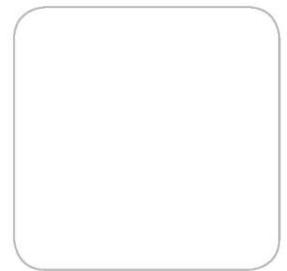


Walter Mayrhofer
David Kames
Sebastian Schlund

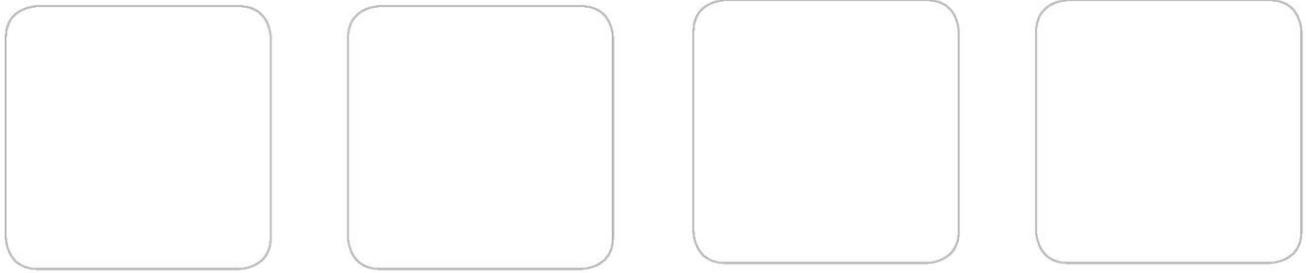
Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2019





Inhalt

	INHALT	3
	VORWORT	4
	EXECUTIVE SUMMARY	5
	ZIELSETZUNG DER STUDIE	6
	PRODUKTIONSARBEIT AN DER TU WIEN	7
1	GEMISCHTE AUSSICHTEN FÜR DIE ZUKUNFT DER SACHGÜTERPRODUKTION IN ÖSTERREICH	8
2	HOHE VARIANZ BEI KÜRZEREN LIEFERZEITEN – DIE FLEXIBILITÄTSANFORDERUNGEN STEIGEN	12
3	FUNKTIONIERENDE SOZIALPARTNERSCHAFT IN ÖSTERREICHISCHEN PRODUKTIONSSTANDORTEN	15
4	INNOVATION MADE IN AUSTRIA	17
5	PRODUKTIONSARBEIT BLEIBT WICHTIG – TROTZ STEIGENDER AUTOMATISIERUNG	22
6	ROBOTER AUF DEM VORMARSCH	25
7	EINSATZ DIGITALER ASSISTENZSYSTEME	29
8	MACHINE LEARNING IN DER PRODUKTION	31
9	RESÜMEE	33
	HINTERGRUNDINFORMATIONEN ZU DEN BEFRAGTEN UNTERNEHMEN	34
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	36
	IMPRESSUM	37



Vorwort

Produktionsarbeit ist einer der Schlüsselfaktoren für Österreichs Wohlstand! Die Sachgütererzeugung leistet mit einem Anteil von 22%¹ am Bruttoinlandsprodukt einen bedeutenden Beitrag am wirtschaftlichen Erfolg des Landes. Produktion hat in Österreich traditionell einen hohen Stellenwert und die aktuellen Entwicklungen rund um die angeordneten Einschränkungen des freien Handels haben die Wichtigkeit des produzierenden Sektors für Österreich und ganz Europa vor Augen geführt. Weiters zeigt sich, dass eine solide industrielle Basis die Volkswirtschaft robuster gegen sektorale Konjunkturschwankungen macht. Gleichzeitig sehen sich produzierende Unternehmen in Mitteleuropa mit vielen Herausforderungen, wie hohen Lohnstückkosten und stetig steigenden regulatorischen Anforderungen konfrontiert. Darüber hinaus ist kaum ein Sektor 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. Die daraus resultierenden Anforderungen an produzierende Unternehmen in Bezug auf Flexibilität, Agilität und Komplexität, als auch die Ansprüche hinsichtlich Preis, Qualität und Verfügbarkeit sind für viele Unternehmen eine anhaltende Herausforderung. Zur positiven Bewältigung müssen schlanke Strukturen geschaffen und beibehalten und immer komplexere Versorgungsketten beherrscht werden. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor, der von produzierenden Unternehmen als Standortvorteil in Mitteleuropa fast immer angeführt wird, sind gut ausgebildete und hoch motivierte Mitarbeiter_innen. Gleichzeitig wird der Mangel an Fachkräften ein zunehmendes Problem für die Betriebe. Nicht zuletzt aus diesen Gründen stoßen Themen wie Automatisierung, Robotik und Werkerassistenzsysteme auf verstärktes Interesse bei den Unternehmen.

Im Jahr 2018/19 wurde zum ersten Mal das Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ mit 104 Teilnehmer_innen durchgeführt. Unser Ziel ist es, die zukünftigen Bedürfnisse und Herausforderungen der österreichischen Betriebe zu erheben, um diese bei deren Innovationsaktivitäten besser unterstützen zu können. Dabei sind sowohl die allgemeinen wirtschaftlichen und organisationalen Herausforderungen wie auch speziell die Bereiche die sich unter dem Überbegriff „Industrie 4.0“ zusammenfassen lassen, von besonderem Interesse.

Bei der Identifikation und Ansprache der Panelmitglieder waren folgende Institutionen behilflich und wir möchten uns nochmals für die Unterstützung bedanken:

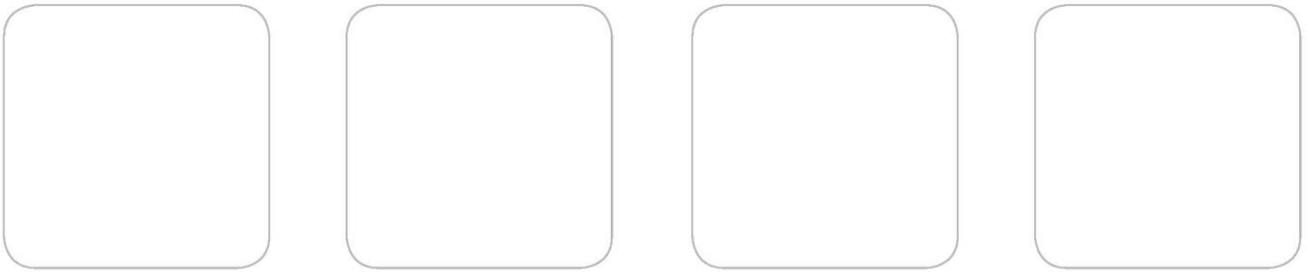
- Fraunhofer Austria
- FH-St. Pölten
- Industriellenvereinigung Burgenland
- Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds
- Mechatronikcluster Oberösterreich/Niederösterreich
- WKÖ/ Fachverband Metalltechnische Industrie & Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie
- Verein „Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion“
- Wirtschaftsagentur Wien

Nachfolgend sind die Ergebnisse des Industriepanels „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“, angereichert mit hoffentlich wissenswerten Zusatzinformationen, dargestellt. Wir wünschen viel Vergnügen beim Lesen und den einen oder anderen „Heureka-Moment“!

Das Industriepanel-Team

Walter Mayrhofer, David Kames, Sebastian Schlund

¹ EUROSTAT Gliederung des Bruttoinlandsprodukts und Einkommens nach A*10 Wirtschaftsbereichen, aktualisiert am 16.08.2019



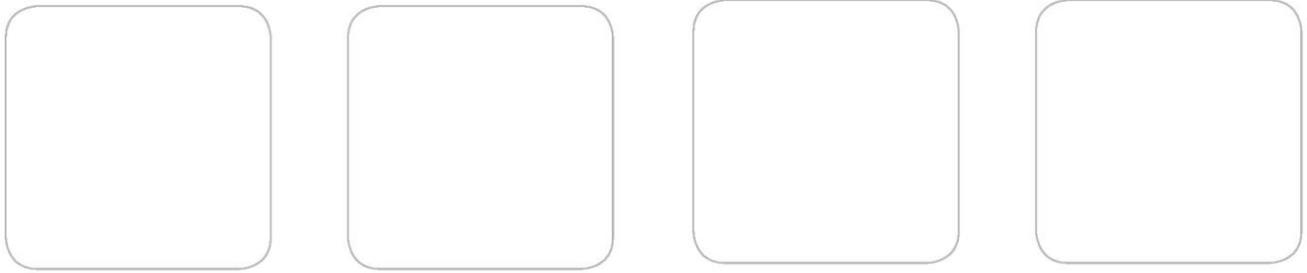
Executive Summary

Das Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ erlaubt erstmalig, eine regelmäßige und wissenschaftlich fundierte quantitative Darstellung von Produktionsarbeit in Österreich und gibt einen Überblick der Ist-Situation und der Zukunftserwartungen der gewerblichen und industriellen Sachgüterproduktion. Im Rahmen einer Panelbefragung werden Führungskräfte namhafter österreichischer produzierenden Unternehmen einmal im Kalenderjahr zur aktuellen Situation und in Bezug auf zukünftige Erwartungen um Auskunft gebeten.

Im Herbst/Winter 2018/19 wurde die Panelbefragung erstmalig durchgeführt und nachfolgend sind die Ergebnisse im Überblick kurz zusammengefasst:

- Die Grundstimmung der österreichischen produzierenden Unternehmen in Bezug auf die momentane und zukünftige Wirtschaftslage ist grundsätzlich positiv.
- Die positive Grundstimmung zeigt sich auch in Bezug auf die Beschäftigung und es ist mit einem Anwachsen der Beschäftigung im produzierenden Sektor zu rechnen.
- Das Beschäftigungswachstum wird verstärkt in den allgemeinen Bereichen stattfinden und an den internationalen Standorten stärker ausfallen als in Österreich.
- Über 90% der Unternehmensvertreter_innen schätzen die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung als gut oder sehr gut ein.
- Etwa 86% der Panelteilnehmer_innen schätzen die momentane Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte als gut oder sehr gut ein, aber über 40% geben an, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte verschlechtert hat.
- Produktion wird komplexer (mehr Produktvarianten, kürzere Lebenszyklen und Lieferzeiten) und dynamischer (Schwankungen des personalseitigen Kapazitätsbedarfs).
- Der Automatisierungsgrad (gemessen in Roboter/ 10.000 Arbeitsplätzen) ist in den befragten Unternehmen im Vergleich zu anderen westeuropäischen Ländern aber auch zum österreichischen Durchschnitt relativ hoch. Insbesondere kleine und mittleren Unternehmen versuchen verstärkt die Chancen, die sich durch den flexiblen Einsatz von Leichtbauroboter ergeben, zu nutzen.
- Obwohl Automatisierung und Digitalisierung für österreichische produzierende Unternehmen von hoher Bedeutung sind, wird dem Faktor menschlicher Arbeit von den Panel-Mitgliedern weiterhin eine hohe Bedeutung zugemessen.
- Innovation ist für Österreichs Unternehmen ein besonders wichtiges Thema: dies zeigt sich in einem relativ hohen Anteil neuer Produkte (Alter < 3 Jahre) aber auch in einer positiven, subjektiven Selbsteinschätzung zu Innovativität von Unternehmen und Mitarbeiter_innen.
- Österreichs produzierende Unternehmen setzen auf Technologie: dies betrifft den vermehrten Einsatz von Robotik und Assistenzsystemen und auch verstärkt das Thema der Nutzung maschinellen Lernens.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass Österreichs produzierender Sektor die Chancen, die sich durch Digitalisierung und Automatisierung ergeben, aktiv wahrnimmt. Die konsequente Umsetzung sollte dabei helfen, auch die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte wieder zu verbessern!



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

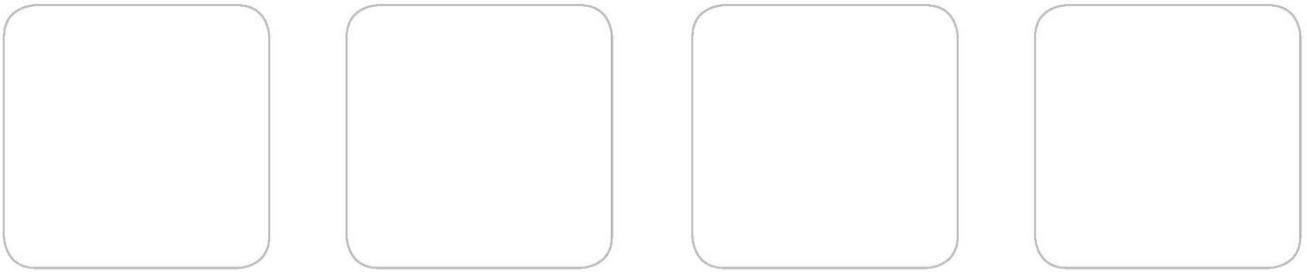
beantworteten.

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,
- meinungsbildend wirken und
- Entscheidungsträgern Informationen aus erster Hand vermitteln.

An der Panelbefragung Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich haben 104 Vertreter_innen aus 102 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 60% der Mitarbeiter_innen direkt in der Produktion oder produktionsnahen Bereichen tätig sind. Hintergrundinformationen zur Studie entnehmen Sie bitte dem Anhang.



Produktionsarbeit an der TU Wien

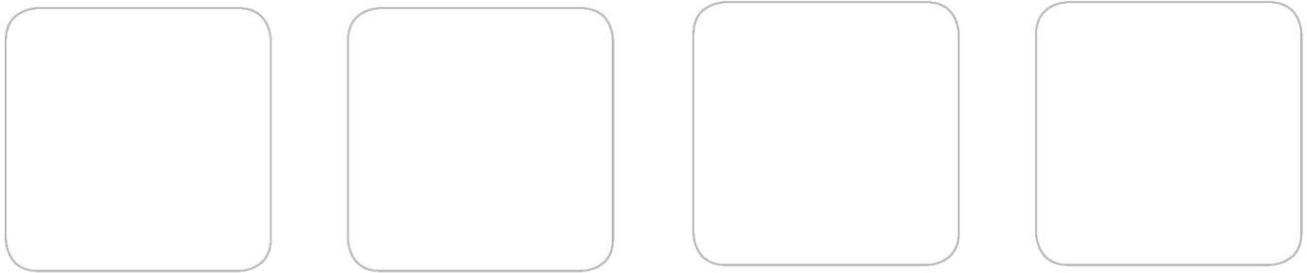
Der Forschungsbereich Mensch-Maschine-Interaktion am Institut für Managementwissenschaften der Technischen Universität Wien entstand im Rahmen der BMVIT-Stiftungsprofessur Human Centered Cyber Physical Production and Assembly Systems (HCCPPAS). Der Forschungsbereich beschäftigt sich mit den Themen Automatisierung, 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 Arbeitsystemgestaltung 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.



Mitarbeiter_innen des Forschungsbereichs Mensch-Maschine-Interaktion am Institut für Managementwissenschaft der TU Wien:

v.l.n.r.: Christian Clemenz, Patrick Rupprecht, Tudor Ionescu, Iris Zappe, David Kames, Christina Schmidbauer, Sebastian Schlund, Tanja Zigart, Hans Küffner-McCauley, Walter Mayrhofer



1 Gemischte Aussichten für die Zukunft der Sachgüterproduktion in Österreich

Produktion ist und bleibt das Rückgrat der österreichischen Volkswirtschaft. Nachdem jahrzehntelang der Anteil des produzierenden Sektors am österreichischen Bruttoinlandsprodukt abgenommen hat, ist in den letzten Jahren die Erkenntnis eingekehrt, dass ein starker Industriesektor für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft, für deren Innovationskraft und die Gestaltung produktbegleitender Dienstleistungen unabdingbar ist. So lag der Anteil der Sachgüterproduktion im Jahr 2018 bei 22,0% am österreichischen Bruttoinlandsprodukt², während dieser im Durchschnitt der Europäischen Union bei 19,5% lag. Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern liegt Österreich zwischen der Schweiz (20,5%) und Deutschland (25,8%) und bedeutend über dem EU-Durchschnitt.

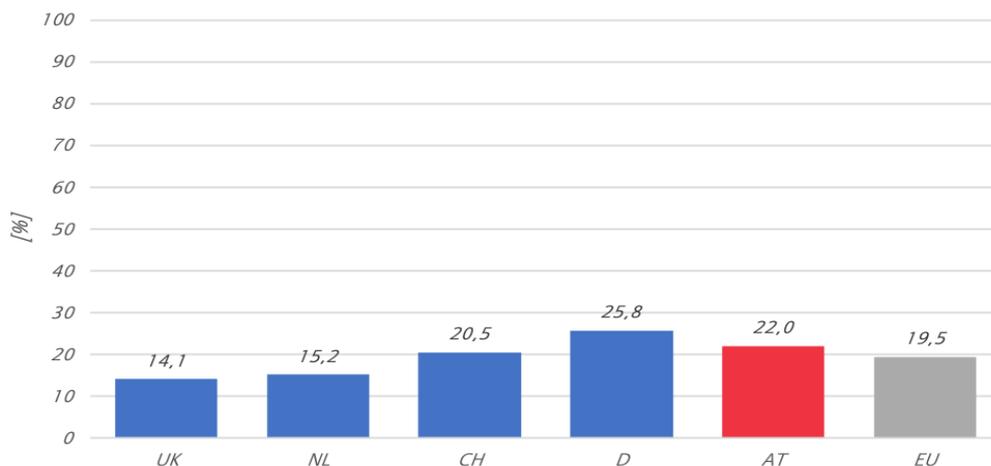
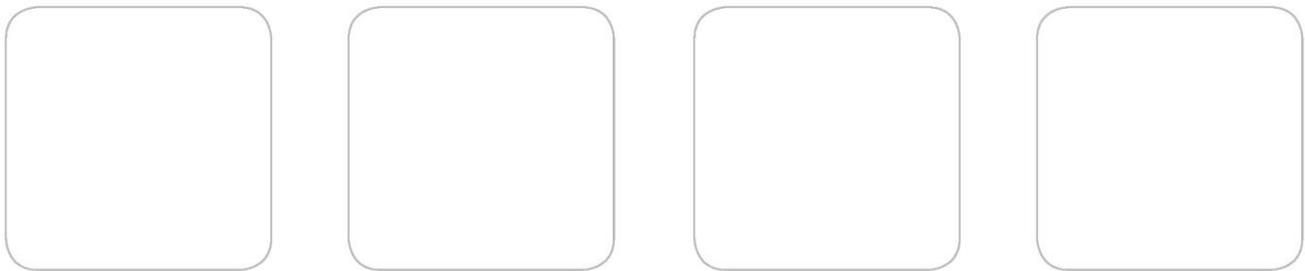


Abbildung 1 Vergleich der Wertschöpfung der Industrie in % des BIP der wichtigsten europäischen Industrienationen

Seit einigen Jahren rückt die zukunftsgerichtete Gestaltung der Sachgüterproduktion wieder verstärkt ins Interesse einer breiteren Öffentlichkeit. Unter den Begriffen ‚Industrie 4.0‘ bzw. ‚Industrial Internet of Things‘ erlebt die Produktion aktuell eine Modernisierungswelle. Digitalisierung und Automatisierung und der Einsatz vernetzender Technologien in Produktion und Montage haben mit Sicherheit das Potenzial bestehende Produktionsstandorte in Österreich abzusichern und selbst neue Produktionsstandorte anzuziehen, steht jedoch im Wettbewerb zu vielfältigen Aktivitäten in Europa und weltweit, die oftmals massiv industriepolitisch unterstützt werden.

² EUROSTAT Gliederung des Bruttoinlandsprodukts und Einkommens nach A*10 Wirtschaftsbereichen, aktualisiert am 16.08.2019



Die letzten Jahre waren für die österreichische Industrie geprägt von einer vergleichsweise raschen Erholung von der letzten weltweiten Banken-, Finanz- und Realkrise 2008-2010 und einem kontinuierlichen Aufwärtstrend. So liegt der Umsatz der österreichischen Industrie aktuell um 21 Prozentpunkte über dem Wert für 2010 und damit um 4,2 Prozentpunkte über dem EU-Durchschnitt für den Vergleichszeitraum³. Dahingehend ist die Frage hinsichtlich der Beurteilung der aktuellen weltweiten Geschäftslage ein wertvoller Stimmungsbarometer.

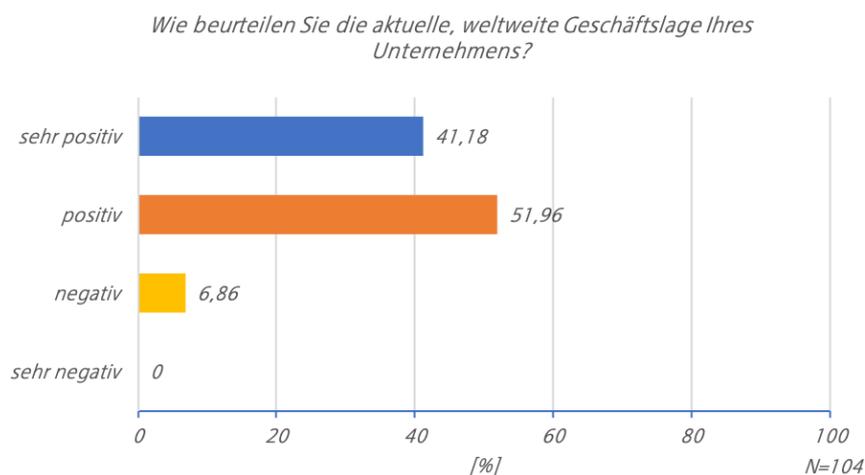


Abbildung 2 Beurteilung der aktuellen Geschäftslage

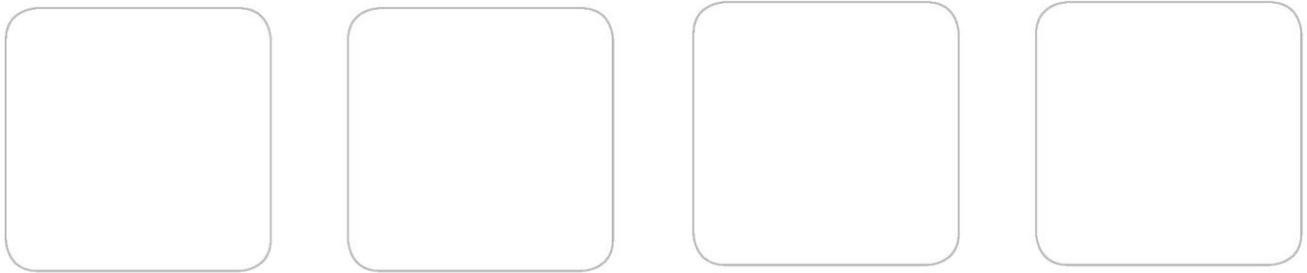
Im Rahmen der Umfrage beurteilten 93,1% der befragten Unternehmensvertreter_innen ihre aktuelle weltweite Geschäftslage als positiv oder sehr positiv; lediglich 6,9% der Teilnehmer_innen als negativ. Somit war die weit überwiegende Mehrheit der Befragten zum Zeitpunkt der Umfrage von einer weiter stabil positiven Weltkonjunktur in Bezug auf die Sachgüterproduktion überzeugt.⁴

93% der Unternehmensvertreter_innen beurteilen die aktuelle, weltweite Geschäftslage ihres Unternehmens als positiv oder sehr positiv.

Die optimistische Grundstimmung drückt sich in substanziellen Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) sowie den forcierten Einsatz von innovativen Produktions- und Kommunikationstechnologien aus. Dies lässt eine weiterhin positive Entwicklung der Sachgüterproduktion erwarten und führt hoffentlich dazu, dass der Standort Österreich zu den Gewinnern der aktuellen industriellen Renaissance zählt. Gerade in Hinblick auf die globalen wirtschaftspolitischen Herausforderungen mit Brexit, Handelskonflikten und Protektionismustendenzen der großen Industriemationen bleibt die Stärkung einer innovationsfreundlichen industriellen Basis ein wesentlicher Stellhebel für ein international wettbewerbsfähiges und souveränes Österreich.

³ EUROSTAT Umsatzdaten in der Industrie, Jährliche Daten, aktualisiert am 10.1.2019

⁴ Die in der ersten Jahreshälfte 2019 konstatierte leicht Abschwächung der Konjunktur ist in diesen Zahlen noch nicht berücksichtigt.



Eng mit der Entwicklung der Wirtschaftslage verbunden ist der Faktor Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmensstandorten. Die objektive oder auch oft nur die subjektive Einschätzung zur Wettbewerbsfähigkeit eines Landes oder eines Standortes sind ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Vergabe von Aufträgen an bestimmte Werke aber auch umfassender für Investitions- und Standortentscheidungen. Dahingehend ist die Einschätzung der Führungskräfte in Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit ein wichtiges Beurteilungskriterium. Daher wurde das Panel hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich und der Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit (Abbildung 3) über die letzten fünf Jahre (Abbildung 4) befragt.

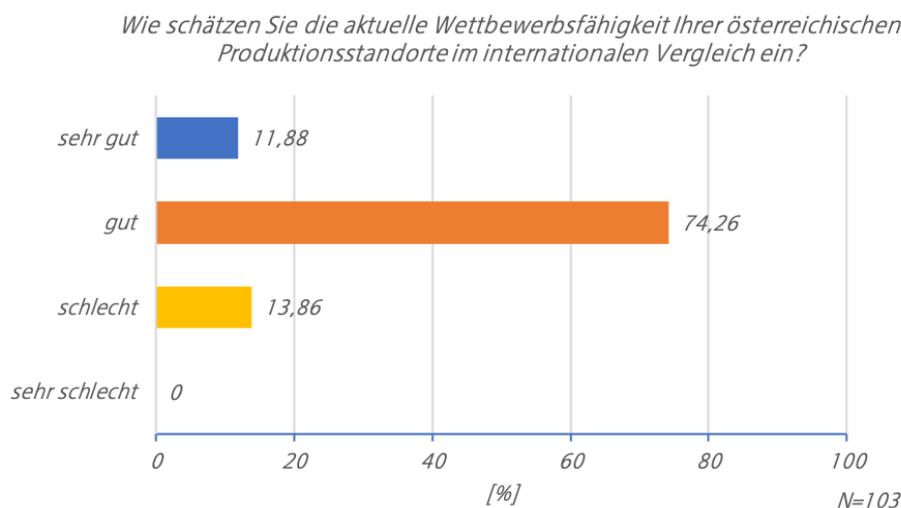
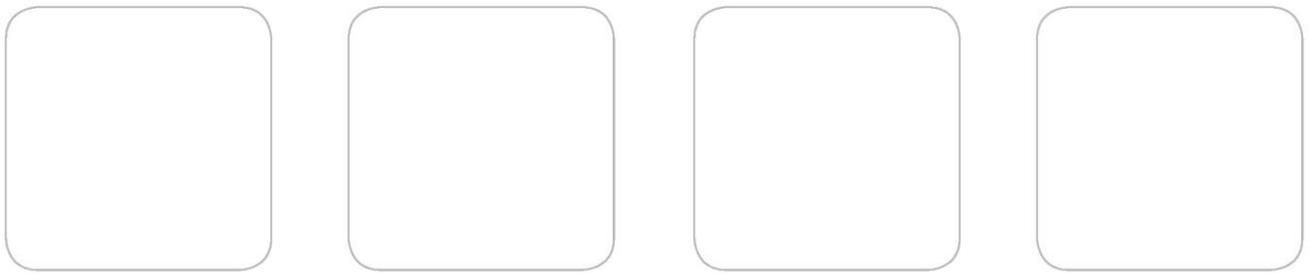


Abbildung 3 Einschätzung der aktuellen Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich

Die aktuelle Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte wird von fast 75% der Befragten als gut eingeschätzt, während sich die Beurteilungen sehr gut und schlecht etwa die Waage halten. Als positiv gelten in Österreich die Faktoren hohes Bildungsniveau, gute Infrastruktur und sozialer Frieden, während auf der Negativseite hohe Lohnnebenkosten, aufwendige Genehmigungsverfahren und die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften genannt werden⁵.

86% schätzen die aktuelle Wettbewerbsfähigkeit als gut oder sehr gut ein.

⁵ Global Competitiveness Report 2018, World Economic Forum



In Bezug auf die Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit über die letzten fünf Jahre sehen etwa 58% eine Verbesserung oder starke Verbesserung während etwa 42% eine Verschlechterung diagnostizieren (Abbildung 4).

Wie hat sich die Wettbewerbsfähigkeit Ihrer österreichischen Produktionsstandorte in den letzten fünf Jahren entwickelt?

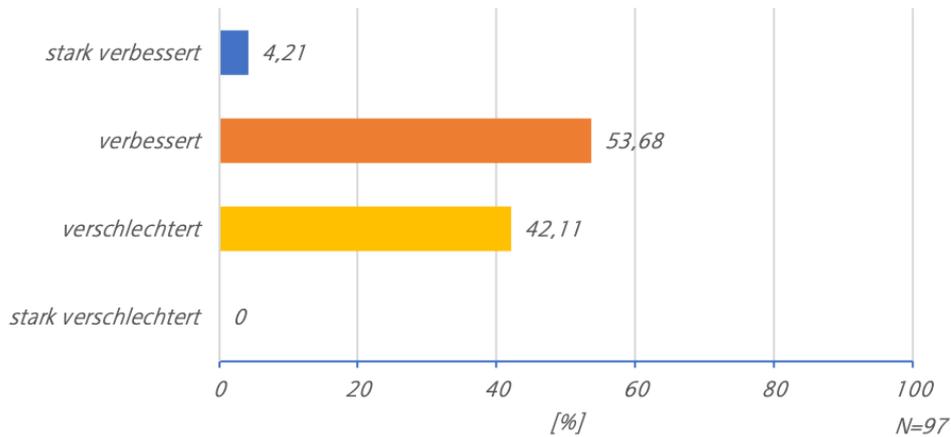
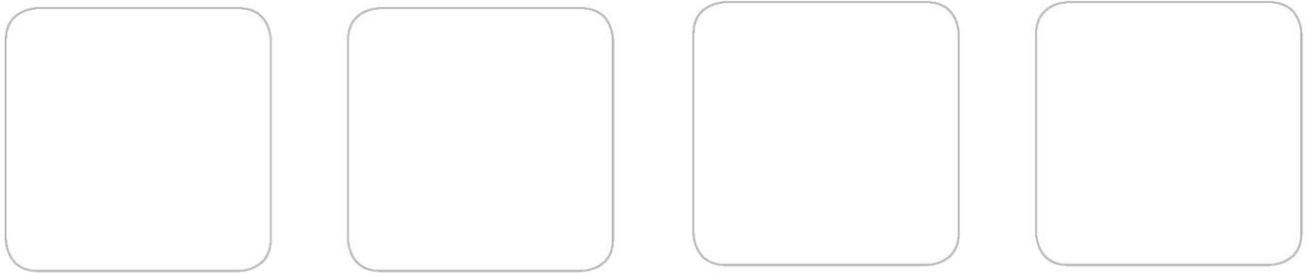


Abbildung 4 Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Produktionsstandorte

Insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der letzten fünf Jahre decken sich die Ergebnisse mit den Aussagen anderer Studien, die Österreichs Wettbewerbsfähigkeit weltweit eine stabile vordere Mittelfeldposition attestieren. So erreichte Österreich z.B. im Global Competitiveness Report des World Economic Forums für 2018 Platz 22 nach Platz 21 im Vorjahr (WEF 2018). Trotzdem konstatieren 42% eine Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Standorte in den letzten 5 Jahren, was standortpolitisch ein Grund zur Sorge sein sollte.

Die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte hat sich für fast **58%** verbessert oder stark verbessert, hat sich aber während der vergangenen 5 Jahre für ca. **42%** der Unternehmensvertreter_innen verschlechtert.



2 Hohe Varianz bei kürzeren Lieferzeiten – die Flexibilitätsanforderungen steigen

Losgröße 1 zu Kosten der Massenproduktion – was lange als unmögliches Ziel der Lean-Enthusiasten und Industrie 4.0-Apologeten galt, rückt als Maßgabe für die erfolgreiche Sachgüterproduktion immer näher! Ausgelöst durch die immer stärker werdende Individualisierung von Produkten und Dienstleistungen sind die hauptsächlichen Flexibilitätstreiber:

- immer neue, kurzzyklisch entwickelte Produkte und Produktvarianten,
- die Reduzierung der von Kund_innen akzeptierten Lieferzeiten

sowie in der Konsequenz

- ein weitgehender Verzicht auf Fertigwarenbestände und
- hohe Anforderungen an die zeitliche und räumliche Flexibilität der gesamten Leistungserstellung.

„Losgröße 1“ ist für viele Branchen und Bereiche zwar nach wie vor eine große Herausforderung, aber die grundsätzliche Reduzierung der Losgrößen schreitet stetig voran und erfordert die Anpassung der Unternehmensprozesse. Beeinflusst wird dies durch stark vernetzte (globale) Wertschöpfungsnetzwerke sowie konjunkturelle Schwankungen.

Für die im Rahmen des Panels befragten österreichischen Produktionsstandorte konnten beide Flexibilitätstreiber (Erhöhung der Produktvarianz sowie Reduzierung der Lieferzeiten) eindeutig ausgewiesen werden. So verzeichneten 96% der befragten Expert_innen einen Anstieg der Produktvarianten an ihren österreichischen Produktionsstandorten über die letzten 5 Jahre (75% Wachstum und 21% starkes Wachstum der Produktvarianten; siehe Abbildung 5).

Wie hat sich die Anzahl der Produktvarianten an Ihren österreichischen Produktionsstandorten in den letzten 5 Jahren entwickelt?

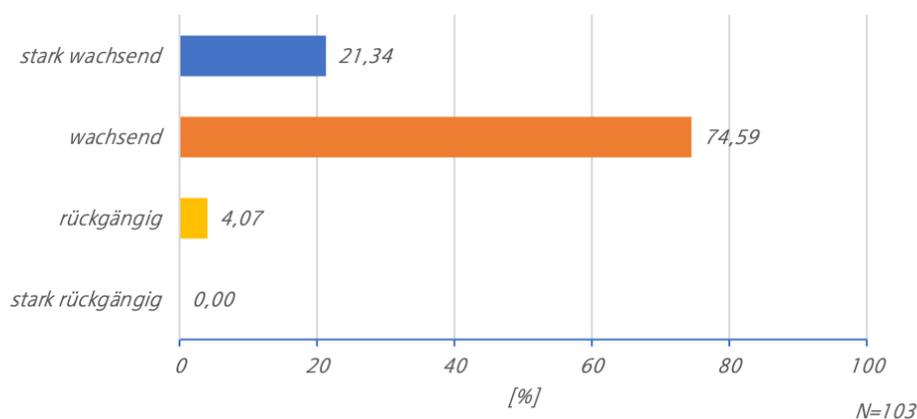
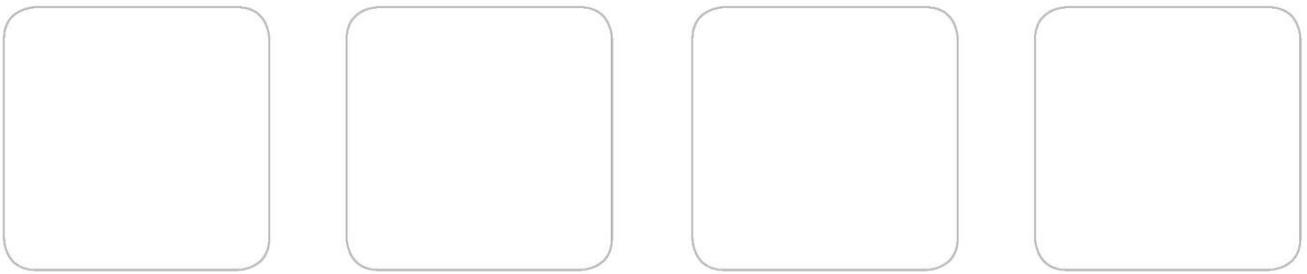


Abbildung 5 Entwicklung der Anzahl der Produktvarianten

In **96%** der Unternehmen erhöhte sich die Anzahl der Produktvarianten in den vergangenen 5 Jahren.



Es ist zu erwarten, dass diese Entwicklung in den nächsten Jahren weiter andauert. Der Druck, neue Produkte auf den Markt bringen zu müssen und die Anforderung auf kurzfristige Änderungen der Kundenwünsche flexibel reagieren zu können, wirken variantenerhöhend. Ausgelöst vom Bedürfnis nach Individualisierung, wird aus „mass-customization“ immer mehr „mass-personalization“. Diese Entwicklungen resultieren in meist stark verkürzten Produktlebenszyklen und stellen für die Unternehmen eine immer größere Herausforderung dar.



Flexibilitätsanforderungen in der Halbleiterindustrie

Kurze Produktlebenszyklen sind insbesondere in der Herstellung von Halbleiterchips für Consumer-Anwendungen eine große Herausforderung. Einerseits sind die Aufwände für die Entwicklung einer neuen Chip-Generation hoch und bedingen oftmals auch große Investitionen in hochtechnologische Präzisionsanlagen zur Produktion. Andererseits ist durch den kurzen Produktlebenszyklus die Zeit diese Investitionen am Markt zu refinanzieren extrem „eng“. Dazu kommt, dass das Halbleitergeschäft sehr konjunkturabhängig ist und die Nachfrageschwankungen z.T. enorm sind. Gleichzeitig können die Produktionsanlagen aus Prozessgründen nicht einfach ab- und eingeschaltet werden. Um diese Anforderungen zu bewältigen, setzen Halbleiterhersteller ausgeklügelte „Idle Cost Management Strategien“ ein, um die Hauptkostentreiber Kapital- und Materialkosten gegenüber den variablen Personalkosten und den Kosten der Arbeitsmedien (z.B. Druckluft, Prozessgase, etc.) zu optimieren. Eine wesentliche Hilfestellung dabei sind entsprechende digitale Modelle der Anlagen und Prozesse.

Neben Lebenszyklen sind auch Lieferzeiten einer stetigen Verkürzung unterworfen.

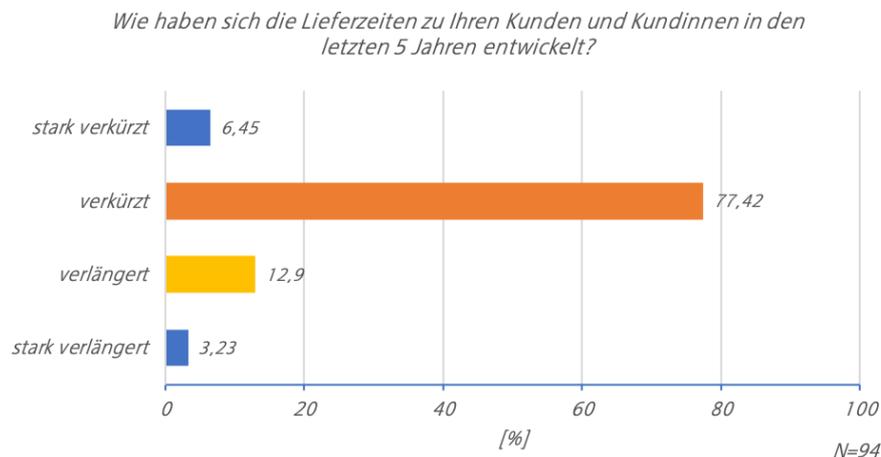
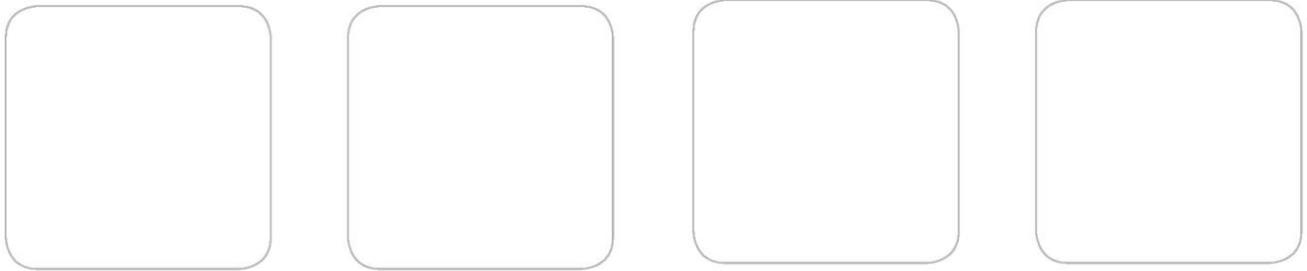


Abbildung 6 Entwicklung der Lieferzeiten

Diesbezüglich meinten ca. 84% der Panelteilnehmer_innen, dass sich die Lieferzeiten in den letzten 5 Jahren verkürzt bzw. stark verkürzt haben. Dieser Trend wird in den nächsten Jahren andauern, denn wer seine Produkte rasch liefern und auf Nachfrageschwankungen reagieren kann, hat einen klaren Wettbewerbsvorteil.

In **84%** der Unternehmen haben sich die Lieferzeiten zu den Kunden und Kundinnen in den vergangenen 5 Jahren verkürzt.



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

Ein Maß, diese zu erfassen bzw. zu vergleichen, ist die Schwankungsbreite des personelseitigen Kapazitätsbedarfs, ergo die Frequenz, in der die Planwerte für die Personalplanung (in Mitarbeiter_innen_stunden) an die tatsächlichen Kapazitätsbedarfe angepasst werden müssen. Unsere Umfrage ergab, dass hier der Schwerpunkt auf einer Anpassung im Monatsrhythmus (ca. 58%) liegt und nur ca. 34% der befragten Unternehmen personelseitige Kapazitätsbedarfsschwankungen in der Produktion von Woche zu Woche anpassen. Lediglich etwa 9% der Befragten gaben Schwankungen von Tag zu Tag an (siehe Abbildung 7).

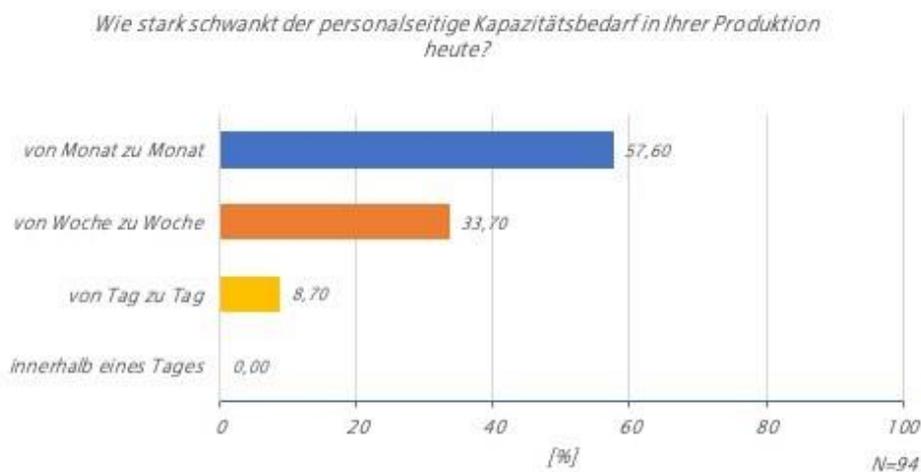
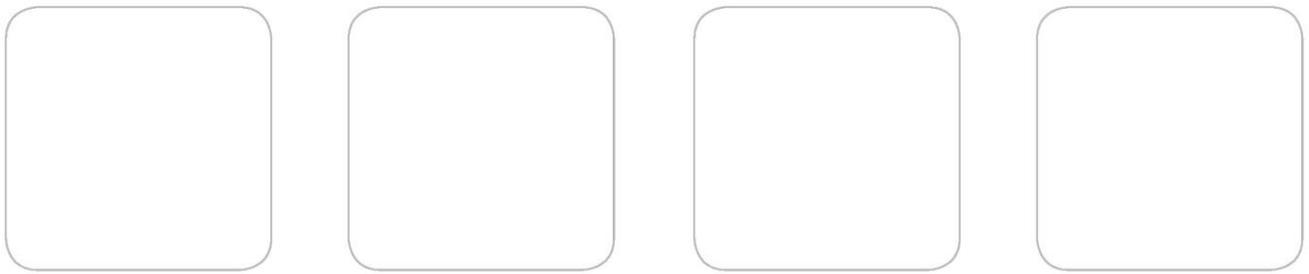


Abbildung 7 Personelseitige Schwankung des Kapazitätsbedarfs

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

58% der Unternehmen haben einen schwankenden personelseitigen Kapazitätsbedarf von Monat zu Monat, während etwa **34%** Schwankungen von Woche zu Woche bewältigen müssen.



3 Funktionierende Sozialpartnerschaft in österreichischen Produktionsstandorten

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 Interessenausgleich zwischen Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen meist besonders gut ab. Dahingehend wurde das Panel auch in Bezug auf die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmer_innenvertretungen (Abbildung 8) befragt.

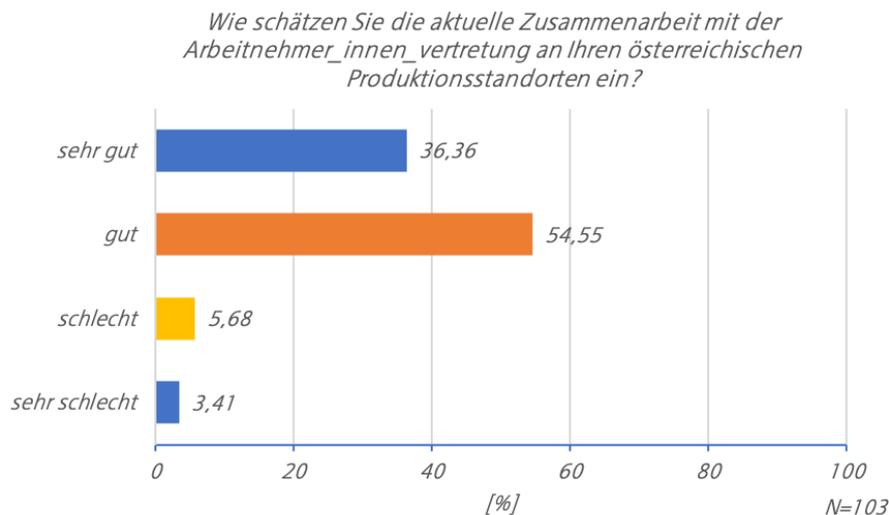
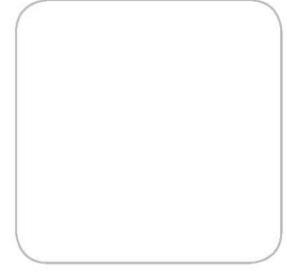


Abbildung 8 Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung

Die gute Zusammenarbeit findet auch bei den befragten Unternehmen ihren Niederschlag und so befindet eine große Mehrheit von 91% der im Rahmen der MiA-Studie befragten Expert_innen, die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung als gut oder sehr gut. Auffällig ist, dass kleine und mittlere Unternehmen die Frage nach der Zusammenarbeit eher negativ bewertet haben (26,2%) als große Firmen (3,4%).

91% der befragten Unternehmensvertreter_innen schätzen die Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung als gut oder sehr gut ein.



Digitalisierung und Automatisierung fordern Mitarbeiter_innen und Unternehmen heraus. Während Mitarbeiter_innen oftmals Ängste in Bezug auf Arbeitsplatzsicherheit und Qualifikation bewegt, kämpfen Unternehmen mit dem Problem des Facharbeiter_innen_mangels und der Identifizierung von Nachwuchskräften. Ein Schlüssel zur Lösung beider Probleme liegt in der Aus- und Weiterbildung der Arbeitnehmer_innen.



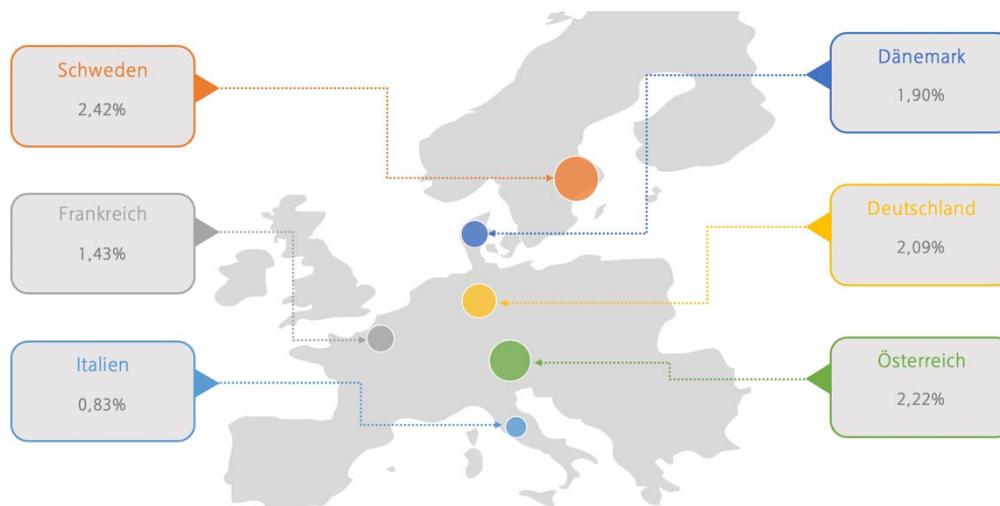
Die Herausforderungen der Digitalisierung können nur gemeinsam bewältigt werden!

Seit Anfang 2016 bietet die ROTAX Academy im RIC (Regionales Innovations Centrum) GmbH in Günskirchen spezielle Trainings und Seminare für Privatpersonen und Unternehmen zu Themen wie Industrie 4.0, Added Value Manufacturing, Mechatronik und Produktion in Losgröße 1 an. Die ROTAX Academy richtet sich mit Ihren Aus- und Weiterbildungsangeboten sowohl an Jugendliche als auch an Erwachsene. Besonders überraschend dabei ist, dass die ROTAX Academy ganz aktiv Meinungsbildner_innen wie Eltern, Lehrer_innen und Pädagog_innen anspricht und spezielle Ausbildungsangebote für diese Zielgruppe anbietet.

Nähere Information: www.ric.at/de/rotax-academy/ueber-die-rotax-academy.html

4 Innovation Made in Austria

Österreich besitzt eine gute Ausgangsposition als Standort für innovative Produktion. Die zentrale geographische Lage innerhalb der Europäischen Union sowie die Nähe zu Zulieferbetrieben in Ost- und Südeuropa sind ein nicht zu unterschätzender Standortvorteil. Eine stark ausdifferenzierte technisch-naturwissenschaftliche Bildungslandschaft (Lehre, Fachschulen, Höhere berufsbildende Lehranstalten mit Matura, Fachhochschulen, Universitäten) sorgt für die Aus- und Weiterbildung qualifizierter Fachkräfte. Weiters ist Österreich und insbesondere Wien ein sehr attraktiver Lebensraum für internationale Expert_innen. Gleichzeitig klagen Unternehmen in Österreich über strenge Marktregulieren und relativ hohen Bürokratie-Hürden. Neue, disruptive Technologien brauchen in Europa meist deutlich länger bis sie marktreif sind und am Markt zugelassen werden. Aus diesem Grund zieht es Unternehmer_innen mit radikalen Innovationsideen dorthin, wo diese Hürden kleiner sind und der Zugang zu Risikokapital einfacher ist. Dies zeigt sich auch ganz deutlich in Österreichs Firmenlandschaft. Während die etablierten Unternehmen in den traditionellen Sektoren erfolgreich im internationalen Wettbewerb stehen, ist die Dichte an neuen hochinnovativen „breakthrough“ Produkten und Dienstleistungen relativ klein. Gerade in der Zeit von disruptiven Innovationen ist es wichtig nicht nur an bestehender Technologie zu arbeiten, sondern auch Neuland zu betreten. Eine Maßzahl für Innovation im betrieblichen Kontext ist der Anteil des Umsatzes für Forschung und Entwicklung (Forschungsquote).

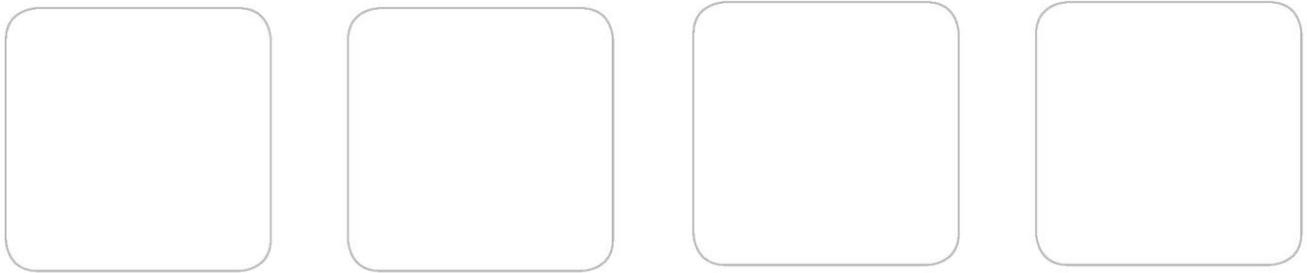


Quelle: Eurostat (2018)

Abbildung 9 Ausgaben für Forschung und Entwicklung in % des BIP im Jahr 2017

Österreichische Unternehmen geben mit 2,22% des BIP nach Schweden (2,42%) EU-weit am meisten für Forschung und Entwicklung aus. Im Vergleich dazu liegt der EU-weite Durchschnittswert bei 1,36%. Bei den im Rahmen des Industriepanels befragten Unternehmen liegt der Mittelwert der Forschungsquote bei 5% und ist somit mehr als doppelt so hoch wie der österreichische Durchschnitt. Wenn die Forschungsquote wesentlich über dem Landesdurchschnitt (inkl. Landwirtschaft und Dienstleistungssektor) liegt, verdeutlicht dies die Relevanz produzierender Unternehmen für eine Volkswirtschaft.

Die Forschungsquote der befragten Produktionsunternehmen liegt bei **5%** und damit mehr als doppelt so hoch wie der österreichische Durchschnitt.



Eine weitere Kennzahl, welche die hohe Dynamik in den befragten Unternehmen illustriert, ist der Anteil neuer Produkte (jünger als 3 Jahre) am Umsatz.

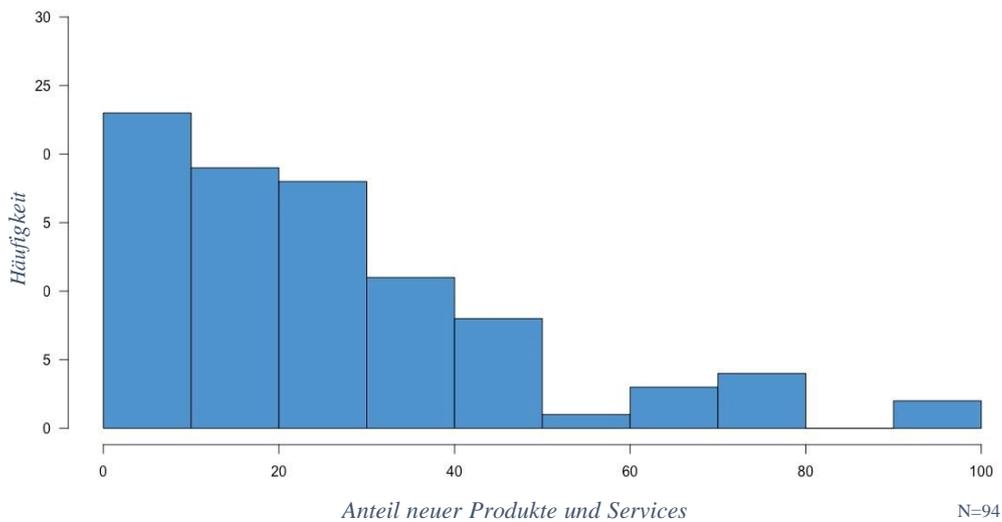


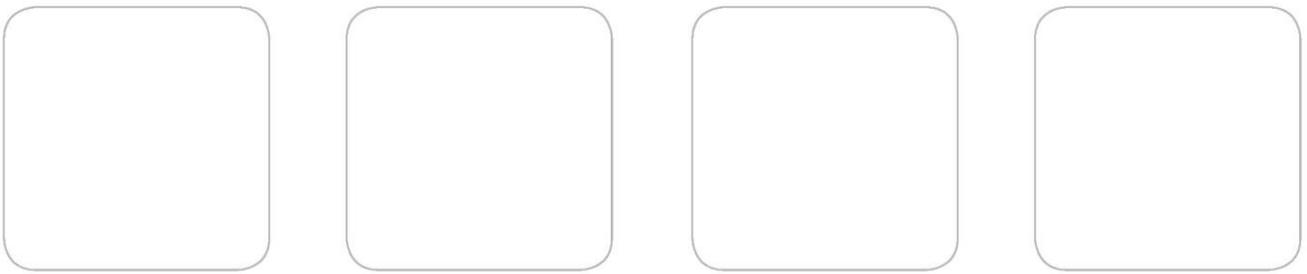
Abbildung 10 Anteil neuer Produkte und Services am Umsatz

Hier lag der Mittelwert in der Stichprobe bei 29%, und damit mehr als doppelt so hoch wie der Mittelwert aller österreichischen Unternehmen (Statistik Austria: 12,6%). Im Vergleich zu Branchendaten der Statistik Austria⁶ aus dem Jahr 2016 werden die Unterschiede zwischen den einzelnen Sparten deutlich. Den höchsten Anteil von Innovationen an Umsätzen haben demnach, wenig überraschend, die Wirtschaftszweige:

- Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse, elektrische Ausrüstungen (42%)
- Kraftwagen und Kraftwagenteile (37,8%)
- Maschinenbau (27,8%).

Der Anteil neuer Produkte und Services (jünger als 3 Jahre) am Umsatz liegt bei den befragten Unternehmen im Mittel bei **29%**.

⁶ http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/innovation_im_unternehmenssektor/023219.html



Innovation ist auch eine Sache der inneren Einstellung und eine Führungsaufgabe. Daher ist eine besonders interessante Fragestellung jene nach der Selbsteinschätzung der Panelteilnehmer_innen in Bezug auf die Innovativität des Unternehmens und der Mitarbeiter_innen.

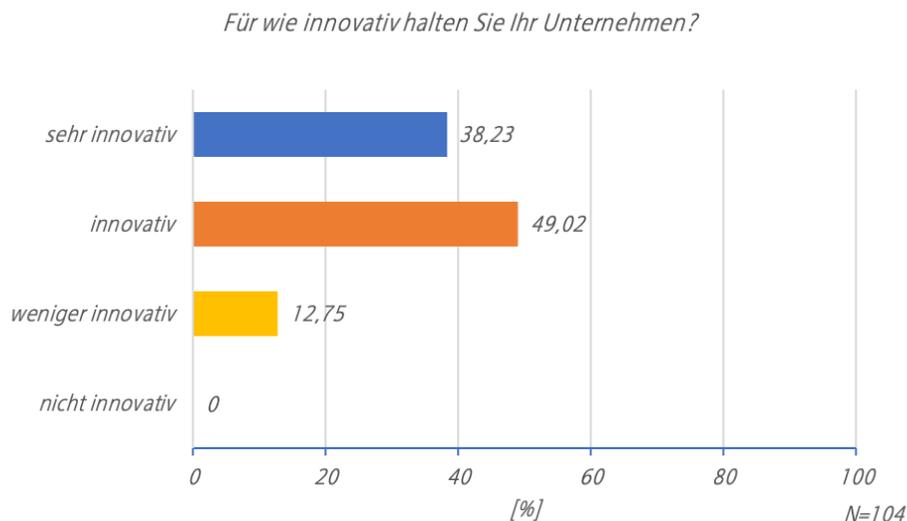


Abbildung 11 Wahrnehmung des eigenen Unternehmens in Bezug auf Innovativität

Mehr als 87% der Teilnehmer_innen schätzen das eigene Unternehmen, d.h. die bestehenden Strukturen und Prozesse der Organisation, als innovativ oder sehr innovativ und nur knapp 13% als weniger innovativ ein; kein einziges Unternehmen wurde als nicht innovativ klassifiziert.

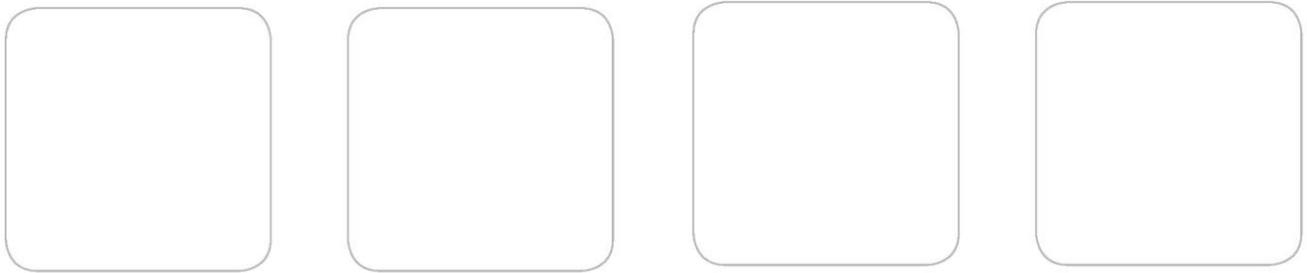
Mehr als **87%** der Panelteilnehmer_innen halten ihr Unternehmen für innovativ oder sehr innovativ.



Wie hole ich Innovation ins Unternehmen?

Um Innovationen zu fördern und kreative Köpfe anzuziehen, suchen Unternehmen verstärkt den Kontakt zu Bildungs- und Forschungseinrichtungen. Mit der Eröffnung des Infineon Hubs an der Technischen Universität Wien steht allen Infineon-Doktorand_innen sowie Masterstudierenden seit Herbst 2018 rund um die Uhr ein eigener Netzwerk- und Arbeitsraum zur Verfügung. Der Infineon Hub ist ein Entwicklungsmotor für die dynamische Technologiebranche. Unter dem Motto „Connect. Create. Challenge.“ entstehen kreative Ideen und die Talente von morgen werden von Infineon gezielt gefördert.

Nähere Information: www.infineon.com/hub



Auch auf Seite der Mitarbeiter_innen zeigt die Befragung ein positives Bild zu technischen Innovationen und Prozessinnovationen.

Wie schätzen Sie die Einstellung Ihrer Mitarbeiter_innen zu technischen Innovationen und Prozessinnovationen, die auch ihren eigenen Arbeitsbereich betreffen, ein?

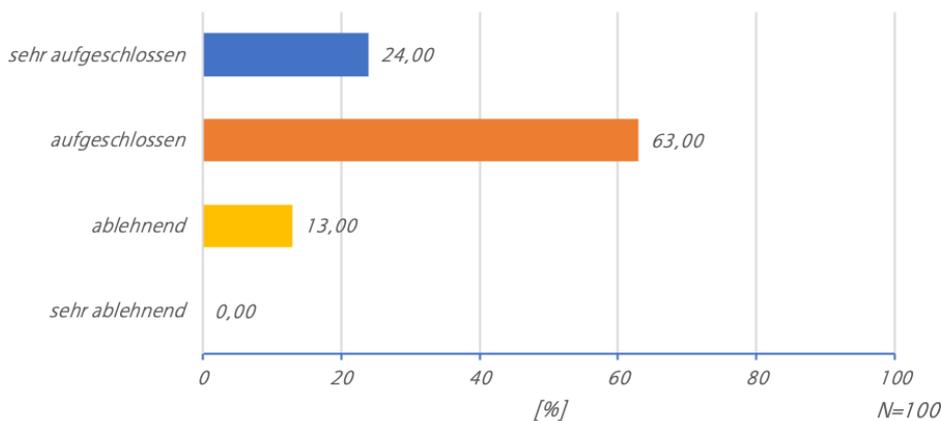


Abbildung 12 Einstellung der Mitarbeiter_innen zu technischen Innovationen

Lediglich 13% der Befragten gaben an, dass sie die Einstellung der Mitarbeiter_innen ihrer Unternehmen zu Innovationen ablehnend einschätzen. Dem entgegen stehen 87% aufgeschlossen bzw. sehr aufgeschlossen. Dies zeigt, dass in den befragten Unternehmen den Mitarbeiter_innen die zentrale Bedeutung von Innovation zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit bewusst ist. Für eine erfolgreiche Zukunftsstrategie ist die Akzeptanz durch die ganze Organisation von besonderer Bedeutung und es zeigt sich, dass es besonders wichtig ist die Ideen der Mitarbeiter_innen zu nutzen. Um das kreative und innovative Potenzial der Mitarbeiter_innen heben zu können setzen Unternehmen auf betriebliches Vorschlagswesen und kontinuierliche Verbesserung.

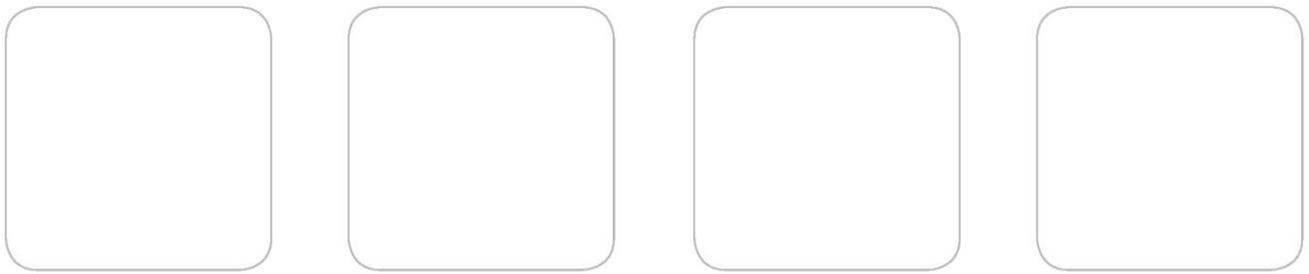


Innovation ist Einstellungssache und erfordert den Einsatz der richtigen Werkzeuge!

Zur Motivation der Mitarbeiter_innen und um den Administrationsaufwand eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses klein zu halten, setzen Unternehmen anstelle des altgedienten „Vorschlagspostkasten“ verstärkt auf IT-Unterstützung durch spezifisch auf die Bedürfnisse abgestimmte Softwareprogramme und sogar Handy-Apps. So bietet z.B. Fraunhofer Austria eine mobile Smartphone-APP zur Effizienzsteigerung, welche den KVP-Prozess von der Aufnahme des Vorschlags bis zur Dokumentation der erreichten Verbesserung unterstützt.

Nähere Information: www.fraunhofer.at/de/software---tools/fraunhofer-kvp-app.html

87% der Befragten gaben an, dass die Mitarbeiter_innen in ihren Unternehmen Innovationen gegenüber aufgeschlossen oder sehr aufgeschlossen sind.



Diesbezüglich ist interessant, ob sich ein Zusammenhang zwischen der Forschungsquote eines Unternehmens und der Einschätzung der Panelteilnehmer_innen in Bezug auf die Einstellung der Mitarbeiter_innen zu Innovationen feststellen lässt. Die Hypothese ist, dass ein positiver Zusammenhang zwischen den Ausgaben für Forschung und Entwicklung eines Unternehmens und Selbsteinschätzung besteht. In beiden Fällen wurde ein Zusammenhang bestätigt. Demnach ist die wahrgenommene Einstellung der Mitarbeiter_innen von Unternehmen, die eine höhere Forschungsquote haben, aufgeschlossener gegenüber Innovationen und ist ein Indiz eines höheren Innovationsbewusstseins.

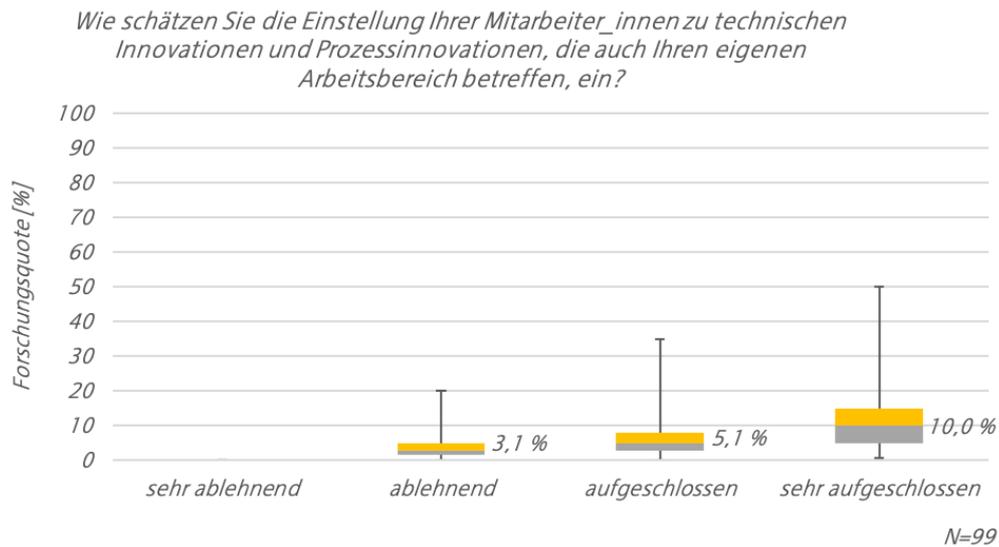
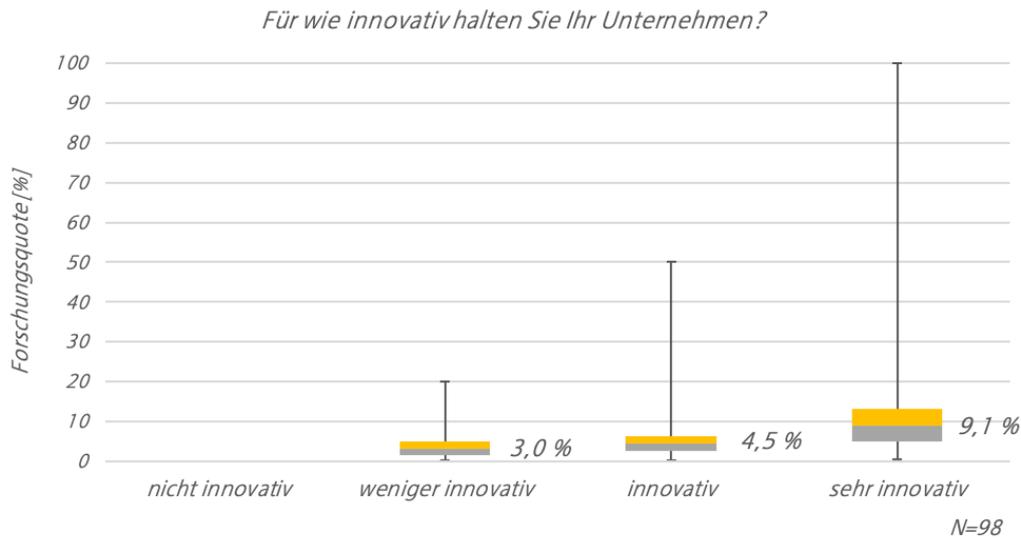
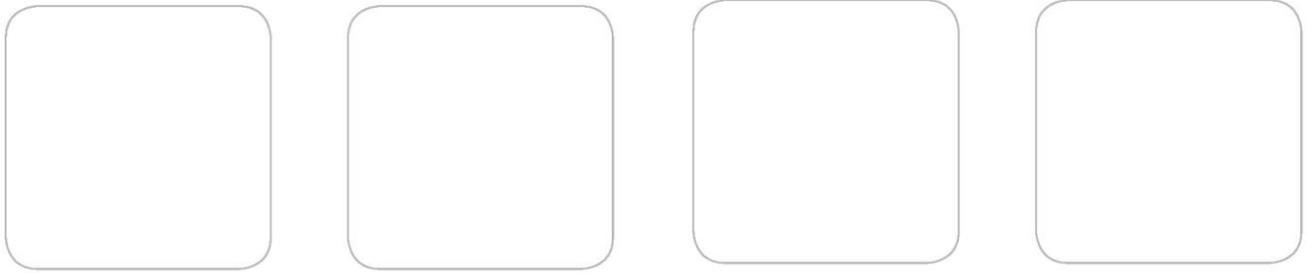


Abbildung 13 Korrelationen zwischen Forschungsquote und subjektiver Innovationseinschätzung

Für den unternehmerischen Erfolg ist eine starke Innovationskultur, die im Bewusstsein der Mitarbeiter_innen verankert ist, unverzichtbar. Die Aufgabe der Implementierung eines funktionierenden Innovationsmanagements ist eine wichtige Aufgabe des Managements. Zur Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit ist ein gutes Verständnis der Kundenwünsche und eine sinnvolle und agile Strategie für Änderungen in der Organisation, Technologie und Dienstleistung notwendig. Nur Unternehmen, die rechtzeitig neue Trends erkennen und proaktiv nach innovativen Lösungen suchen, bleiben langfristig erfolgreich!



5 Produktionsarbeit bleibt wichtig – trotz steigender Automatisierung

Digitalisierung und Automatisierung haben in den letzten Jahren zumindest medial zu Ängsten über „leere Fabrikhallen“ und den Verlust von Arbeitsplätzen geführt. Aus diesem Grund wurde das Panel auch in Bezug auf die Erwartung der Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion befragt.

Welche Bedeutung hat menschliche Arbeit in Ihrer Produktion?

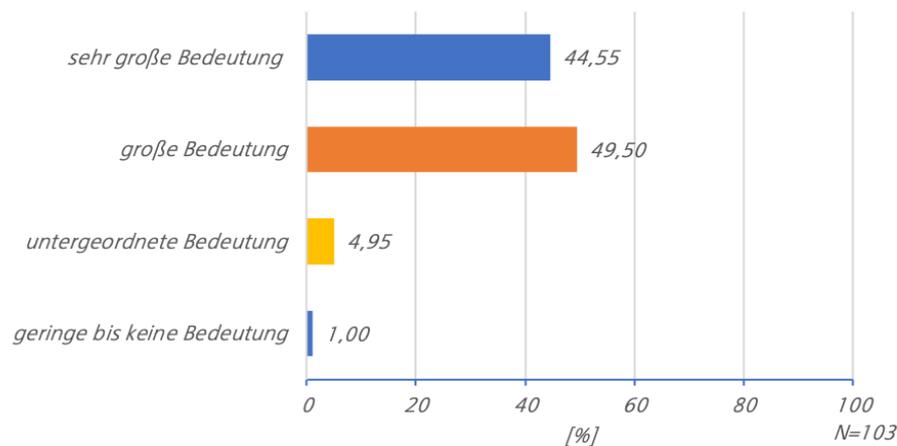
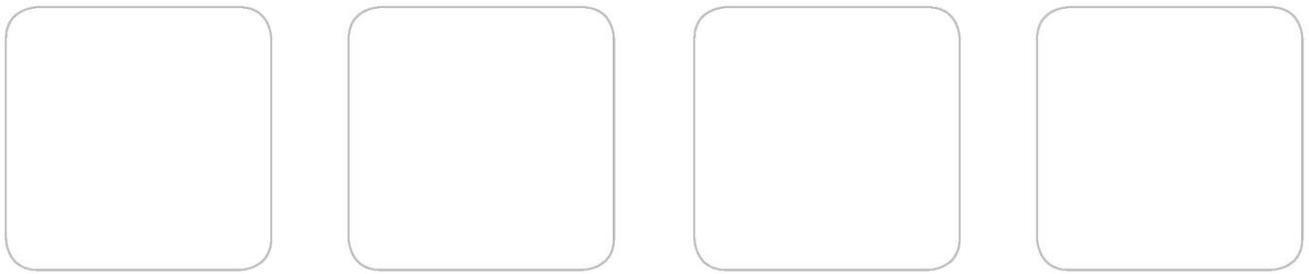


Abbildung 14 Bedeutung der menschlichen Arbeit in der Produktion

Fast 45% der Panelteilnehmer_innen sehen sehr große Bedeutung und fast 50% geben an, dass menschliche Arbeit in ihrer Produktion weiterhin große Bedeutung hat. Dies ist zumindest mittelfristig ein Indiz, dass menschliche Arbeit weiterhin eine tragende Rolle in der Sachgüterproduktion spielen wird.

Die Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion wird von **94%** der Befragten weiterhin als hoch oder sehr hoch eingeschätzt.

Hinsichtlich der erwarteten Entwicklung der Mitarbeiter_innen_anzahl über den Zeitraum der kommenden 5 Jahre gehen die Einschätzungen allerdings etwas auseinander.



Erwartete Entwicklung der Mitarbeiter_innen_zahl in Österreich und weltweit?

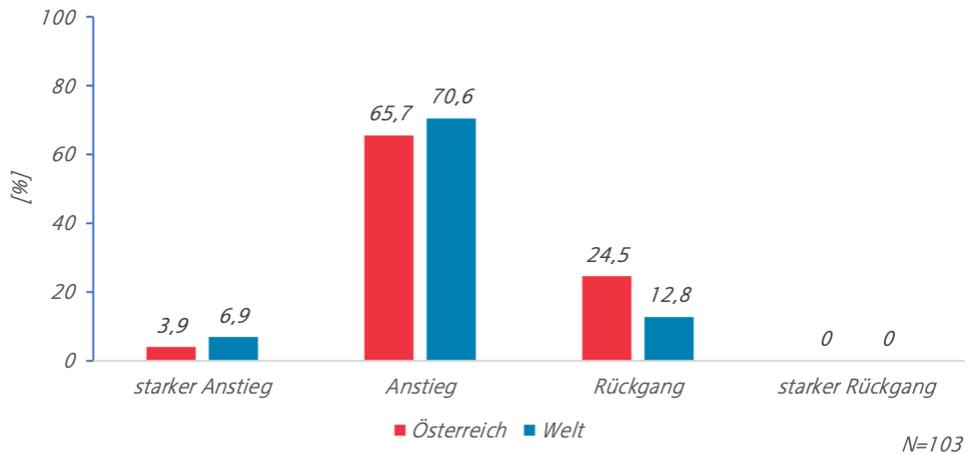


Abbildung 15 Entwicklung der Mitarbeiter_innen_zahl in Österreich und weltweit

Während über 77% einen Anstieg der weltweiten Mitarbeiter_innen_zahl erwarten, sind dies für die österreichischen Standorte, 8 Prozentpunkte weniger. Dies lässt den Schluss zu, dass die positive Geschäftslage zwar zu einem Mitarbeiter_innen_aufbau in Österreich führt, das stärkere Wachstum jedoch in den ausländischen Standorten zu erwarten ist und muss auch im Lichte des anhaltenden Mangels an Fachkräfte in Österreich gesehen werden.

77% der Befragten erwarten für ihr Unternehmen eine ansteigende Entwicklung der Mitarbeiter_innen_zahl weltweit; **69%** ein Mitarbeiter_innen_wachstum an ihren österreichischen Standorten.

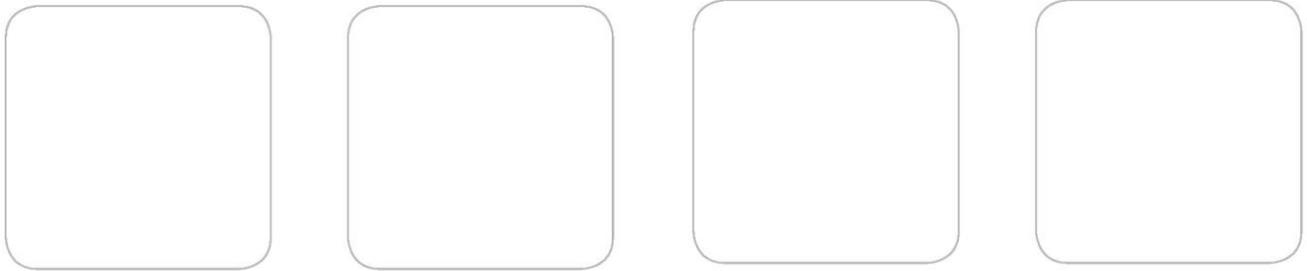
Der Mangel an Fachkräften ist für den Produktionsstandort Österreich sicherlich ein hemmender Faktor. Dahingehend besteht eine erhöhte Notwendigkeit sorgfältig mit der knappen Ressource Mensch umzugehen.



Verbesserte Ergonomie und Individualisierung von Arbeitsplätzen:

In Anbetracht der fehlenden Fachkräfte werden die ergonomischen Aspekte von Produktion (sichere und gesundheitsförderliche Arbeitsplätze) kontinuierlich wichtiger. Um die vorhandenen Fachkräfte möglichst lange motiviert und gesund zu halten, müssen deren Arbeitsplätze durch verbesserte Ergonomie und individuelle Anpassung so gestaltet werden, dass sie eine möglichst geringe physische und psychische Belastung der Mitarbeiter_innen verursachen und Gesundheitsprobleme verhindern. Gemeinsam mit den Firmen FACC, BECOM Bluetech und Dynamic Projection Institute GmbH entwickelt die TU Wien/MMI ein System der digitalen Vernetzung und physischen Assistenz bei der industriellen Baustellenmontage von Flugzeugkomponenten, welche die physische Belastung der Mitarbeiter_innen verringern und gleichzeitig die Effizienz der Prozesse steigern soll.

Nähere Information: www.imw.tuwien.ac.at/cps/industrie_40_pilotfabrik_demonstratoren/



Weiters wurden die Unternehmen danach befragt, wie sie die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in den österreichischen Standorten allgemein und im Vergleich in den produktionsnahen Bereichen und der Produktion erwarten. Abbildung 16 stellt die Ergebnisse dieser Fragen gegenüber:

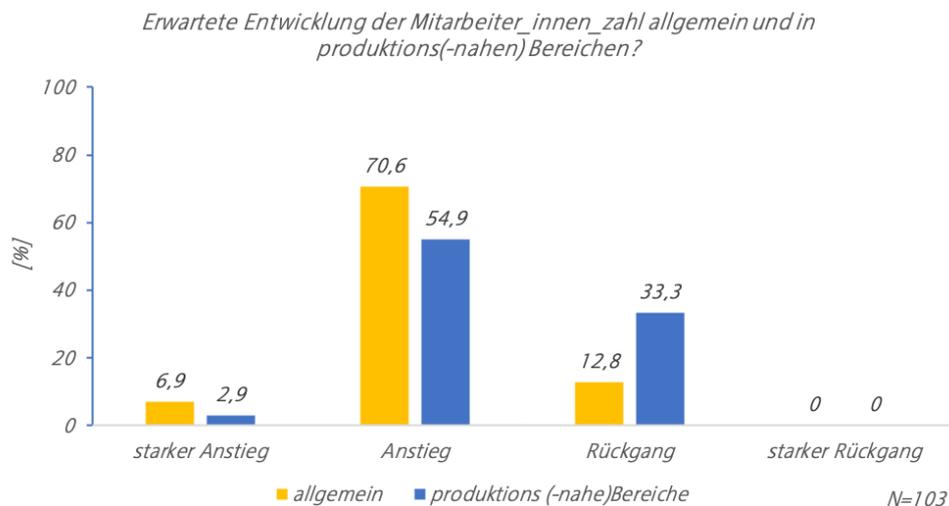
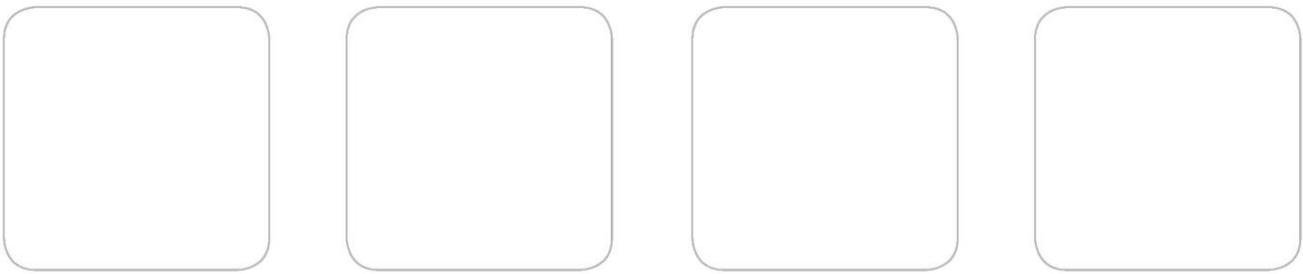


Abbildung 16 Vergleich des Bedarfs an Arbeitskräften an österreichischen Standorten gegliedert nach Bereichen

Dabei sieht eine Mehrzahl der befragten Personen einen Anstieg der Beschäftigten, wobei die positive Entwicklung der Mitarbeiter_innen_zahl allgemein etwas höher als jene in Produktion und produktionsnahen Bereichen gesehen wird. Dies spiegelt sich auch bei der Gruppe wieder, die eher einen Rückgang erwartet, der in Produktion und produktionsnahen Bereichen mehr als doppelt so hoch ist wie allgemein im Unternehmen. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da ja hauptsächlich in Produktion und produktionsnahen Bereichen automatisiert wird. Insgesamt kann aber von einer gesunden Entwicklung der Beschäftigung ausgegangen werden.

In der Zusammenschau wird erwartet, dass der Bedarf an Mitarbeiter_innen in den befragten Unternehmen zukünftig ansteigen wird, wobei der Anstieg an den österreichischen Standorten und insbesondere in den Produktions- und produktionsnahen Bereichen etwas schwächer ausfallen wird.

77% der Befragten erwarten allgemein eine steigende Entwicklung der Mitarbeiter_innen_zahl weltweit;
58% in Produktions- und produktionsnahen Bereichen.



6 Roboter auf dem Vormarsch

Das Verständnis von Robotern in der Produktion wandelte sich zunehmend von Maschinen, die ausschließlich hinter Schutzgittern in physisch abgetrennten Räumen arbeiten, hin zu direkter Interaktion der Maschinen mit den Arbeiter_innen am Arbeitsplatz. Generell findet Produktionsarbeit verstärkt in direkter Kooperation zwischen Menschen und automatisierten Maschinen und Anlagen statt. Der maschinelle Teil wird dabei nicht nur von physischen Assistenzsystemen wie Cobots (kollaborationsfähigen Robotern) und Exoskeletten, sondern vermehrt auch durch digitale Assistenzsysteme bis hin zu Anwendungen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) dargestellt. In Konsequenz wird eine immer größere Anzahl von Anlagen von einer tendenziell geringer werdenden Anzahl von Personen überwacht, gewartet und Instand gehalten. Um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden, steigt wiederum der Einsatz von Werkerassistenzsystemen und unterstützenden Technologien (z.B. IT-gestützte Datenanalyse/ Big Data, künstliche Intelligenz, etc.).

Um den Durchdringungsstand der Produktion mit ausgewählten Technologien darzustellen, wurden im Panel ausgewählte Fragen zum Einsatz verschiedener Assistenzsysteme gestellt. Ein grundsätzlich vergleichbares Maß für den Einsatz von Robotern in Unternehmen ist die sogenannte Roboterdichte, angegeben in Robotern pro 10.000 Mitarbeiter_innen.

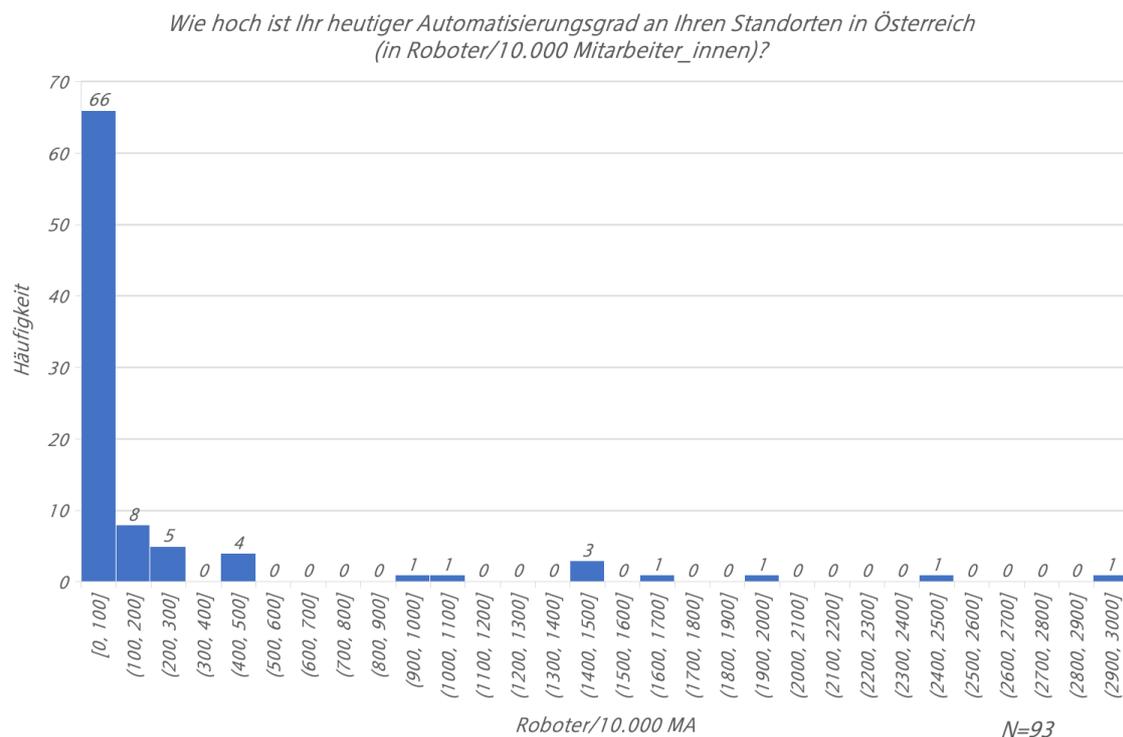
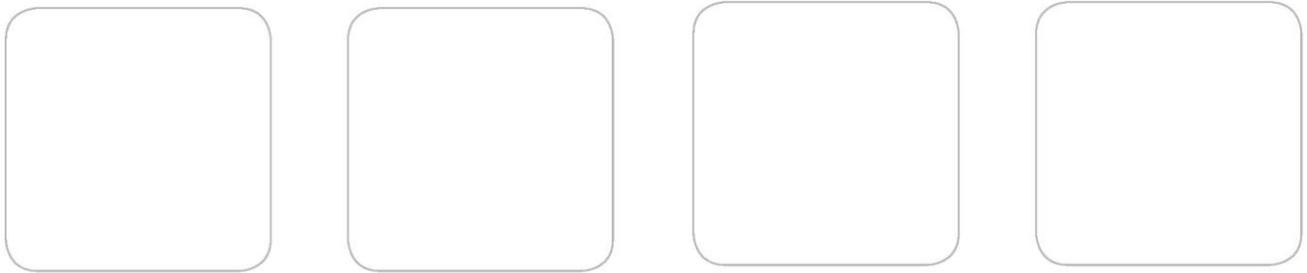


Abbildung 17 Automatisierungsgrad österreichischer Standorte



Das arithmetische Mittel des Automatisierungsgrades im Panel liegt bei 240 Roboter auf 10.000 Mitarbeiter_innen und liegt bedeutend höher als der österreichische Durchschnitt von 167 Roboter auf 10.000 Mitarbeiter_innen⁷. Verglichen mit Deutschland mit 309 oder dem weltweit führenden Automatisierungsland Südkorea mit 631 Roboter auf 10.000 Mitarbeiter_innen ist der Automatisierungsgrad sowohl bei den österreichischen Standorten der Unternehmen der Panelteilnehmer_innen relativ niedrig. Der Grund dafür ist aber nicht nur der Standort, sondern ist branchenbedingt, da insbesondere die Fertigung von Automobilkarosserien einen äußerst hohen Automatisierungsgrad aufweist, da sehr viele Schweißroboter zum Einsatz kommen.

Im Vergleich des Automatisierungsgrads zwischen den österreichischen und den internationalen Standorten war nur eine geringfügig höhere Automatisierung der österreichischen Standorte erkennbar.

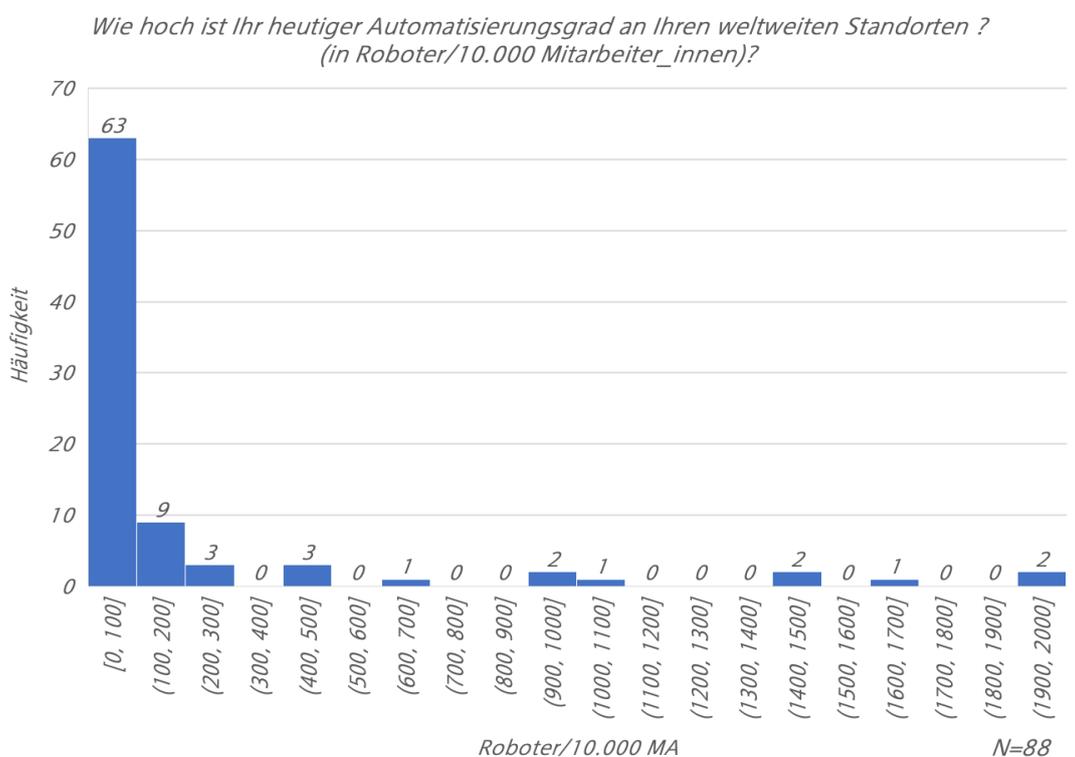
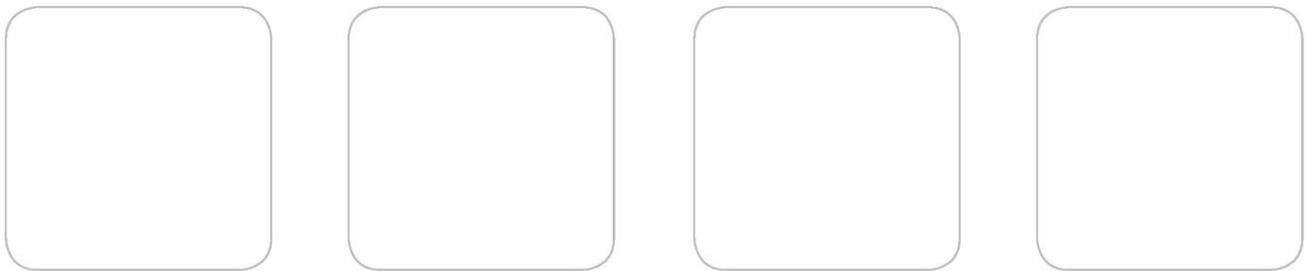


Abbildung 18 Automatisierungsgrad weltweiter Standorte

Die durchschnittliche Roboterdichte der österreichischen Unternehmensstandorte im Panel beträgt **240** Roboter/10.000 Mitarbeiter_innen, jene der Unternehmensstandorte weltweit beträgt **220** Roboter/10.000 Mitarbeiter_innen.

⁷ Quelle: International Federation of Robotics; IFR World Robotics 2018; www.ifr.org; abgerufen am 27.08.2019



Die Panelumfrage untersucht einerseits den Automatisierungsgrad der teilnehmenden Unternehmen und andererseits den Einsatz von Leichtbaurobotern. Gerade die Entwicklungen der letzten Jahre auf dem Gebiet der Leichtbauroboter sind von großem Interesse. Die kostengünstigeren Leichtbauroboter werden verstärkt den Einzug in kleine und mittlere Betriebe zu schaffen und einerseits monotone manuelle Aufgaben, die ergonomisch belastend sind, zu übernehmen und andererseits auch flexibler in kooperativer arbeitsteiliger Art und Weise mit dem Menschen zusammenzuarbeiten. In diesem Zusammenhang spricht man auch von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern (Cobots).

In welchem Maß setzen Sie bereits heute Leichtbauroboter in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen ein?

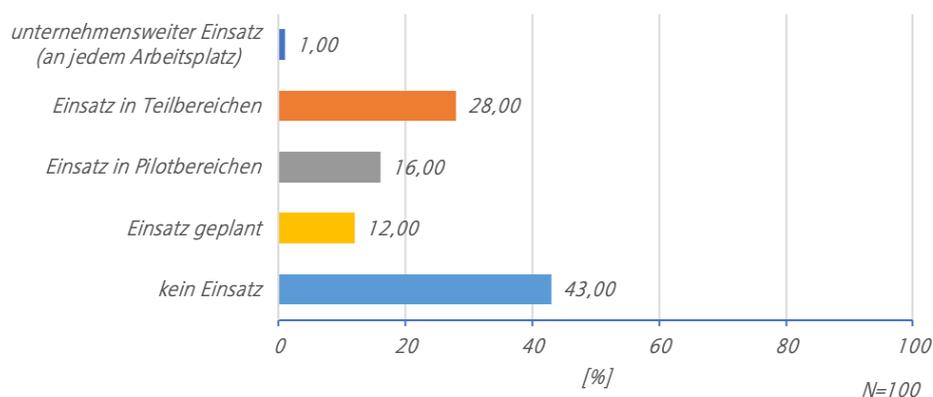
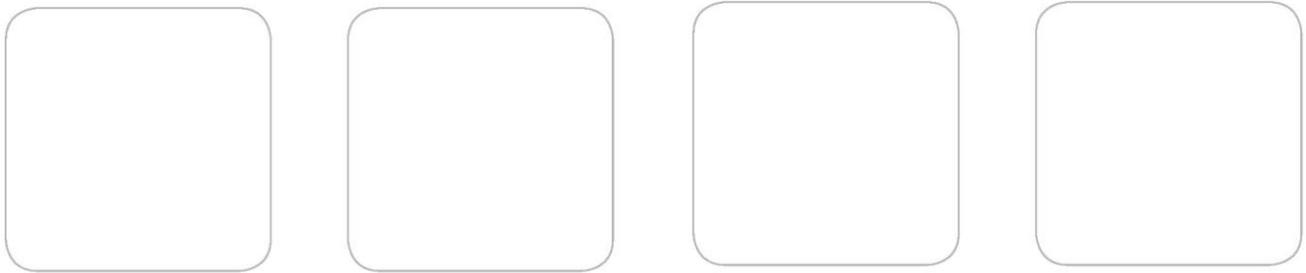


Abbildung 19 Einsatz von Leichtbaurobotern (Cobots)

Auffällig ist das starke Interesse an Leichtbaurobotern in der Panelumfrage, so haben 45% der Befragten angegeben diese bereits einzusetzen und weitere 12% planen einen Einsatz.

Bereits **45%** der Befragten setzen Cobots in ihren Produktionsstandorten ein.

Differenzen ergab erwartungsgemäß der Vergleich zwischen KMU und großen Betrieben. So ist in zwei Dritteln der befragten kleinen und mittleren Unternehmen kein Einsatz geplant, bei den großen Teilnehmer_innen liegt dieser Wert bei 35%, das deutet auf ein reges Interesse seitens großer Betriebe. Trotz der intensiven Entwicklungen im Bereich der kollaborationsfähigen Robotik der letzten Jahre, gibt es noch einige Probleme bei der praktischen Anwendung. Dabei stellt gerade die vielseitige Einsetzbarkeit ein Problem bei der Zertifizierung für konkrete Anwendungen dar. Auch die limitierte Geschwindigkeit der Bewegung, die für die Zertifizierung für Kollaboration notwendig ist, stellt eine Herausforderung dar.



In welchem Maß nutzen Sie heute Leichtbauroboter in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen?

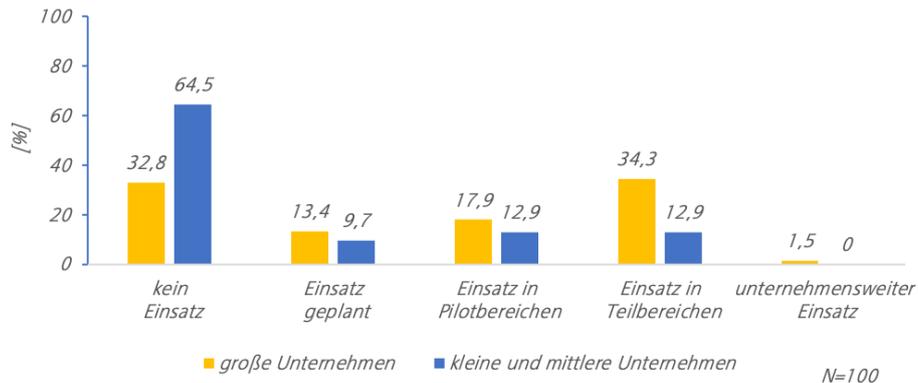


Abbildung 20 Einsatz von Leichtbaurobotern (Cobots) unterschieden nach Unternehmensgröße

Obwohl gerade KMU von den niedrigen Anschaffungskosten und hoher Flexibilität profitieren könnten, zeigt sich eine gewisse Zurückhaltung gegenüber dem Einsatz dieser Technologie. Für manche Unternehmen scheint der Planungs- und Vorbereitungsaufwand des Einsatzes zu ressourcenintensiv und das Potential nicht erkennbar. Spannend ist die Frage, wie sich die Situation in den kommenden Jahren entwickeln wird. Es ist davon auszugehen, dass kleinere Betriebe die Wettbewerbsvorteile erkennen, die der Einsatz kollaborativer Robotik in der Produktion mit sich bringen kann.

Leichtbauroboter werden hauptsächlich von größeren Unternehmen eingesetzt!



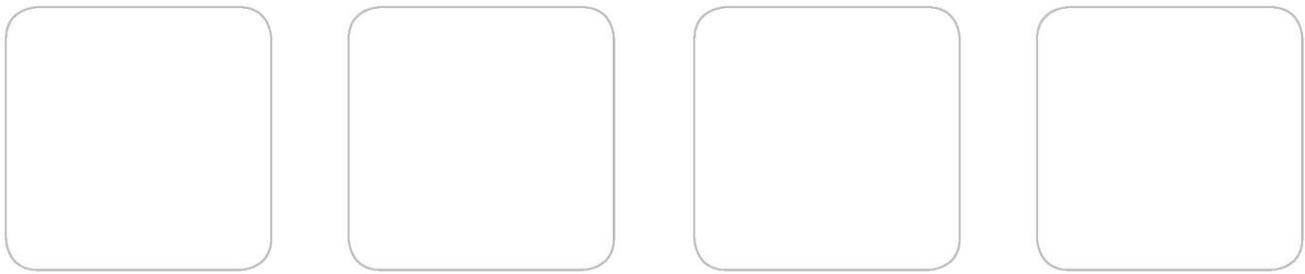
Kollaborative Roboter eröffnen neue Einsatzmöglichkeiten für die Produktion!

Cobots können einfach programmiert werden und erlauben eine Interaktion mit menschlichen Arbeiter_innen. Dies bringt niedrigere Kosten, effektivere Zeitnutzung und bessere Verkettungsmöglichkeiten von Maschinen und Prozessen. Durch die kompakte Bauweise eignen sich die Roboter für Montage- und Handlingaufgaben von leichteren Gegenständen bei geringeren Geschwindigkeiten. Aufgrund des niedrigen Gewichts können sie mit wenig Aufwand von einer Person transportiert werden und sind somit flexibel einsetzbar.

Eine moderne Sensorik ermöglicht die Prävention und Erkennung von Kollisionen, und eliminiert so das Verletzungsrisiko der Menschen durch die Maschine. So können Mensch und Maschine gleichzeitig und kollaborativ an einem Produkt arbeiten und möglicherweise flexibel Arbeitsumfänge voneinander übernehmen. Diese auch als „Shared Task“-Konzept bezeichnete Arbeitsorganisation wurde in einem Pilotprojekt zwischen Siemens und der TU Wien/MMI erprobt und einer Bewährungsprobe unterzogen.

Nähere Information:

www.imw.tuwien.ac.at/cps/forschung/mensch_roboter_interaktion_in_der Produktion/



7 Einsatz digitaler Assistenzsysteme

Digitale Assistenzsysteme haben Einzug in viele Bereiche unseres Lebens gefunden. Kaum ein Auto kommt heute ohne Navigationssystem, Park-Assist oder Spurwechselassistent vom Band. Durch den Einsatz von digitalen Assistenzsystemen versucht man Fahrer_innen zu entlasten und Fahrfehler zu vermeiden.

Mit dem Einsatz digitaler Assistenzsysteme eröffnen sich auch im Bereich der Produktion neue Möglichkeiten. So können Mitarbeiter_innen komplexere Aufgaben übernehmen und die Ergonomie sowie die Effizienz können gesteigert werden. Die Beschäftigten können sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und die Fehlerhäufigkeit kann stark reduziert werden. Konkrete Beispiele für die Anwendung sind die Bereitstellung von Informationen wie Sensor- und Messwerten, Arbeitsanweisungen und Verfahrensschritten oder von Zusatzinformationen und Lernmaterialien, die Unterstützung und Überwachung von qualitätsrelevanten Aktivitäten und Abläufen oder die Hilfestellung bei Anlernvorgängen und in Bezug auf Ergonomieaspekte. Die eingesetzten Geräte reichen von Informationsbereitstellung auf einem Display, Projektionssystemen, Datenbrillen bis zu Virtual Reality Brillen. Im Panel wurde das aktuelle Maß der Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und in produktionsnahen Bereichen abgefragt.

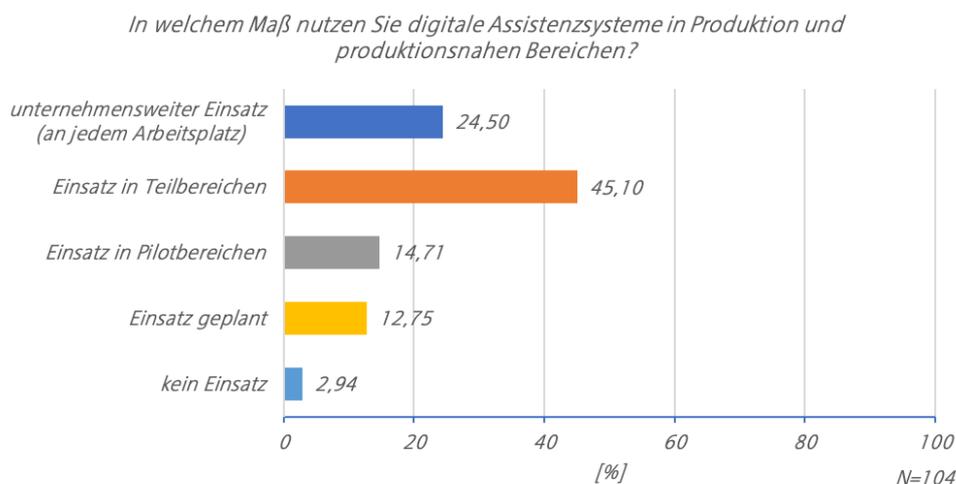


Abbildung 21 Einsatz digitaler Assistenzsysteme in Produktion und produktionsnahen Bereichen

Dabei zeigte sich, dass der Einsatz von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen schon relativ ausgedehnt erfolgt und nur mehr für eine verschwindende Minderheit kein Thema ist. So gaben lediglich 3% der Unternehmen an keine digitalen Assistenzsysteme in der Produktion zu verwenden.

In ca. **84%** der befragten Unternehmen werden bereits digitale Assistenzsysteme eingesetzt;
in fast **25%** bereits unternehmensweit an jedem Arbeitsplatz.

Bei der Frage der Nutzung digitaler Assistenzsysteme spielt wieder die Unternehmensgröße eine Rolle und vor allem das Maß an Integration von digitalen Assistenzsystemen ist unterschiedlich. Während 29% der KMU einen Einsatz planen, liegt dieser Wert bei großen Unternehmen nur bei knapp 6% (da Assistenzsysteme bereits im Einsatz sind).

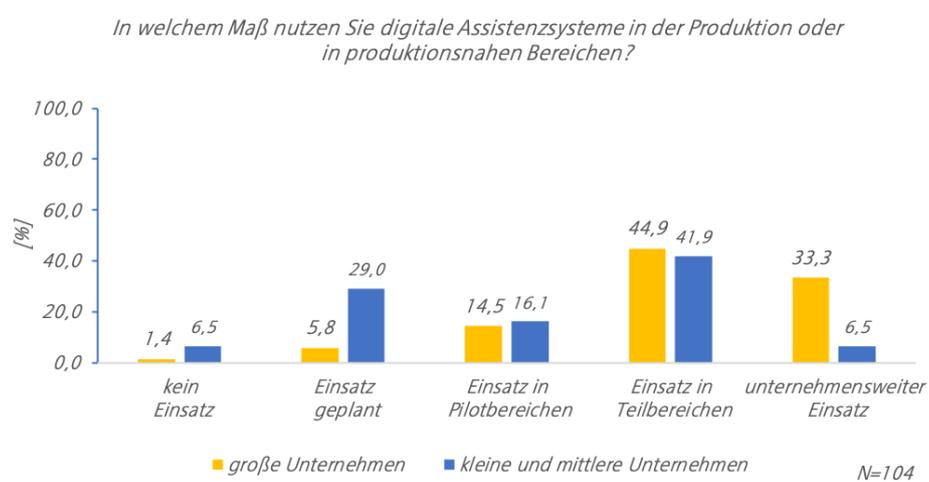
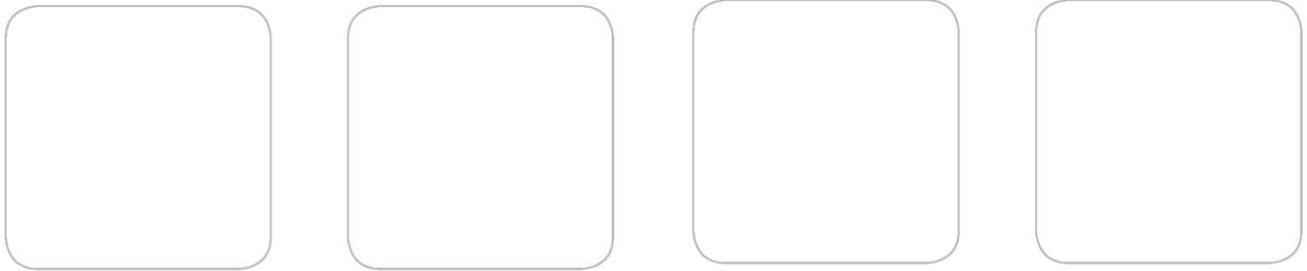


Abbildung 22 Einsatz digitaler Assistenzsysteme in Produktion und produktionsnahen Bereichen gegliedert nach Unternehmensgröße

Umgekehrt gab ein Drittel der großen Unternehmen einen unternehmensweiten Einsatz an, bei KMU lag der Wert hingegen lediglich bei 6,5%. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass kleinere und mittlere Unternehmen den Einsatz von Assistenzsystemen planen während größere Unternehmen diese schon im Einsatz haben!

KMU planen den Einsatz von Assistenzsystemen während größere Unternehmen diese schon im Einsatz haben!

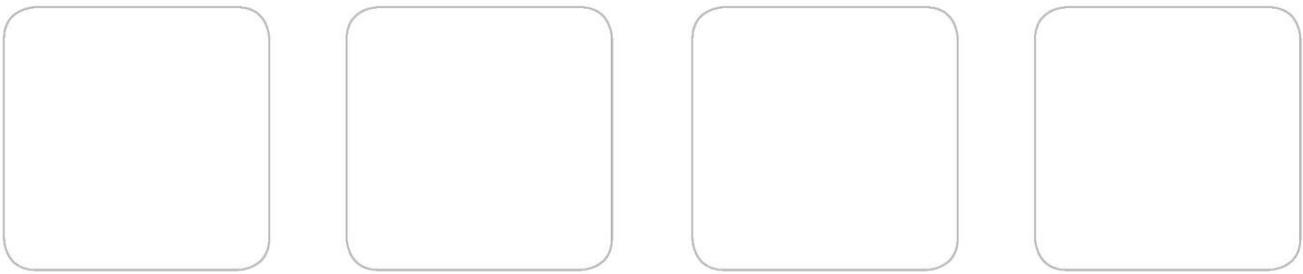
Vor allem in Hinblick auf die demographische und wirtschaftliche Entwicklung, die weiterhin einen Mangel an Fachkräften erwarten lässt, können digitale Assistenzsysteme eine wettbewerbsentscheidende Rolle spielen. Gleichzeitig bedarf es im Bereich der digitalen Assistenzsysteme einer sensiblen Vorgangsweise bei der Einführung, da man sich im persönlichen Arbeitsbereich der Mitarbeiter_innen bewegt. So muss positives Nutzungsempfinden und die Gebrauchstauglichkeit vorhanden sein, damit die Arbeiter_innen die Vorteile der Technologie erkennen und das System akzeptieren. Die psychologischen und ergonomischen Aspekte der Systeme werden also zu einem zentralen Thema der praktischen Anwendung. Eine niedrige Akzeptanz führt zur schlechten oder widerwilligen Nutzung der Systeme und folglich wird die Anschaffung zu einer Fehlinvestition.



Assistenzsystem zur Werker_innenführung für eine Mixed-Model Motorenmontage!

Um die hohe Anzahl unterschiedlicher Typen und Varianten einer Mixed-Model Getriebemontage effizient montieren zu können, ist bei BRP-Rotax seit einigen Jahren ein bildschirmbasiertes Informationsassistenzsystem im Einsatz. Dieses wurde im Rahmen einer Masterarbeit in Zusammenarbeit mit der TU Wien/MMI nun überarbeitet und implementiert. Ziel dabei war es, die Montagemitarbeiter_innen entsprechend ihren Erfahrungen und ihres Informationsbedarfs individuell zu unterstützen, aber auch einen sozialen Mehrwert (Darstellung des Firmen-Newsletters, individuelle Konfigurierbarkeit, Abruf persönlicher Nachrichten) zu generieren, da dies die Akzeptanz erhöht. Besonders bemerkenswert dabei ist, dass auch die Implementierung einer qualifikationsbezogenen Informationsbereitstellung (Granularität und Darstellung der Information entsprechend der individuellen Erfahrung) angedacht ist.

Nähere Information: www.rotax.com



8 Machine Learning in der Produktion

Machine Learning als Schlüsseltechnologie der Künstlichen Intelligenz (KI) ermöglicht IT-Systemen eine selbständige Erkennung von Mustern und im weiteren Schritt die Generierung von neuem Wissen auf Basis von vorhandenen Daten. Produktionsunternehmen können diese Technologien in Bereichen wie Risikomanagement, Qualität, Effizienz, Zustandsüberwachung, Predictive Maintenance und Prozessmanagement breitflächig einsetzen um Wettbewerbsvorteile zu generieren. Machine Learning und die darauf basierenden Anwendungen in den Bereichen Bild-, Sprach- und Datenauswertung werden als die wesentliche Zukunftstechnologie für die Automatisierung und Digitalisierung angesehen. Insofern wurde im Rahmen der Befragung der aktuelle Umsetzungsstand erhoben.

In welchem Maß nutzen Sie Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen?

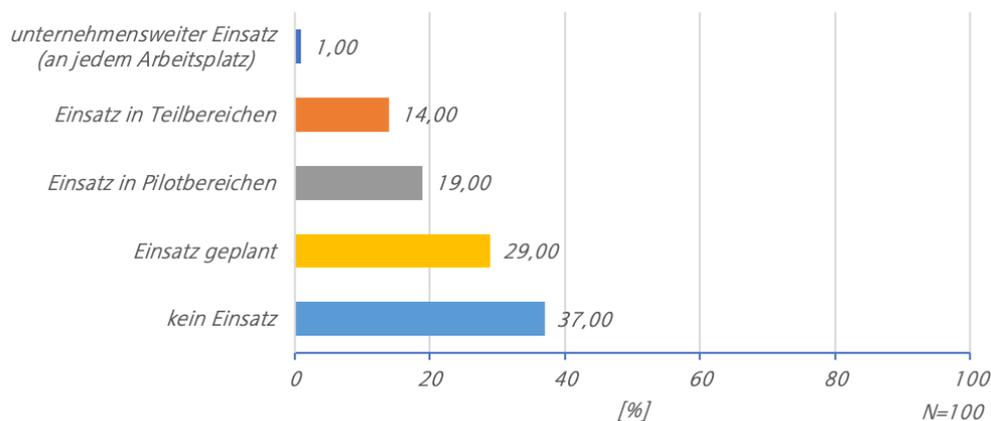
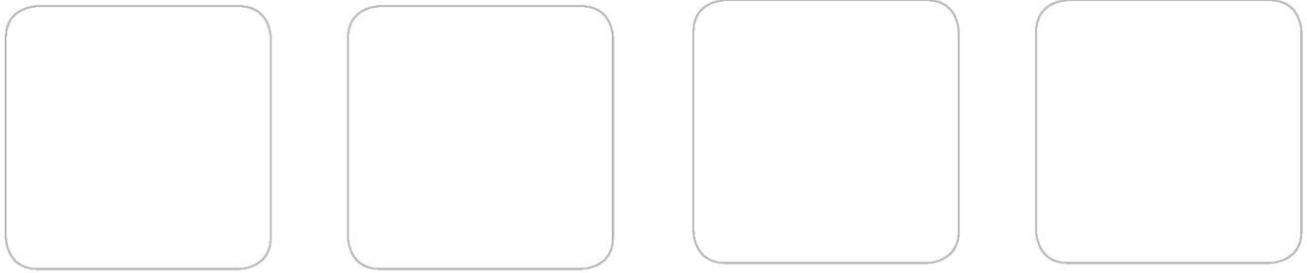


Abbildung 23 Einsatz von Machine Learning in Produktion und produktionsnahen Bereichen

Dennoch hat ein großer Teil der Expert_innen angegeben einen Einsatz zu planen (29%) oder bereits in Pilotbereichen einzusetzen (19% Pilotbereiche, 14% Teilbereiche, 1% unternehmensweiter Einsatz). Aufgrund von der starken IT Lastigkeit der Thematik und der Komplexität der zugrundeliegenden Prozesse hat diese Technologie noch nicht flächendeckend den Weg in die Produktion gefunden.

33% der befragten Unternehmen setzen Machine Learning in Pilot- und Teilbereichen ein;
weitere **32%** planen den Einsatz.



Dahingehend ist es nicht weiter verwunderlich, dass auch in Bezug auf die Anwendung ein maßgeblicher Unterschied zwischen KMU und Großunternehmen besteht.

In welchem Maß nutzen Sie Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen? große Unternehmen, KMU

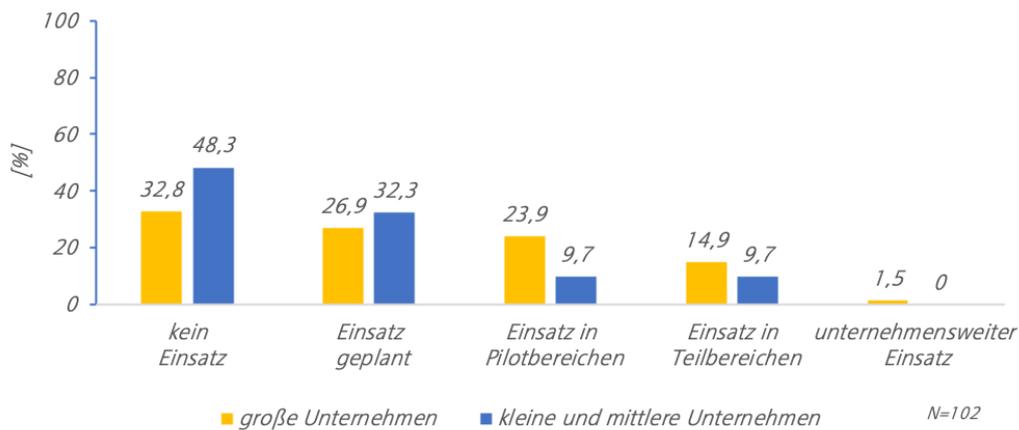


Abbildung 24 Einsatz von Machine Learning in Produktion und produktionsnahen Bereichen unterschieden nach Unternehmensgröße

Dies liegt sicherlich daran, dass obwohl generell hohes Potenzial attestiert wird, gleichzeitig aber die Umsetzung und Implementierung von maschinellem Lernen sehr spezifisch und mit nicht zu unterschätzendem Aufwand verbunden sind. Weiters ist Expertise auf diesem Gebiet am Arbeitsmarkt sehr gefragt und somit teuer und wenn überhaupt nur in größeren Unternehmen vorhanden.

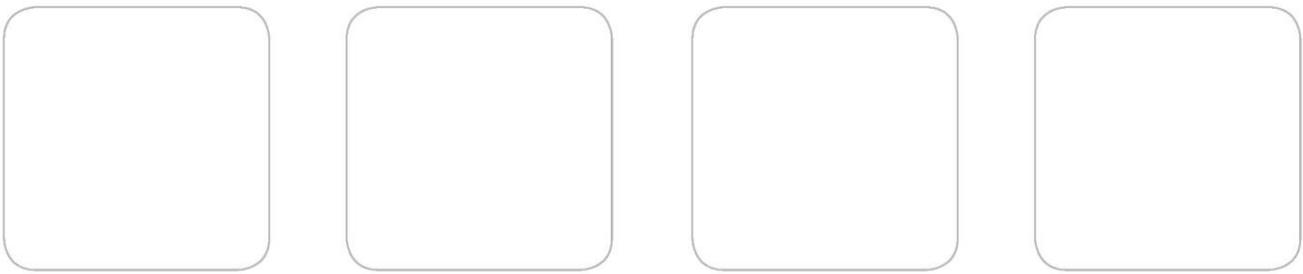


Machine Learning im Einsatz für die Produktion!

Lange, komplexe und vernetzte Wertschöpfungsketten haben einen hohen Planungs- und Logistikaufwand, welche durch das industrielle Internet of Things (IIoT) intelligent unterstützt wird. Die daraus entstehende Datenflut gilt es verstärkt produktiv zu nutzen. Hier kann durch Machine Learning eine bessere Planung und eine effizientere Ressourcennutzung erreicht werden. Lernende, sich selbst verbessernde Modelle ermöglichen ein besseres Verständnis der Produktions- und Logistikprozesse und somit auch eine optimierte Steuerung.

Die Herausforderungen für derartige lernende Modelle sind Datenverfügbarkeit und -qualität, um entsprechende Genauigkeiten zu erreichen. Damit können u.a. Durchlaufzeiten reduziert, die Qualität der Produkte, der Energieverbrauch der Produktion, sowie die Wartung optimiert werden. Machine Learning in der Produktion ist bereits heute eines der zukunftsträchtigsten Aufgabengebiete, um die immer größer werdenden Datenmengen sinnvoll zu nutzen und immer komplexer werdenden Produktionsprozesse weiter zu optimieren.

Weitere Information: www.imw.tuwien.ac.at/bt/skbn



9 Resümee

Mit dem Industriepanel „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ stehen quantitative Daten zum Themenbereich Produktionsarbeit in der gewerblichen und industriellen Sachgüterproduktion zur Verfügung. Der Querschnitt, der im Panel befragten Unternehmen, reicht von Start-Ups und Kleinstunternehmen bis hin zu großen international tätigen Konzernen und gibt ein durchaus repräsentatives Bild der österreichischen Unternehmenslandschaft im Bereich Produktion. Die Ergebnisse zeigen, dass die befragten Unternehmen, sicherlich auch konjunkturell bedingt, optimistisch in die Zukunft blicken und grundsätzlich gut ausgelastet sind. Auch in Bezug auf Arbeitsplätze und Beschäftigung ist die Entwicklung positiv und es ist mit einem Anwachsen der Beschäftigung im produzierenden Sektor zu rechnen. Obwohl das Beschäftigungswachstum verstärkt in den allgemeinen Bereichen stattfinden wird und auch an den internationalen Standorten stärker ausfällt als in Österreich. Dennoch ist hervorzuheben, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte für über 40% der Panelteilnehmer_innen verschlechtert hat, was ein deutliches Alarmsignal ist.

Die teilnehmenden Unternehmen haben im Vergleich zu Österreich einen relativ hohen Automatisierungsgrad (gemessen in Roboter/ 10.000 Arbeitsplätzen), wobei bestimmte Unternehmen und Branche hervorstechen, während andere Unternehmen gerade erst die Möglichkeiten der Robotik entdecken. Gerade für die sehr stark von kleinen und mittleren Unternehmen geprägte österreichische produzierende Wirtschaft, ergeben sich aus den neuen technologischen Entwicklungen in der Leichtbaurobotik ausgezeichnete Chancen, durch flexible, kollaborative Robotik den Unternehmensstandort abzusichern oder sogar auszubauen.

Trotz verstärkter Automatisierung wird dem Faktor menschlicher Arbeit weiterhin eine hohe Bedeutung zugemessen. Trotz der medialen Aufregung in Bezug auf das Substitutionspotenzial menschlicher Arbeit durch Robotik, künstliche Intelligenz und automatisierte Systeme sind Österreichs produzierende Unternehmen weiterhin ein Arbeitsplatzmotor. Im Gegensatz ist der momentan herrschende Fachkräftemangel eine nicht zu unterschätzende Wachstumsbremse und das Thema Qualifikation und Weiterbildung sind für viele Unternehmen von besonderer Bedeutung.

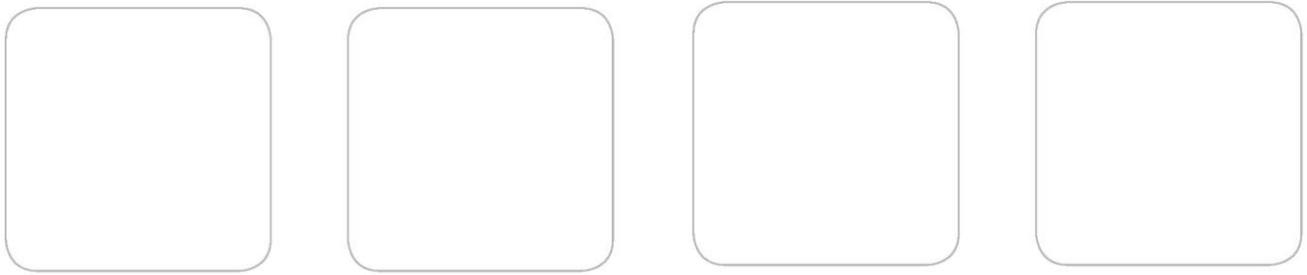
Der Bereich Innovation spielt für Österreichs Unternehmen eine zentrale Rolle, was sich sowohl in Bezug auf konkret messbare Attribute (%-Anteil der Produkte mit einem Alter < 3 Jahre) als auch in der subjektiven Selbsteinschätzung zu Innovativität von Unternehmen und Mitarbeiter_innen zeigt. Gerade bei den subjektiven Einschätzungen zeigt sich, dass diese positiv mit der Forschungsquote (Ausgaben für Forschung und Entwicklung) korrelieren.

Österreichs produzierende Unternehmen sind dabei sich technologisch weiterzuentwickeln, wobei nicht überraschend größere Unternehmen meist eine Vorreiterrolle übernehmen. Das Thema Assistenzsysteme ist bei den Unternehmen sehr aktuell und viele der Unternehmen sind bereits in der Implementierung oder verwenden Werker_innen_assistenzsysteme bereits aktiv, während das Thema maschinelles Lernen gerade erst in den Unternehmen ankommt und erste Anwendungen generiert.

Insgesamt hat Österreichs produzierender Sektor die Herausforderungen, die sich durch Digitalisierung und Automatisierung ergeben, erkannt und sollte die sich daraus ergebenden Chancen nutzen, die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte zu verbessern!

Abschließend möchten wir uns nochmals ganz herzlich bei allen Unternehmen für die Teilnahme am Industriepanel „Made in Austria“ bedanken und würden uns freuen, wenn wir durch eine Verbreiterung der Basis an teilnehmenden Unternehmen in Zukunft eine Verbesserung der Aussagekraft erreichen können.

Sollten Sie zu einer Teilnahme am Industriepanel bereit sein, bitten wir um ein kurzes E-Mail an: madeinaustria@tuwien.ac.at



Hintergrundinformationen zu den befragten Unternehmen

Im Rahmen der Panelbefragung „Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich“ wurden zwischen Feb. -Dez. 2018 insgesamt 104 leitende Unternehmensvertreter (Geschäftsführer_innen, Betriebsleiter_innen, Produktionsleiter_innen) österreichischer produzierender Unternehmen aus Industrie und Gewerbe zu 23 Fragen befragt.

In Bezug auf die Unternehmensgröße hat die Mehrzahl der befragten Unternehmen eine Mitarbeiter_innen_anzahl von unter 2.000 Mitarbeiter_innen, wobei auch einige sehr große Unternehmen (> 10.000 MA) im Panel vertreten sind.

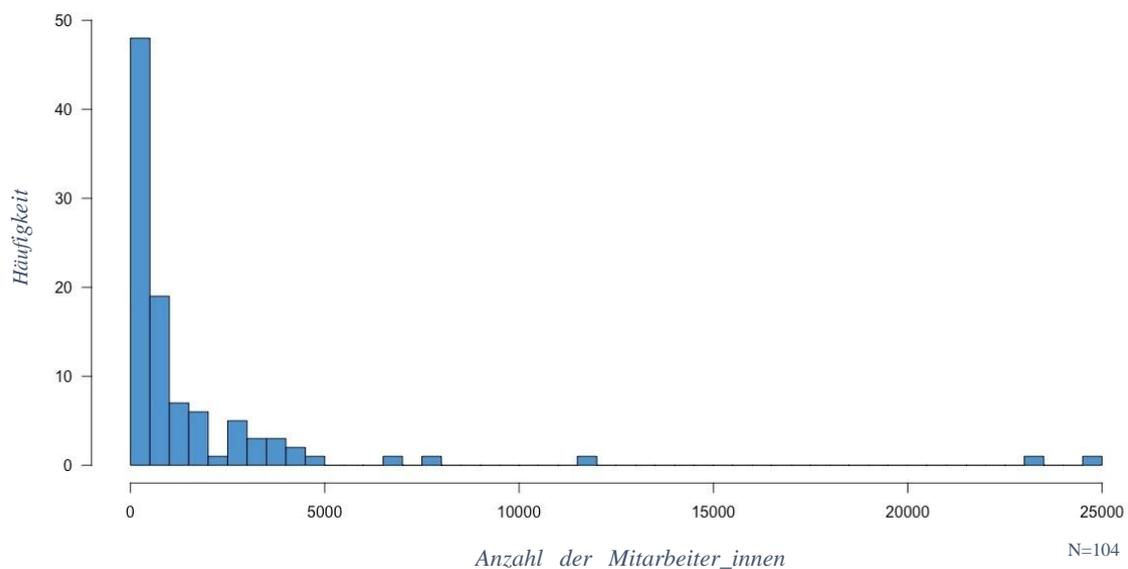
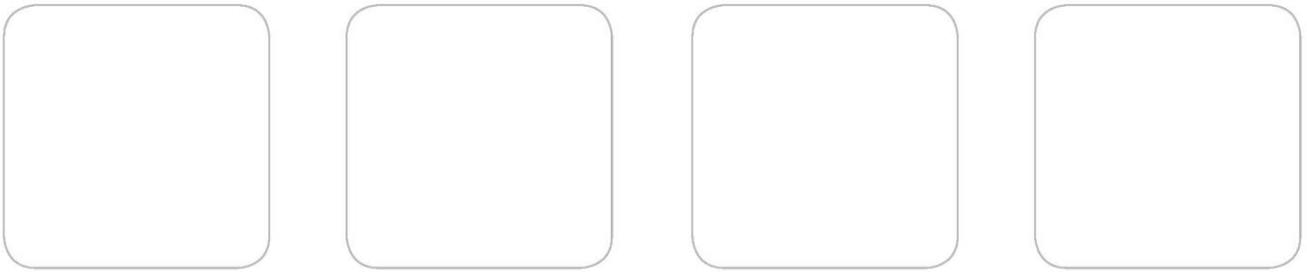


Abbildung 25 Anzahl der Mitarbeiter_innen in Österreich der im Panel vertretenen Unternehmen



Besonders wichtig für die Aussagekraft der Befragung ist es, dass sich das hauptsächliche Tätigkeitsgebiet der befragten Unternehmen im Bereich der Produktion befindet. Daher wurde auch der Anteil der Mitarbeiter_innen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen abgefragt.

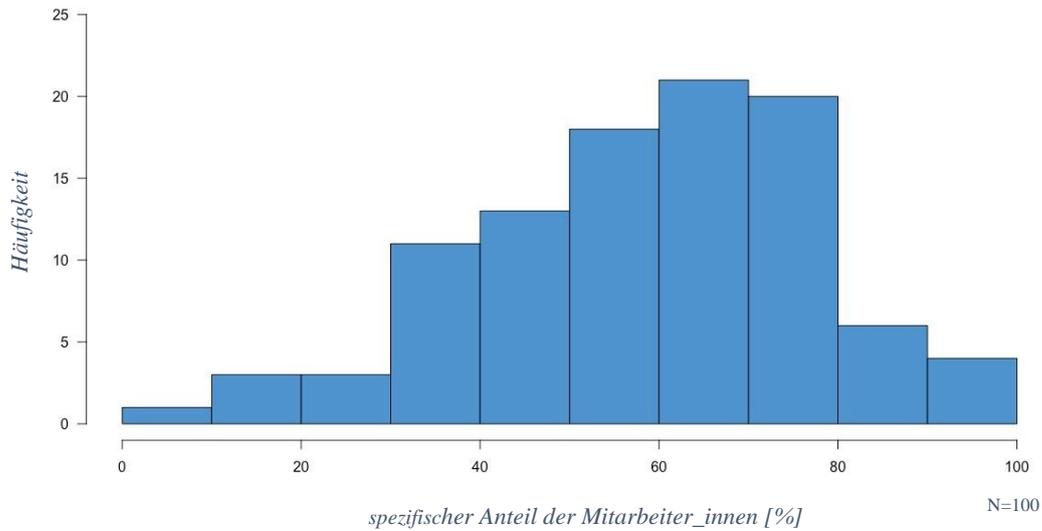
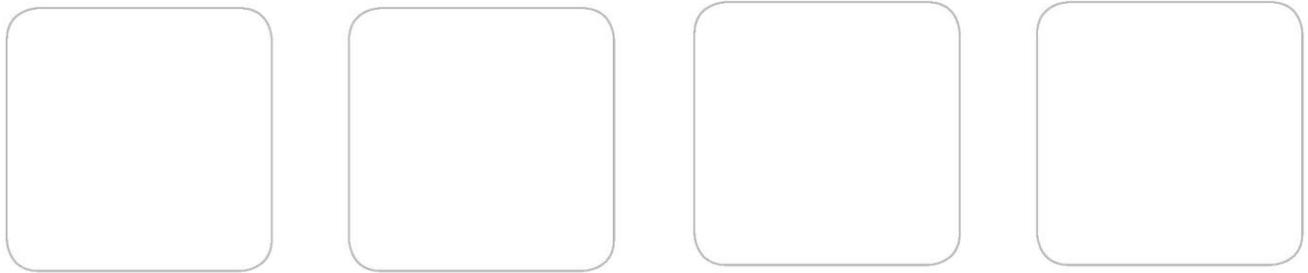


Abbildung 26 Anteil der Mitarbeiter_innen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Wie aus Abbildung 26 ersichtlich ist, ist bei den befragten Unternehmen ein überwiegender Anteil der Mitarbeiter_innen direkt in der Produktion oder produktionsnahen Bereichen (Mittelwert ca. 60%) tätig. Dies ist ein positives Indiz, dass die Stichprobe dem intendierten Produktionsschwerpunkt der Studie recht gut entspricht.



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vergleich der Wertschöpfung der Industrie in % des BIP der wichtigsten europäischen Industrienationen.....	8
Abbildung 2	Beurteilung der aktuellen Geschäftslage	9
Abbildung 3	Einschätzung der aktuellen Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich	10
Abbildung 4	Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Produktionsstandorte	11
Abbildung 5	Entwicklung der Anzahl der Produktvarianten	12
Abbildung 6	Entwicklung der Lieferzeiten	13
Abbildung 7	Personalseitige Schwankung des Kapazitätsbedarfs	14
Abbildung 8	Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innen_vertretung	15
Abbildung 9	Ausgaben für Forschung und Entwicklung in % des BIP im Jahr 2017.....	17
Abbildung 10	Anteil neuer Produkte und Services am Umsatz	18
Abbildung 11	Wahrnehmung des eigenen Unternehmens in Bezug auf Innovativität.....	19
Abbildung 12	Einstellung der Mitarbeiter_innen zu technischen Innovationen	20
Abbildung 13	Korrelationen zwischen Forschungsquote und subjektiver Innovationseinschätzung.....	21
Abbildung 14	Bedeutung der menschlichen Arbeit in der Produktion.....	22
Abbildung 15	Entwicklung der Mitarbeiter_innen_anzahl in Österreich und weltweit	23
Abbildung 16	Vergleich des Bedarfs an Arbeitskräften an österreichischen Standorten gegliedert nach Bereichen	24
Abbildung 17	Automatisierungsgrad österreichischer Standorte	25
Abbildung 18	Automatisierungsgrad weltweiter Standorte	26
Abbildung 19	Einsatz von Leichtbaurobotern (Cobots).....	27
Abbildung 20	Einsatz von Leichtbaurobotern (Cobots) unterschieden nach Unternehmensgröße	28
Abbildung 21	Einsatz digitaler Assistenzsysteme in Produktion und produktionsnahen Bereichen.....	29
Abbildung 22	Einsatz digitaler Assistenzsysteme in Produktion und produktionsnahen Bereichen gegliedert nach Unternehmensgröße.....	30
Abbildung 23	Einsatz von Machine Learning in Produktion und produktionsnahen Bereichen.....	31
Abbildung 24	Einsatz von Machine Learning in Produktion und produktionsnahen Bereichen unterschieden nach Unternehmensgröße	32
Abbildung 25	Anzahl der Mitarbeiter_innen in Österreich der im Panel vertretenen Unternehmen	34
Abbildung 26	Anteil der Mitarbeiter_innen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen	35



Impressum

Empfohlene Zitierweise:

Walter Mayrhofer, David Kames, Sebastian Schlund: **Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2019**, Studie, Technische Universität Wien, 2019, ISBN 978-3-9504856-0-8

ISBN 978-3-9504856-0-8

Alle Rechte vorbehalten.

© Technische Universität Wien

Kontaktadresse:

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

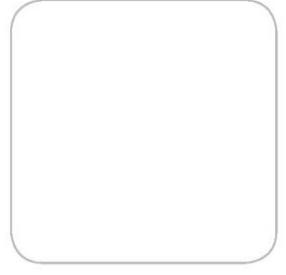
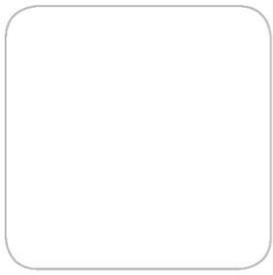
Institut für Managementwissenschaften
Theresianumgasse 27, A-1040 Wien

www.imw.tuwien.ac.at/cps

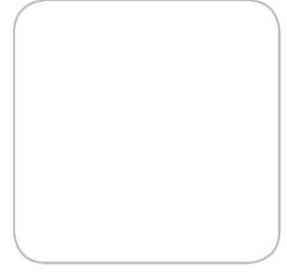
Dipl.-Ing. Dr. Walter Mayrhofer

Telefon: +43 1 58801-33055

walter.mayrhofer@tuwien.ac.at



Notizen



Bitte unterstützen Sie uns auch heuer mit Ihrer Teilnahme am Industriepanel „Made in Austria 2019“.

Die Befragung ist ab 20. September 2019 online verfügbar.

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