



Dirk Vieth

Stefanie Eisl

Walter Mayrhofer

Sebastian Schlund

Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2023





Geschäftslage

- Noch positiv, Tendenz eher negativ
- Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte erstmals (seit Beginn der Erhebung 2019) negativ

Entwicklung der Mitarbeiter_innenzahl

- Trotz Krisen weiteres Mitarbeiter_innenwachstum erwartet, besonders international
- Erwartungen für österreichische Standorte noch positiv

Automatisierungsgrad

- Im Durchschnitt der Teilnehmer_innen bei 407 Roboter je 10.000 Industriearbeitsplätzen
- Höchststand seit Beginn der Erhebung (2019)

Lieferzeiten

- Bei 65 % der Unternehmen verlängert
- Anhaltende Probleme bei der Stabilität der Lieferketten

Kreislaufwirtschaft

- 75 % der Teilnehmer_innen nutzen Optionen der Kreislaufwirtschaft
- Unternehmen erwirtschaften mit Kreislaufwirtschaft 14 % Umsatzanteil

Assistenzsysteme, Cobots, maschinelles Lernen

- Hype um Trendthemen ist vorbei
- Vielfach in der Unternehmenspraxis angekommen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Zielsetzung der Studie	7
Executive Summary	9
Geschäftslage der österreichischen Industrie	10
1. Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl	14
2. Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion	19
3. Flexibilität in der Produktion	23
4. Kreislaufwirtschaft in der Produktion	29
5. Einsatz von Cobots	33
6. Digitale Assistenzsysteme	39
7. Lernassistenzsysteme	42
8. Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens	46
Produktionsarbeit an der TU Wien	49
Abbildungsverzeichnis	50
Impressum	51



DIE METALLTECHNISCHE INDUSTRIE
Österreichs stärkste Branche

Vorwort

Nachdem die COVID-19-Krise überwunden scheint, bleibt das wirtschaftlich und politisch dominante Thema des letzten Jahres die ungewöhnlich hartnäckig hohe Inflation in Österreich. Während in Übersee und vielen anderen EU-Staaten die Inflation viel schneller als hierzulande zurückging, leidet Österreichs Bevölkerung gemeinsam mit der Wirtschaft, insbesondere jenem Teil, der im internationalen Wettbewerb steht und seine Kostensteigerungen nicht an die Kund_innen weitergeben kann, unter der anhaltend hohen Teuerung. Die bisherigen wirtschaftspolitischen Ansätze, über Transferzahlungen die Kaufkraft der Bevölkerung zu erhalten, dämpfen zwar manche der negativen sozialen Auswirkungen, in Bezug auf die Reduktion der Inflation scheinen sie aber eher eine kontraproduktive Wirkung zu haben.

Für die exportorientierte österreichische Produktionswirtschaft ist dies eine äußerst schwierige Ausgangslage, denn es stehen herausfordernde Lohnverhandlungen in einer sich eintrübenden allgemeinen Wirtschaftslage bevor. Das Gespenst der "Stagflation", der gefürchteten Kombination aus hoher Inflation und wirtschaftlicher Stagnation, steht im Raum. Dies stellt eine Herausforderung dar, da herkömmliche Maßnahmen zur Inflationsbekämpfung und Wachstumsstimulierung möglicherweise nicht gleichzeitig wirksam sind. Auch die überproportionale Steigerung der Arbeitsfaktorkosten, die durch den Fachkräftemangel ohnehin schon angeheizt wird, führt potenziell zu einer Erosion der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte. Dem entgegen stehen positive Entwicklungen in Bezug auf die Automatisierung und Digitalisierung des produzierenden Sektors, welche hoffentlich jene Effizienzsteigerungen bringen, um die Steigerungen der Faktorkosten nachhaltig zu finanzieren.

Ein ähnliches Muster wie im Vorjahr zeigt sich in der Entwicklung der Personalstände. Während weltweit ein deutlicher Anstieg der Beschäftigten erwartet wird, fällt dieser in Österreich eher moderat aus und deutet auf Produktionsverlagerungen ins Ausland. Weiters betonen die befragten Panelmitglieder die Bedeutung gut ausgebildeter und motivierter Mitarbeiter_innen. Jedoch wirkt der anhaltende Fachkräftemangel zunehmend als Wachstumsbremse für die österreichische Wirtschaft. Der Fachkräftemangel bleibt ein anhaltendes Problem. Neu ist, dass nunmehr Personal auf allen Qualifizierungsstufen händeringend gesucht wird. Insofern haben wir es mittlerweile eher mit einem Arbeitskräfte- als mit einem Fachkräftemangel zu tun. Die damit einhergehenden Herausforderungen reichen von Bildungssystemen für Aus- und Weiterbildung über die Gestaltung der Arbeitsverhältnisse (örtliche und zeitliche Flexibilisierung, Arbeitszeitmodelle, Teilzeitbeschäftigung, Karrieremodelle, etc.), Kinderbetreuungseinrichtungen bis zur Migrationspolitik.

Um für diese Herausforderungen die entsprechende Datenbasis zur Verfügung zu haben, befragt die TU Wien jährlich Entscheidungsträger_innen aus über 100 österreichischen Produktionsunternehmen. Das heuer zum fünften Mal durchgeführte Made-In-Austria IndustriePANEL „Produktionsarbeit in Österreich“ zielt auf eine Darstellung der Ist-Situation und aktueller Zukunftserwartungen der österreichischen Wirtschaft ab. Die Zielgruppe der Befragung ist die produzierende Industrie. Im ersten Halbjahr 2023 wurden zu diesem Zweck 112 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 East

Fachverband Metalltechnische Industrie

Ihr Made in Austria Team

Dirk Vieth, Stefanie Eisl, Walter Mayrhofer & Sebastian Schlund

A photograph of a person in winter clothing climbing a snowy mountain. A red flag is planted on the peak in the distance. The image is overlaid with a semi-transparent purple and blue gradient. On the left side, there are three solid-colored rectangular blocks: a dark blue one at the top, a pink one in the middle, and an orange one at the bottom.

Zielsetzung der Studie

Ziel der vorliegenden Studie, heuer in der 5. Ausgabe, ist die regelmäßige und wissenschaftlich fundierte Präsentation der aktuellen Ist-Situation der Produktionsarbeit in Österreich. Weiters soll die Studie die Zukunftserwartungen in Zusammenhang mit produktionsbezogenen Aktivitäten der österreichischen Industrie abbilden.

Diese Untersuchung basiert auf einer Befragung von Geschäftsführer_innen, Betriebsleiter_innen und Produktionsleiter_innen aus der produzierenden Industrie. Die Teilnehmer_innen beantworten bis zu 34 Fragen zu Themen wie Unternehmensstrukturen, Marktlage, Wettbewerbsfähigkeit und Anwendungen von Robotik und Assistenzsystemen. Um belastbare Aussagen über mittel- und langfristige Entwicklungen zu ermöglichen, wird – mit dem Ansatz einer Längsschnitt-Studie – jährlich, wenn möglich, derselbe Personenkreis in Form einer Panelbefragung interviewt. Die Erkenntnisse der resultierenden Studie

- dienen als praxisrelevante Ressource für Forschungs- und Lehrzwecke,
- sollen die Potenziale durch Industrie 4.0, Digitalisierung und Automatisierung verdeutlichen
- und bieten Entscheidungsträger_innen Informationen aus erster Hand.

An der Panelbefragung “Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2023” nahmen 112 Vertreter_innen von insgesamt 100 österreichischen Unternehmen teil. Die Differenz zwischen der Anzahl der befragten Personen und der Unternehmen erklärt sich durch die Tatsache, dass einzelne Vertreter_innen unterschiedliche Unternehmen oder betriebsinterne Abteilungen repräsentierten.

Die Hauptzielgruppe der Panelteilnehmer_innen liegt vorwiegend im Bereich der produzierenden Industrie. In den befragten Unternehmen sind 61,3 % der Mitarbeiter_innen direkt in der Produktion oder in produktionsnahen Bereichen tätig. Im Befragungszeitraum belief sich die durchschnittliche Mitarbeiter_innenanzahl der befragten Unternehmen auf 10.370 weltweit und 1.066 in Österreich. Der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) am Industriepanel betrug in diesem Jahr 29,2 %, was die Bedeutung dieser für die österreichische Produktionswirtschaft deutlich unterstreicht.

Executive Summary

Obwohl COVID überwunden scheint, wurde die diesjährige Umfrage in einem gesellschaftlich und wirtschaftlich turbulenten Zeitraum durchgeführt. „Lockdowns“, Kündigungen und Kurzarbeit, und mitunter noch immer schlecht funktionierenden Lieferketten, wurden von einem breiten Anstieg der Verbraucherpreise, der Löhne und Gehälter und der Gefahr der „Stagflation“ abgelöst. Trotzdem zeigen die Ergebnisse der Studie ein noch immer positives Bild des österreichischen Produktionssektors mit folgenden Haupttendenzen:

Leicht gedämpfte, positive wirtschaftliche Grundstimmung im produzierenden Sektor:

Die befragten Unternehmensvertreter_innen haben noch immer eine mehrheitlich positive Einschätzung der Geschäftsentwicklung. 80,4 % der Teilnehmer_innen (gegenüber 86,2 % im Vorjahr) sehen ihre Geschäftslage als entweder positiv oder sehr positiv.

Optimismus bei der Entwicklung der Personalstände:

Zwei Drittel der Befragten sehen einen Anstieg der Mitarbeiter_innen an heimischen Standorten. Das ist allerdings signifikant schlechter als in der letztjährigen Befragung, wo der Wert bei 80,0 % lag. Ein Grund für die Veränderung können die in Österreich markant gestiegenen Arbeitsfaktorkosten sein.

Flexibilitätsanforderungen an österreichische Unternehmen ungebrochen hoch:

Neben der Bewältigung einer stark wach-

senden Anzahl unterschiedlicher Produktvarianten sind deutlich verlängerte Lieferzeiten aufgrund weltweiter Lieferengpässe und Unterbrechungen der Lieferketten eine Herausforderung für die Unternehmen.

Wertschätzung für menschliche Arbeit am Höchststand:

Trotz eines Sprungs des Automatisierungsgrads um über 26 Prozentpunkte nach oben, wird der menschlichen Arbeit in der österreichischen Produktion weiterhin eine besondere Bedeutung zugemessen. Im Vergleich zum bereits hohen Vorjahresniveau stieg die Wertschätzung für menschliche Arbeit von 97,7 % auf 99,0 %.

Kreislaufwirtschaft fasst Fuß in österreichischen produzierenden Unternehmen:

Zwei Drittel der befragten Unternehmen setzen im Unternehmen Maßnahmen in Richtung Kreislaufwirtschaft. Neben Material-Recycling und Ressourcen Reduktion, werden nachhaltige Energieformen sowie Reparatur und Wiederverwendung als wichtige Faktoren angegeben. Mit Hilfe dieser Maßnahmen erwirtschaften die befragten Unternehmen 14,0 % ihres Gesamtumsatzes. Neben der wirtschaftlichen Relevanz durch geringere Produktionskosten (68,5 %), erwarten sich die Befragten in erster Linie eine Verringerung der Umweltbelastung (86,3 %) und ein nachhaltigeres Image (58,9 %).

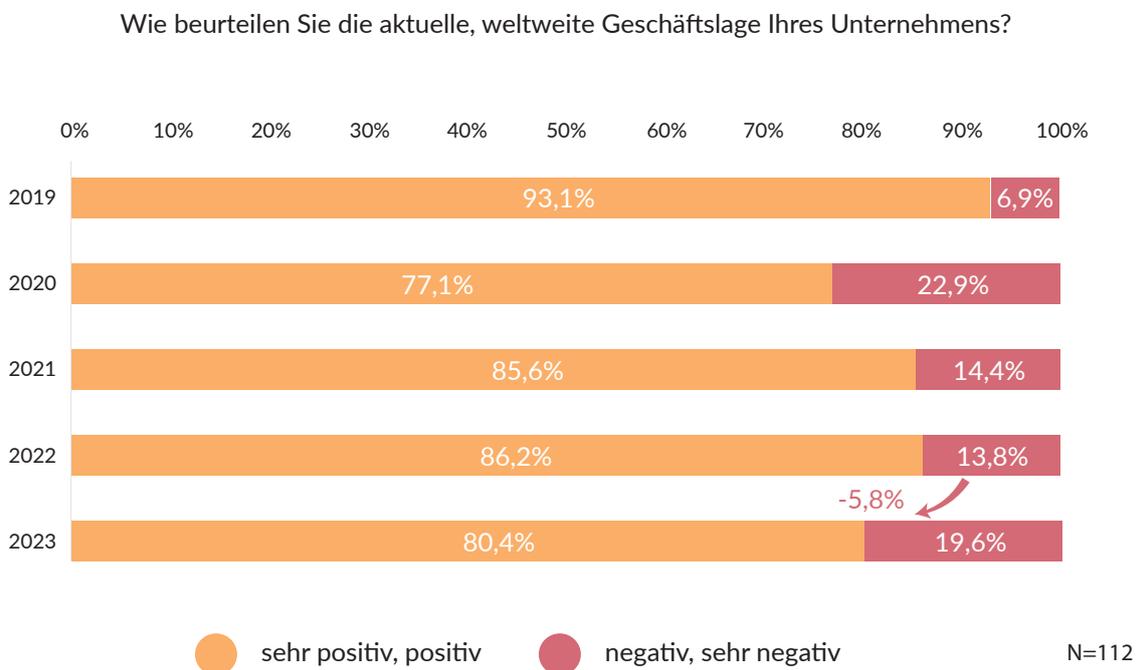


**Geschäftslage der
österreichischen Industrie**

Die aktuelle Befragungsrunde fand in der ersten Jahreshälfte 2023 statt. Verglichen zu den letzten Jahren münden die COVID-19 Krise und der Krieg in der Ukraine direkt in eine längst als überwunden geglaubte Phase der allgemeinen Teuerung. Diese trifft den produzierenden Sektor, insbesondere in niedrig automatisierten Bereichen, über die gestiegenen Arbeitsfaktorkosten, besonders hart.¹

Trotzdem zeigt die jüngste Auswertung der Geschäftslage eine mehrheitlich positive Einschätzung durch die befragten Unternehmensvertreter_innen, obwohl eine geringfügige Abschwächung im Vergleich zum Vorjahr festzustellen ist. Gegenwärtig bewerten

80,4 % der Teilnehmer_innen ihre Geschäftslage als entweder positiv oder sehr positiv. Dies bedeutet eine Abnahme um 5,8 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr. Eine interessante Beobachtung ist der Rückgang um 11,1 Prozentpunkte bei den Antworten in der Kategorie „sehr positiv“, während die Einschätzungen als „positiv“ um 5,2 Prozentpunkte zugenommen haben. Auffällig ist ebenfalls, dass die Antworten in der Kategorie „negativ“ um 8,2 Prozentpunkte gestiegen sind. Eine bemerkenswerte Erkenntnis ist, dass keine der Teilnehmer_innen die aktuelle Geschäftslage als „sehr negativ“ bewertet hat.



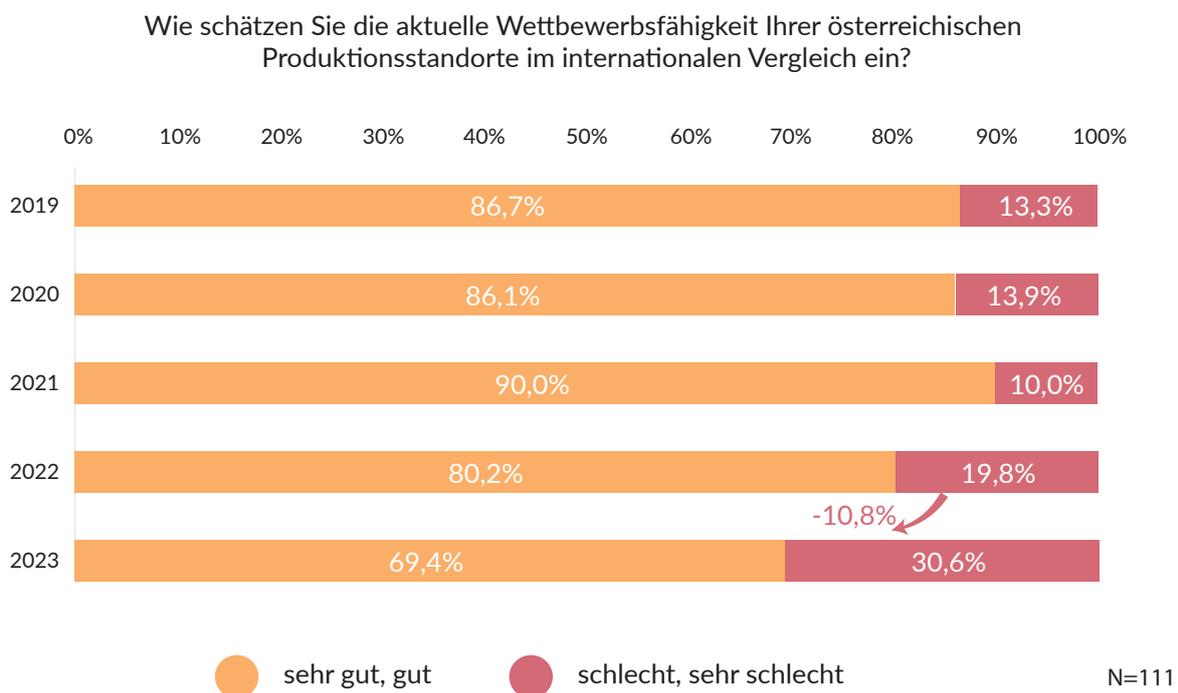
Grafik 1: Beurteilung der Geschäftslage

¹ 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. Bei der Durchführung der Studie wurden Anpassungen in der Berechnung vorgenommen, darunter auch Änderungen von einigen Einzelantwort-Fragen zu Mehrfachantwort-Fragen. Diese Modifikationen wurden in der Auswertung sorgfältig berücksichtigt, um die Vergleichbarkeit mit den Daten der Vorjahre sicherzustellen.

Die wirtschaftliche Entwicklung österreichischer Produktionsstandorte und deren Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich sind maßgeblich für Investitions- und Standortentscheidungen. Die Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Standorte durch die Führungskräfte haben hohe Aussagekraft in Bezug auf die zukünftige Entwicklung der österreichischen Produktionswirtschaft.

Nicht ganz überraschend zeigt sich, dass die Summe der positiven Antworten zur Einschätzung der aktuellen Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstand-

orte im internationalen Vergleich gegenüber dem Vorjahr signifikant gesunken ist. Heuer gaben lediglich 69,4 % der Befragten an, dass die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich als sehr gut oder gut einzustufen ist. Dies markiert den niedrigsten Wert seit Bestehen des Industriepanels und sollte als wichtiger Indikator für mögliche Entwicklungen (Verlagerung oder Abwanderung in Niedriglohnländer, Rückgang von Neuansiedlungen, Schließung von Produktionen) aufgefasst werden.

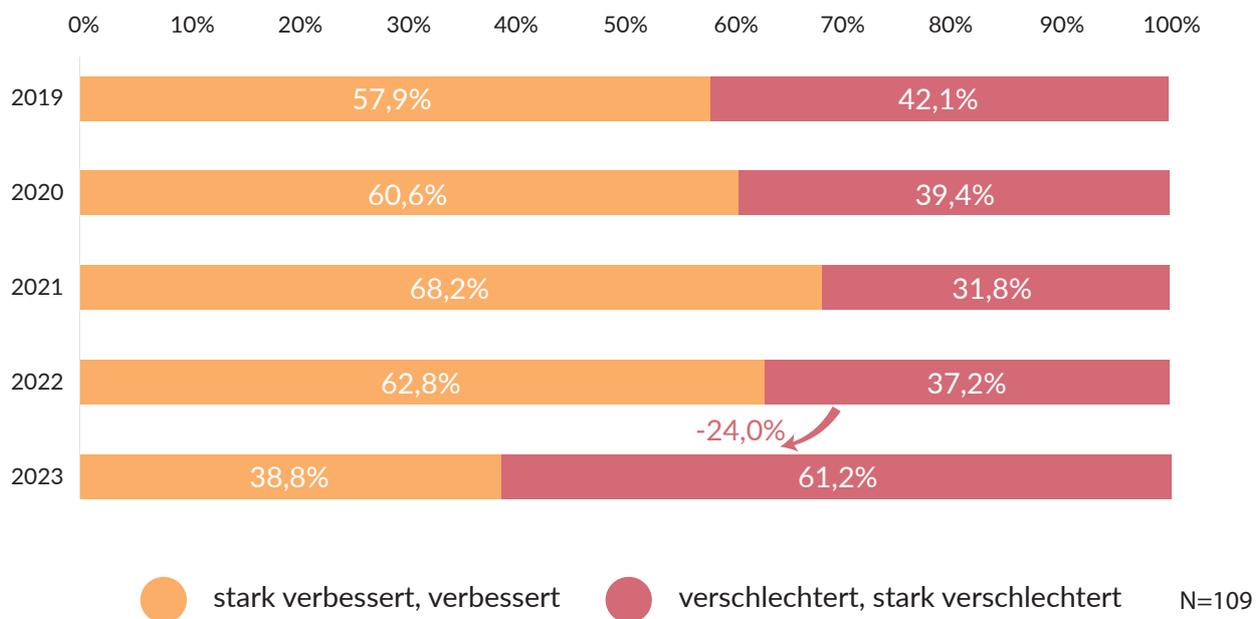


Grafik 2: Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich

Im Vergleich zur aktuellen Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit wird eine ähnlich zurückhaltende Entwicklung der österreichischen Produktionsstandorte in den letzten fünf Jahren deutlich. Zum zweiten Mal seit Bestehen der Umfrage zeigt sich eine Verschlechterung, die im Vergleich zu 2022 einen Rückgang um 24 Prozentpunkte ausmacht. Es ist besorgniserregend, dass nunmehr die Mehrheit der Befragten, mit über

61,0 %, eine Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit in den letzten fünf Jahren wahrnimmt. Dies ist sicherlich auch auf die markanten Steigerungen der Preisniveaus, nicht zuletzt bei Immobilien- und Grundstückspreisen, stark gestiegenen Lohn- und damit verbundenen Lohnnebenkosten und generell hoher Steuerbelastung, zurückzuführen.

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



Grafik 3: Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte

Die Beurteilung der Geschäftslage im österreichischen produzierenden Sektor hat sich merklich verschlechtert, dennoch überwiegt eine positive Einschätzung der wirtschaftlichen Situation. Zeitgleich lässt sich eine Abnahme der Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte um 24 Prozentpunkte im Vergleich zu 2022 feststellen.

Sämtliche Einschätzungen zur Geschäftslage erreichen einen Tiefstand seit Beginn der Studie.



1. Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl

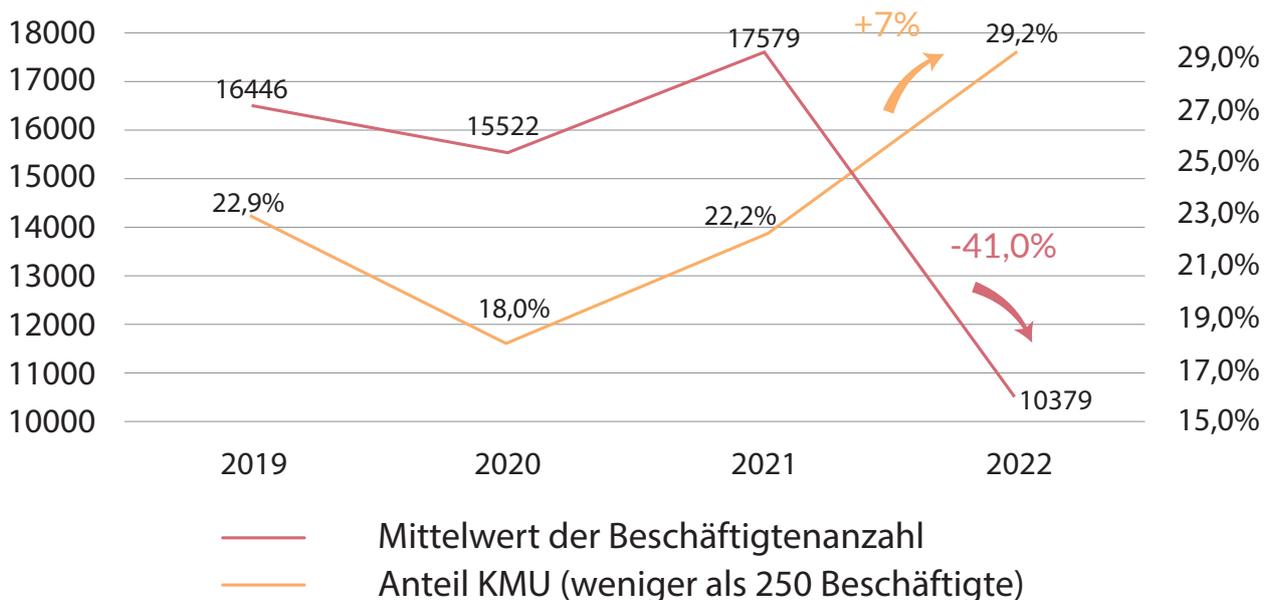


Die Pandemie hat tiefe Spuren in den österreichischen Produktionsunternehmen hinterlassen und beeinflusst die Erwartungen für die Entwicklung der zukünftigen Mitarbeiter_innenanzahl. Die Sorge, nicht genügend qualifizierte Mitarbeiter_innen gewinnen zu können, wird verstärkt als grundsätzliches Problem wahrgenommen.

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 Fragen beziehen sich auf die allgemeine Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich und weltweit, die Dritte zielt auf die Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl im Kernbereich der Produktion beziehungsweise in produktionsnahen Bereichen ab.

Wie viele Mitarbeiter_innen waren weltweit in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

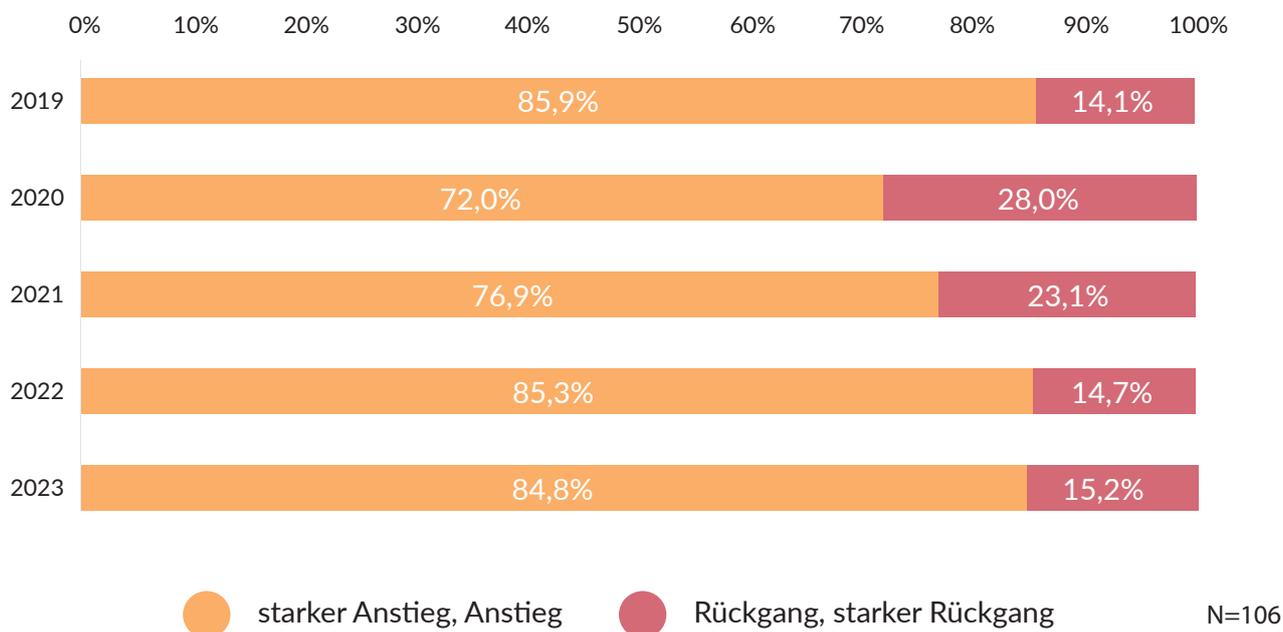


Grafik 4: Entwicklung der Mitarbeiter_innenzahl und dem Anteil der KMU

Bezüglich der Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl ist festzustellen, dass die befragte Grundgesamtheit durch eine kontinuierliche Zunahme von Expert_innen aus kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) in den letzten drei Jahren festzustellen ist. Diese erreicht heuer mit 29,2 % einen Höhepunkt

und spiegelt die Bedeutung der KMU für die österreichische Wirtschaft wider. Nicht zuletzt dadurch sank der Mittelwert der Beschäftigten auf 10.370 Mitarbeiter_innen. Diese Veränderung wurde in der weiteren Auswertung berücksichtigt.

Welche Entwicklung erwarten Sie für die nächsten 5 Jahre hinsichtlich der Anzahl der Mitarbeiter_innen weltweit?



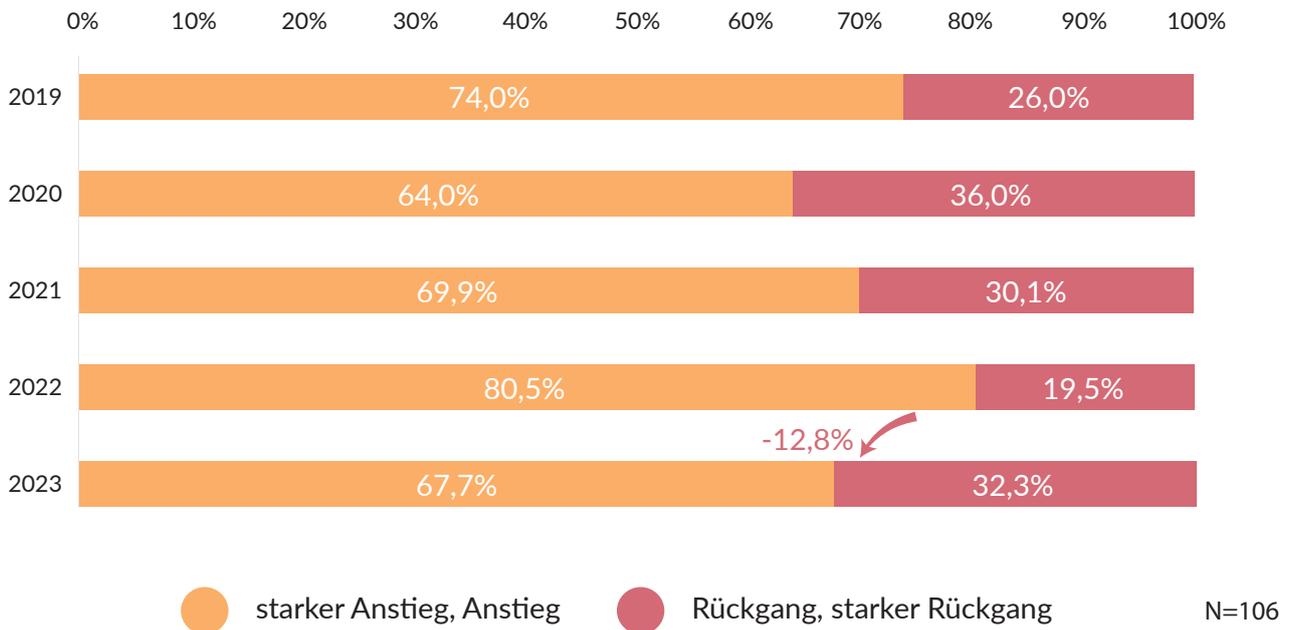
Grafik 5: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit

Die Umfrageergebnisse verdeutlichen, dass trotz der gegenwärtig etwas angespannten globalen Lage eine gedämpft optimistische Grundstimmung vorherrscht. Der Anteil der Befragten, die weltweit einen Zuwachs beim Personal erwarten, ist leicht um 0,5 % auf 84,8 % gesunken. Insgesamt dominieren überwiegend positive Einschätzungen, was darauf schließen lässt, dass die prognostizierte Konjunkturdelle hoffentlich nicht von langer Dauer sein wird.

Insgesamt zeigt sich eine eher unerwartet anhaltend positive Stimmung in Bezug auf die Wirtschaftslage. Diese positive Grundstimmung trägt sicherlich zu den positiven Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung der Personalstände bei. Neben der Entwick-

lung der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit wurde auch die Erwartungshaltung für die österreichischen Standorte untersucht. Das Ergebnis zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Lage in Österreich, sowie der weltweiten Lage, fällt für Österreich aber bedeutend schlechter aus. Jedoch offenbart sich erstmalig ein deutlicher Unterschied in den Prognosen zwischen der generellen Entwicklung der Mitarbeiter_innenanzahl und der Anzahl der Beschäftigten im sekundären Sektor. 84,8 % erwarten weltweit einen Anstieg bzw. einen starken Anstieg der Beschäftigten. Dem entgegen wird in der Produktion bzw. im produktionsnahen Bereich nur von 63,3 % der Befragten ein Anstieg bzw. ein starker Anstieg in Österreich erwartet.

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

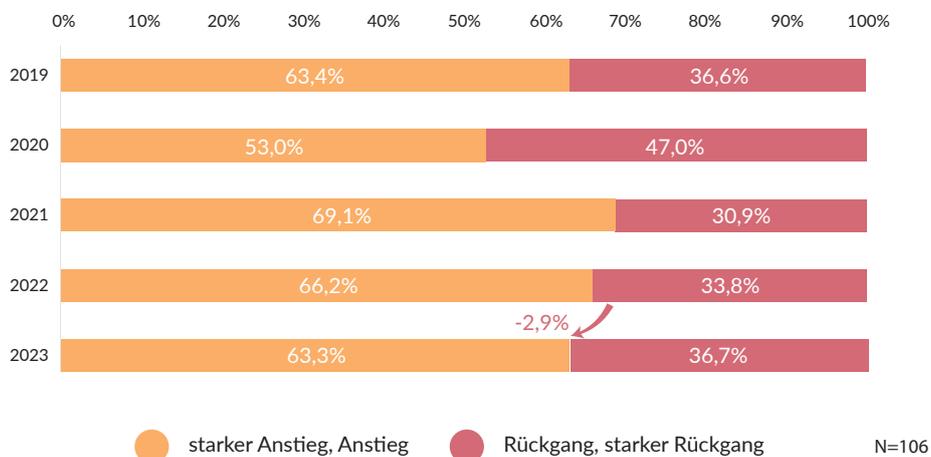


Grafik 6: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich

Die Statistik zeigt, dass in diesem Jahr die Unternehmen einen verringerten Personalzuwachs erwarten. Der Anteil der Expert_innen, die einen Anstieg oder starken Anstieg erwarten, sinkt um 12,8 % auf den niedrigsten Stand (67,7 %) seit Beginn der Studie.

Die Erwartungen der Teilnehmenden des Panels zur Entwicklung der Mitarbeiter_innenzahl an österreichischen Standorten waren, entgegen dem globalen Trend, pessimistischer als im Vorjahr.

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



Grafik 7: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in der Produktion

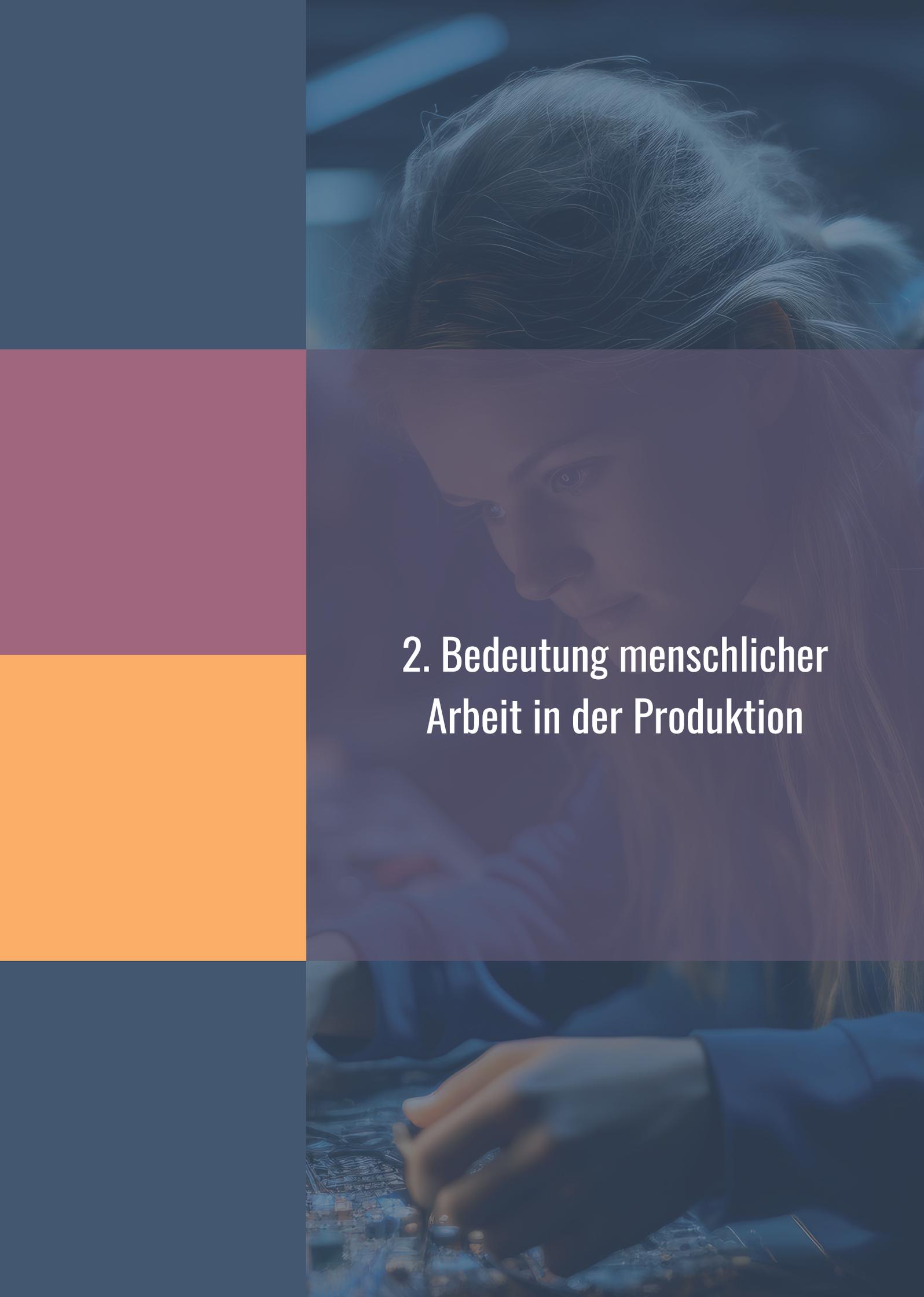
Die Aufteilung zwischen Unternehmen, die einen Anstieg (63,3 %) und einen Rückgang (36,7 %) erwarten, zeigt erneut eine ungünstigere Situation am Arbeitsmarkt für Produktion und produktionsnahe Bereiche. Im Vergleich zum Vorjahr (2022), als 66,2 % der befragten Unternehmen einen Anstieg oder

starken Anstieg erwarteten, verringert sich diese Prognose um 2,9 %. Dies könnte mit der Verlagerung von Arbeitsplätzen ins Ausland, einer Verschiebung der Arbeitskräfte in den Dienstleistungssektor, einer erhöhten Automatisierung und dem anhaltenden Fachkräftemangel in Verbindung stehen.

Der Anteil der befragten Expert_innen aus KMU erreicht dieses Jahr einen Höhepunkt von 29,2 %.

Trotz aktueller Krisenlage überwiegt weiterhin eine optimistische Stimmung, mit leichtem Rückgang (0,5 %) der Erwartungen bezüglich des weltweiten Personalzuwachses.

Entgegen dem globalen Trend haben die Panelteilnehmenden gedämpfte Erwartungen zur Mitarbeiter_innenentwicklung an österreichischen Standorten im Vergleich zum Vorjahr.

A woman with long dark hair is shown in profile, looking down at a circuit board she is working on. The background is a blurred industrial setting with blue lighting. The image is overlaid with a semi-transparent dark blue filter. The left side of the image is divided into three vertical color bands: a dark blue band at the top, a reddish-pink band in the middle, and an orange band at the bottom.

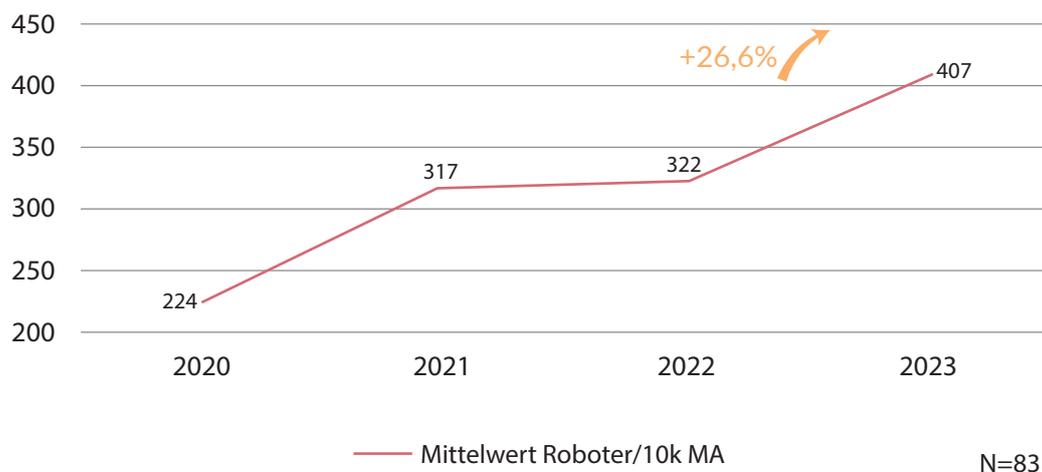
2. Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion

Im Kontext der Wettbewerbsfähigkeit von Hochlohnländern ist der Automatisierungsgrad ein wesentlicher Faktor und hilft, die Probleme durch Personalmangel und steigenden Arbeitsfaktorkosten abzuschwächen.

Im Vergleich zum Vorjahr stieg der Durchschnitt des Automatisierungsgrads in Österreich von 322 auf 407 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter_innen, was einem Anstieg von 26,6 % entspricht.

Die Unternehmen zeigten im Jahr 2021 eine signifikant höhere Automatisierung als der internationale Durchschnitt von 141 Robotern pro 10.000 Mitarbeiter_innen², mit 317 Robotern pro 10.000 Mitarbeiter_innen, was einer Steigerung von über 225 % entspricht. Im europäischen Vergleich (129 Roboter pro 10.000 Mitarbeiter_innen, 2021) ist eine Automatisierungsrate von 246 % über dem Durchschnitt festzustellen.³

Wie hoch ist Ihr heutiger Automatisierungsgrad an Ihren österreichischen Standorten ? (in Roboter/10.000 Mitarbeiter_innen)?



Grafik 8: Automatisierungsgrad an österreichischen Standorten

Trotz des beachtlichen Automatisierungsgrads wird der menschlichen Arbeit in der österreichischen Produktion weiterhin eine besondere Bedeutung zugemessen. Im Vergleich zum bereits hohen Niveau des Vorjah-

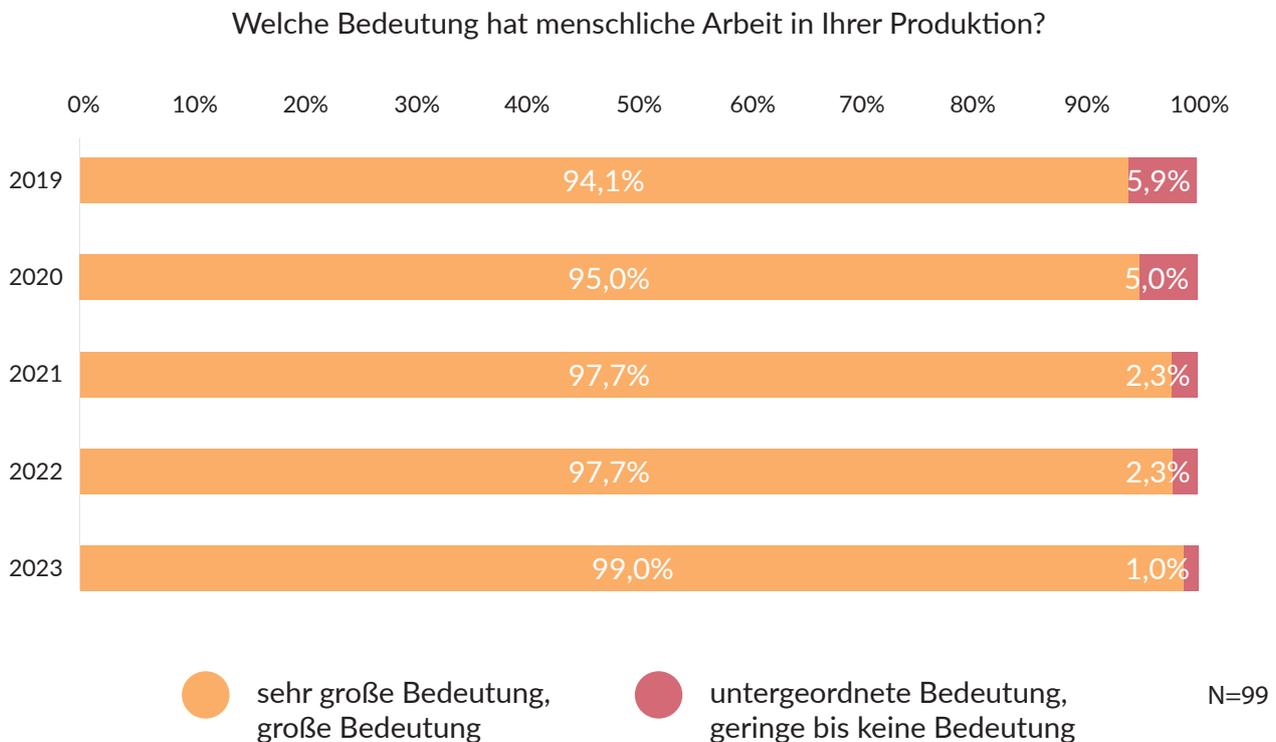
res konnte die Wertschätzung für menschliche Arbeit nochmals steigen. Selbst im Jahr 2023, das von der Erholung nach der COVID-19 Pandemie geprägt war, betonen 99,0 % der Teilnehmer_innen des Panels die

² <https://factorynet.at/hardware/oesterreich-bei-roboterdichte-weltweit-wieder-auf-platz/>

³ https://iffr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2022.pdf

zentrale Rolle der menschlichen Arbeit in der Produktion – ein Höchstwert seit Beginn der Studie. Dies lässt sich auch als Auswirkung des Mangels an qualifizierten Fachkräften in-

terpretieren, welcher die Wertschätzung für menschliche Arbeit in den Köpfen der Führungskräfte noch erhöht.



Grafik 9: Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion

Der Mangel an Fachkräften führt auch dazu, dass mit dem knappen Gut der menschlichen Arbeitskraft effizienter und wirksamer umgegangen werden muss. Eine Konsequenz ist der verstärkte Einsatz von Assistenzsystemen, welche es erlauben, die Vorteile der Automatisierung mit der Flexibilität der manuellen Fertigung zu kombinieren. Um die daraus entstehenden Herausforderungen erfolgreich zu meistern, ist eine entsprechend hohe Qualifikation der Mitarbeiter_innen notwendig. Das hohe Qualifikationsniveau der Mitarbeiter_innen am Standort

Österreich liefert daher 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 einen Schlüssel, um auch in Zukunft mit Produktionsstandorten in Industrieländern trotz erhöhter Arbeitsfaktorkosten wettbewerbsfähig zu bleiben.

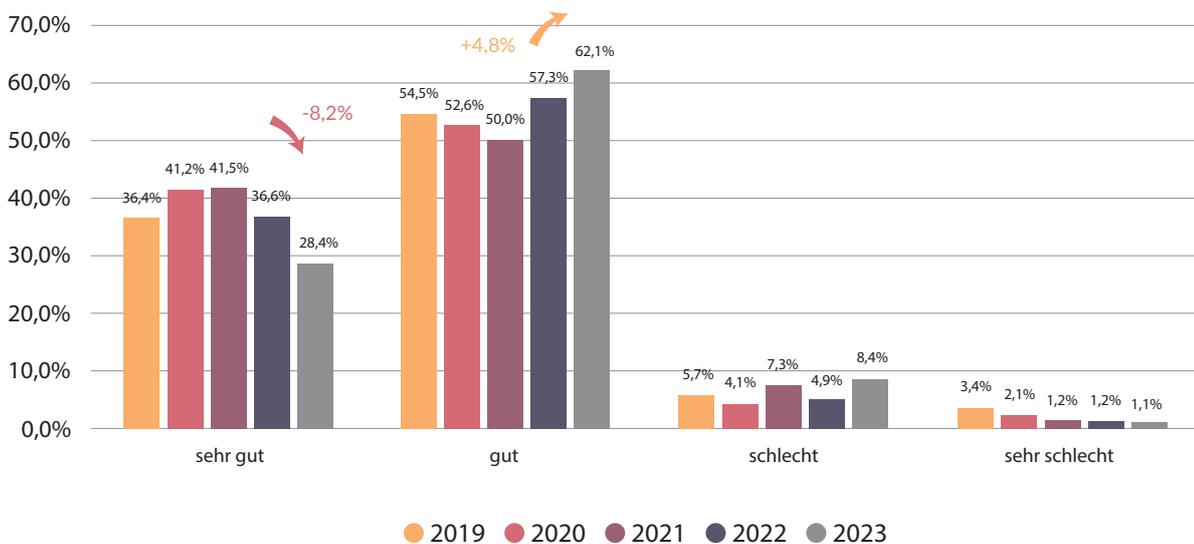
Eine häufig erfolgversprechende Grundvoraussetzung für den zeitlich, räumlich und inhaltlich flexiblen Personaleinsatz ist eine

gute und wertschätzende Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen am Standort. Im Ländervergleich schneidet Österreich in den Kategorien Stabilität und Interessenausgleich zwischen Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen traditionell besonders gut ab. Dahingehend wurde das Panel auch in Bezug auf die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmer_innenvertretungen befragt.

Im Vergleich zum Vorjahr sank der Anteil der Befragten, welche die Zusammenarbeit als

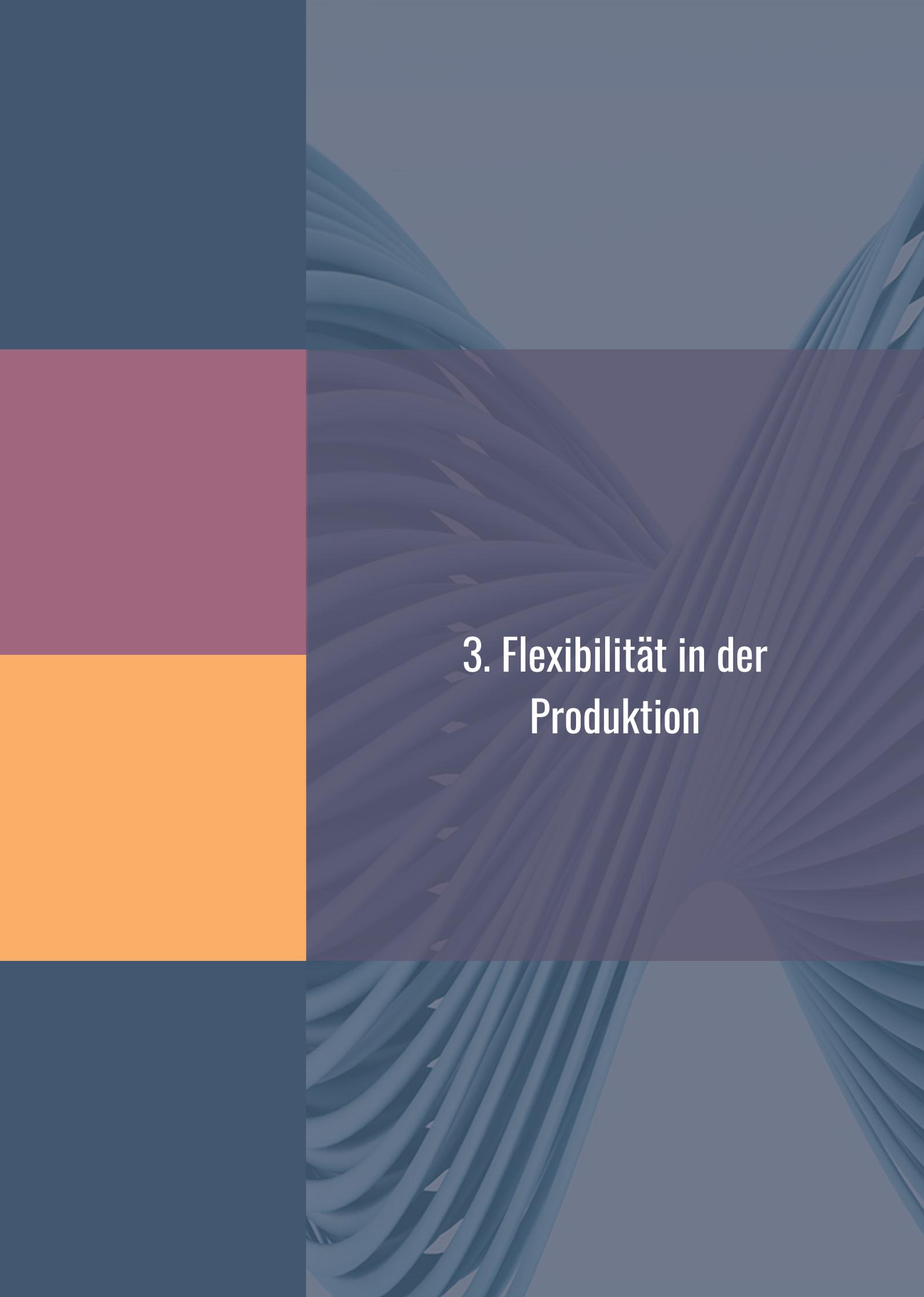
“sehr gut” bewerteten, um 8,2 %. Gleichzeitig stieg der Anteil derjenigen, die sie als “gut” empfanden, um 4,8 % auf 62,1 % - ein Höchstwert seit Bestehen des Industriepanels. Jedoch erhöhte sich auch der Anteil der Unternehmen, die die Zusammenarbeit als “schlecht” einstufen, um 3,5 %. Dies ist wahrscheinlich auf verschärfte Fronten bei Lohn- und Gehaltsverhandlungen zurückzuführen und könnte eine zunehmende Herausforderung bei der Aufrechterhaltung reibungsloser Arbeitsabläufe sein.

Wie schätzen Sie die aktuelle Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung an Ihren österreichischen Produktionsstandorten ein?



Grafik 10: Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung in Österreich

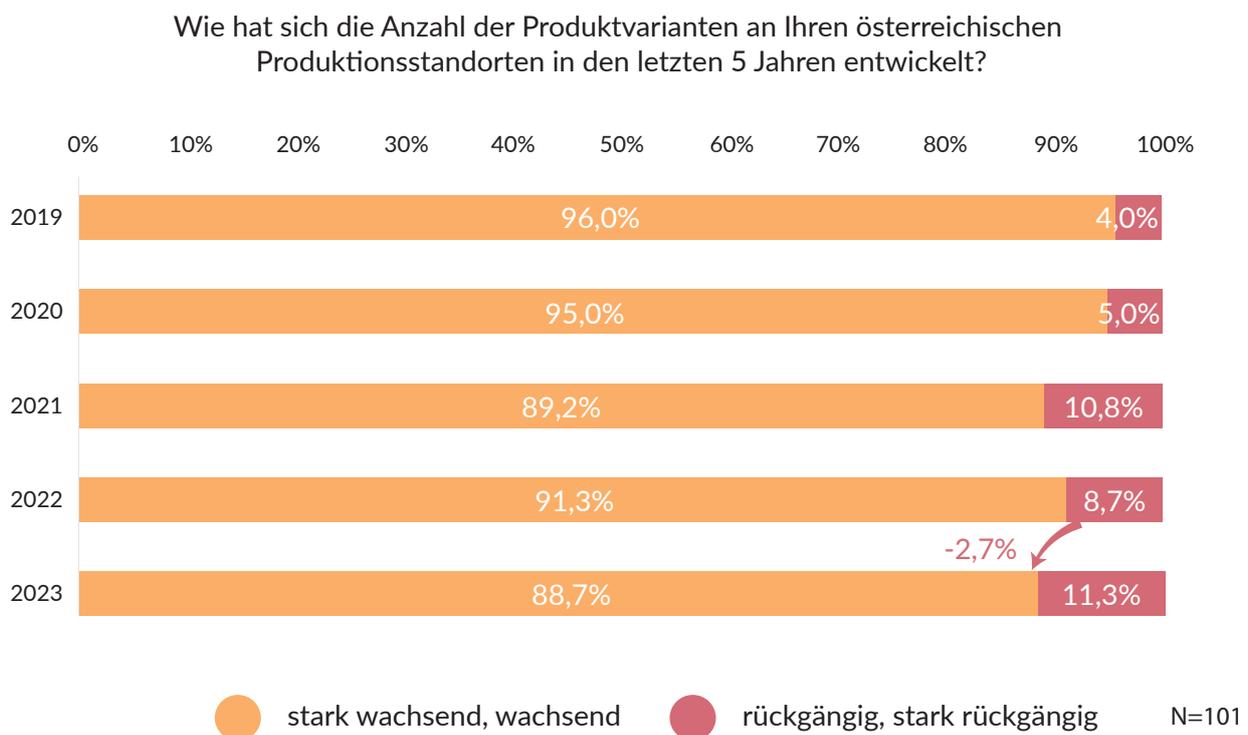
Die Bedeutung menschlicher Arbeit bleibt weiterhin auf sehr hohem Niveau. Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und der Arbeitnehmer_innenvertretungen wird von 90,5 % der Befragten als gut bzw. sehr gut eingeschätzt.



3. Flexibilität in der Produktion

Um die Wettbewerbsfähigkeit in der Sachgütererzeugung in Hochlohnländern aufrechtzuerhalten, ist eine hohe Produktionsflexibilität unerlässlich. In den letzten Jahren wurde deutlich, dass Flexibilität in Bereichen wie Lieferketten, Personaleinsatz, Produktionsprogramm und Produktspektrum eine Tugend ist, die in ruhigeren Zeiten oft unterschätzt wird. Neben der Vielfalt der Produkte ist auch die Anzahl der Produktvarianten ein wesentlicher Indikator für die Flexibilität eines Produktionsunternehmens. Bei den österreichischen Produktionsstand-

orten zeigte sich in den Vorjahren eine kontinuierliche Zunahme der Produktvarianten, wobei heuer der Anteil der Unternehmen, deren Variantenvielfalt gewachsen (76,2 %) oder stark gewachsen (8,9 %) ist, insgesamt leicht um 2,7 Prozentpunkte abgenommen hat. Jedoch liegt dieser Anteil mit 88,7 % nach wie vor deutlich in der Mehrheit. Dies unterstreicht die klare Ausrichtung österreichischer Unternehmen auf komplexe und variantenreiche Produkte, was wiederum auf die Flexibilität der hiesigen Produzenten hinweist.

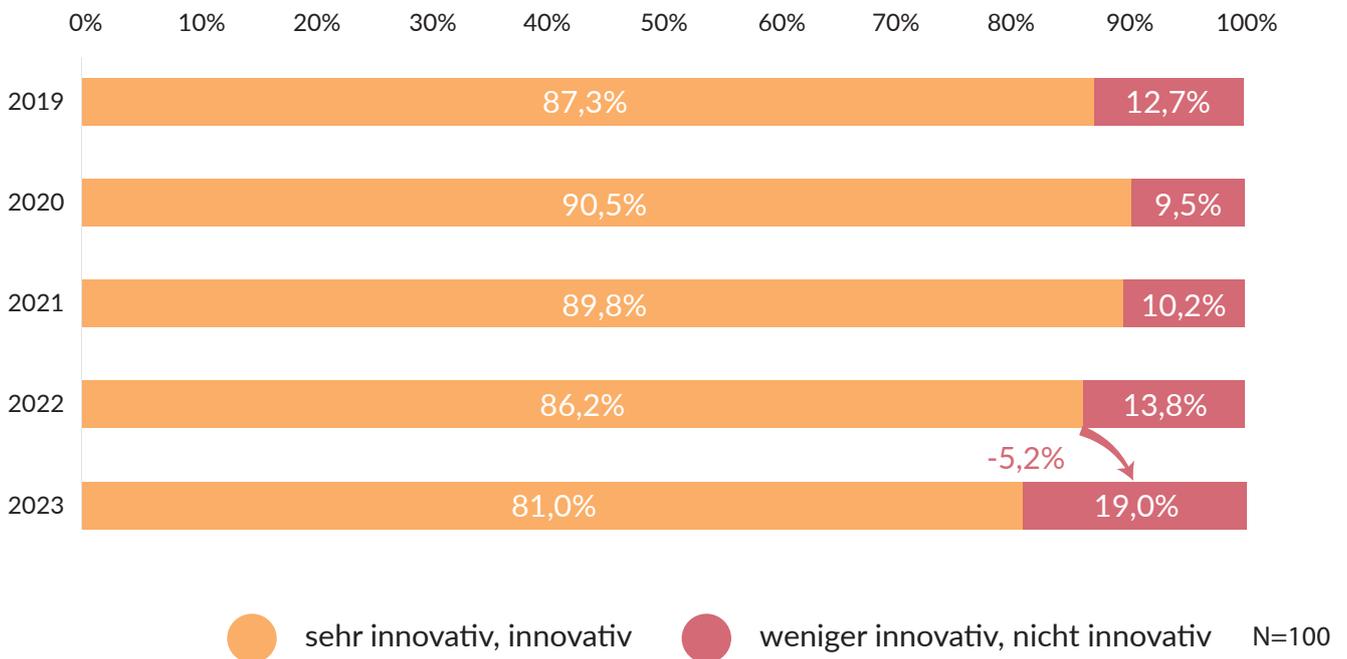


Grafik 11: Entwicklung der Anzahl von Produktvarianten

Die Innovationseinschätzung der Expert_innen in den Unternehmen zeigt im Vergleich zum Vorjahr eine deutliche Abnahme. Während in den Jahren 2020 und 2021 etwa 90,0 % der Unternehmen sich selbst als inno-

vativ oder sehr innovativ einschätzten, sank dieser Wert im aktuellen Jahr auf 81,0 %. Dies entspricht einem Rückgang um 5,2 % im Vergleich zum Vorjahr.

Für wie innovativ halten Sie Ihr Unternehmen?



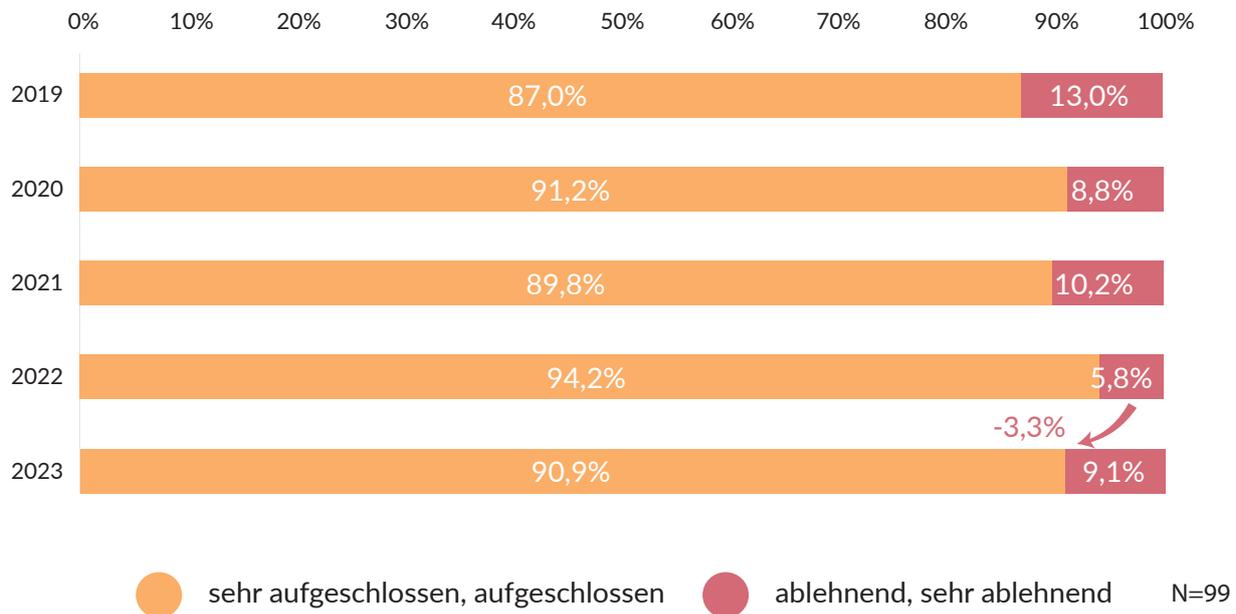
Grafik 12: Einschätzung der Innovativität

Mitarbeiter_innen stehen technischen und Prozessinnovationen etwas weniger positiv gegenüber als im Vorjahr. 81,5 % der Unternehmen berichten von einer positiven Einstellung, ein Rückgang um 3,3 % im Vergleich zum Vorjahr. Gründe könnten Veränderungen in der Kommunikation, interne Dynamiken (gekürzte FuE Budgets, Streichung von Stellen, etc.) oder Unsicherheit über Technologiefolgen sein.

Die Selbsteinschätzung der Unternehmen mit etwa 80,0 % als innovativ oder sehr innovativ ist zwar immer noch hoch, zeigt jedoch seit 2021 einen Rückgang. Dies könnte ein Warnsignal sein, da Innovation global gesehen eine Schlüsselrolle für Wachstum und

Wettbewerbsfähigkeit spielt. Unternehmen sollten auf diese Abnahme achten und sicherstellen, dass sie ihre Innovationsbemühungen verstärken, um in einem sich wandelnden Geschäftsumfeld relevant zu bleiben. Innovation ermöglicht es Unternehmen, sich anzupassen, neue Chancen zu nutzen und langfristigen Erfolg zu sichern. Darüber hinaus haben es Unternehmen, die als innovativ gelten, leichter, die so begehrten Talente und Fachkräfte anzuwerben. Angesichts dieser Bedeutung sollten Firmen ihre Innovationsstrategien überdenken und sicherstellen, dass sie ihre Mitarbeiter_innen dazu ermutigen, kreative Ideen einzubringen und Innovationen voranzutreiben. Dies ist entscheidend, um global wettbewerbsfähig zu bleiben.

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

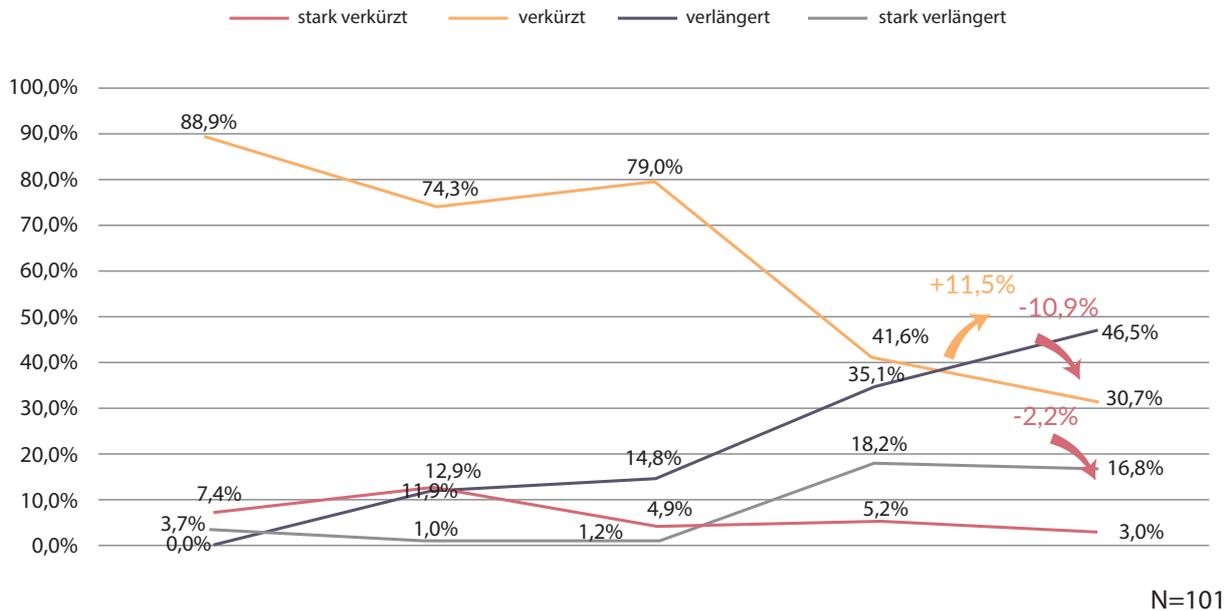


Grafik 13: Einstellung der Mitarbeiter_innen zu technischen Innovationen und Prozessinnovationen

Ein weiterer Faktor, der die Flexibilität vorantreibt, sind die Anforderungen an Lieferzeiten für Kund_innen. Gleichzeitig setzt sich der Trend der letzten Jahre zur Verlängerung der Lieferzeiten fort. Besonders signifikant ist eine Erhöhung um 12,1 Prozentpunkte auf 65,3 % bei den Antwortoptionen „verlängert“ und „stark verlängert“. Im Vergleich zur vorherigen Umfrage zeigt sich eine deutliche Zunahme von Produktionsunternehmen mit längeren Lieferzeiten. Zudem hat sich die Verfügbarkeit von Rohmaterialien, Komponenten und Modulen teilweise erheblich verschlechtert, was in einigen Bereichen, wie der Automobilmontage, zu Schichtausfällen und vorübergehenden Stilllegungen ganzer Montagelinien führt.

Diese genannten Entwicklungen führen nicht zuletzt zu erheblichen Schwankungen im Personalbedarf. Aufgrund der dynamischen Marktsituation, verkürzter Bestell- und Lieferzeiten sowie kundenspezifischer Produktion ist eine weitere Intensivierung dieser Schwankungen zu erwarten. Während der Anteil täglicher Schwankungen auf 8,5 % und jener monatlicher auf 58,5 % ansteigt, ist bei den wöchentlichen Schwankungen eine deutliche Abnahme auf 31,9 % festzustellen. Hier spiegelt sich die Erholung der pandemiebedingten unstillen Auftragslage wider. Eine bemerkenswerte Neuerung ist die erstmalige Erfassung von Schwankungen innerhalb eines Tages.

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



Grafik 14: Entwicklung der Lieferzeiten zu den Kund_innen

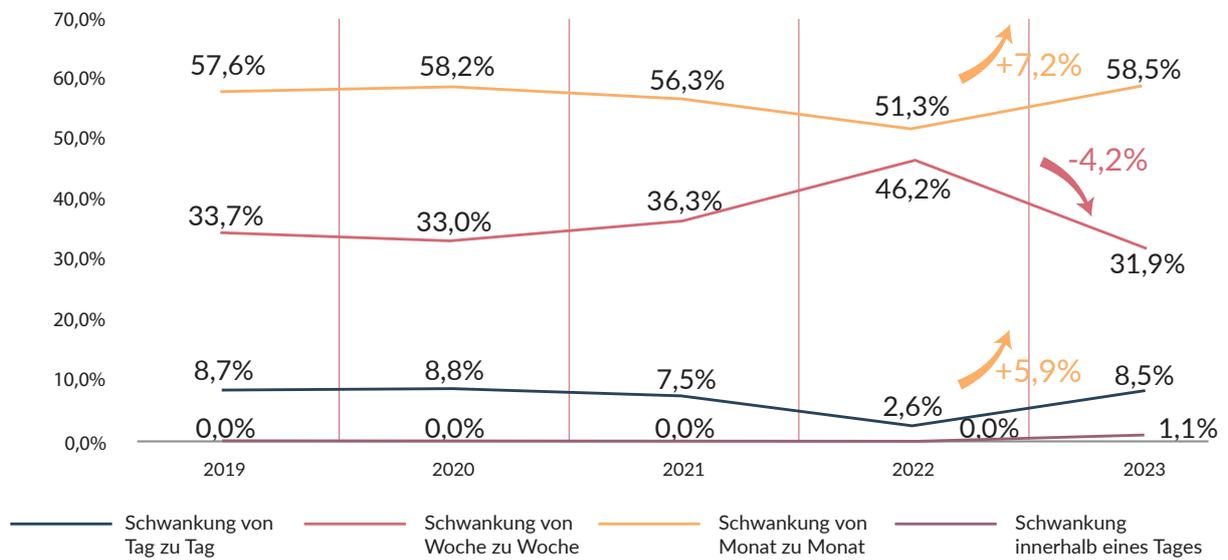
Um diesen Schwankungen entgegenzuwirken, werden vielfältige Flexibilitätsinstrumente eingesetzt, um den Kapazitätsbedarf möglichst nahtlos abzudecken. Modelle wie Arbeitszeitkonten haben bereits bei vielen Unternehmen Einzug gehalten. Die Gestaltung von Flexibilität wird planbar gemacht, geschätzt und auf die individuellen Flexibilitätsanforderungen der Mitarbeiter_innen

abgestimmt. Eine gewisse Herausforderung in diesem Bereich, die zugleich auch Chance ist, ist die zunehmende Nachfrage nach Teilzeitbeschäftigungen.

Die kundenseitigen Lieferzeiten steigen weiterhin an. Im Vergleich zu 2022 stieg der Anteil der Unternehmen, die in den letzten 5 Jahren eine Erhöhung der Lieferzeiten erfuhr, um 12,1 %.

Wie stark schwankt der personalseitige Kapazitätsbedarf in Ihrer Produktion heute?

N=101



Grafik 15: Schwankung des personalseitigen Kapazitätsbedarfs in der Produktion

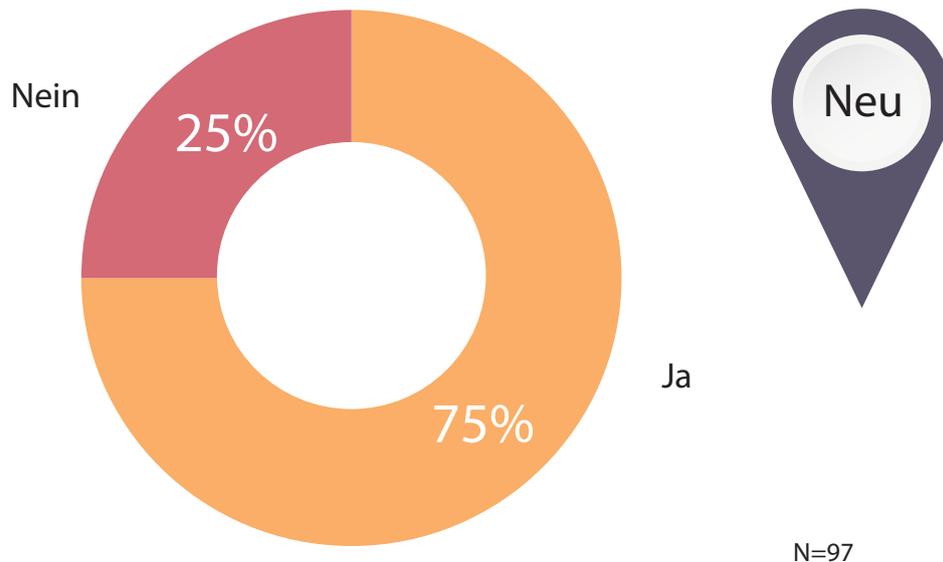
The image features a vertical composition. The top and bottom sections show an aerial view of a dense, green forest with a winding river. The middle section is a semi-transparent, dark grey overlay containing a faint map of Europe. The text '4. Kreislaufwirtschaft in der Produktion' is centered in white on this overlay. The left side of the image is divided into three horizontal color bands: dark blue at the top, reddish-pink in the middle, and orange at the bottom.

4. Kreislaufwirtschaft in der Produktion

Die Umfrage zeigt, dass 75,3 % der befragten Unternehmen bereits Optionen der Kreislaufwirtschaft nutzen, während 24,7 % dies

nicht tun. Innerhalb der Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen sind verschiedene Ansätze implementiert.

Werden in Ihrem Unternehmen bereits Optionen der Kreislaufwirtschaft (Refuse, Rethink, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, Recover) eingesetzt?



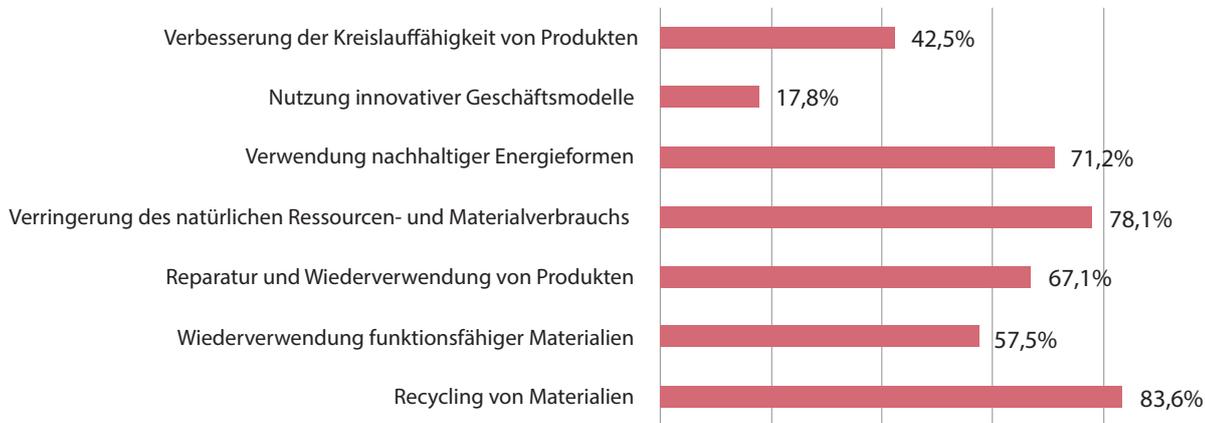
Grafik 16: Einsatz von Optionen der Kreislaufwirtschaft

Diese hohe Zustimmung deutet auf eine wachsende Sensibilität für nachhaltige Wirtschaftspraktiken hin.

Die Umfrage zeigt ebenfalls, dass verschiedene Optionen der Kreislaufwirtschaft in den Unternehmen bereits umgesetzt werden. Recycling von Materialien (83,6 %), Verringerung des natürlichen Ressourcen-

und Materialverbrauchs (78,1 %), Verwendung nachhaltiger Energieformen (71,2 %), Reparatur und Wiederverwendung von Produkten (67,1 %), Wiederverwendung funktionsfähiger Materialien (57,5 %) und Verbesserung der Kreislauffähigkeit von Produkten (42,5 %) sind unter den am häufigsten genutzten Ansätzen.

Welche Optionen haben Sie bisher in ihrem Unternehmen im Bereich der Kreislaufwirtschaft umgesetzt?



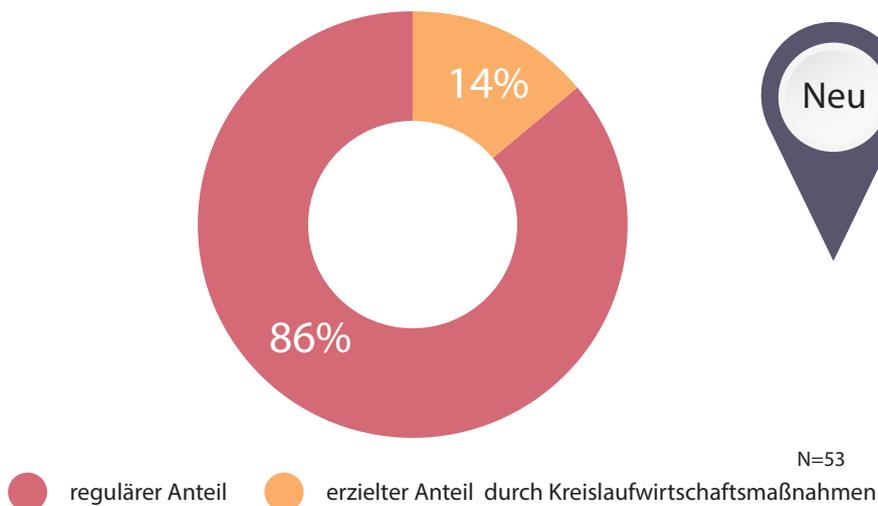
N=73

Grafik 17: Umgesetzte Optionen der Kreislaufwirtschaft

Die Tatsache, dass bei 53 der befragten Unternehmen 14,2 % des Jahresumsatzes durch Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen erzielt werden, verdeutlicht den finanziellen Nutzen nachhaltiger Wertschöpfung. Diese Zahlen

belegen, dass die Integration von Kreislaufwirtschaft in die Geschäftsstrategie nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen kann.

Wie hoch ist der erzielte %-Anteil am Jahresumsatz durch Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen?



N=53

● regulärer Anteil ● erzielter Anteil durch Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen

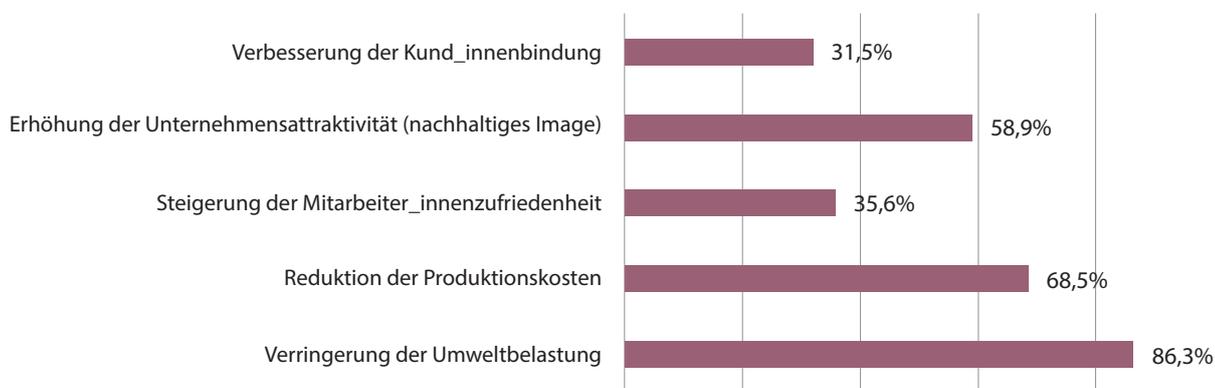
Grafik 18: Erzielter Anteil des Jahresumsatzes durch Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen

Zusätzlich zu den wirtschaftlichen Effekten zeigt die Umfrage, dass Unternehmen auch soziale und ökologische Ziele erreichen. Die Reduktion der Umweltbelastung (86,3 %), die Senkung der Produktionskosten (68,5 %), die Verbesserung des Unternehmensimages als nachhaltiges Unternehmen (58,9 %) und die Steigerung der Mitarbeiter_innenzufriedenheit (35,6 %) werden als erzielte Vorteile im Bereich der Kreislaufwirtschaft angesehen.

Der hohe Einsatz der Unternehmen an Kreislaufwirtschaftsoptionen spiegelt das wachsende Bewusstsein für nachhaltiges

Wirtschaften wider. Die Vielfalt der genutzten Maßnahmen wie Recycling, Wiederverwendung und Ressourcenverringerung zeigt, dass Unternehmen verschiedene Ansätze nutzen, um Ressourcen zu schonen. Die angestrebten Ziele wie Umweltschutz (86,3 %) und Kostensenkung (68,5 %) zeigen das Bestreben, Nachhaltigkeit und finanziellen Erfolg zu verknüpfen. Dies unterstreicht das wachsende Engagement der Geschäftswelt für Kreislaufwirtschaft, indem nachhaltige Praktiken verstärkt in Unternehmensstrategien integriert werden.

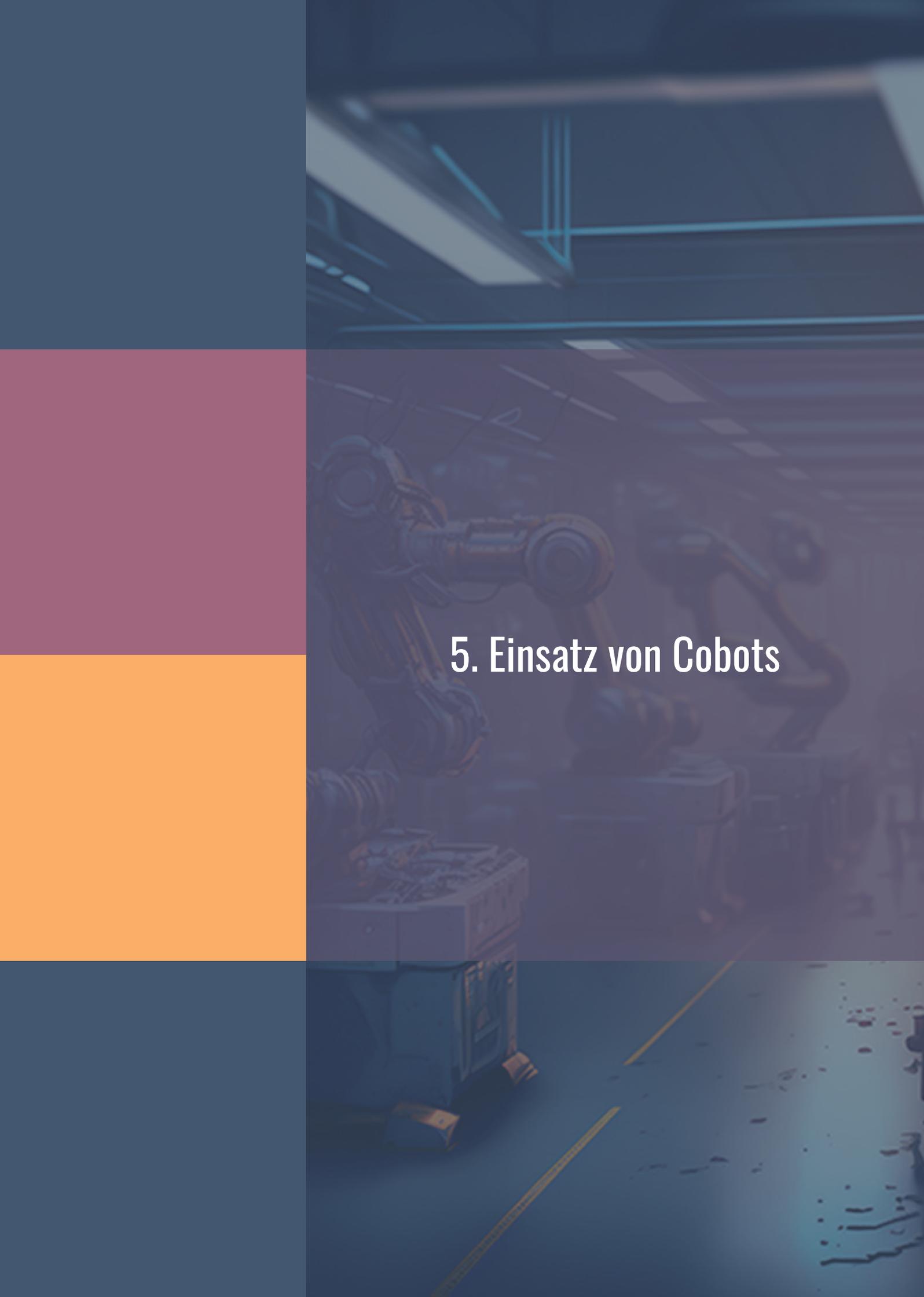
Welche Ziele haben Sie bisher in ihrem Unternehmen im Bereich der Kreislaufwirtschaft erreicht?



N=73

Grafik 19: Erreichte Ziele im Bereich der Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaft ist bereits bei 75,3 % der Unternehmen gelebte Praxis, trägt jedoch im Durchschnitt nur zu 14,2 % zum Umsatz bei.

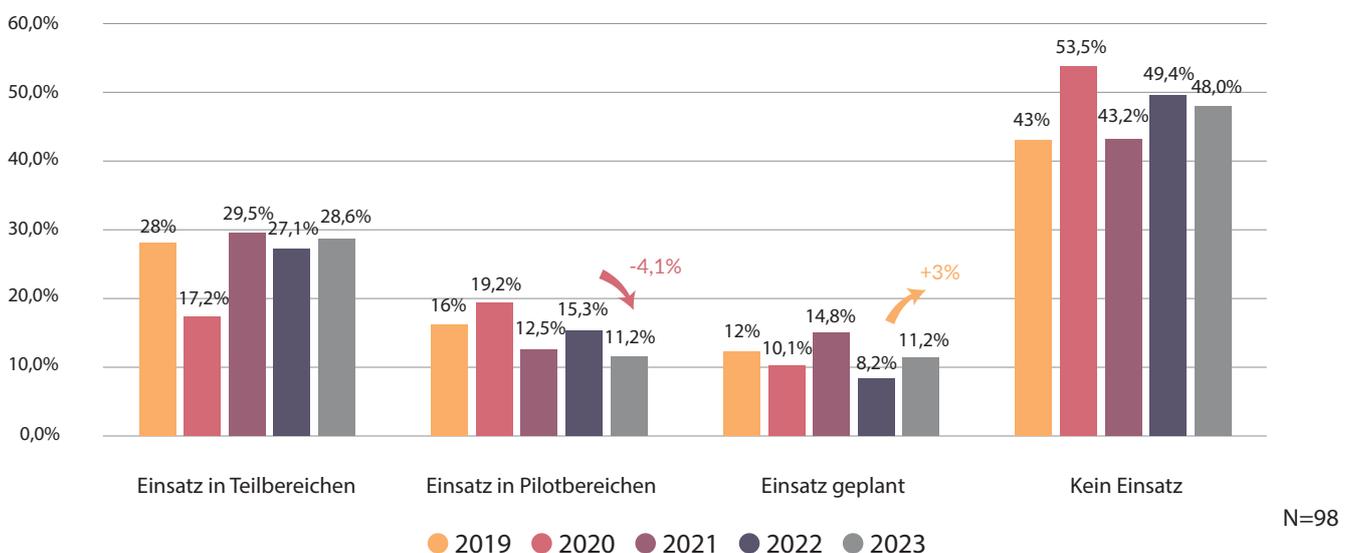
The background image is a composite of three panels. The top panel shows a close-up of a ceiling with blue neon lighting. The middle panel shows a robotic arm in a factory setting. The bottom panel shows a mobile robot on a factory floor with yellow safety lines. The text '5. Einsatz von Cobots' is centered in the middle panel.

5. Einsatz von Cobots

Waren früher Roboter hauptsächlich im Einsatz, um monotone, sich wiederholende Aufgaben zu automatisieren, hat sich das Spektrum der Roboteranwendungen grundlegend verändert. Statt hinter Schutzzäunen in abgetrennten Räumen zu arbeiten, agieren Roboter nun vermehrt in enger Zusammenarbeit mit Menschen. Kollaborationsfähige Roboter (Cobots) spielen hierbei eine zentrale Rolle, da sie die digitale Vernetzung der Produktion ermöglichen. Diese neue Herangehensweise eröffnet die Möglichkeit, die Präzision und Wiederholgenauigkeit von Robotern mit den flexiblen Fähigkeiten menschlicher Mitarbeiter_innen zu kombinieren. Zusätzlich zeichnen sich Cobots durch geringere Kosten sowie einfachere Programmierung und Handhabung im Vergleich zu herkömmlichen Industrierobotern aus.

Vor diesem Hintergrund ist nachvollziehbar, dass der Anteil der befragten Unternehmen, die kollaborationsfähige Roboter im Einsatz haben, bei mehr als 40,0 % liegt. Im Gegensatz zu diesem Trend zeigte sich in der diesjährigen Panelbefragung zwar ein leichter Rückgang beim Einsatz kollaborationsfähiger Roboter, jedoch ist ein Anstieg der einzelnen Anwendungen in verschiedenen Interaktionsmodi zu verzeichnen. Dies verdeutlicht, dass die Technologie in den Unternehmen immer breiter genutzt wird. Der generell überdurchschnittlich hohe Automatisierungsgrad der Panelteilnehmer_innen trägt sicherlich zu dem beobachteten Trendverlauf des Coboteinsatzes bei.

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

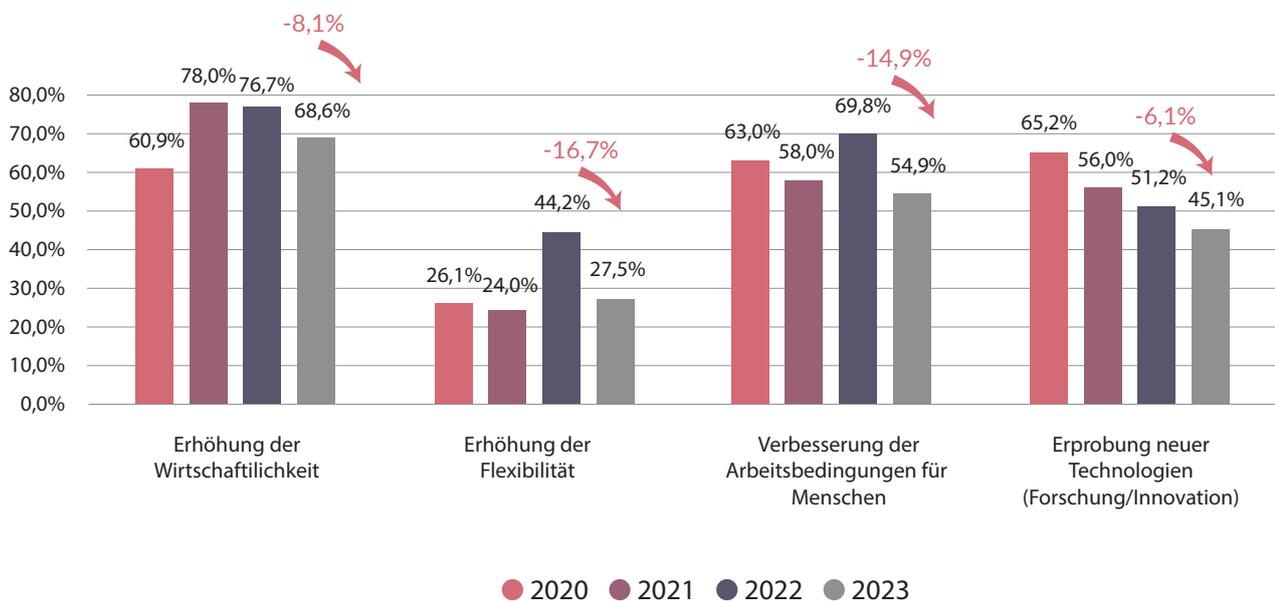


Grafik 20: Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern

Bei der Analyse der Beweggründe für den Einsatz von Cobots steht die Steigerung der Wirtschaftlichkeit mit 68,8 % im Vordergrund. Allerdings zeigt sich ein Rückgang der Bedeutung der Wirtschaftlichkeit um 8,1 %, während die Erprobung neuer Technologien um 6,1 % auf 45,1 % abnimmt. Die herausragende Rolle des Menschen in österreichischen Produktionsunternehmen wird erneut

deutlich: 54,9 % geben die "Verbesserung der Arbeitsbedingungen" als Grund für den Einsatz von Cobots an, was im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang von 14,9 % bedeutet. Entgegen den Vorjahren verliert die Erhöhung der Flexibilität mit 27,5 % stark an Bedeutung, mit einem Rückgang von 16,7 %.

Was war der Hauptgrund für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern in Ihrem Unternehmen?



Grafik 21: Gründe für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern

In der nächsten Frage (Ergebnisse siehe umseitig) wurden die Unternehmen nach der Art der Umsetzung der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Cobots befragt. Dabei gaben 37,5 % der Befragten an, kollaborationsfähige Roboter in Koexistenz zu nutzen – ein Anstieg um 23,6 %. Bei dieser Anwendung arbeiten Mensch und ein schutzzaunloser Roboter in benachbarten Bereichen, je-

doch ohne einen gemeinsamen Arbeitsraum.

In 30,0 % der Unternehmen wurde eine synchronisierte Zusammenarbeit erzielt, bei der Mensch und Cobot an einem Bauteil arbeiten, ohne räumliche Trennung, jedoch zeitlich versetzt. Dieser Wert ist im Vergleich zum Vorjahr um 5,0 % gestiegen.

Auffällig ist, dass lediglich 12,5 % der Befragten – ein Zuwachs von 4,2 % im Vergleich zum Vorjahr – angaben, Cobot auch in kollaborativen Prozessen einzusetzen. Hierbei arbeiten Roboter und Arbeiter gleichzeitig an einem Werkstück, ohne räumliche oder zeitliche Trennung.

Besonders deutlich ist der Trend zur Nutzung von kollaborationsfähigen Robotern in separaten Zellen, räumlich getrennt vom Menschen. Diese machten im Vorjahr 29,7 % aus – ein Anstieg um 13,5 % gegenüber 2021. In diesem Jahr beträgt der Anteil 57,5 %, was einem Anstieg um 26,9 % gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Die kooperative Zusammenarbeit beschreibt die Art der Interaktion, bei der sowohl der Mensch als auch der Cobot gleichzeitig im gemeinsamen Arbeitsraum tätig sind, jedoch nicht gleichzeitig an derselben Aufgabe oder am selben Produkt arbeiten. Im Jahr 2022 lag der Anteil der Unternehmen, die diese Form der Kooperation praktizierten, bei 25,0 %. Dieser Wert verringerte sich auf 17,5 %.

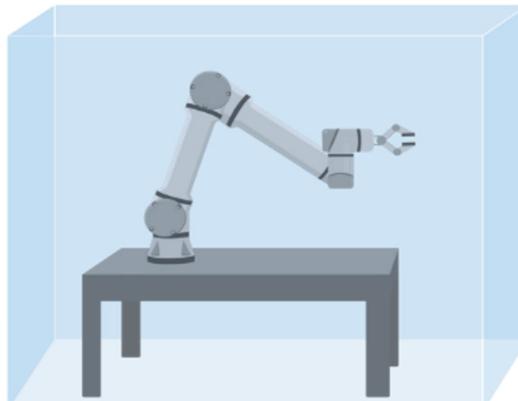
Die Ergebnisse in Grafik 22 zeigen, wie die Flexibilitätsmöglichkeiten des Einsatzes von Cobots genutzt werden. Zwar werden Roboter nicht mehr hinter Gittern „eingesperrt“, trotzdem werden Cobots sehr zurückhaltend eingesetzt. Diese Beschränkungen entstehen in der Regel durch die Verpflichtung zur Zertifizierung 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 wird. Um den Roboterprozess möglichst sicher zu gestalten, muss daher jeder Einsatzfall zertifiziert werden, was aktuell den flexiblen Einsatz erschwert.

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

Zelle 57,5 %

+26,9%

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



Synchronisation 30,0 %

+5%

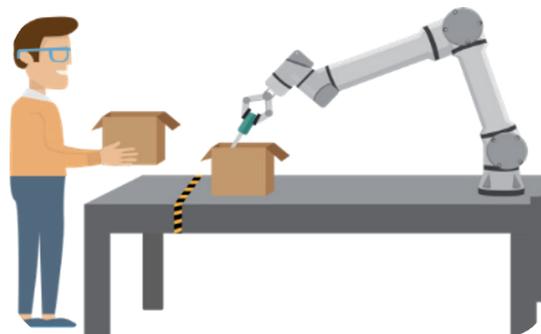
Zeitlich versetztes Arbeiten von Mensch und Roboter an einem Bauteil.



Koexistenz 37,5 %

+23,6%

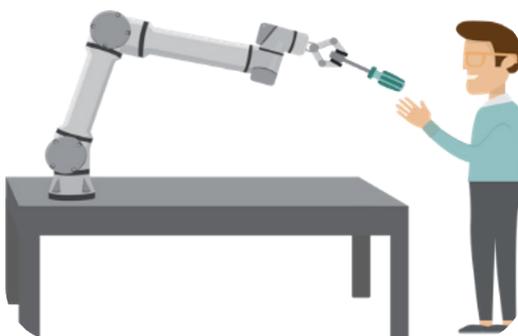
Mensch und schutzzaunloser Roboter arbeiten in benachbarten Bereichen, haben aber keinen gemeinsamen Arbeitsraum.



Kollaboration 12,5 %

+4,2%

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

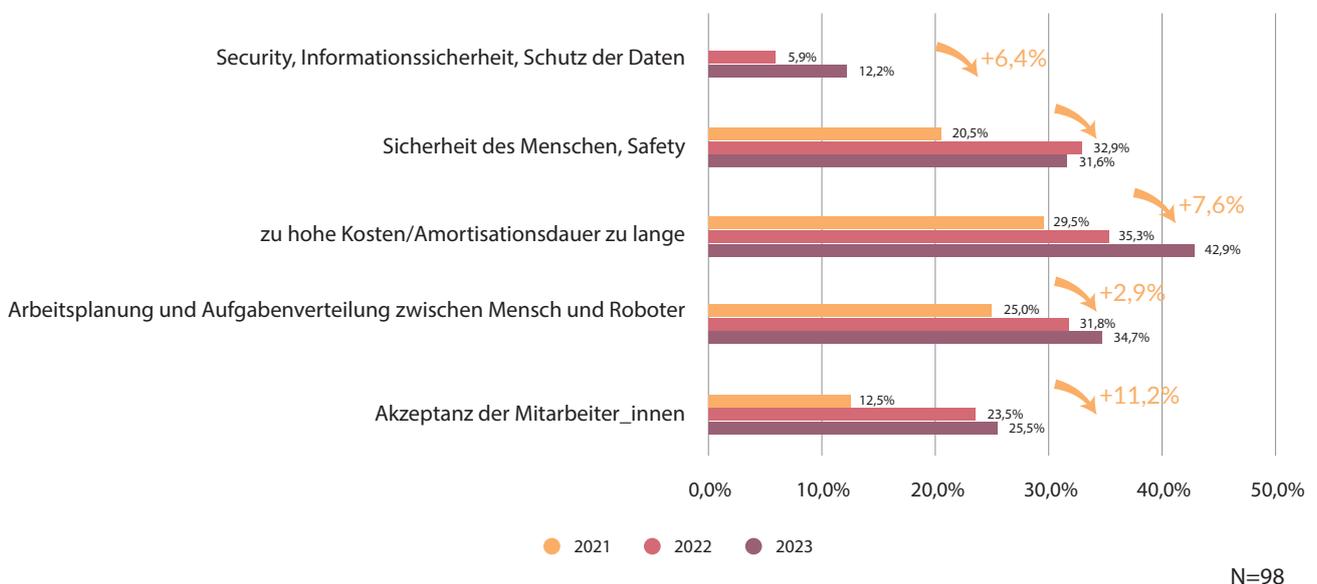


Grafik 22: Art der Zusammenarbeit zwischen Mensch und kollaborationsfähigen Robotern

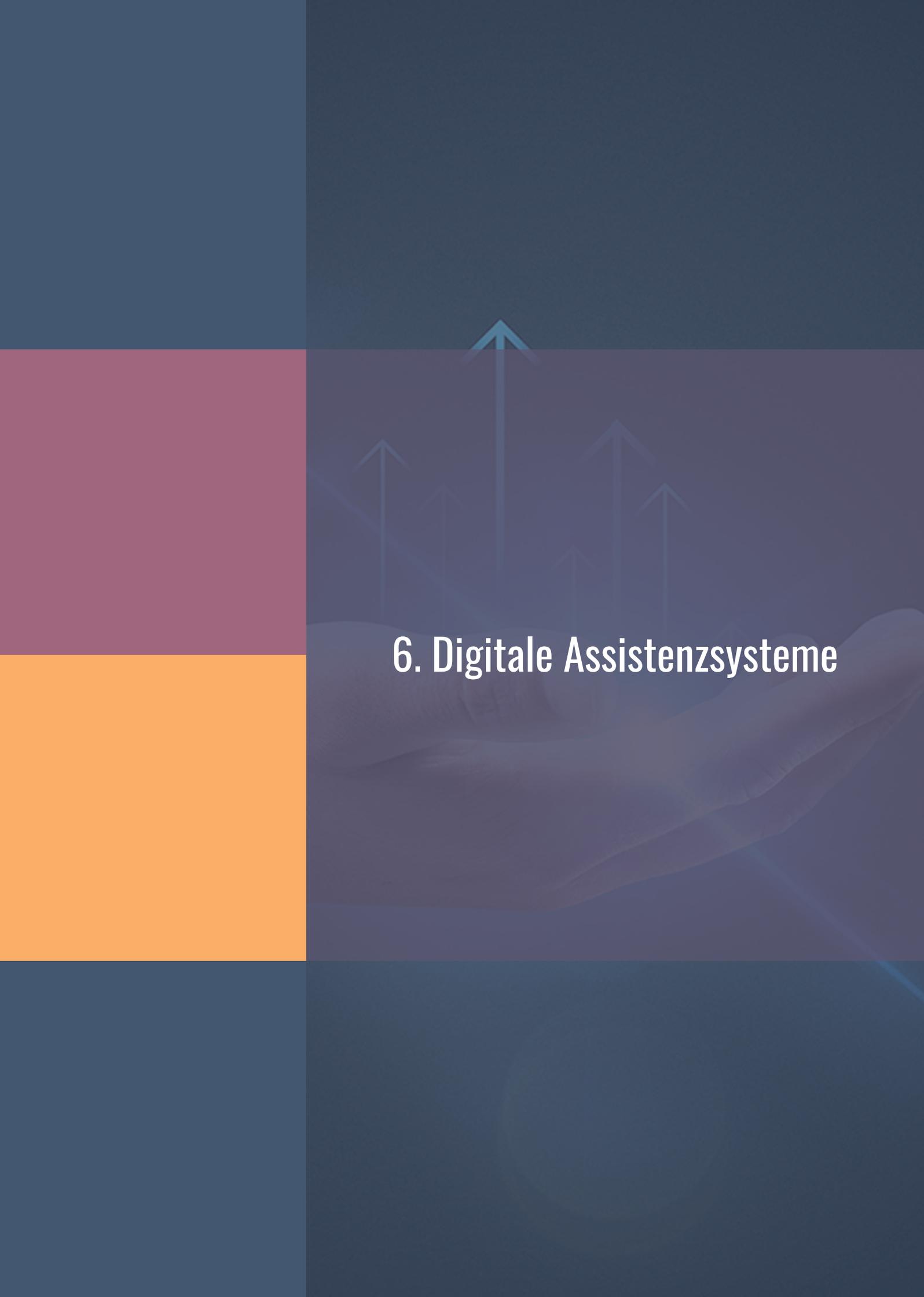
Die Umfrageergebnisse zeigen, dass die Bedenken bezüglich der Akzeptanz der Mitarbeiter_innen von Cobots von 2022 bis 2023 leicht gestiegen sind (von 23,5 % auf 25,5 %). Auch die Herausforderungen in der Arbeitsplanung und Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Roboter haben zugenommen (von 31,8 % auf 34,7 %). Bedenken hinsichtlich zu hoher Kosten und langer Amortisationsdauer sind im Jahr 2023 signifikant gestiegen (von 35,3 % auf 42,9 %). Die Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des Menschen (Safety) haben leicht abgenommen (von 32,9 % auf 31,6 %), während das Interesse an Security, Informationssicherheit und dem Schutz von Daten von 5,9 % auf 12,2 % gestiegen ist.

Die Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des Menschen (Safety) haben leicht abgenommen (von 32,9 % auf 31,6 %), während das Interesse an Security, Informationssicherheit und dem Schutz von Daten von 5,9 % auf 12,2 % gestiegen ist.

Welche Herausforderungen sehen Sie beim Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern in Ihrem Unternehmen?



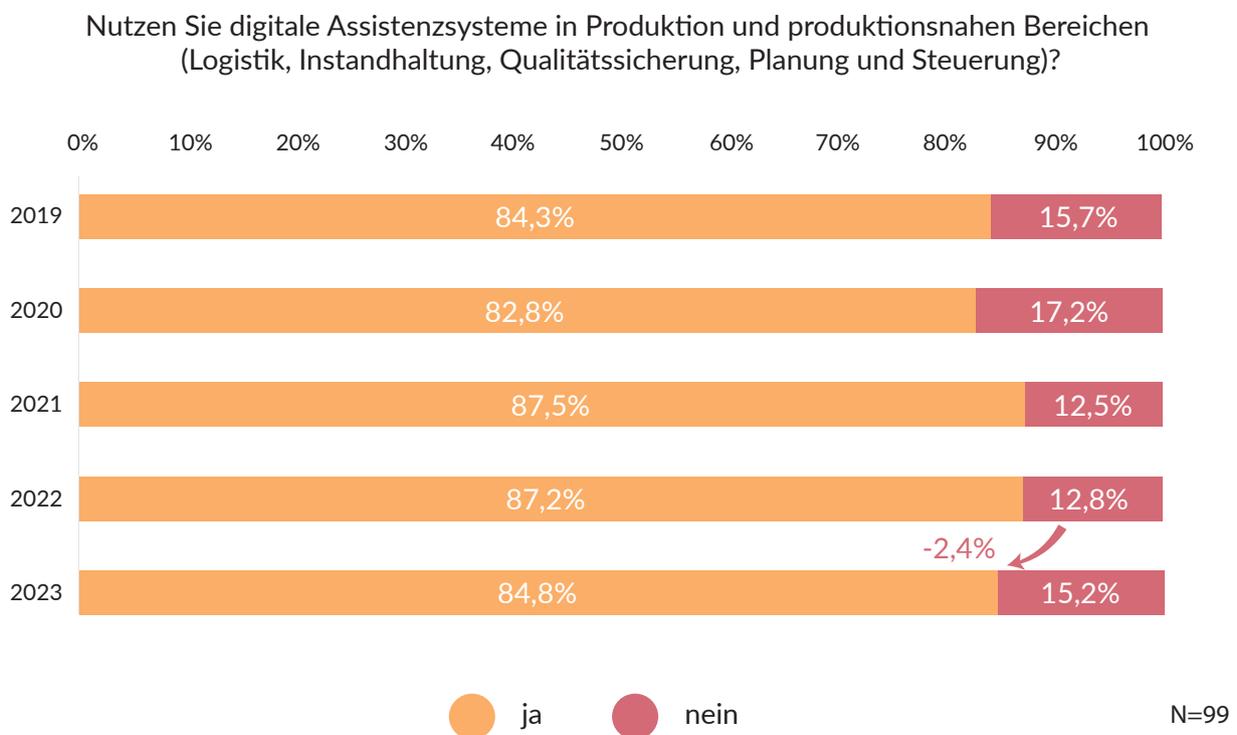
Grafik 23: Herausforderungen beim Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern

The background features a hand holding a glowing blue sphere. Several upward-pointing arrows of varying heights are scattered around the sphere. The image is overlaid with a semi-transparent dark blue layer. On the left side, there are three vertical color bands: a dark blue band at the top, a reddish-pink band in the middle, and an orange band at the bottom. The text '6. Digitale Assistenzsysteme' is centered in white on the dark blue background.

6. Digitale Assistenzsysteme

Nicht zuletzt aufgrund des aktuellen Arbeitsmarktdrucks und der demographischen Entwicklungen ist es zunehmend wichtiger vorhandene Personalressourcen noch wirksamer zu nutzen. Gleichzeitig werden die Aufgaben der Produktionsmitarbeiter_innen immer komplexer und ändern sich ständig. Zur Lösung dieser Problematik werden verstärkt Assistenzsysteme eingesetzt, welche z.B. die Informationsbereitstellung verbessern und Informationsüberlastung

verhindern, Arbeitsschritte unterstützen und überwachen oder die Fehlerhäufigkeit reduzieren. Eine gelungene Integration digitaler Assistenzsysteme in Produktionsprozesse führt nicht nur zu gesteigerter Produktivität, sondern auch zu höherer Zufriedenheit der Mitarbeiter_innen. In Österreich bleibt der Einsatz digitaler Assistenzsysteme mit einem Anteil von 84,8 %, trotz eines Rückgangs um 2,4 % weiterhin hoch.

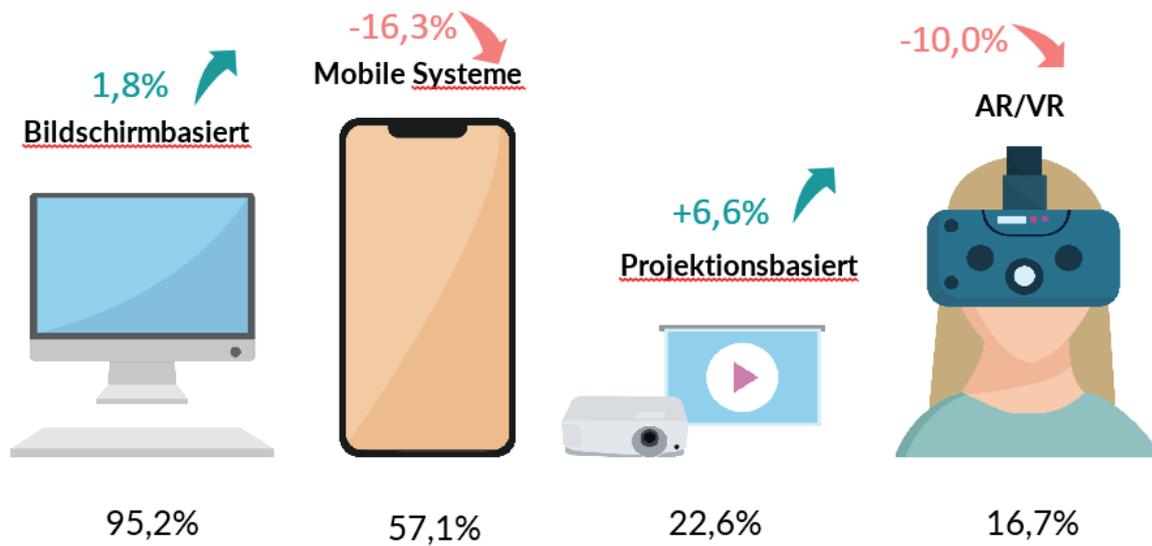


Grafik 24: Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Im MiA-IndustriePANEL 2023 wurde die Art der Assistenzsysteme in österreichischen Produktionsstätten analysiert. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich. Die am häufigsten genutzten Systeme sind bildschirmbasierte (95,2 %) und mobile Systeme (57,1 %). Mobile Systeme verzeichneten einen Rückgang

um 16,3 %. Ein bemerkenswertes Wachstum zeigen projektionsbasierte Systeme (Spatial Augmented Reality) mit 22,6 % (Zuwachs von 6,6 %), während Augmented und VirtualReality-Geräte, nach einem gewissen Hype, mit 16,7 % einen enormen Rückgang von 10,0 % verzeichnet hat.

Welche digitalen Assistenzsysteme haben Sie im Einsatz?



Grafik 25: Art der Assistenzsysteme im Einsatz

The background is a dark blue gradient with a subtle pattern of light blue dots. On the left side, there are three vertical colored bars: a dark blue bar at the top, a reddish-pink bar in the middle, and an orange bar at the bottom. The central graphic consists of a white outline of a robot head with a smiling face, positioned above a hand holding a glowing orb. Several speech bubbles with three dots inside are scattered around the robot head.

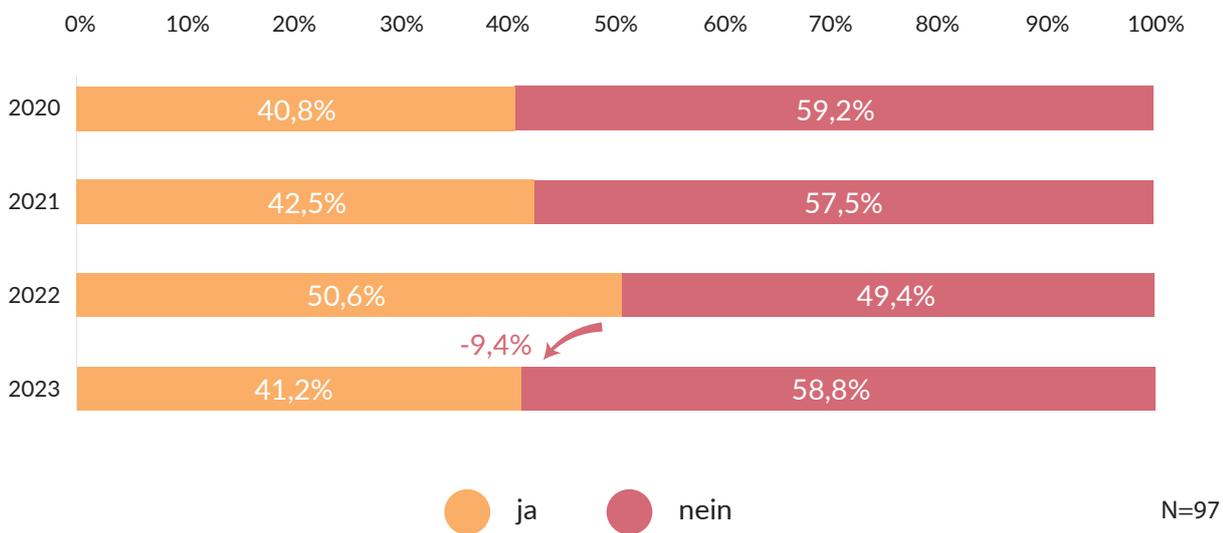
7. Lernassistenzsysteme

Unternehmen stehen vermehrt vor dem Problem, dass eine immer geringere Anzahl von Mitarbeiter_innen einer immer größeren Anzahl von zu betreuenden Anlagen und Systemen gegenübersteht. Somit gewinnt lebenslanges und arbeitsplatznahes Lernen stark an Bedeutung. Interaktive, digitale Lernassistenzsysteme unterstützen die Mitarbeiter_innen direkt am Arbeitsplatz, um mit "learning nuggets" schnellere, effizientere und zielgenauere Einarbeitung und Weiterbildung zu ermöglichen. Inzwischen haben sich digitale Lern- und Weiterbildungsmöglichkeiten als einfache und oft niederschwellige Weiterbildungsmaßnahme etabliert und

erweisen sich bei richtiger Anwendung als äußerst vorteilhaft für die Unternehmen.

Der Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen für arbeitsplatznahes Lernen in der Produktion und in produktionsnahen Bereichen ging im Vergleich zum Vorjahr um 9,1 % auf 41,2 % zurück. Der Rückgang könnte auf das Ende der Restriktionen durch das Ende der COVID-Krise zurückzuführen sein, da physische Schulungen und Unterweisungen wieder einfacher durchführbar waren.

Werden in Ihrem Unternehmen interaktive digitale Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahes Lernen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen eingesetzt?

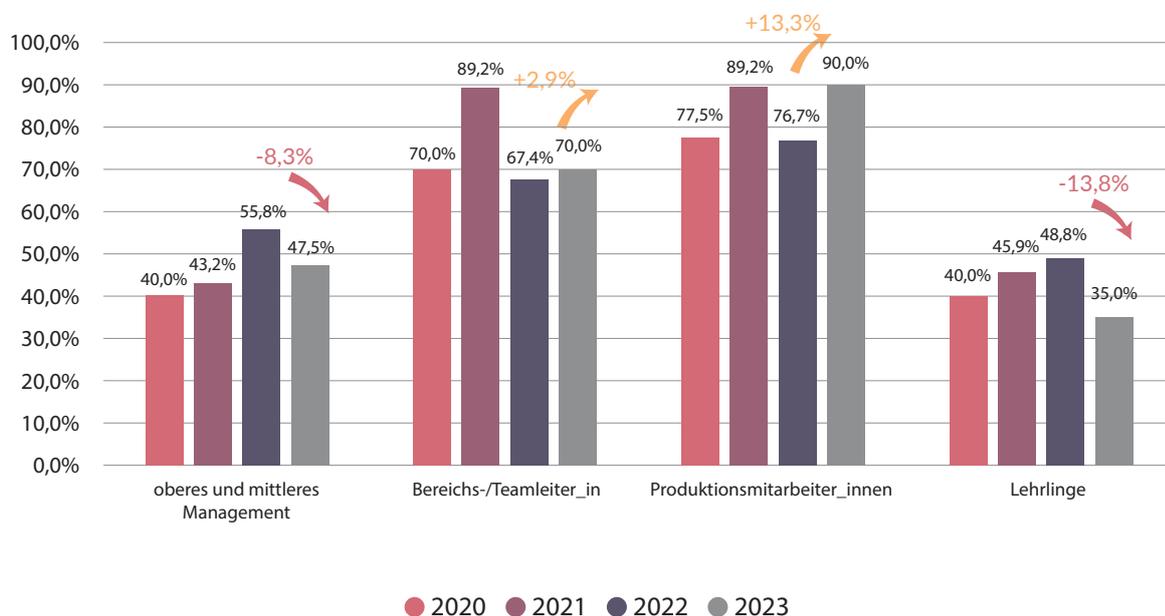


Grafik 26: Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Die Verteilung über den Einsatz in verschiedenen Unternehmensebenen zeigt eine erfreuliche Tendenz: Digitale Lernassistenzsysteme werden auf allen Ebenen genutzt. Ähnlich wie in den Vorjahren ist der Einsatz bei Produktionsmitarbeiter_innen mit 90,0 % am höchsten, ein Anstieg von 13,3 %. Die Nutzung ist auch bei Bereichs- und Teamlei-

ter_innen mit 70,0 % hoch, was einem Zuwachs von 2,6 % entspricht. Im oberen bzw. mittleren Management setzen etwa 47,5 % der befragten Unternehmen digitale Schulungssysteme ein, ein Rückgang um 8,3 % im Vergleich zum Vorjahr. Der Einsatz bei Lehrlingen liegt bei 35,0 %, was einen Rückgang von 13,8 % bedeutet.

Auf welchen Ebenen werden digitale Lernassistenzsysteme für arbeitsplatznahes Lernen eingesetzt?



Grafik 27: Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme auf verschiedenen Unternehmensebenen

Die Expert_innen wurden auch wieder hinsichtlich der Einsatzbereiche digitaler Lernassistenzsysteme befragt. In 67,5 % der befragten Unternehmen findet eine verstärkte Anwendung in der Fertigung statt, was einem Anstieg von 11,6 % entspricht. Der Einsatz in der Montage ist auf 45,0 % gestiegen (3,1 % mehr). Im Qualitätsmanagement liegt die Nutzung bei 57,5 % und bleibt nahezu un-

verändert im Vergleich zum Vorjahr (58,2 %). In den Bereichen Instandhaltung (27,5 %, 14,4 % weniger), Produktionsplanung und -steuerung ist der Einsatz hingegen um 10,1 % im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen und beträgt nun 22,5 %. Im Bereich Logistik (25,0 %, 9,9 % weniger) ist ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen.

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

	<p>Fertigung</p> <p>67,5 %</p> <p>+ 11,6 % ↗</p>	<p>Logistik</p> <p>25,0 %</p> <p>- 9,9 % ↘</p>	
	<p>Produktionsplanung/ Produktionssteuerung</p> <p>22,5 %</p> <p>-10,1 % ↘</p>	<p>Instandhaltung</p> <p>27,5 %</p> <p>-14,4 % ↘</p>	
	<p>Montage</p> <p>45,0 %</p> <p>+ 3,1 % ↗</p>	<p>Qualitätsmanagement</p> <p>57,5 %</p> <p>-0,7 % ↘</p>	

Grafik 28: Einsatz von interaktiven digitalen Lernassistenzsystemen für arbeitsplatznahes Lernen

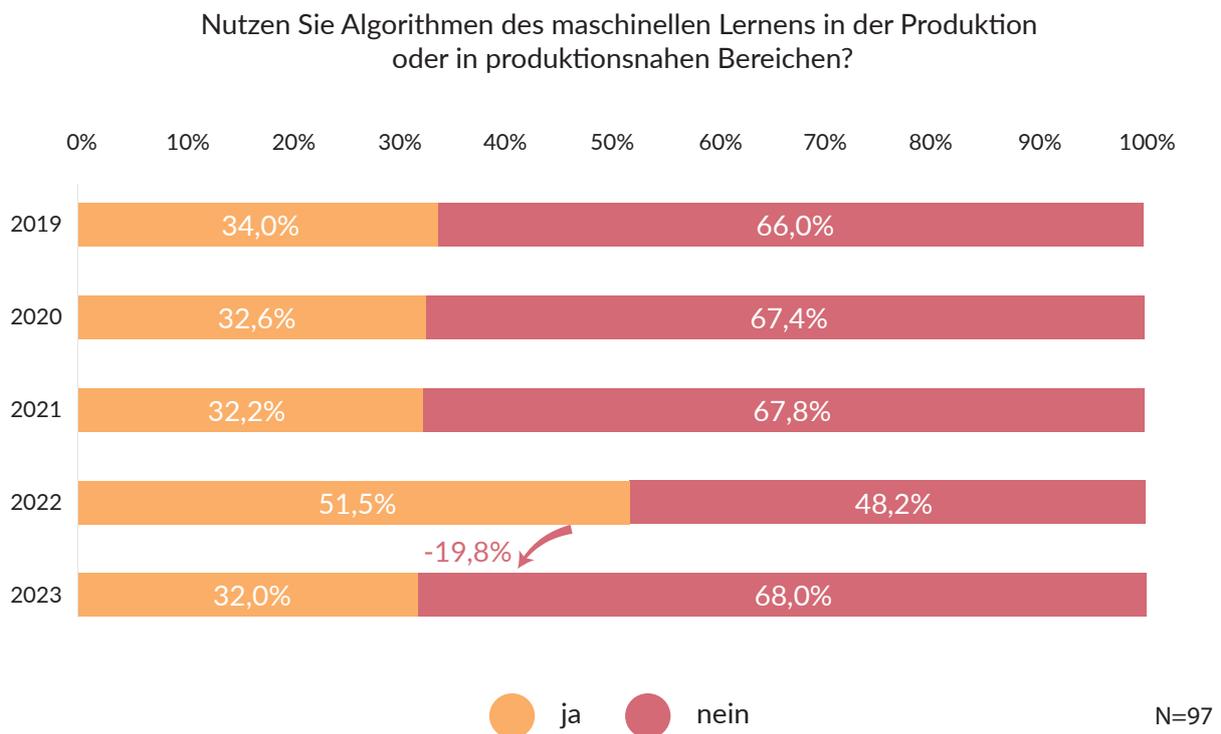


8. Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens

Die intensive Vernetzung von Maschinen, Sensoren und Menschen lässt in der Produktion und den produktionsnahen Bereichen große Datenmengen entstehen und stellt produzierende Unternehmen vor neue Herausforderungen. Dieses Datenaufkommen bietet aber auch Chancen und hohes Potenzial durch die gezielte Auswertung und Nutzung zur Produkt- und Produktionsoptimierung. Für die Auswertung und Interpretation der Zahlen ist ein fundiertes, spezifisches Know-How notwendig und oftmals ein Outsourcing bestimmter Analyseleistungen nötig. Gleichzeitig ist die Weitergabe sensibler Daten mit einem nicht zu unterschätzenden

Sicherheitsrisiko verbunden, was durch erhöhte logistische Anforderungen noch verschärft wird.

Um die riesigen Datenmengen zu bewältigen, werden verstärkt Algorithmen des maschinellen Lernens verwendet. In Hinblick auf die Bedeutung dieser Technologie in der österreichischen Industrie wurden die Expert_innen nach deren Verwendung befragt. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Anteil der Befragten, die solche Algorithmen nutzen, um 19,8 % gesunken und liegt nun auf dem Niveau von 2021 bei 32,0 %.



Grafik 29: Nutzung der Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen

Dies kann durchaus so interpretiert werden, dass nach einigen Jahren des „Hypes“ um künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen diese Technologien auch am „Shopfloor“ ausprobiert worden sind und eine gewisse Ernüchterung über deren konkreten Nutzen eingetreten ist.

Um die Verwendung dieser Technologie genauer zu analysieren, wurden im Rahmen der Made in Austria Studie die Bereiche erfasst, in denen Algorithmen des maschinellen Lernens eingesetzt werden. Hierbei stachen

vor allem das Qualitätsmanagement und die Fertigung hervor, beide mit einem Einsatz von mindestens 61,0 %, gefolgt von Produktionsplanung und Logistik mit knapp 42,0 %. Interessanterweise verzeichnete der Bereich Logistik einen Zuwachs von 23,7 %. Auffallend ist der deutliche Rückgang im Bereich Instandhaltung, der um 12,0 % auf 29,0 % gesunken ist. Die Montage verzeichnete trotz eines Zuwachses von 8,9 % den niedrigsten Wert, wie in Grafik 30 ersichtlich.

In welchen Bereichen setzen Sie Algorithmen des maschinellen Lernens ein?			
	Fertigung 61,3 % + 6,7 % ↗	Logistik 41,9 % + 23,7 % ↗	
	Produktionsplanung/ Produktionssteuerung 41,9 % - 0,3 % ↘	Instandhaltung 29,0 % - 12,0 % ↘	
	Montage 22,6 % + 8,9 % ↗	Qualitätsmanagement 61,3 % - 0,1 % ↘	

Grafik 30: Einsatzfelder von Algorithmen des maschinellen Lernens

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 soziotechnischen Arbeitssystemgestal-

tung 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, Steffi Sebök-Papp, Clara Fischer, Bernd Hader,
David Kostolani, Omar Drljevic, Maximilian Papa, Stefanie Eisl,
Zahra Safari Dehnavi, Tanja Zigart, Felix Aigner, Andre Gundinger,
Patrick Killingseder, Stefan Lechner, Felix Stürzl, Dirk Vieth

Abbildungsverzeichnis

Grafik 1: Beurteilung der Geschäftslage	11
Grafik 2: Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte im internationalen Vergleich	12
Grafik 3: Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produktionsstandorte	13
Grafik 4: Entwicklung der Mitarbeiter_innenzahl und dem Anteil der KMU	15
Grafik 5: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl weltweit	16
Grafik 6: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in Österreich	17
Grafik 7: Erwartete Entwicklung hinsichtlich der Mitarbeiter_innenanzahl in der Produktion	17
Grafik 8: Automatisierungsgrad an österreichischen Standorten	20
Grafik 9: Bedeutung menschlicher Arbeit in der Produktion	21
Grafik 10: Zusammenarbeit mit der Arbeitnehmer_innenvertretung in Österreich	22
Grafik 11: Entwicklung der Anzahl von Produktvarianten	24
Grafik 12: Einschätzung der Innovativität	25
Grafik 13: Einstellung der Mitarbeiter_innen zu technischen Innovationen und Prozessinnovationen	26
Grafik 14: Entwicklung der Lieferzeiten zu den Kund_innen	27
Grafik 15: Schwankung des personalseitigen Kapazitätsbedarfs in der Produktion	28
Grafik 16: Einsatz von Optionen der Kreislaufwirtschaft	30
Grafik 17: Umgesetzte Optionen der Kreislaufwirtschaft	31
Grafik 18: Erzielter Anteil des Jahresumsatzes durch Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen	31
Grafik 19: Erreichte Ziele im Bereich der Kreislaufwirtschaft	32
Grafik 20: Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern	34
Grafik 21: Gründe für den Einsatz von kollaborationsfähigen Robotern	35
Grafik 22: Art der Zusammenarbeit zwischen Mensch und kollaborationsfähigen Robotern	37
Grafik 23: Herausforderungen beim Einsatz von kollaborationsfähigen Leichtbaurobotern	38
Grafik 24: Nutzung von digitalen Assistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen	40
Grafik 25: Art der Assistenzsysteme im Einsatz	41
Grafik 26: Einsatz von digitalen Lernassistenzsystemen in der Produktion und produktionsnahen Bereichen	43
Grafik 27: Einsatz digitaler Lernassistenzsysteme auf verschiedenen Unternehmensebenen	44
Grafik 28: Einsatz von interaktiven digitalen Lernassistenzsystemen für arbeitsplatznahes Lernen	45
Grafik 29: Nutzung der Algorithmen des maschinellen Lernens in der Produktion und produktionsnahen Bereichen	47
Grafik 30: Einsatzfelder von Algorithmen des maschinellen Lernens	48

Impressum

Empfohlene Zitierweise:

Dirk Vieth, Stefanie Eisl, Walter Mayrhofer, Sebastian Schlund

Made in Austria: Produktionsarbeit in Österreich 2023,

Studie, Technische Universität Wien, 2023

978-3-9504856-4-6



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

Bildnachweise:

Seite 1: Halfpoint - stock.adobe.com, Seite 7: IBEX.Media - stock.adobe.com, Seite 10: iStock.com/vm, Seite 14: Flamingo Images - stock.adobe.com, Seite 19: evannovostro - stock.adobe.com, Seite 23: Jazper - stock.adobe.com, Seite 29: Deemerwha studio - stock.adobe.com, Seite 33: Ruchaneek - stock.adobe.com, Seite 39: Andr - stock.adobe.com, Seite 42: khunkornStudio - stock.adobe.com, Seite 46: Maqbool - stock.adobe.com.



Bitte unterstützen Sie uns mit Ihrer Teilnahme am
Industriepanel „Made in Austria 2024“.

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



DIE METALLTECHNISCHE INDUSTRIE
Österreichs stärkste Branche

