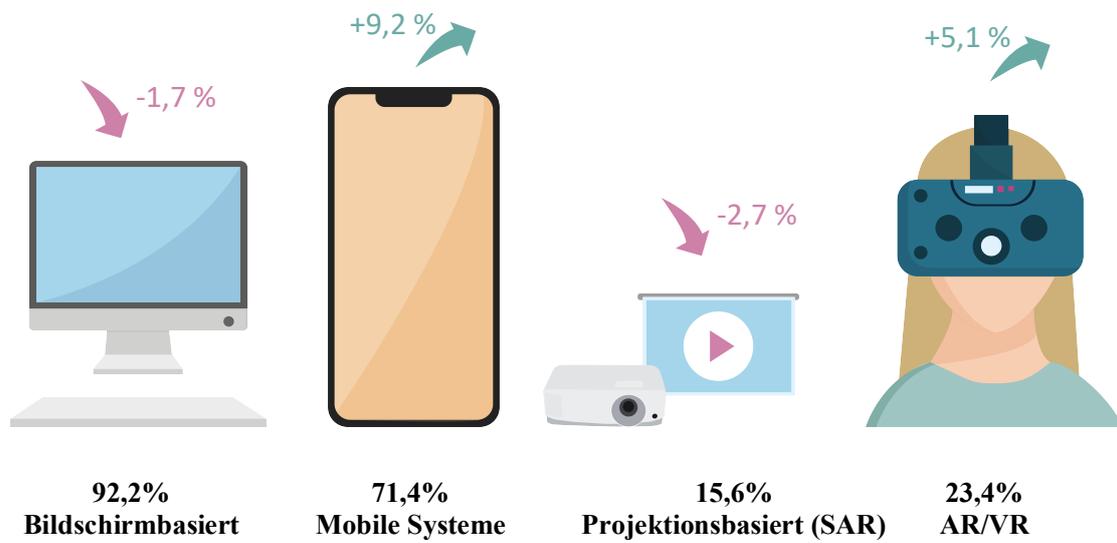


Abbildung 18: Art der Assistenzsysteme im Einsatz

8 Lernassistenzsysteme

Interaktive digitale Lernassistenzsysteme unterstützen die Mitarbeiter_innen direkt am Arbeitsplatz. Mit ihrer Hilfe wird die Einschulung und Weiterbildung der Mitarbeiter_innen schneller, effizienter und zielgenauer gestaltet. Besonders in aktuellen COVID-19 Krise, in der physische Schulungen nur erschwert stattfinden können, profitieren Unternehmen von digitalen Lern- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

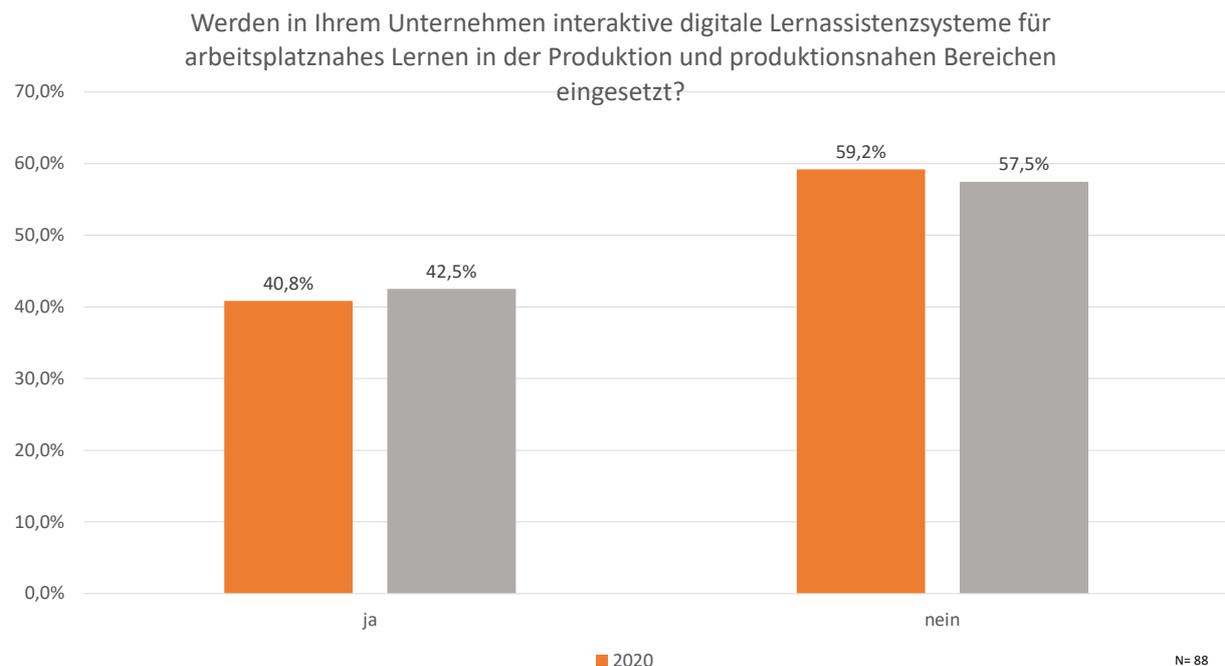


Abbildung 19: Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Betrieben

Der Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen für arbeitsplatznahes Lernen in der Produktion und in produktionsnahen Bereichen stieg im Vergleich zum Vorjahr um 1,7 Prozentpunkte auf 42,5%. Bemerkenswert ist, dass 89,2% der Unternehmen, die bereits vor der COVID-19 Krise digitale Lernassistenzsysteme im Einsatz hatten, ihren Weiterbildungsbetrieb weitgehend aufrecht halten konnten.

Die Verteilung über den Einsatz in verschiedenen Unternehmensebenen zeichnet ein erfreuliches Bild – digitale Lernassistenzsysteme werden demnach in allen Ebenen eingesetzt. Wie auch im Vorjahr ist der Einsatz bei Produktionsmitarbeiter_innen, sowie bei Bereichs- und Teamleiter_innen mit fast 90% am höchsten. Im oberen bzw. mittleren Management setzen rund 43% der befragten Unternehmen digitale Systeme zur Schulung ihrer Mitarbeiter ein. Ein ähnlicher Prozentsatz wird beim Einsatz auf Ebene der Lehrlinge mit 45,9% erreicht. Positiv zu erwähnen ist, dass es in allen Ebenen, verglichen mit dem Vorjahr, Steigerungen von rund 5 Prozentpunkten gibt. Auch der Anteil an Unternehmen, welche die Systeme hierarchieübergreifend einsetzen, ist gestiegen.

Die Expert_innen wurden außerdem nach den Einsatzbereichen der digitale Lernassistenzsysteme gefragt. In 64,9% der befragten Unternehmen werden diese in der Fertigung verwendet. Der Einsatz für die Produktionsplanung sowie Produktionssteuerung hat, verglichen mit dem Vorjahr, stark zugenommen und beträgt jetzt 51,4%. Leichte Rückgänge werden dafür in den Bereichen Qualitätsmanagement mit 43,2% und Instandhaltung mit 35,3% verzeichnet.

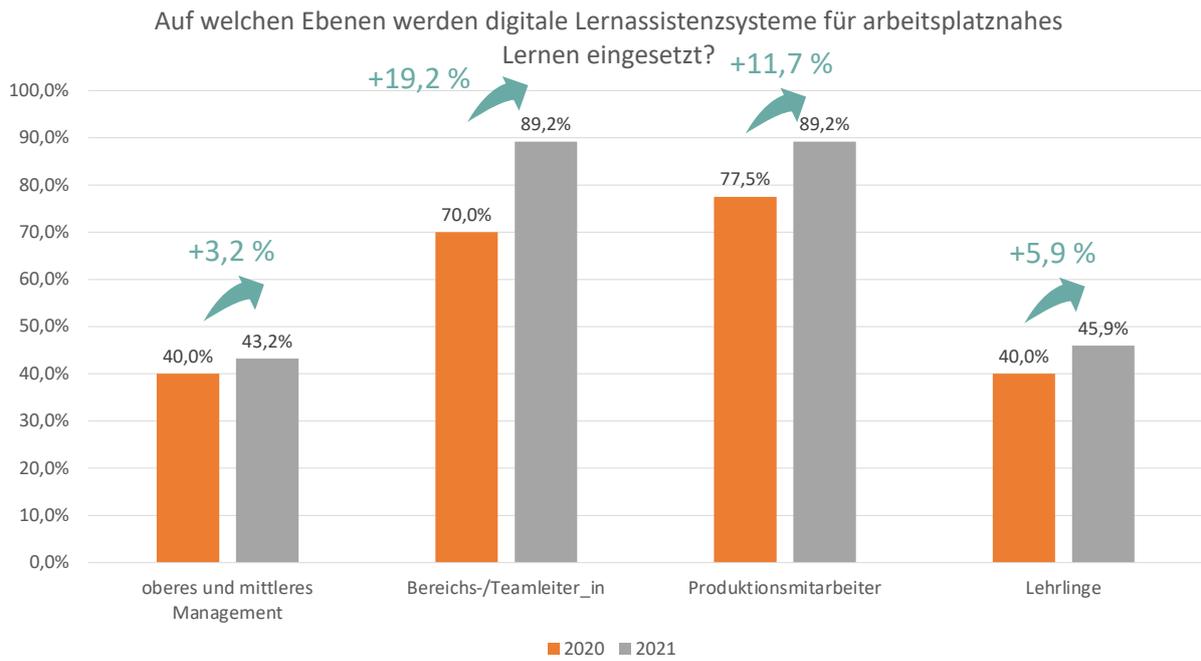


Abbildung 20: Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme auf verschiedenen Unternehmensebenen

Digitale Lernassistenzsysteme halfen 89% der Unternehmen, den Weiterbildungsbetrieb während der Pandemie fortzusetzen.

Wo setzen Sie interaktive digitale Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahe Lernen, in der Produktion und produktionsnahen Bereichen ein?

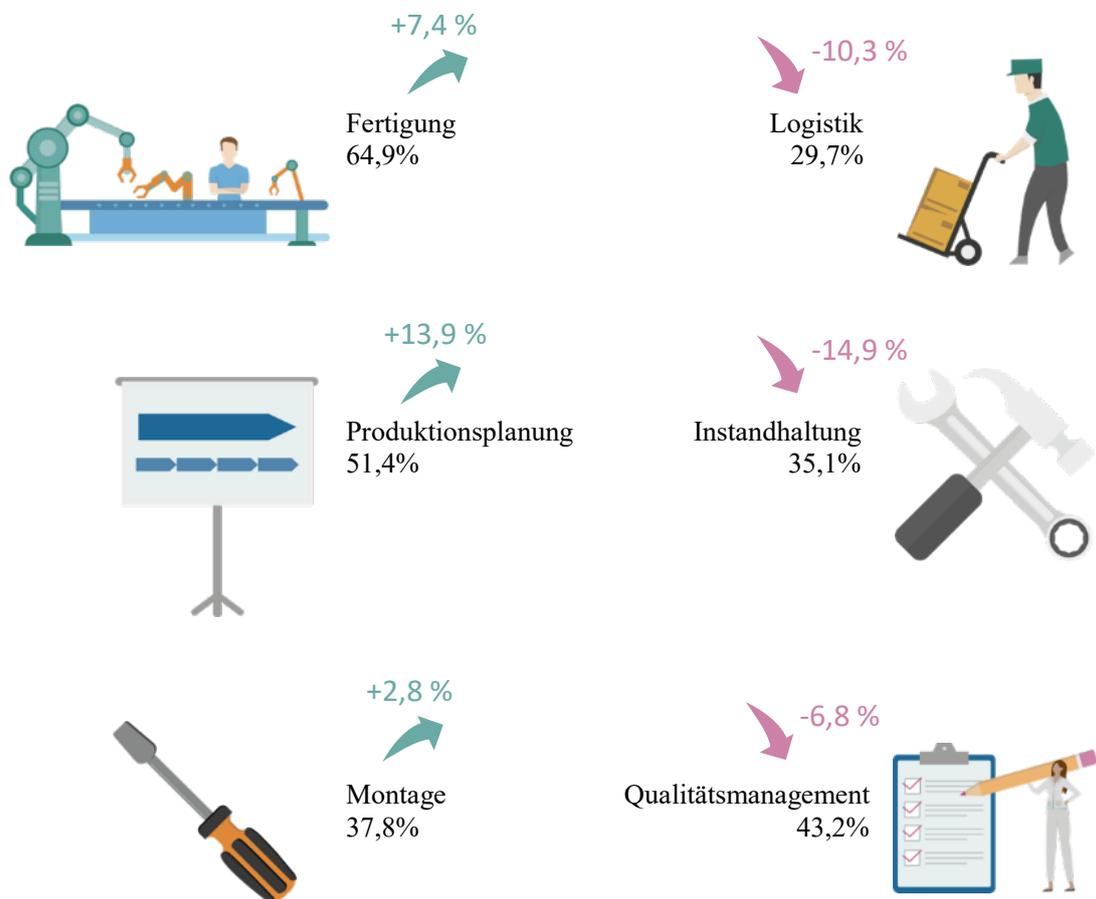


Abbildung 21: Einsatzbereiche der digitalen Lernassistenzsysteme

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. Dieses Datenaufkommen stellt produzierende Unternehmen vor neue Herausforderungen, bietet aber auch neue Chancen. Für die Auswertung und Interpretation der Zahlen ist ein fundiertes, spezifisches 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 Expert_innen nach der Nutzung der Technologie gefragt. Verglichen mit dem Vorjahr ist der Anteil der Befragten, die Algorithmen des maschinellen Lernens nutzen bei ungefähr 32% annähernd gleichgeblieben.

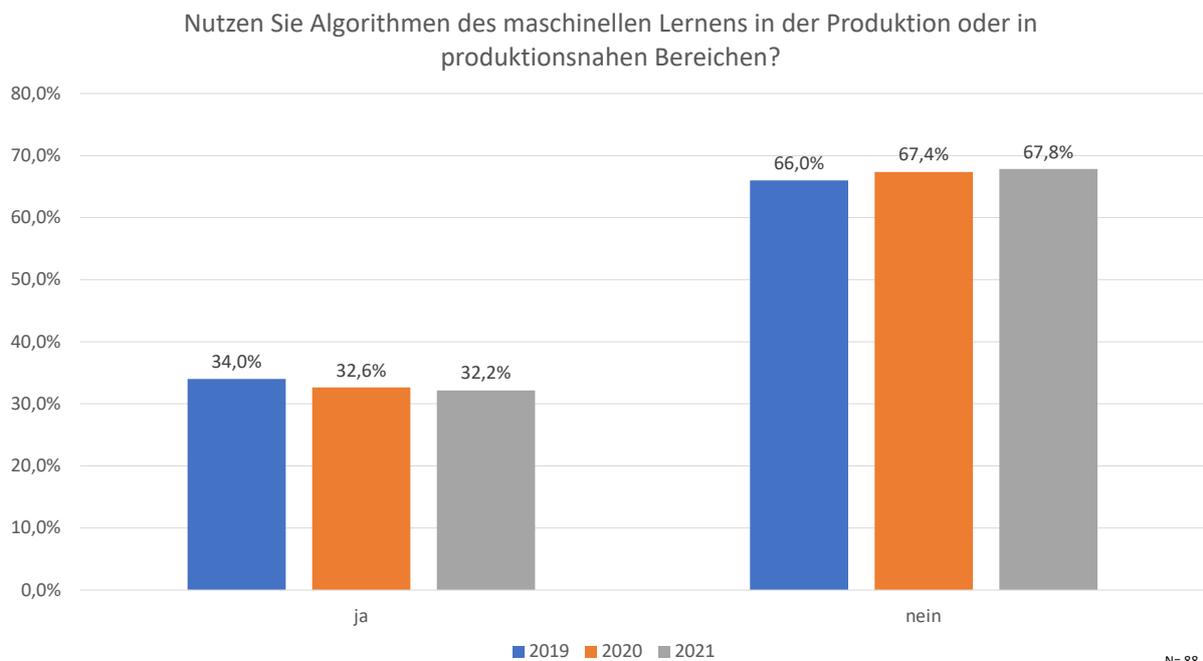


Abbildung 22: Nutzung der Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Um den Einsatz dieser Technologie genauer zu untersuchen, wurden im Rahmen der Made in Austria Studie auch die Bereiche abgefragt, in welchen die Algorithmen des maschinellen Lernens eingesetzt werden. Hier dominierten die Bereiche Qualitätsmanagement, Produktionsplanung/-steuerung und Fertigung mit zumindest 50%. Die Anwendung in den Bereichen Logistik, Instandhaltung und Montage fällt deutlich geringer aus – siehe Abbildung 22.

In welchen Bereichen setzen Sie Algorithmen des maschinellen Lernens ein?

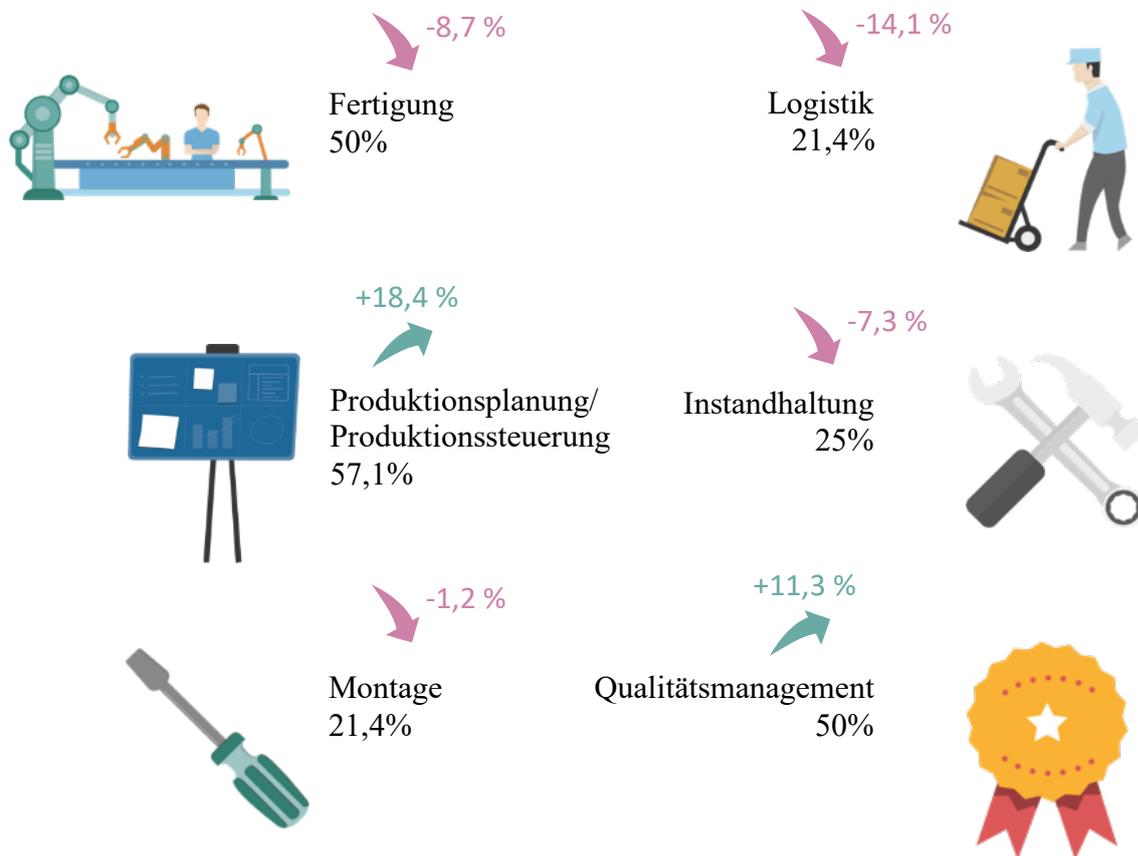


Abbildung 23: Einsatzfelder von Machine Learning Algorithmen

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, Maximilian Papa, Patrick Killingseder, Patrick Rupprecht,
Christina Schmidbauer, Bernd Hader, Clara Fischer, Hans Küffner-McCauley,
Johann Li, Tudor Ionescu, Johannes Patsch, Tanja Zigart,
David Kostolani, Felix Stürzl, 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.

Doctoral College „Trust Robots“

Das drei Jahre dauernde, interdisziplinäre Doktoratskolleg “Trust Robots” umfasst zehn Doktorand_innen 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 Democratizing Cobot Technology

Um die Wissenslücke in Bezug auf kollaborationsfähige Roboter (Cobots) auf europäischer Ebene zu schließen, arbeiten die TU Wien, das LMS Patras, LINPRA und Vilnius Tech an dem Projekt DeCoTe. Unter der Konsortialführung der TU Wien arbeitet das Projektteam an einem eintägigen Workshop zur Vermittlung von Grundkompetenzen, die für den Einsatz von Cobots relevant sind. Die Zielgruppe der Workshops sind interessierte Laien in den RIS (Regional Innovation Scheme) Ländern Europas. Die physischen und virtuellen Workshops bestehen aus einem Praxis- und einem Theorieteil. Verwendet werden auch digitale Lerneinheiten, welche zukünftig allen Interessierten zur Verfügung stehen sollen.

EIT Enhance

Wie gestaltet man ein optimales Training zu dem Thema Human-Robot-Collaboration für Executives und Professionals? Zur Beantwortung dieser Frage entwickeln der italienische Robotik Konzern Comau, die Universität Tartu, das Bremer Institut für Produktion und Logistik – Biba, und die TU Wien im Rahmen des EIT Manufacturing ENHANCE Projektes modulare Trainings für die beiden Zielgruppen. Diese Fortbildungen bestehen zum einen aus einer digitalen Selbstlernphasen, die mit Hilfe von Lern-Nuggets auf der Guided Learning- Plattform von EIT Manufacturing (GLP) zeitlich und örtlich flexibel durchgeführt werden können. Zum anderen werden die gelernten Inhalte mit von den Experten betreuten Praxisworkshops ergänzt, um das theoretische Wissen mit der notwendigen Praxisrelevanz und Verständnis abzurunden. Die Schwerpunktthemen der Trainings sind Safety und Security, Integration der Systeme und zukünftige Trends der Produktion.

EIT Pro AR

ProAR zielt auf die Entwicklung von Lehr-Nuggets und Trainingsgrundlagen zur Industrialisierung von Augmented Reality und zur Darstellung der Arbeitsanweisungen mittels Augmented Reality. Im Rahmen der Workshops erwerben die Teilnehmer sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse zu Augmented Reality. Hierdurch werden neue potenzielle Use Cases für AR in der Industrie entdeckt sowie die Produktivität bestehender Systeme durch den Einsatz maßgeschneiderter AR-Lösungen zur Darstellung der Arbeitsanweisungen erhöht.

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 Dissertationsprojekten an der TU Wien erforscht. Durch die Begleitung von TÜV AUSTRIA Expert_innen 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 jener, 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.

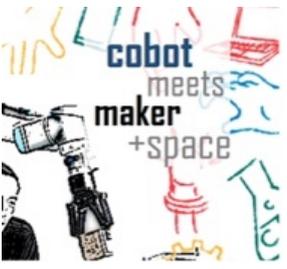
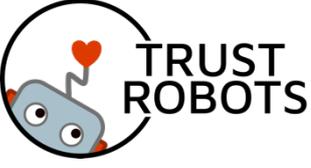
MIT.IC.AT - Wissens- und Innovationsgemeinschaft für die österreichische Fertigungsindustrie

Das Pilotprojekt MIT.IC.AT (“Manufacturing Innovation Technology InterConnect Austria”) verbindet österreichische KMU und Start-Ups mit der europäischen Produktionsgemeinschaft des EIT Manufacturing. MIT.IC.AT ist ein Projekt des EIT Manufacturing Co-Location Center (CLC) East in Wien, welches als Teil des EIT Manufacturing (EITM), einer Wissens- und Innovationsgemeinschaft des Europäischen Institut für Innovation und Technologie (EIT), 12 Länder in Zentral- und Osteuropa betreut. Seit 2021 unterstützt CLC East das Panel “Made in Austria”.

Mittels bestehender regionaler Netzwerke (z.B. Regionalagenturen, Innovationshubs, Pilot- und Lernfabriken) wird das EITM-Angebot österreichischen KMU und Start-Ups gezielt vorgestellt. Anhand von Best-Practice-Beispielen wird aufgezeigt, wie das EIT-Netzwerk Innovationsprojekte unterstützen kann. Zusätzlich erhalten KMU und Start-Ups Informationen zu den Fördermöglichkeiten des EIT Manufacturing. Ein ergänzendes Angebot an themenspezifischen Weiterbildungsprogrammen (z.B. Cobot-Integration, Additive Fertigung) soll die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen produzierenden Industrie stärken.

MIT.IC.AT wird von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unter dem Programm „Produktion der Zukunft“ gefördert und läuft von 01.04.2021 bis 31.03.2026. Finden Sie mehr Informationen und das umfassende Angebot von MIT.IC.AT auf

Kontaktpartner

	<p>https://www.comemak.at/</p>	<p>tudor.ionescu@tuwien.ac.at</p>
	<p>https://www.imw.tuwien.ac.at/cps/projekte/enhance/</p>	<p>clara.fischer@tuwien.ac.at</p>
	<p>http://trustrobots.acin.tuwien.ac.at/</p>	<p>christina.schmidbauer@tuwien.ac.at</p>
	<p>https://www.imw.tuwien.ac.at/cps/projekte/decote/</p>	<p>christina.schmidbauer@tuwien.ac.at</p>

  	<p>https://www.lde.ruhr-uni-bochum.de/proar/</p>	<p>david.kostolani@tuwien.ac.at</p>
 	<p>https://safeseclab.tuwien.ac.at/</p>	<p>maximilian.papa@tuwien.ac.at</p>
 DigiBack	<p>https://www.imw.tuwien.ac.at/cps/projekte/digiback/</p>	<p>tanja.zigart@tuwien.ac.at</p>
 	<p>www.mitic.at</p>	<p>david.kames@eitmanufacturing.eu</p>

Abbildungsverzeichnis

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

Impressum

Empfohlene Zitierweise:

Johannes Patsch, David Kames, Walter Mayrhofer, Sebastian Schlund
Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2021,
Studie, Technische Universität Wien, 2021

ISBN 978-3-9504856-2-2

DOI: <https://doi.org/10.34726/1541>

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

Bitte unterstützen Sie uns auch heuer mit Ihrer Teilnahme am Industriepanel „Made in Austria 2022“.

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

