

Arbeitsplatz 2025

Zukunft der Werkzeugmaschinen, der Qualifikationsprofile von MaschinenbedienerInnen und der Wettbewerbsfähigkeit von Hochlohnländern



[1]



[2]



[3]

?

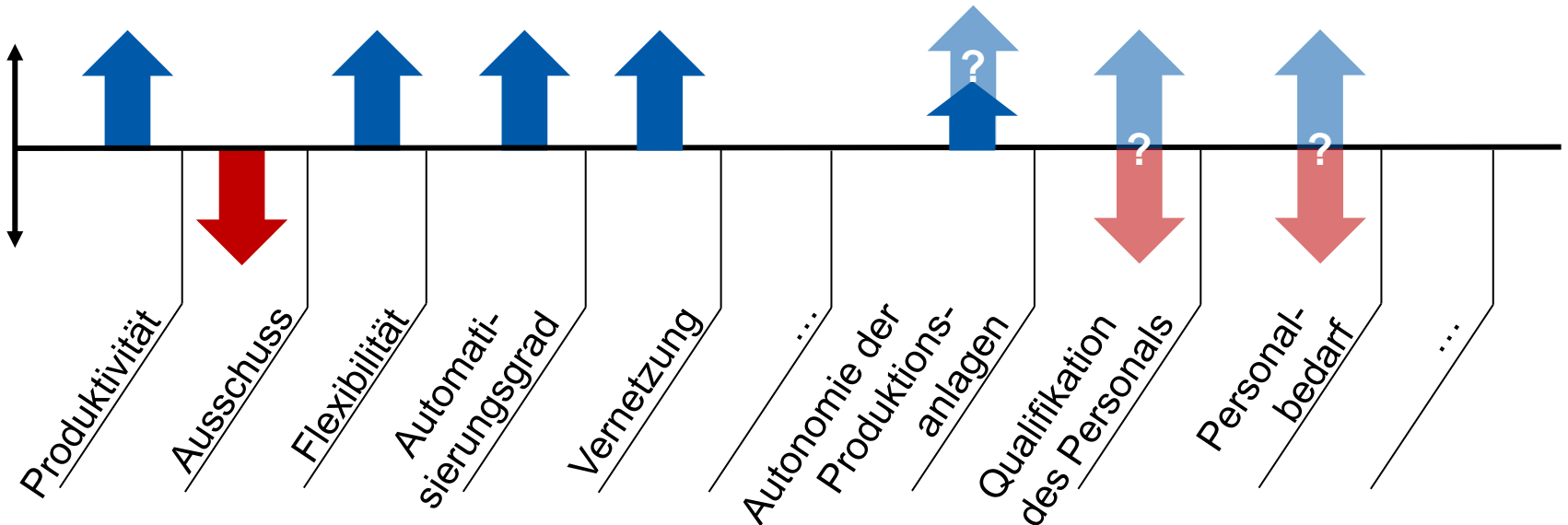
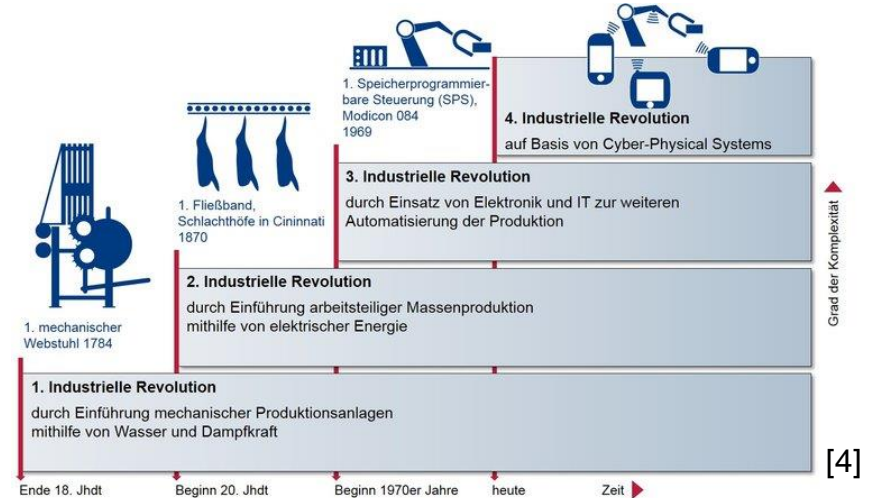
1928

2016

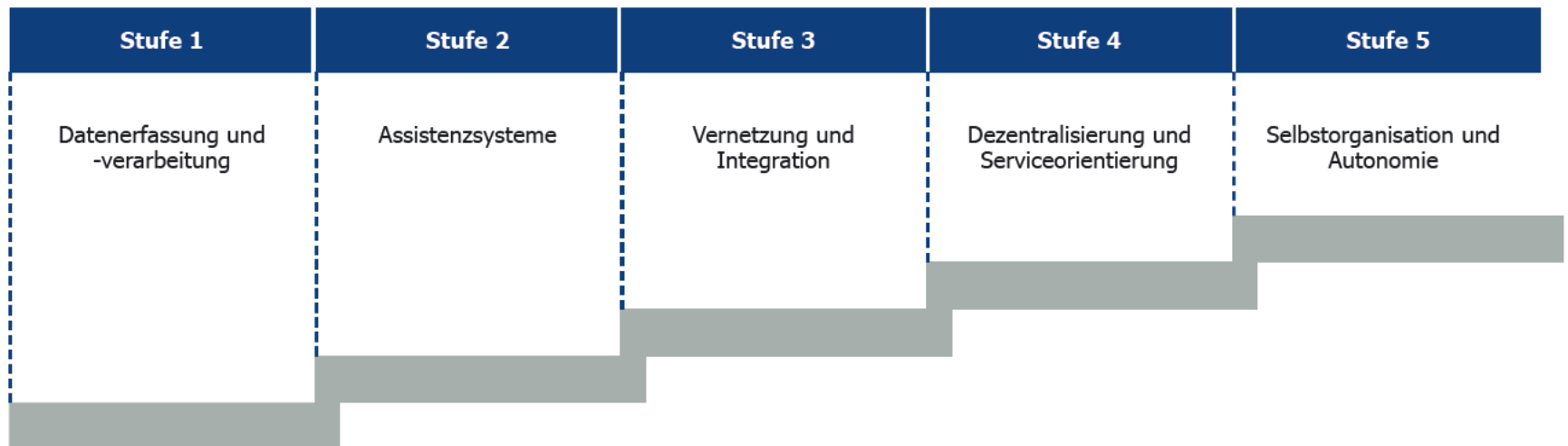
2025

Industrie 4.0

- Ziele von und Erwartungen an Industrie 4.0 in weiten Zügen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Technik definiert
- Autonom agierende **Smart Factory** als Ideal der maschinellen Fertigung
- Neben Mensch-Maschine-Schnittstellen in Form von mobilen Endgeräten ist die Interaktion Mensch-Werkzeugmaschine weitestgehend unbehandelt



Stufen auf dem Weg zu Industrie 4.0



Quelle: WGP-Standpunkt Industrie 4.0



Quelle: pzh2017

PZH-Experten in der ARD Themen- woche „Zukunft der Arbeit“

Wie bedrohlich sind Roboter und vernetzte Computersysteme für unsere Arbeitswelt, und welche Veränderungen werden auf uns zukommen? Am 2. November 2016 stellten sich PZH-Experten beim Norddeutschen Rundfunk Fragen zur Digitalisierung - parallel im NDR-1-Hörfunkstudio und am Hörertelefon.



Schöne neue Arbeitswelt - Ist der Computer der bessere Mensch?

30.10.2016 | Quelle: NDR

Das Thema diskutieren Manfred Spitzer, Leni Breymaier, Sascha Lobo, Christian Lindner und Bernhard Rohleder.

Allerdings wird Deutschland nur dann eine führende Rolle bei der Gestaltung autonomer Systeme einnehmen können, wenn die Gesellschaft als Ganzes diesen Weg unterstützt. **Wo die Veränderungen, die autonome Systeme mit sich bringen werden, für die Gesellschaft mehr Risiken als Chancen bergen, kann und muss die Gesellschaft ihnen auch Grenzen setzen.**

Quelle: Fachforum Autonome Systeme im Hightech-Forum:

Autonome Systeme – Chancen und Risiken für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Kurzversion, Abschlussbericht, Berlin, März 2017

Werkzeugmaschinen

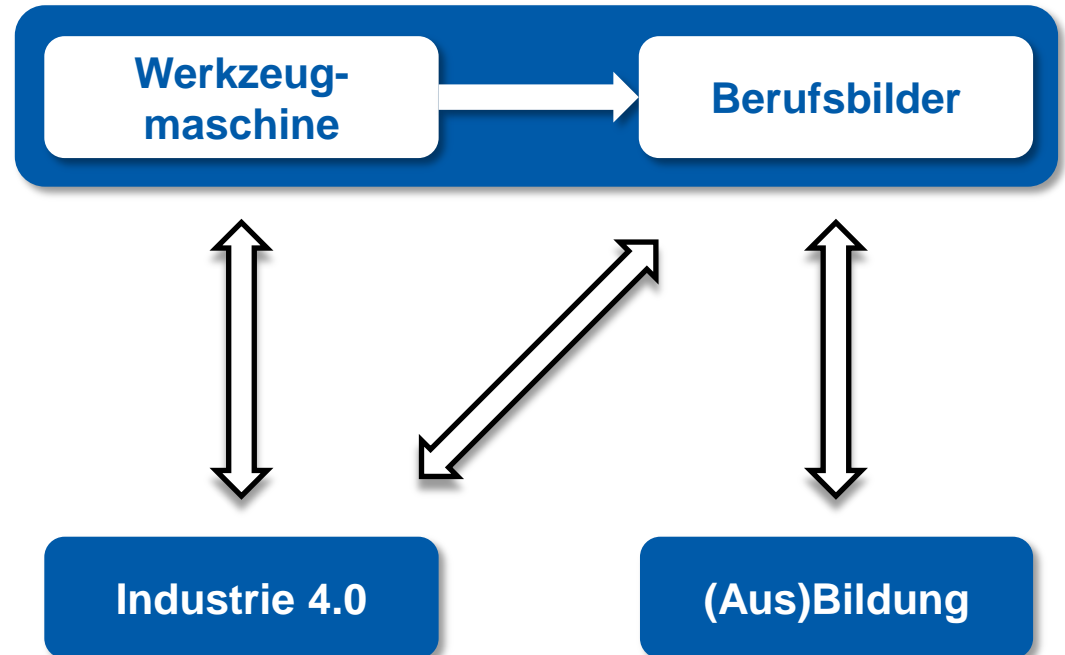
Werden die Anlagen der Zukunft komplett autonom arbeiten oder besitzen BedienerInnen wesentliche Prozessverantwortlichkeit?

Mitarbeiterqualifikation

Über welche Qualifikation müssen Anlagenbetreuende von Werkzeugmaschinen zukünftig verfügen?

Volkswohlstand

Welchen Wettbewerbsvorteil kann ein Hochlohnland noch bieten, wenn eine hohe Qualität und Produktivität auch ohne Expertenwissen der Belegschaft erreicht wird?



Mögliche Szenarien für die Entwicklung der Qualifikation von Facharbeitern

General Upgrade – Für alle geht es nach oben

Allgemeines Erhöhen des Qualifikationsniveaus [5]

Central Link – Neue Berufsbilder werden geschaffen

Neue Berufe, die durch die Schnittstelle zwischen materieller und virtueller Realität entstehen [5]

„Die Nachfrage nach höher Qualifizierten nimmt zu Lasten von Personen mit Berufsabschluss und Routine-Tätigkeiten zu“ [6]

General Downgrade – Für alle geht es nach unten

Allgemeines Senken des Qualifikationsniveaus

Growing Gap – Die Schere geht auseinander

Qualifikationsanstieg für Facharbeiterelite und akademisch ausgebildete Mitarbeiter, Qualifikationssenkung für sonstige Facharbeiter [5]

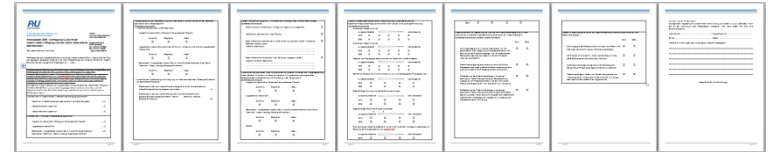
Anstieg der globalen Arbeitslosigkeit von 6 auf 24 % in 2050 [7]



Was müssen Facharbeiter in Zukunft können?

Befragung von Betroffenen

Entwurf eines mehrseitigen Fragebogens für



Maschinennutzer

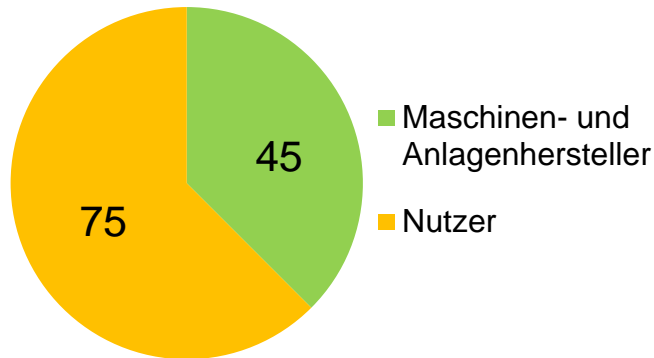
- Welche Maßnahmen wurden im Zuge von Industrie 4.0 bereits durchgeführt oder sind geplant?
- Welche Veränderungen gibt es in der Qualifikation der Belegschaft?
- Wie gestaltet sich der Personalbedarf, sowie die Anforderungen an die Arbeitskräfte in der Fertigung heute und im Jahr 2025?
- Welche neuen Maschinengenerationen und veränderte Bedien- und Wartungsfreundlichkeit werden von den Herstellern erwartet?

Maschinenhersteller

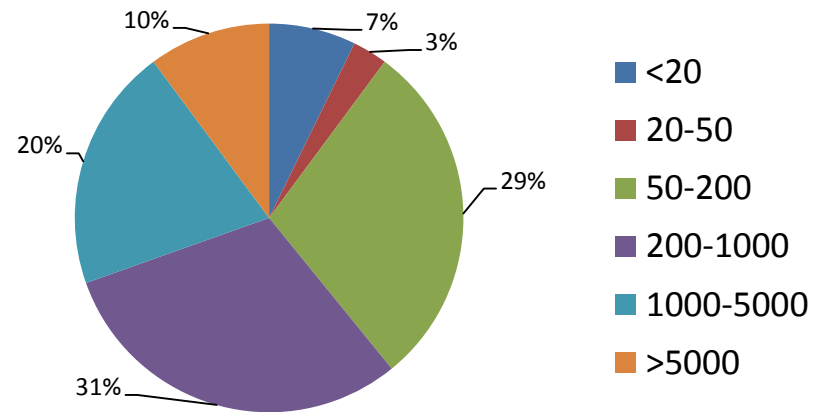
- Welcher Intelligenzgrad zukünftiger Maschinengenerationen wird angestrebt?
- Welche Anforderungen werden an die bedienenden Arbeitskräfte im Jahr 2016 und 2025 gestellt?
- Wie gestalten sich Wartungs- und Supportvorgänge? Welche Möglichkeiten der Digitalisierung (Remotezugriff, Predictive Maintenance) werden genutzt?
- Wie verändert sich der notwendige Schulungsumfang?

Zusammensetzung der Befragten

Zusammensetzung Teilnehmer
(Gesamtzahl: 120)

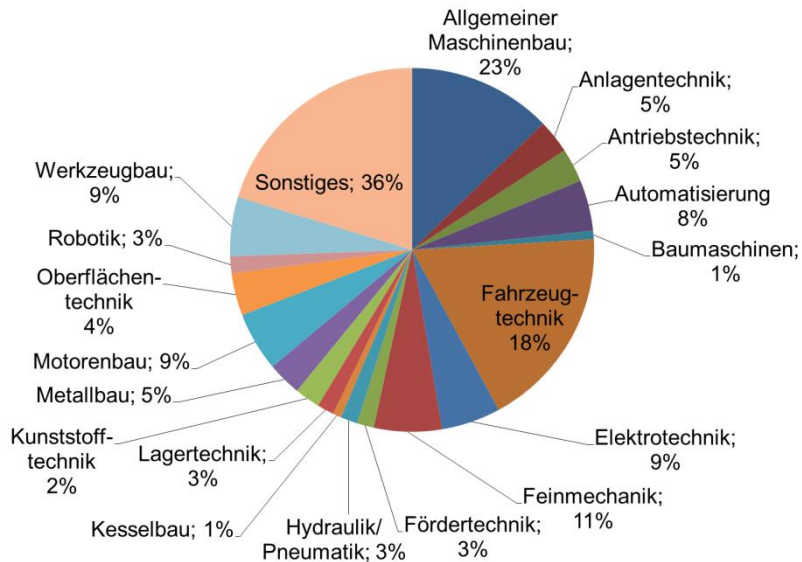


Anzahl der Beschäftigten im Bereich der
Fertigung der befragten Nutzer

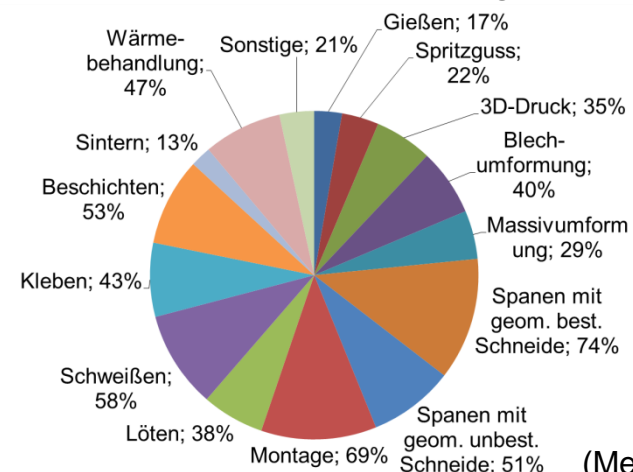


Zusammensetzung der Befragten

Zusammensetzung der befragten Nutzer nach Branchen



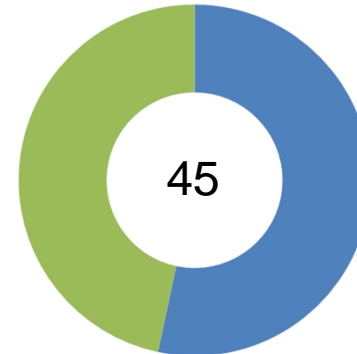
Zusammensetzung der befragten Nutzer nach Technologien



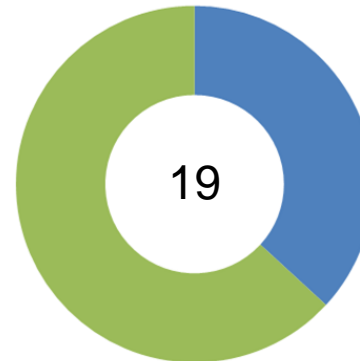
(Mehrfachnennungen möglich)

Sehen Sie als **Maschinenhersteller** die **Notwendigkeit zur Steigerung der Intelligenz** Ihrer Maschinen und Anlagen?

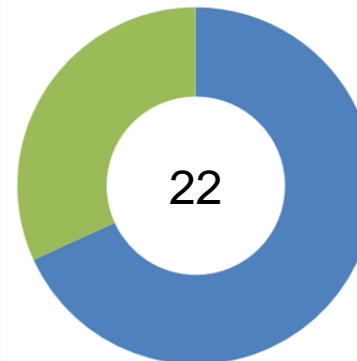
- **Ja**, Digitalisierung komplexer Fertigungsmaschinen und Anlagen wird fortschreiten. Maschinentypen, die selbstständig Lösungen ermitteln, oder Probleme selbst beheben können, werden angestrebt.
- **Nein**, das Expertenwissen der BedienerInnen wird auch in Zukunft ausschlaggebend für die Qualität der Prozesse sein.
- **Nur teilweise**. Es wird weiterhin einen Markt für die klassische Bedienung durch erfahrene Benutzer, genauso wie hochautomatisierte und selbstständig arbeitende Anlagen geben.



Gesamt



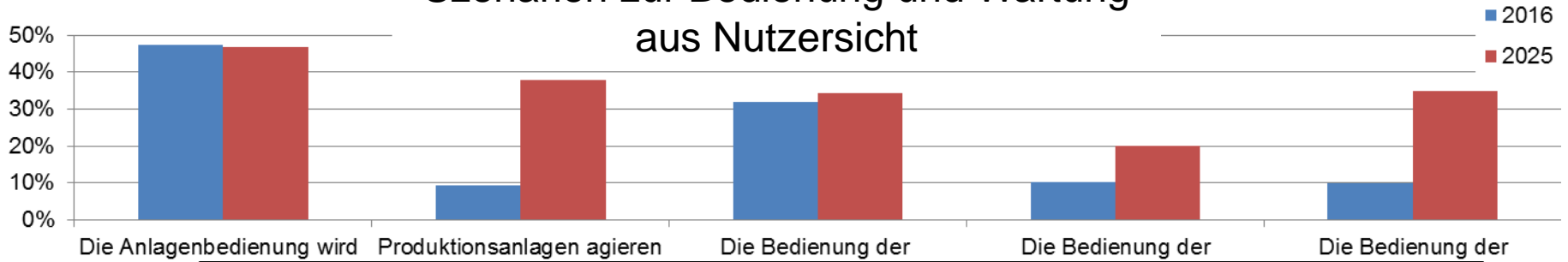
**Zerspanende
Bearbeitung**



Umformen

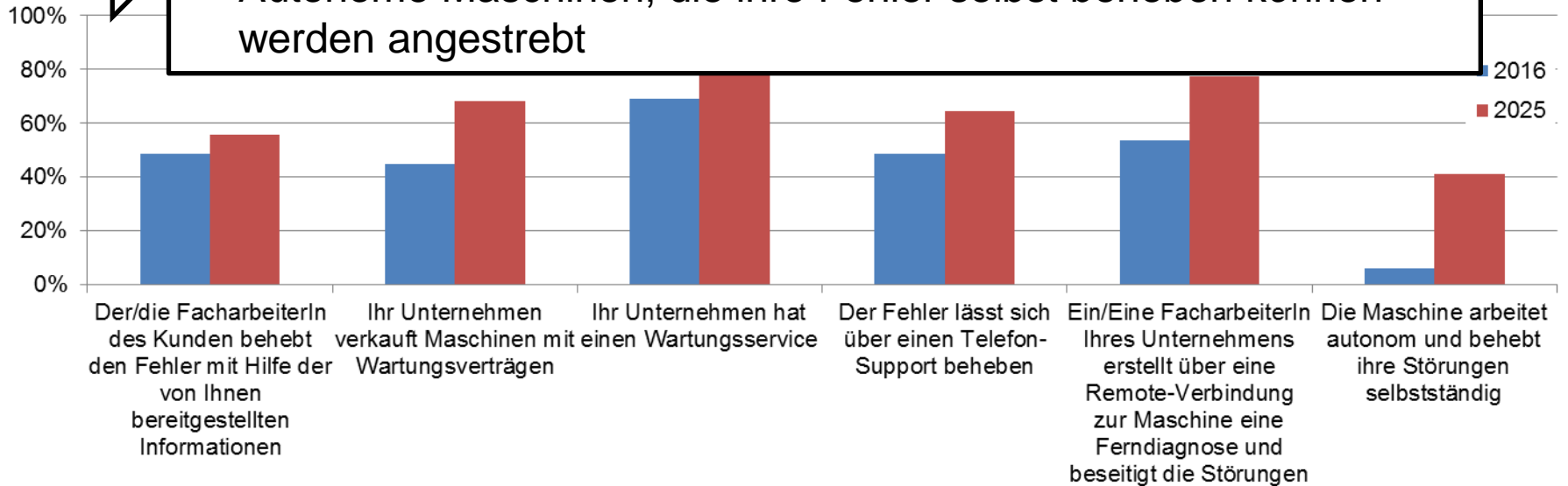
Entwicklung der Bedienung, Wartung und Reparatur aus Nutzer- und Herstellersicht

Szenarien zur Bedienung und Wartung aus Nutzersicht



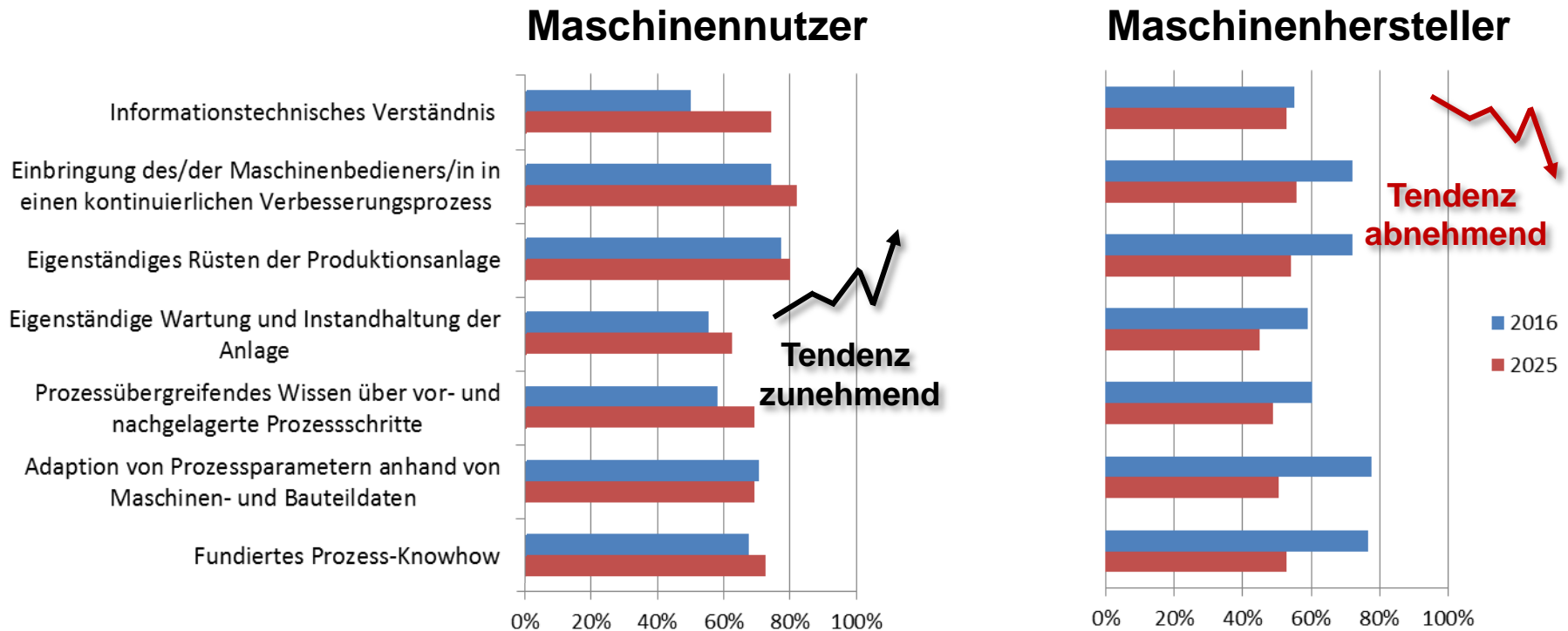
Meinung der Nutzer und Hersteller decken sich:

- Benötigte Qualifizierung zur Bedienung der Anlagen sinkt
- Autonome Maschinen, die ihre Fehler selbst beheben können werden angestrebt



Anforderungen an MaschinenbedienerInnen

Welche **Anforderungen** werden an **Arbeitskräfte** gestellt, die für die Bedienung von Maschinen/Produktionsanlagen verantwortlich sind?



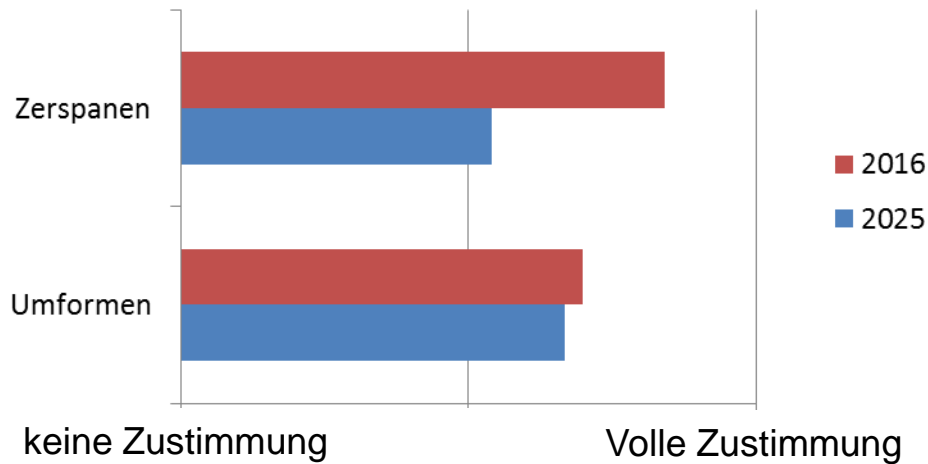
Erwartete Entwicklungen von Herstellern und Nutzer gehen auseinander

Anforderungen an MaschinenbedienerInnen aus Sicht der Hersteller

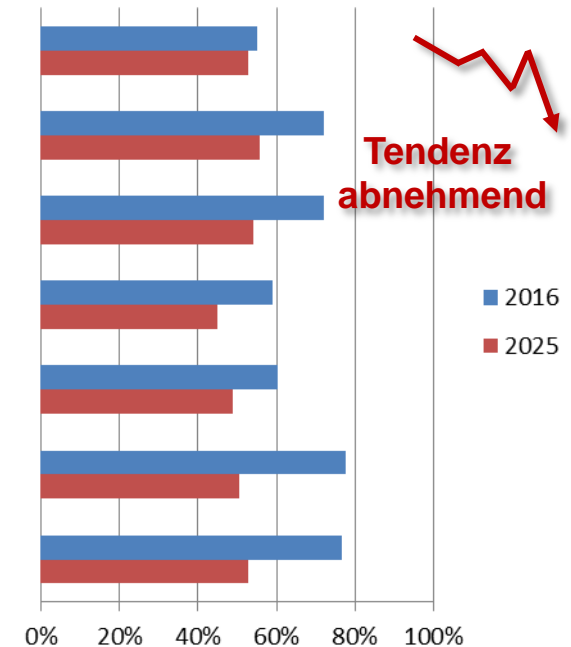
Gleiche Tendenzen bei Anlagenhersteller für **umformende** und **zerspanende Prozesse**

Ausnahme:

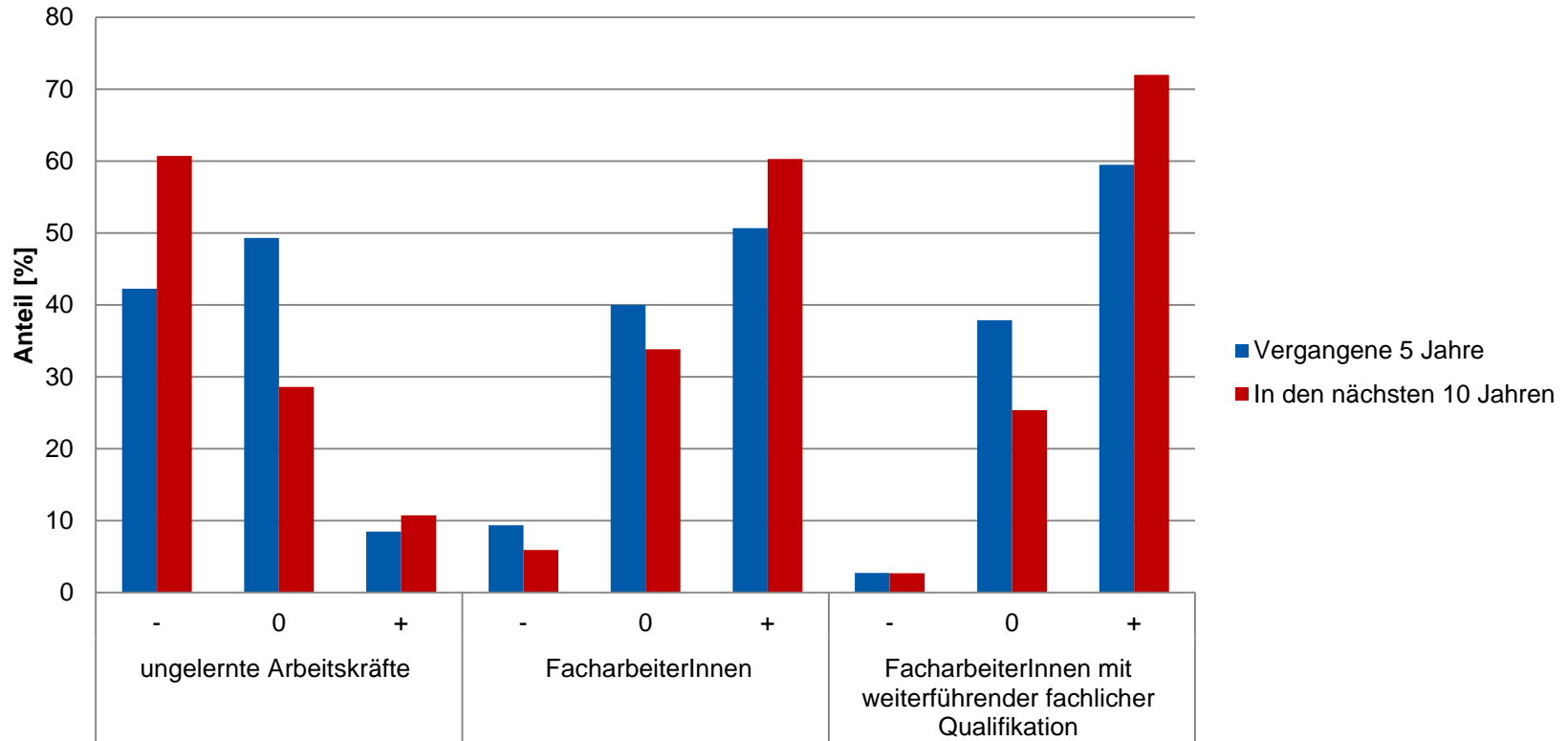
Fundiertes Prozess-Knowhow



Maschinenhersteller



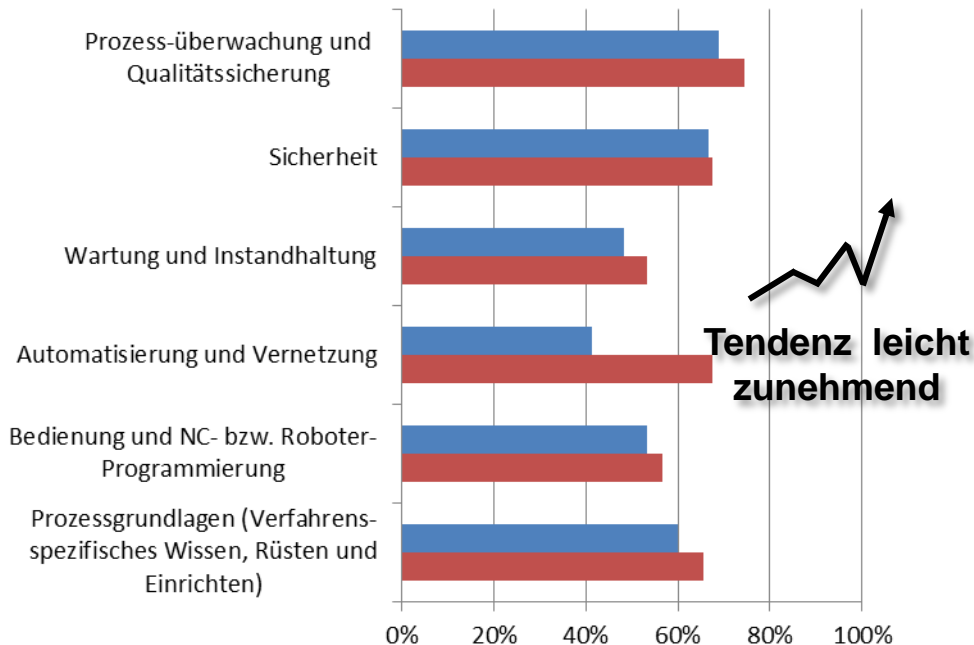
Personalentwicklung in der Vergangenheit und in Zukunft - Maschinennutzer



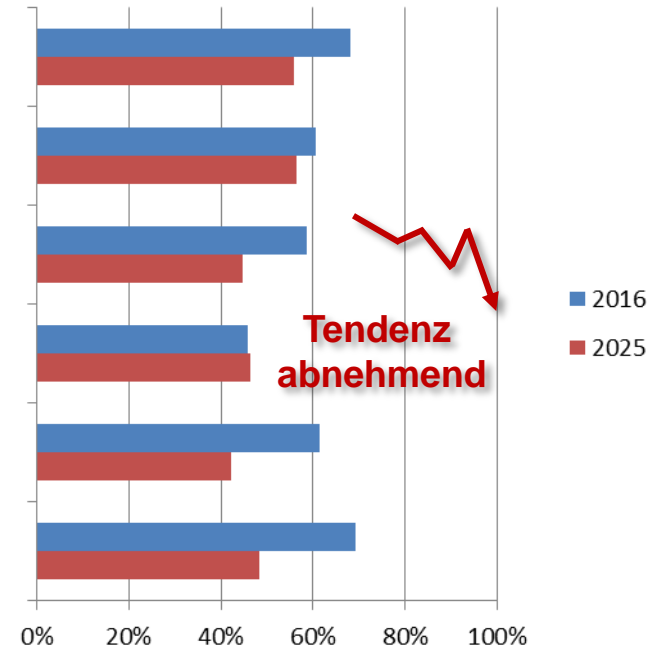
Steigende Qualifikation in jüngster Vergangenheit und für die nächsten 10 Jahre erwartet (General Upgrade)

Wie hoch ist der **notwendige Schulungsumfang** für den/die reguläre/n MaschinenbedienerIn zum Bedienen und Warten der Maschinen im Jahr 2016 und 2025?

Maschinennutzer

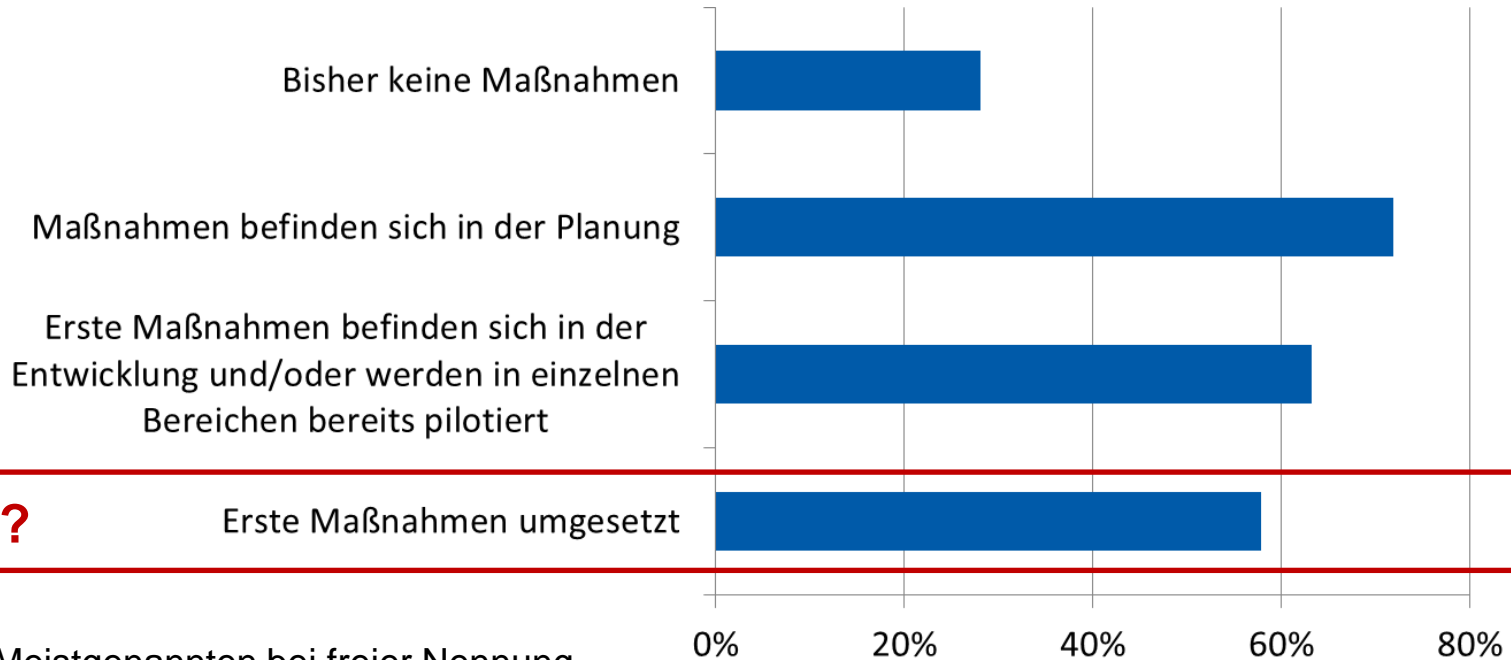


Maschinenhersteller



Erwartungen an künftigen Schulungsaufwand gegenläufig

Werden Ansätze von Industrie 4.0 im Bereich der Fertigung von Ihrem Unternehmen verfolgt?



Welche?

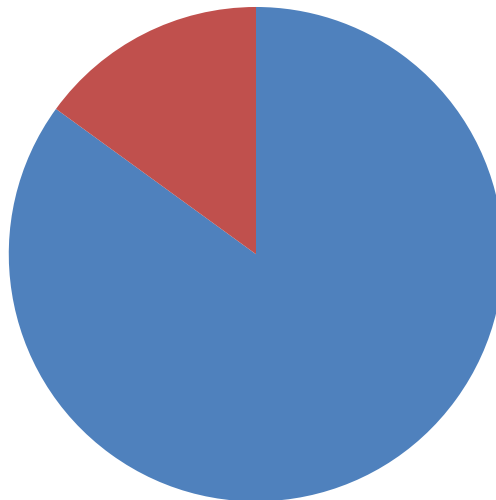
Auszug der Meistgenannten bei freier Nennung



Aktuell werden bereits viele Produkte komplett oder teilweise in Low-Cost-Ländern produziert. Welche **Auswirkungen** erwarten Sie für Ihren fertigenden Betrieb im Hochlohnland Deutschland **im Zuge von Industrie 4.0?**

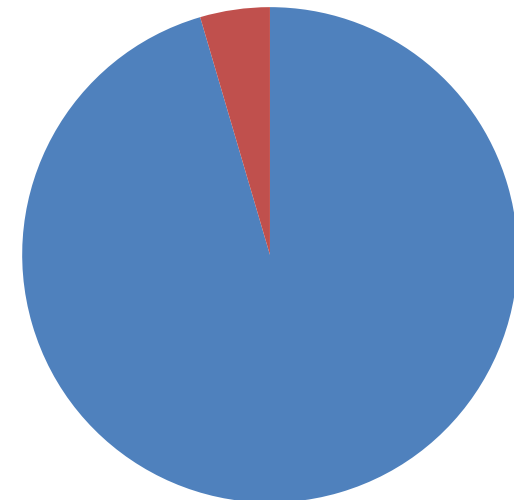
Ich erwarte positive / negative Auswirkung..

Hersteller



Antworten: 40

Nutzer



Antworten : 66

weil.....

Ich erwarte positive / negative Auswirkung, weil.....



n	Hersteller (Freie Nennung)
3	Lohnunabhängiger produzieren
2	Sicherung und Ausbau Technologieführerschaft
2	Steigerung der Anlagenverfügbarkeit beim Kunden
2	Rahmenbedingungen und notwendiges Prozessknowhow in DE vorhanden
1	Steigerung der Produktivität und Qualität
1	Neue Produkte und Geschäftsmodelle
...
1	Stärkere IT-Affinität in Niedriglohnländern
1	Trägheit des deutschen Maschinenbaus
1	KMUs können sich die Kosten der Digitalisierung nicht leisten
1	Wachsender Wettbewerb

n	Nutzer (Freie Nennung)
8	Lohnunabhängiger produzieren
6	Produktivitätssteigerung
3	Hoher Bildungsstand schafft positive Voraussetzung
3	Flexibilitätssteigerung
3	Geringere Qualitätskosten
2	Transparenz
...
1	Verlagerung der Produktion nicht aufhaltbar
1	Unabhängigkeit vom Bediener macht Einsatz in Niedriglohnländern wahrscheinlicher

Gruppeneinteilung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Gruppe 1 – Werkzeugmaschinen/Anlagen am Arbeitsplatz 2025

Raum: Spiegelsaal (Plenum)

Abele, Eberhard
Aurich, Jan C.
Brecher, Christian
Brinksmeier, Ekkard
Denkena, Berend
Drossel, Welf-Guntram
Fleischer, Jürgen

PTW, Darmstadt
FBK, Kaiserslautern
WZL / IPT, Aachen
IWT, Bremen
IFW, Hannover
IWP / IWU, Chemnitz
WBK, Karlsruhe

Groche, Peter
Heisel, Uwe
Krüger, Jörg
Pritschow, Günter
Weck, Manfred
Weinert, Klaus
Zäh, Michael Friedrich

PTU, Darmstadt
IFW, Stuttgart
IWF, Berlin
ISW, Stuttgart
WZL, Aachen
ISF, Dortmund
IWB, München

Gruppe 2 – Ausbildung für den Arbeitsplatz 2025

Raum: Sprudelhof

Bley, Helmut
Dröder, Klaus
Feldmann, Klaus
Franke, Jörg Ernst
Hoffmann, Hartmut
Karpuschewski,
Bernhard
Klocke, Fritz
Kopp, Reiner

LFT, Saarland
IWF, Braunschweig
FAPS, Erlangen
FAPS, Erlangen
UTG, München
IFQ, Magdeburg
WZL / IPT, Aachen
IBF, Aachen

Nyhuis, Peter
Reinhart, Gunther
Scholz-Reiter, Bernd
Tekkaya, A. Erman
Uhlmann, Eckart
Volk, Wolfram
Westkämper, Engelbert
Wulfsberg, Jens Peter

IFA, Hannover
IWB, München
BIBA, Bremen
IUL, Dortmund
IWF / IPK, Berlin
UTG, München
IFF / IPA, Stuttgart
LAFT, Hamburg

Gruppe 3 – Wettbewerbsvorteile für Hochlohnländer

Raum: Bad Homburg

Behrens, Bernd-Arno
Biermann, Dirk
Eversheim, Walter
Hirt, Gerhard
Lanza, Gisela
Liewald, Mathias
Merklein, Marion
Schmitt, Robert

IFUM, Hannover
ISF, Dortmund
WZL, Aachen
IBF, Aachen
WBK, Karlsruhe
IFU, Stuttgart
LFT, Erlangen
WZL / IPT, Aachen

Schuh, Günther
Schulze, Volker
Seliger, Günther
Tönshoff, Hans Kurt
Vollertsen, Frank
Warnecke, Günter
Weule, Hartmut

WZL / IPT, Aachen
WBK, Karlsruhe
IWF, Berlin
IFW, Hannover
BIAS, Bremen
FBK, Kaiserslautern
WBK, Karlsruhe

- [1] Schuler; www.schulergroup.com
- [2] Brankamp; http://www.brankamp.com/de/data/cache/images/seminare_und_workshops/big_seminar02_Fitsize_1600_1000.jpg, letzter Zugriff am 08.08.2016
- [3] Industrie 4.0 – Mit der Smart Factory auf dem Weg in die Produktion der Zukunft; <http://www.maschinenmarkt.vogel.de>
- [4] Industrie 4.0 - Auf dem Weg zur nächsten industriellen Revolution; www.industrie-4-0.org
- [5] Pfeiffer, S., Lee, H., Zirinig, C. Suphan, A.; Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. VDMA. 2016 Fraunhofer IPA, Brüssel. Stand: 2013. Zuletzt aufgerufen am 14.3.2016
- [6] Bechmann, S., Dahms, V., Fischer, A., Frei, M., Leber, U., & Möller, I.; IAB Forschungsbericht. *Beschäftigung, Arbeit und Unternehmertum in deutschen Kleinbetrieben Ergebnisse aus dem IAB-Betriebspanel, 2010*
- [7] Daheim, C., Wintermann, O.; 2050: Die Zukunft der Arbeit. Bertelsmann Stiftung. 1. Auflage. 2016