

# WERK WANDEL

Zeitschrift für angewandte  
Arbeitswissenschaft

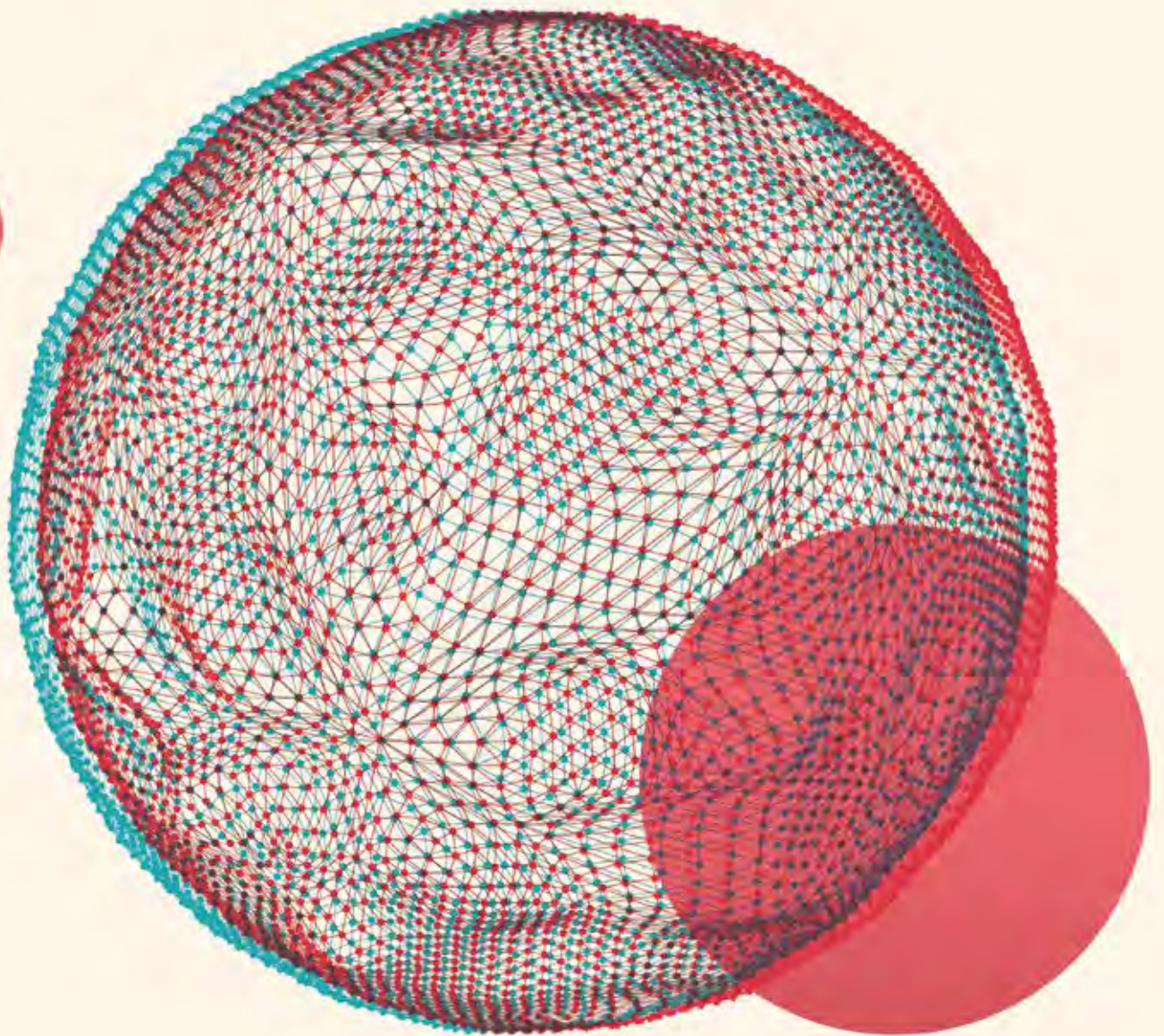
# 01 | Februar 2022

**Vordenker** › Stefan Wolf: Ausblick 2022

**Arbeitswelt vor Ort** › Prozessoptimierung bei ABB › KI revolutioniert die Personaleinsatzplanung › Zitate zur KI

**Wissenschaft direkt** › Digitalisierung in der Metrologie › Digitalmentor für den Umgang mit KI › Neue Jobs mit KI entwickeln

**Arbeitswelt gestalten** › ifaa-Entgelt-Checkliste › ifaa-Seminar: Vielfaltsbewusste Personalarbeit › Gefährdungsbeurteilung für Remote-Arbeit



1962  
2022

**ifaa** Institut für  
angewandte Arbeitswissenschaft

# Inhalt



04

## Editorial

ifaa-Direktor  
Sascha Stowasser →



05

## Arbeitswelt in Bildern

Autoindustrie und Lieferketten-  
probleme →



06

## Faktencheck Maschinenwelt

Datenbrille mit Virtual Reality →



07

## Menschen im Fokus

Carsten Crowley- Nicol, Manager bei  
Pepperl+Fuchs SE in Mannheim →



09

## Unternehmensportrait

Im Porträt: Pepperl+Fuchs SE – Produ-  
ktion von Komponenten für die Fabrik- und  
Prozessautomation mit Stammsitz in  
Mannheim →



11

## Vordenker

Ausblick auf 2022 und die neue  
Legislaturperiode – Gespräch  
mit Gesamtmetall-Präsident  
Stefan Wolf →

16

## Newsticker

Aktuelles – von Arbeitswelt  
bis Wirtschaft →



18

## Arbeitswelt vor Ort

Prozessoptimierung in der Serienmontage bei ABB –  
Montagelinie am Standort Ratingen für schnelle  
Ablaufveränderungen fit gemacht →

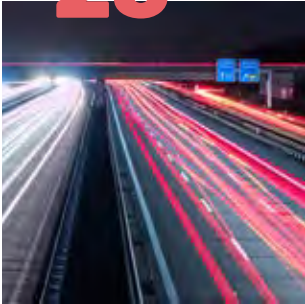
KI revolutioniert die Personaleinsatzplanung –  
Experteninterview mit dem Kaufmännischen  
Geschäftsführer der ChronoFair GmbH →

25

## Kurz gesagt

Zitate zur Künstlichen  
Intelligenz →

26



**Wissenschaft direkt**

AnGeWaNt: Digitale Transformation in der Metrologie – Harmonisierung digitaler Identitäten mittels OpenID →

Wandel WIRKSam gestalten – KI-gestütztes Projekt für neue Jobs in der rheinischen Textil- und Kohleregion →

33



**Zukunftsgespräch**

Digitale Methoden in der Aus- und Weiterbildung im Industrial Engineering – Das Projekt »Close the Gap« der kreativ-Raum GmbH und der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) – die Macher im Interview →

37



**Arbeitswelt gestalten**

Hilfreich: die ifaa-Entgelt-Checkliste – Alle wesentlichen Aspekte bei der Entgeltfindung abhaken →

Fachkräftesicherung durch vielfaltsbewusste Personalarbeit →

Gefährdungsbeurteilung bei mobiler Arbeit und im Homeoffice – Lösungsmöglichkeiten für den Arbeitsschutz →

51



**Gelesen**

Brendel S, von Luck C: new work@home. Erfolgreich und effizient im Homeoffice →

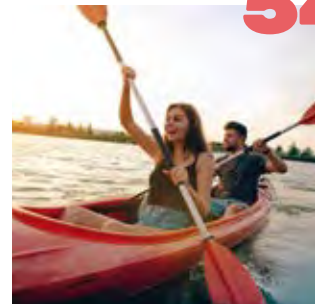
52



**Frag das ifaa**

Was sind eigentlich Kompetenzen →

54



**Arbeitsrecht**

Rufbereitschaft = Arbeitszeit? Arbeitsrechtler Bernd Schiefer über die Rechtslage und wichtige Begriffsabgrenzungen →

59



**Der O-Ton**

Ausweitung der Nachhaltigkeitspflichten – Wo KMU jetzt auch schon hinschauen sollten →

57



**Kurzweiliges**

Die Vier-Punkt-Null-Vielfalt – Interessantes und Skurriles rund um 4.0 →

60

Veranstaltungen →

62

Impressum →

## Editorial



FEBRUAR | 2022

Sie lesen die erste Ausgabe unserer neuen arbeitswissenschaftlichen Zeitschrift. Der Titel WERKWANDEL veranschaulicht unser Anliegen: Wir erforschen, entwickeln und begleiten als Arbeitswissenschaftler Trends der Arbeitswelt. Immer schneller wechselnde Kundenanforderungen und Marktbedingungen verändern die Unternehmen und die mit der Erstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung verbundenen Prozesse – in anderen Worten: die Entstehung eines Werks.

Wir begleiten diesen Wandel als Arbeitsforscher mit einem unveränderten Auftrag: Es geht um eine menschengerechte Arbeitswelt, in der Beschäftigte produktiv, gesund und motiviert wirken können, sowie um die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, in denen sie arbeiten. Es geht um den Wandel eines Werks in seiner Bedeutung als Stätte, an der Produkte und Dienstleistungen erstellt werden – eben um WERKWANDEL.

Digitalisierung verändert auch die Medienlandschaft durchgreifend. Mit unserer Publikation greifen wir diesen Trend auf: WERKWANDEL erscheint nicht gedruckt, sondern als E-Paper und steht allen Interessierten unter [www.werkwandel.de](http://www.werkwandel.de) kostenlos zur Verfügung. Die neue Publikation ist zudem interaktiver, als es ein gedrucktes Produkt je sein könnte. Über Links eröffnen wir den Lesern auch den Zugang zu vertiefenden oder ergänzenden Inhalten im Netz.

WERKWANDEL präsentiert sich lesefreundlich mit kompakten Texten, großer Themenvielfalt und bildstark mit einem attraktiven Layout – eben ein Magazin aus der Arbeitsforschung für einen Leserkreis weit über die Fachöffentlichkeit hinaus. Unser Anliegen ist es, die Zukunft der Arbeits- und Betriebswelt für jeden zu eröffnen. Wandel erleben wir auch im politischen Berlin. Insofern ist der Ausblick, den uns unser aktueller Interviewpartner, Gesamtmetallpräsident Stefan Wolf, auf das vor uns liegende Jahr gibt, besonders spannend. Unvermeidbar spielen auch Rahmenbedingungen eine Rolle, mit denen wir unabhängig vom Machtwechsel in Berlin konfrontiert sind – zum Beispiel Lieferkettenprobleme infolge einer Pandemie, die uns nun schon im dritten Jahr beschäftigt.

Ich bin optimistisch: Wir werden auch diese Herausforderung meistern.

Nun wünsche ich viel Spaß mit der ersten Ausgabe von WERKWANDEL.

Geben Sie mir bitte ein Feedback.

Prof. Sascha Stowasser | ifaa-Direktor

## Arbeitswelt in Bildern



*Frontend-Montage beim BMW 2er Active Tourer im BMW-Group-Werk Leipzig. Die Autoindustrie leidet besonders unter den aktuellen Lieferkettenproblemen – siehe ifo-Umfrage im Newsticker dieser Ausgabe | Foto: BMW Group*

## Faktencheck Maschinenwelt



Foto: © Gorodenkoff Productions OU/stock.adobe.com

### Datenbrille mit Virtual Reality

#### WAS BIN ICH?

Mit meiner Hilfe kannst Du vollständig in eine computergenerierte Wirklichkeit eintauchen. Man spricht von **Immersion**. Controller und Handscanner erlauben Dir als Anwender, mit mir den digitalen Raum greifbar zu machen, sodass neben der reinen visuellen Wahrnehmung eine Interaktion mit der virtuellen Welt ermöglicht wird.

#### WO KANN MAN MICH EINSETZEN?

Besonders hilfreich bin ich in der Aus- und Weiterbildung, der Informationsvermittlung, der Fabrikplanung und der Arbeitsplatzgestaltung. Für die Unternehmensbereiche Beschaffung, für indirekte Bereiche sowie für die Produktion und den Verkauf.

*Mehr über zukunftsweisende Technologien →*

#### WOFÜR WERDE ICH GENUTZT?

Ich kann Trainingssituationen realistisch und interaktiv gestalten. So können auch gefährliche Situationen oder Situationen, die schwer trainierbar sind, simuliert werden (zum Beispiel Schweiß-Simulationen). Fehlplanungen können mit mir vermieden werden, da sie mit mir bereits vor der Umsetzung erlebbar sind.

#### WAS IST BEI MEINER EINFÜHRUNG ZU BEACHTEN?

Meine Nutzer sollten regelmäßig Pausen machen, um die visuelle Ermüdung zu senken. Es sollte auf ein leichtes Modell geachtet werden, da langes Tragen ergonomische Probleme geben kann. Wenn mich mehrere Anwender nutzen, sollte auf entsprechende Hygiene geachtet werden. Nicht zu vergessen: Die Technologie, die mit mir angewendet wird, sollte zur Aufgabe passen.

## Menschen im Fokus



Carsten Crowley-Nicol (2. v. l.) im Kundengespräch | Foto: Pepperl+Fuchs SE

### NAME

**Carsten Crowley-Nicol**, Manager Global Product  
Management Customized Applications

**Herr Crowley-Nicol, was machen Sie bei der Pepperl + Fuchs SE?** Ich leite ein Produktmanagement-Team für kundenspezifische Lösungen im Bereich Sensorik. Das Team umfasst außer mir drei Produktmanager und einen Entwicklungsingenieur. Was wir tun? Ein Kunde hat eine Anforderung, die wir nicht mit einem Standardprodukt lösen können. Wir schneiden die Lösung für ihn.

**Was hat sich in der jüngeren Vergangenheit für Sie verändert?** Corona-bedingt mussten unsere Kunden und wir ins Homeoffice. Präsenzmeetings fielen aus. Der Reiseanteil an meiner Arbeitszeit betrug vor der Pandemie rund 20 Prozent – national, international und interkontinental. Plötzlich wurde alles herun-

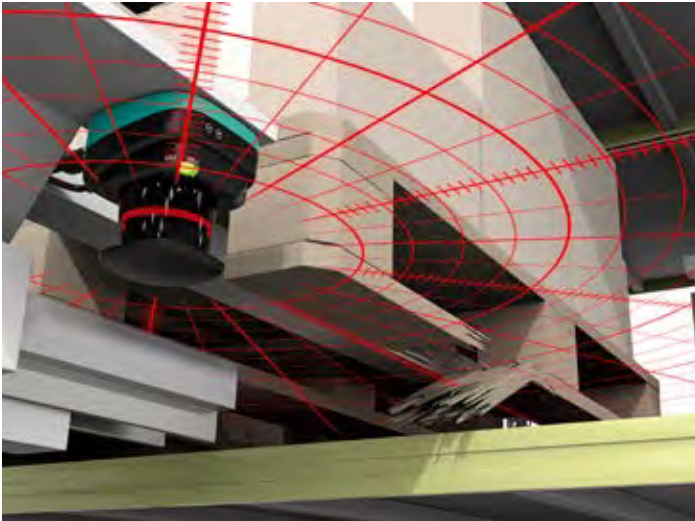
### UNTERNEHMEN

Pepperl + Fuchs SE in Mannheim

tergefahren. Videokonferenzen erforderten zunächst Gewöhnung. Neu für mich ist auch, ein Team online zu führen. Vorher war ich im Großraumbüro immer nah bei den Mitarbeitern und ihren Bedürfnissen.

Die Produktion wurde zu Beginn von Corona stark heruntergefahren. Jetzt wird alles nachgeholt, und es kommen noch mehr Bestellungen hinzu. Der Bedarf an Sensoren ist enorm gestiegen.

**Dann hat Corona nicht nur Probleme gebracht?** Nein, auch Chancen – zum Beispiel mehr Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Effizienz: Kunden sind angesichts der Lieferkettenproblematik eher bereit, höhere Preise infolge einer ökologisch wertvolleren Lieferkette zu akzeptieren. Wir versuchen, Prozesse auch in



Sensoren von Pepperl+Fuchs | Foto: Pepperl+Fuchs SE



„Jedes Produkt braucht einen digitalen Zwilling, um in die digitale Welt eingebunden werden zu können.“

Richtung Nachhaltigkeit zu optimieren. Es geht um höheren Output bei weniger Energieaufwand. Unsere Produkte, Systeme und Lösungen werden zunehmend eingesetzt, um in neuen Anlagen und Maschinen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen beizutragen.

**Corona hat einen Digitalisierungsschub gebracht. Wie wirkt sich das bei Ihnen aus?** Nicht zuletzt durch die remote-Arbeit sind die Bedarfe an Digitalisierung und Automation in der Industrie enorm gestiegen. Das hat Konsequenzen für unser Portfolio: Unsere Sensoren werden in Zukunft noch smarter und Software-lastiger sein. Jedes Produkt braucht einen digitalen Zwilling, um in die digitale Welt eingebunden werden zu können. Sensorsysteme werden Daten nicht nur erfassen, sondern auch aufbereiten und für die Kunden in die Cloud hochladen.

Künstliche Intelligenz ist auch für uns ein sehr wichtiges Thema: KI ist das Gehirn, unsere Sensoren sind die Sinnesorgane.

Im Arbeitsalltag sehe ich uns in einer stetigen Experimentierphase. Das betrifft vor allem neue Tools für jegliche Anwendung – ob Kommunikation, Produktion oder Kreativität beispielsweise.

**Was erwarten Sie von der Zukunft?** Ich selbst bin in einem unternehmensinternen Team, das sich schwerpunktmäßig um New Work kümmert. Beispielhafte Fragestellungen für uns: Wie sehen Hierarchien der Zukunft aus? Was brauchen Mitarbeiter, um selbstständig zu bleiben? Wie lösen wir den Fachkräftemangel und was müssen wir Fachkräften bieten? Kernfrage: Wie stelle ich mir die Firma vor, in der ich gerne arbeiten möchte?

**Ihr persönlicher Wunsch an die Arbeitswelt der Zukunft** Ich wünsche mir eine Firma, in der die Leute Spaß an ihrer Tätigkeit haben. Ich arbeite sehr gerne mit Kollegen, die für etwas brennen. Ich versuche, Menschen den Sinn ihrer Arbeit zu zeigen. Das gilt auch für die Beschäftigten in der Produktion, die die Sensoren zusammenlöten. Ich zeige ihnen am Ende das Produkt und erkläre, wofür es genutzt wird. So mache ich deutlich, dass ihre Arbeit wichtig ist. ●

## Autorin



+49 211 542263-26



**Christine Molketin M. A.**  
Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
ifaa – Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

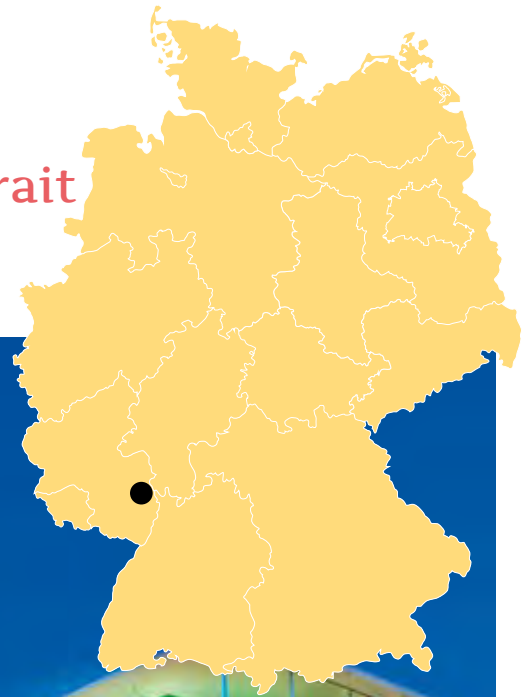
*Christine Molketin arbeitet für das ifaa, weil sie neugierig auf die Zukunft der Arbeitswelt und die Menschen ist, die diese bewegen.*

## Zur Person

**Carsten Crowley-Nicol** ist Manager Global Product Management Customized Applications bei Pepperl+Fuchs SE in Mannheim. In der FH Aachen hat er Elektrotechnik mit Schwerpunkt Nachrichtentechnik studiert und war Hilfswissenschaftler in einem Institut der RWTH. Berufseinstieg als Entwicklungsingenieur in einem Automatisierungsunternehmen in Baden-Württemberg; hier Aufstieg zum technischen Projektleiter und zum Produktmanager; seit vier Jahren bei Pepperl+Fuchs.



# Unternehmensportrait



Pepperl+Fuchs Standort Mannheim | Foto: A. Koerner

## UNTERNEHMEN

Pepperl+Fuchs SE

Als ein führendes Unternehmen der Automatisierungsindustrie arbeitet Pepperl+Fuchs seit mehr als 75 Jahren an Innovationen für die Zukunft.

### Produkte

Komponenten für die Fabrikautomation: Sensoren der Wirkprinzipien induktiv, kapazitiv, Ultraschall und optoelektronisch, Drehgeber, AS-Interface, Identifikationssysteme RFID, Barcode und Data-Matrix-Code Vision-Sensoren.

Komponenten und Lösungen für die Prozessautomation: Interface-Bausteine, Remote I/O-Systeme, Feldbusinfrastruktur-Lösungen, Füllstandsmessgeräte, Ex-Bedienterminals, elektrische Komponenten

## TÄTIGKEITSFELD

Pionier und Innovator im elektrischen Explosionsschutz und der Sensorik mit Stammsitz in Mannheim

und Systeme für den Explosionsschutz, Ex-IPCs, Seminare und Teachware.

### Zukunftssicher aufgestellt: wichtige Elemente der Unternehmenskultur bei Pepperl+Fuchs

#### Global Family-Player:

Das Familienunternehmen sieht sich als Global Player. Das Thema Diversity ist allein aufgrund der internationalen Ausrichtung selbstverständlich in der Unternehmenskultur gewachsen.

#### Neugier:

Neugier als Innovationstreiber: Was kann man morgen noch besser machen? Daran arbeiten Teams mit



Hightech-Produktion bei Pepperl+Fuchs. | Fotos: Pepperl+Fuchs SE

unterschiedlichen Schwerpunkten. Diese reichen von Prozessoptimierung über BGM bis hin zur Arbeitszeit. Innovationen nicht nur im Produktsektor sind ein bedeutender Faktor, mit dem das Unternehmen ständig an der Arbeitgeberattraktivität arbeitet.

**Freiraum:**

Die Hierarchie im Familienunternehmen ist weniger ausgeprägt, als dies üblicherweise in Großunternehmen der Fall ist: Einzelne Funktionen verfügen über größere Management-Spielräume. Verantwortung für den eigenen Bereich ist gut – übergreifende Verantwortung ist besser. Silodenken wird abgelehnt.

**Respekt:**

Der respektvolle und tolerante Umgang miteinander liegt dem Unternehmen am Herzen. Unterschiedliche Kulturen aus vielen Regionen bereichern die Arbeit. Dieser Umgang gilt auch in den unterschiedlichen Standorten. Das Headquarter weiß nicht alles besser, sondern respektiert und beachtet die Erfahrungen an den Standorten. ●

**Die Zahlen | Berichtsjahr 2020**

**UMSATZ**

790 Millionen Euro (konsolidierter Außenumsatz)

**MITARBEITER**

weltweit 6 600

**GESCHÄFTSBEREICHE**

Fabrikautomation, Prozessautomation

**FERTIGUNGSSTÄTTEN**

Deutschland, USA, Singapur, Ungarn, Indien, Indonesien, Vietnam, Tschechien

**TOCHTERUNTERNEHMEN**

mehr als 40 Gesellschaften auf sechs Kontinenten

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) →

**Autorin**



+49 211 542263-26



**Christine Molketin M. A.**  
Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
ifaa — Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Christine Molketin ist fasziniert von der  
Innovationskraft familiengeführter  
Unternehmen.*

## Vordenker



*Nach 16 Jahren Merkel haben sich die Machtverhältnisse in Berlin verändert. Gesamtmetall-Präsident Stefan Wolf analysiert die vor uns liegende Zeit im WERKWANDEL | Foto: Robin/stock.adobe.com*

## Ausblick auf 2022 und die neue Legislaturperiode

Im WERKWANDEL-Interview spricht Stefan Wolf, Präsident des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall, über Vorhaben der Ampel in Berlin und bietet einen Ausblick auf das Jahr 2022. Die Fragen stellte Carsten Seim.

**Nach 16 Jahren Merkel ist nun die Ampel mit Kanzler Scholz unterwegs. Ist das gut oder schlecht für die deutsche Industrie?**

**Stefan Wolf:** Diese Frage kann man erst im Rückblick beantworten – und Hellseher bin ich nicht. Die neue Bundesregierung ist ja erst seit Dezember 2021 im Amt. Geben wir ihr etwas Zeit. Für mich steht bislang nur fest, dass die Koalition aus SPD, Grünen und FDP die Chance bietet, gegen den lähmenden Mehltau aus Überheblichkeit und Behaglichkeit zu kämpfen, der Deutschland an so vielen Stellen überzogen hat. Im für uns zentralen Bereich Arbeit und Soziales gilt weitgehend Pragmatismus statt Ideologie, und in der Summe ist das deutlich erfreulicher als das, was uns die Große Koalition in ihrem letzten Koalitionsvertrag serviert hat. Klar ist aber auch: Grundlage jedes Gestaltungsspielraumes bleibt dabei eine wettbewerbsfähige Industrie, denn: ohne Industrie kein Wohlstand.

**Institute, Bundesbank und OECD haben ihre BIP-Prognosen für das neue Jahr nach unten korrigiert: Was glauben Sie, wie die M+E-Industrie im Jahr 2022 performen wird?**

**Wolf:** Wir sind mit einem Handicap ins neue Jahr gestartet. Schon 2019 ist die Branche in eine Rezes-

sion geraten, dann kam Corona. Und nun fehlen uns Rohstoffe, Vorprodukte und Fachkräfte, während die Energie-, Material- und Transportkosten explodieren. Das macht die Rückkehr nach oben nicht leichter. Und dabei müssen wir dringend investieren, um für den Strukturwandel und die Energiewende gewappnet zu sein. Auf der anderen Seite sehen wir ja, dass wir die Kunden sehr wohl von unseren Produkten überzeugen können. Die Auftragslage ist gut, aber die Produktion ist extrem behindert. Die Produktpalette passt grundsätzlich, hinzu kommen Innovationen und die richtigen Technologien. Und das Wichtigste: Wir haben immer noch mutige Unternehmer und motivierte Arbeitnehmer. Wenn wir weiterhin zusammen an einem Strang ziehen, bleiben wir erfolgreich.

**Was sind über Corona hinaus die größten Risiko-Faktoren für die Industrie?**

**Wolf:** Langfristig wird uns der demografische Wandel zu schaffen machen, ganz praktisch auf den Punkt gebracht: Wer wird denn die Arbeit machen? In Verbindung mit den stetig steigenden Kosten am Standort Deutschland wird es zumindest nicht ein-



Vordenker: Stefan Wolf, Präsident des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall | Foto: Gesamtmetall (Amin Aktar)

„  
*Modernes Arbeitsrecht?  
 Ich begrüße sehr, dass die  
 Ampel-Koalition das Thema  
 nach Jahren der Stagnation  
 aufgreifen möchte.*

Stefan Wolf

**Die Ampel fordert im Koalitionsvertrag »ein modernes Arbeitsrecht, das Sicherheit und fair ausgehandelte Flexibilität ermöglicht«. Was verstehen Sie darunter, und mit welchen Forderungen knüpfen Sie da aus Arbeitgebersicht an?**

**Wolf:** Zunächst begrüße ich sehr, dass die Ampel-Koalition das Thema nach Jahren der Stagnation aufgreifen möchte. Für mich gilt immer, dass alles nicht nur in der Theorie, sondern auch in der betrieblichen Praxis funktionieren muss. Die Arbeit, die anfällt, muss erledigt werden – für alles andere finden wir immer eine Lösung. Diese Vielfalt der Arbeitszeitgestaltung darf nicht bürokratisch erstickt werden. Zu einer wirklichen Reform gehört beispielsweise aber auch eine Abkehr vom starren Acht-Stunden-Tag und eine Anpassung an die europäische Arbeitszeitrichtlinie. Diese sieht zum Beispiel eine wöchentliche statt einer täglichen Betrachtung vor.

**Zudem diskutieren die Sozialpartner seit Längerem über die Elf-Stunden-Ruhezeitregel (§ 5 Arbeitszeitgesetz). Wie sollte eine zeitgemäße Regelung der Ruhezeiten aussehen?**

**Wolf:** Die Arbeitswelt hat sich doch enorm weiterentwickelt. Beispielsweise stammt die Regelung von 11 Stunden Ruhezeit von 1918. Seitdem hat sich die Arbeitswelt fundamental und zuletzt immer schneller gewandelt. Es geht darum, dass Arbeitnehmer, die das wollen, die Ruhezeiten anders verteilen können – und die Arbeitgeber das erlauben dürfen. Da brauchen wir das Rad gar nicht neu zu erfinden. Die geltende Arbeitszeitrichtlinie sieht ja ausdrücklich vor, dass die Sozialpartner die Ruhezeiten branchenspezifisch ausgestalten können. Wir brauchen daher endlich eine klare und unconditionierte Öffnungsklausel für die Sozialpartner im Arbeitszeitgesetz.

**Die Ampel will den Mindestlohn auf 12 Euro erhöhen. Arbeitgeberpräsident Rainer Dulger spricht von einer groben Verletzung der Tarifautonomie. Die BDA erwägt eine Klage gegen das Ampel-Vorhaben. Wie beurteilen Sie das Vorhaben?**

**Wolf:** Ich teile die Kritik von Rainer Dulger, auch wenn uns in der Metall- und Elektro-Industrie der Mindestlohn in der Höhe nur mittelbar betrifft. Wo-

facher, für Investitionen zwischen Flensburg und Sonthofen zu werben. Ohne Investitionen verlieren wir Industriearbeitsplätze und damit Wohlstand. Und es ist auch eine Mentalitätsfrage: Wir haben in Deutschland Unternehmen, für die Deutschland mehr ist als nur ein Standort unter vielen, und Beschäftigte, für die ihre Arbeit mehr ist als nur ein Job. Das ist ein riesiger Vorteil. Allerdings muss uns klar sein, dass auch woanders viele kluge und ehrgeizige Menschen arbeiten und wir uns jeden Tag neu beweisen müssen.

**Laut ifo-Institut bewegten sich die Klagen über Materialmangel in der deutschen Industrie auf Rekordniveau. Müssen wir Lean Production mit »Just in Time« und geringer Fertigungstiefe sowie Lagerhaltung neu denken, um angesichts stockender Lieferketten zu resilienteren Strukturen zu kommen?**

**Wolf:** Das Problem der Lieferengpässe ist komplex. »Just in Time« war eine Maßnahme, um die Produktion zu optimieren, insbesondere auch angesichts des Kostendrucks. Dieser Druck ist nicht verschwunden. Für einzelne Unternehmen kann eine neue Aufstellung sinnvoll sein, aber ich kann mir nicht vorstellen, dass sich alle Vorprodukte in Zukunft in Mitteleuropa herstellen lassen – zumindest nicht zu Preisen, die der Kunde zu zahlen bereit ist. Mit anderen Worten: Die eine oder andere Wertschöpfungskette wird vielleicht neu justiert, aber wir werden nicht insgesamt zurück in die 1980er-Jahre steuern.



Foto: aerial-drone/stock.adobe.com

rum es geht, ist die Tatsache, dass hier letztlich die Politik über die Höhe der Löhne bestimmen will. Und das ist, egal, ob einem der Eingriff gefällt oder nicht, ein Verstoß gegen die grundgesetzlich geschützte Tarifautonomie. Ich fürchte auch eine Initialzündung für eine Lohn-Preis-Spirale, die zu einer Stagflation führen würde.

**Und ist das alles überhaupt so schlimm, was Bundesarbeitsminister Heil da vorhat?**

**Wolf:** Bei der Einführung des Mindestlohns Anfang 2017 hat seine Vorgängerin Andrea Nahles noch versprochen, dass das Thema nicht zum Wahlkampf missbraucht werde. Das Versprechen hat sie nicht gehalten. Und der Blick in die Geschichte zeigt: Als der Staat das letzte Mal das Recht hatte, über die Löhne zu bestimmen, hat er Streiks auch durch Zwangsschlichtungen beendet – und sogar Lohnsenkungen durchgesetzt. Wer das nicht will, darf dem Staat nicht sein Recht abtreten, die Arbeitsbedingungen selbst zu regeln.

**Die Ampel-Koalition will eine »Chancenkarte auf Basis eines Punktesystems« etablieren, um Arbeitskräften zur Jobsuche den gesteuerten Zugang zum deutschen Arbeitsmarkt zu ermöglichen.**

**Wolf:** Uns muss in Deutschland klar sein: Die Menschen, die wir hier haben möchten, können sich aussuchen, wo sie hingehen. Die werden in Australien, Großbritannien und Kanada, in den Emiraten, den USA oder Singapur genauso gesucht – und teilweise zu deutlich besseren Bedingungen. Die brauchen uns nicht, aber wir brauchen sie! Spitzenkräfte zu uns zu holen ist kein Gnadentat, für den uns die Betroffenen dankbar sein müssen – sondern wir müssen die von uns überzeugen!

**Eine nach Bedarfen ausgelegte Einwanderungspolitik nach Vorbild Kanadas wird schon lange diskutiert.**

**Kann sie den Fachkräftemangel wirksam begegnen?**

**Wolf:** Das ist aus meiner Sicht ein unverzichtbarer Baustein. Aber das alleine wird nicht reichen. In den kommenden Jahren werden fast fünf Millionen Babyboomer in Rente gehen. Das Erwerbstätigenpotential sinkt entsprechend. Was heißt das? Wir werden die Zahl der Schulabgänger ohne Schulabschluss auf Null senken müssen. Wir müssen die unfreiwilligen Auszeiten von Frauen auf Null senken, wenn sie zum Beispiel wegen fehlender Betreuungsmöglichkeiten zu Hause bleiben müssen, obwohl sie eigentlich gerne wieder arbeiten gehen würden. Und wir werden über längere Arbeitszeiten reden müssen. Keine Maßnahme alleine wird helfen, wir werden alle vier Ansätze gleichzeitig – und noch viel mehr – brauchen.

**Was sollte die neue Bundesregierung darüber hinaus tun, um den Fachkräftemangel zu lindern?**

**Wolf:** Es gibt sehr viele kleinere und größere Stellenschrauben für das Erwerbspersonenpotenzial. Ein Beispiel: Ein Kernthema allen Handels ist die Frage, wie und wofür ich knappe Ressourcen einsetze. Ich muss Mitarbeiter beschäftigen, um Bürokratievorgaben erfüllen zu können – von den von der EU auferlegten Entsenderegelungen bei dem Einsatz von Mitarbeitern im Europa, obwohl doch die Personenverkehrsfreiheit zu den Grundfreiheiten des europäischen Binnenmarktes gehört, über die Anwendung der Datenschutzvorschriften bis zur rechtssicheren Formulierung von Stellenanzeigen, um nur einige aktuelle Beispiele zu nennen. Sinnvoller fände ich es, wenn ich Mitarbeiter für die Arbeiten beschäftigen kann, mit denen wir Geld verdienen. Hier können



Foto: Rawpixel/stock.adobe.com

*Stefan Wolf hält eine Einwanderungspolitik nach dem Vorbild Kanadas für unverzichtbar.*

Bundesregierung und EU-Kommission schnell und sinnvoll tätig werden. Auch Bürokratieabbau erhöht das Erwerbepersonenpotenzial.

**Die Funke Mediengruppe zitiert Sie mit dem Satz:**

**»Wir werden in den nächsten Jahren über ein Renteneintrittsalter von 69 bis 70 Jahren reden müssen.«**

**Wolf:** Ich glaube, wir müssen da die ehrliche Diskussion führen, die sich die Politik nicht traut. Wie erwähnt, gehen in den nächsten Jahren fünf Millionen Babyboomer in Rente. Sie werden erfreulicherweise im Schnitt länger leben als die Generationen vor ihnen und entsprechend länger Rente beziehen. Auf der anderen Seite wurden 1964, dem geburtenstärksten Jahrgang, fast doppelt so viele Kinder geboren wie heute. Das heißt: Sehr viele Rentenempfänger, die lange Rente beziehen, und nur wenige, die in die Rente einzahlen. Und schon heute zahlt der Steuerzahler 100 Milliarden Euro im Jahr dazu! Das kann nicht aufgehen. Und das Problem zu ignorieren hilft nun einmal auch nicht.

**Nach Zahlen der deutschen Rentenversicherung liegt das tatsächliche durchschnittliche Renteneintrittsalter (2019) bei 62,3 Jahren. Es hat sich seit 1993 nur um zwei Jahre erhöht. Was sollte die neue Bundesregierung tun, um für einen Renteneintritt jenseits der 67 Jahre (bis 2031) zu sorgen?**

**Wolf:** Um das ins Verhältnis zu setzen: Während das durchschnittliche Renteneintrittsalter um zwei Jahre gestiegen ist, ist die Lebenserwartung um vier Jahre gestiegen. Die Rente mit 63 haben natürlich viele gerne in Anspruch genommen. Wer Freibier verteilt, braucht sich nicht zu wundern, wenn mehr Bier getrunken wird. Insofern wäre es schon ein wichtiger Schritt, nicht immer weiter Wahlgeschenke zu verteilen.

**Welche Arbeitsangebote hat die Industrie für Menschen jenseits der 65?**

**Wolf:** Für jeden Einzelfall finden wir im Betrieb immer eine geeignete Lösung – technisch wie organisatorisch. Und dann muss man doch feststellen, dass die Arbeitswelt heute eine völlig andere als vor fünf, zehn oder gar 100 Jahren ist. Früher wurden beispielsweise schwere Teile von Hand gehoben und getragen, heute übernehmen so etwas mechanische Lösungen. Ohne Frage gibt es immer noch körperlich fordernde Arbeitsplätze. Es ist gut und notwendig, die Arbeitswelt nach dem Stand der arbeitswissenschaftlichen Forschung zu gestalten. Danach ist eben aber auch die mögliche Dauer von Arbeits- und Ruhezeiten zu beurteilen.

**Was können Unternehmen tun, damit Ältere länger im Arbeitsprozess verbleiben (können)? Welcher Forschungsbedarf ergibt sich daraus arbeitswissenschaftlich?**

**Wolf:** Natürlich ist die körperliche Verfassung in der Regel mit 60 Jahren eine andere als mit 25. Aber mit 20, 30 Jahren Erfahrung arbeitet doch auch jeder anders als noch als Berufseinsteiger. Dabei ist es natürlich wichtig, die Arbeit so zu gestalten, dass sie langfristig so wenig belastet wie möglich. Da gibt es immer noch etwas zu verbessern. Deshalb ist für uns das ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, so wertvoll: Hier wird wissenschaftliche Forschung mit alltagstauglicher Umsetzung kombiniert.

**Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck will den Anteil erneuerbarer Energien bis 2030 auf 80 Prozent steigern. Fürchten Sie hier nicht um die Versorgungssicherheit unserer Fabriken?**

**Wolf:** Ich kann aus Unternehmersicht nur zweierlei sagen: Erstens muss die benötigte Energie jederzeit zuverlässig zur Verfügung stehen. Ich kann aufwän-



Exoskelette können ältere Arbeitnehmer in der Produktion entlasten. | Foto: Gorodenkoff/stock.adobe.com

dige Produktionsprozesse nämlich nicht spontan danach steuern, wann genug Strom da ist. Und zweitens muss der Strom bezahlbar sein. An beiden Enden krankt es derzeit, und das ist für manche Investition dann auch eine entscheidende Frage.

#### Was raten Sie der neuen Bundesregierung im Interesse der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft?

**Wolf:** Wir brauchen insgesamt eine Politik, die sich für die richtigen Standortbedingungen, mehr Wachstum und Beschäftigung stark macht. Dazu gehören nicht zuletzt die Deckelung der Sozialabgaben bei 40 Prozent und die Wahrung der Tarifautonomie.

**Die Verbrenner-Technologie ist ein Teil des Tafelsilbers der deutschen Industrie. Im Koalitionsvertrag heißt es dazu: »Schritt für Schritt beenden wir das fossile Zeitalter, ... indem wir ... die Technologie des Verbrennungsmotors hinter uns lassen.« Die Ampel will »den Transformationsprozess der deutschen Automobilindustrie vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Dekarbonisierung unterstützen«.**

**Wie könnte und sollte dies Ihrer Meinung nach aussehen?**

**Wolf:** Wenn die Politik uns wirklich unterstützen will, soll sie die Kosten der Produktion am Standort Deutschland senken. Wir haben hier längst klimafreundliche Produkte und werden noch mehr entwickeln. Aber wenn wir dem Weltklima wirklich helfen wollen, dann hilft es nicht, alle Verbrenner in Deutschland stillzulegen – sondern dann müssen wir beispielsweise eine Brennstoffzelle in jeden indischen Lieferwagen einbauen.

**»Investitionen in Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologien, Cybersicherheit, Distributed-Ledger-Technologie (DLT), Robotik und weitere Zukunftstechnologien stärken wir messbar«, haben sich die Ampel-Partner im Koalitionsvertrag vorgenommen. Was sollte die neue Bundesregierung aus Sicht der M+E-Industrie als erstes anpacken?**

**Wolf:** Wenn die Politik glaubt, am grünen Tisch entscheiden zu können, welche Technologie zukunfts-

*Wenn die Politik uns wirklich unterstützen will, soll sie die Kosten der Produktion am Standort Deutschland senken.*

Stefan Wolf

fähig ist, dann haben wir schon verloren. Es gibt nur einen, der festlegt welche Technologie zukunftsfähig ist: der Kunde. Es ist immer gefährlich, wenn die Politik zu wissen glaubt, wie das Ergebnis von Wettbewerb aussehen wird. ●

Interview: Carsten Seim

#### WERKWANDEL-Interviewpartner

Der Jurist Dr. Stefan Wolf ist seit dem 26. November 2020 Präsident des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall. Weitere Informationen zu seiner Person. →

Seit 2006 ist Stefan Wolf Vorsitzender des Vorstandes der ElringKlinger AG. Das Unternehmen mit Sitz im baden-württembergischen Dettingen an der Erms ist ein weltweit führender Automobilzulieferer. →



Stammsitz der ElringKlinger AG in Dettingen.

Foto: ElringKlinger AG

#### Autor



+49 179 2043542



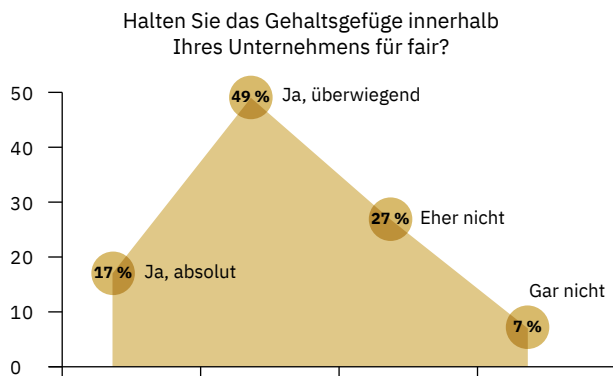
#### Carsten Seim

Redakteur  
avaris | konzept

*Carsten Seim betreut langjährig Interviews über arbeitswissenschaftliche Fachthemen.*

## Newsticker

### EY-Studie zu Befindlichkeiten der Beschäftigten



*Einschätzungen der Mitarbeitenden zum Gehaltsgefüge im eigenen Unternehmen*

Trotz Pandemie halten sehr viele Beschäftigte den eigenen Arbeitsplatz für sehr sicher (43 Prozent) oder ziemlich sicher (46 Prozent). Nur 11 Prozent haben Befürchtungen, was die eigene Jobsicherheit angeht. Das ist das Ergebnis einer zum Jahreswechsel veröffentlichten Online-Umfrage der Unternehmensberatung EY unter 1552 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern in Deutschland.

Zwei von drei Beschäftigten in Deutschland (66 Prozent) halten das Gehaltsgefüge im eigenen Unternehmen für überwiegend beziehungsweise absolut fair.

**Quelle und ergänzende Informationen →**

### Wirtschaftswachstum: aktuelle Prognosen und Einschätzungen

Lieferkettenprobleme und das neuerliche Anschwellen der Corona-Pandemie hinterlassen Bremsspuren bei der wirtschaftlichen Erholung in Deutschland. Auf breiter Front haben Konjunkturbeobachter ihre BIP-Prognosen für 2022 nach unten korrigiert. Das ifo Institut hat seine Wachstumsprognose für das Jahr 2022 im Dezember 2021 um 1,4 Prozentpunkte auf ein erwartetes Plus von 3,7 Prozent gesenkt.

**Quelle und weitere Informationen →**

### Fraunhofer IOSB: »Erstes Vorgehensmodell für KI-Engineering«

Das Karlsruher Kompetenzzentrum für KI-Engineering (CC-KING) hat in Kooperation mit den Unternehmen im CC-KING-Innovationsbeirat ein systematisches Vorgehensmodell entwickelt: Damit sollen Unternehmen KI-Projekte auch in anspruchsvollen Anwendungsdomänen wie Mobilität oder industrieller Produktion zum Erfolg führen können. Das Modell heißt PAISE®. Die Abkürzung steht für »Process Model for AI Systems Engineering«.

**Whitepaper dazu unter [www.ki-engineering.eu/paise](http://www.ki-engineering.eu/paise) zum Download →**

### ifo: Klagen über Materialmangel in der Industrie auf Rekordniveau

»Der Materialmangel in der deutschen Industrie hat sich im Dezember nochmals verschärft«, so eine Unternehmensumfrage des ifo Instituts vom 23. Dezember. Demnach klagen 81,9 Prozent der Firmen über Engpässe und Probleme bei der Beschaffung von Vorprodukten und Rohstoffen. Dies sei ein neuer Rekordwert. Aufgrund der schwierigen Lage plant laut ifo-Umfrage »mindestens jedes zweite Unternehmen«, »seine Preise in den kommenden drei Monaten zu erhöhen«.

**ifo Konjunkturumfragen, Dezember 2021 →**

#### Knappheit von Vorprodukten im Verarbeitenden Gewerbe — Angaben in Prozent

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Verarbeitendes Gewerbe             | 81,9 |
| Elektrische Ausrüstungen           | 93,8 |
| Automobilindustrie                 | 92,9 |
| Maschinenbau                       | 91,0 |
| Druckerzeugnisse                   | 90,5 |
| Datenverarbeitungsgeräte           | 90,5 |
| Papiergewerbe                      | 89,1 |
| Herstellung von Möbeln             | 87,7 |
| Herstellung von Bekleidung         | 87,0 |
| Gummi- und Kunststoffwaren         | 81,8 |
| Herstellung von Textilien          | 78,2 |
| Herstellung von Metallerzeugnissen | 76,0 |
| Chemische Industrie                | 73,0 |

*Umfragedaten aus verschiedenen Industriebranchen zum Materialmangel.*





Titelseite des  
Whitepapers

## Whitepaper zur Kritikalität von KI-Systemen

Die Plattform Lernende Systeme hat Ende November ein Whitepaper zur Kritikalität von KI-Systemen veröffentlicht. Sie analysiert darin den EU-Vorschlag zur KI-Regulierung und benennt »zusätzliche Kriterien, um das Gefahrenpotenzial eines KI-Systems beurteilen zu können«.

[Whitepaper zum Download](#) →



Titelseite der  
Praxisbroschüre

## Praxisbroschüre zur »Betriebliche Digitalisierung«

Die Broschüre beschreibt die Herausforderungen in Digitalisierungsprojekten und gibt anhand von beispielhaften Fallkonstellationen Empfehlungen für ein Vorgehen unter Einbezug der Mitarbeitenden.

[Praxishilfe zum Download](#) →

## forsa: Erwartungen berufstätiger Mütter und Väter in spe

Ergebnisse einer Mitte November veröffentlichten forsa-Studie im Auftrag des Väternetzwerks conpadres unter Berufstätigen zwischen 29 und 40, die noch keine Kinder haben, aber sich vorstellen können, Kinder zu bekommen: Für 22 Prozent der Befragten wären fehlende Angebote zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf definitiv ein Grund, den Arbeitgeber zu wechseln oder sich gar nicht erst zu bewerben. 37 Prozent stimmen dieser Aussage eher zu.

[Kompletter forsa-Ergebnisbericht](#) →

## McKinsey zu Lieferketten-Problemen

Mit Corona-bedingten Lieferketten-Problemen beschäftigt sich eine Mitte Dezember 2021 veröffentlichte Stichprobe der Unternehmensberatung McKinsey. Mehr als 70 Supply Chain Manager in bedeutenden Unternehmen wurden befragt:

- › Gut neun von zehn Unternehmen »investierten während der Corona-Krise, um ihre Lieferketten widerstandsfähiger gegen externe Störungen zu machen«.
- › »Digitale Technologien kommen heute deutlich häufiger zum Einsatz als zu Beginn der Pandemie«, so McKinsey.
- › Jedoch seien »in der Krise ... eher kurzfristig wirksame Maßnahmen ergriffen« worden, so die Unternehmensberatung.

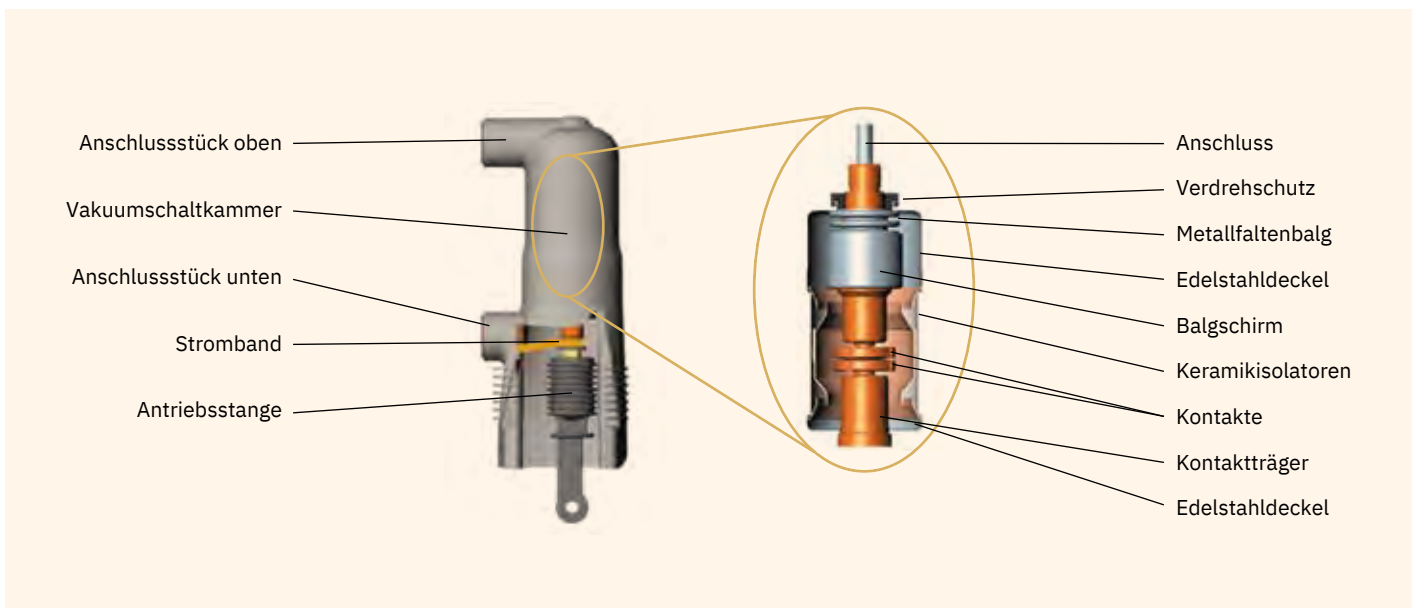
[Quelle](#) →

## BITKOM: Unternehmen gehen Digitalisierung strategisch an

Nach einer im Januar veröffentlichten Umfrage des Verbandes BITKOM geht die Mehrheit der deutschen Unternehmen die Digitalisierung strategisch an: Nur noch 16 Prozent haben demnach keine Digitalisierungsstrategie. Dabei setzt jedes zweite Unternehmen (50 Prozent) auf Strategien in einzelnen Unternehmensbereichen. 95 Prozent sehen die Digitalisierung überwiegend oder ausschließlich als Chance (2018: 89 Prozent).

[Quelle](#) →

## Arbeitswelt vor Ort



Eingießpolteil (links) und dort verbaute Vakuumschaltkammer (rechts) im Querschnitt | Foto: ABB AG

## Prozessoptimierung in der Serienmontage bei ABB

Montagelinie am Standort Ratingen für schnelle Ablaufveränderungen fit gemacht

*Die Serienmontage von Baugruppen steht unter hohem Flexibilisierungsdruck, was Durchsatz und Wandelbarkeit für neue oder angepasste Produkte sowie Baureihen angeht. Ein Projektteam begleitet derzeit im kontinuierlichen Verbesserungsprozess größere Veränderungen. Diese dauern häufig mehrere Jahre. Für schnelle Veränderungen im Ablauf fehlen bislang ein geeignetes Vorgehen sowie eine adäquate Dokumentation der vorgenommenen Maßnahmen. Dieser Aufsatz informiert über ein neu entwickeltes Vorgehensmodell; damit können kontinuierliche Verbesserungen in kurzen Durchlaufzyklen von wenigen Tagen oder Wochen am Arbeitsplatz in der Serienmontage umgesetzt und evaluiert werden.*

### Polteilmontage bei der ABB AG in Ratingen

ABB ist ein in mehr als 100 Ländern global agierender schwedisch-schweizerischer Konzern der Energie- und Automatisierungstechnik. Die ABB AG am Standort in Ratingen entwickelt und produziert Mittelspannungs-Schaltanlagen und zugehörige Geräte. In den Fabriken und Verwaltungsgebäuden arbeiten

etwa 1300 Beschäftigte. Es werden jährlich unter anderem etwa 500 000 Vakuumschaltkammern, 250 000 Polteile und 4 000 gasisolierte Schaltfelder für den Einsatz in der Mittelspannungsebene entwickelt und produziert.

Im Jahr 2019 ging eine hybride Montagelinie für die Endmontage sogenannter Polteile in Betrieb. Polteile werden als Baugruppe von Leistungsschaltern im Mittelspannungsbereich eingesetzt. Das wichtigste Element der Baugruppe stellt die Vakuumschaltkammer dar, eine vergossene Baugruppe zur Stromübertragung und -trennung, siehe Abbildung oben. Durch den umgebenden Hohlkörper sind viele Stellen der Baugruppe bei der Montage nur eingeschränkt zugänglich; deshalb müssen aufwändige Hilfswerkzeuge eingesetzt werden. Die Endmontage der Polteile ist dadurch sehr anspruchsvoll und erfüllt die hohen Qualitätsansprüche der Kunden.

Die Montagelinie wird als hybrid bezeichnet, weil manuelle Arbeitsstationen, an denen die Beschäftigten Bauteile montieren, mit automatisierten Arbeitsstationen, wie beispielsweise der elektrotechnischen Prüfung von Bauteilen, kombiniert werden. Die Linie ist in fünf Arbeitsstationen sowie acht



Foto: © industrieblick/stock.adobe.com

*Das Industrial-Engineer-Team muss Potenziale in der Organisation der Montagelinie erkennen und Lösungen erarbeiten.*

Teilbereiche, an denen Werkstückträger manuell befördert werden, aufgeteilt. Eine Baugruppe durchläuft die Montagelinie jeweils linear. Die eingesetzten Werkstückträger werden automatisiert zurückgefördert. Die Andienung – das heißt die Bestückung der Montagelinie mit den erforderlichen Materialien, Einzelteilen und Hilfsstoffen wie beispielsweise Schmierfett – erfolgt über Rollenbahnen mit der Kanban-Methode nach dem First-In-First-Out-Prinzip durch Beschäftigte der Logistik. Es besteht keine feste Taktbindung. Die Autonomie der Beschäftigten ist aufgrund der großen Produktvielfalt und dem anspruchsvollen Qualifikationsniveau sehr hoch.

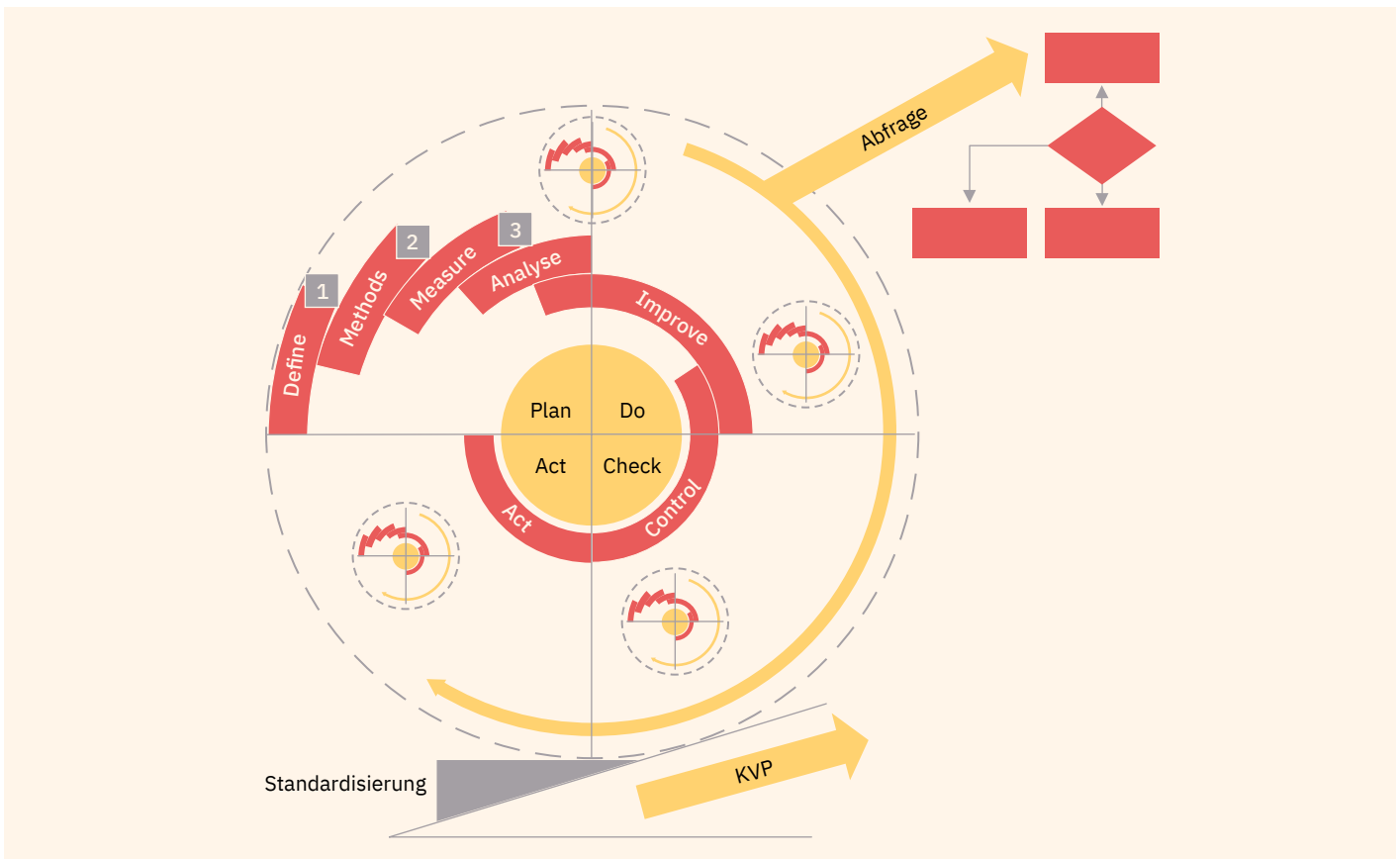
Auch wenn die Inbetriebnahme der Montagelinie erst drei Jahre zurück liegt, haben sich seitdem die Anforderungen an die Endmontage stark verändert. Deutlich erhöhte Produkt- und Bauartenvielfalt, verringerte Losgrößen und angestiegenes Auftragsvolumen führten in Kombination mit einer hohen Autonomie der Beschäftigten von Anfang an zu kontinuierlichen Veränderungen im Arbeitsablauf.

Eine Herausforderung für das Industrial-Engineer-Team: Das Team muss Potenziale in der Organisation der Montagelinie erkennen, Lösungen erarbeiten sowie quantitativ bewerten und umsetzen. Wenn das Wissen über den Ablauf nicht mehr dokumentiert wird, liegt es nur noch als Erfahrungswissen bei den Beschäftigten. Darüber hinaus wurde schnell deutlich, dass eine vernetzte Digitalisierung über die unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungspyramide hinweg notwendig ist, um den Prozessablauf optimiert und nachhaltig zu gestalten.

Ein Ansatz, um diese Herausforderungen zu meistern, ist ein Vorgehensmodell, das für zukünftige Optimierungen einen systemisch-formalisierten Ablauf vorgibt. Ein Vorgehensmodell fasst demzu-

folge die eingesetzten Methoden, Standards und Werkzeuge sowie die Prozesse und Phasen für einen standardisierten Projektablauf kompakt zusammen. Mit diesem sollen sich Prozessveränderungen an der Montagelinie erfassen, abbilden und bewerten lassen. Im Erfolgsfall kann es eine Blaupause auch für Montagelinien in anderen Werken der ABB AG sein. Dies ist ganz im Sinne einer Standardisierung im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP).

Im Rahmen einer mehrmonatigen Masterarbeit wurde nun das Ziel verfolgt, dieses Vorgehensmodell zu konzipieren und am Beispiel der Polteil-Montage anzuwenden. Zunächst wurde die bestehende Ist-Situation analysiert. Auch wirtschaftliche Kriterien wurden berücksichtigt und erste Optimierungspotenziale abgeleitet, beispielsweise wie die Effizienz der Montagelinie erhöht werden kann. Gleichzeitig musste beachtet werden, dass die Montagelinie trotz aller Optimierungen und Effizienzerhöhungen weiterhin flexibel organisiert werden soll, um auf schnell wechselnde Produktvarianten oder Bedarfsschwankungen reagieren zu können. Auch die vernetzte Digitalisierung der Linie durfte nicht vernachlässigt werden. So müssen die Arbeitsplätze, Anlagen und Maschinen an dieser Montagelinie untereinander und mit anderen Systemen im Werk vernetzt werden und die Daten unter anderem aus der Maschinensteuerung (SPS), Prozesssteuerung (SCADA) und dem Produktionsleitsystem (MES) zusammengeführt werden. Anhand der ermittelten Zeitwerte (nach MTM) sowie der Analyse der Arbeitsteilung zwischen den Beschäftigten konnte ermittelt werden, dass die Zeitvorgaben an bestimmten Stationen der Montagelinie stark voneinander abweichen und die Beschäftigten nur bedingt einer starren Zuordnung zu einer Arbeitsstation folgen.



Entwickeltes Vorgehensmodell auf Basis des PDCA- und DM(M)AIC(A)-Zyklus | Foto: ABB AG

## Methodenwahl und Gestaltung des Vorgehensmodells

Das Vorgehensmodell soll den KVP und die Optimierung der Montagelinie unterstützen. Durchzuführende Analysen und darauf basierende Optimierungs- oder Verbesserungsmaßnahmen sollen demzufolge nachvollziehbar und bei gleicher Methode zu einem ähnlichen Ergebnis kommen. Daher werden für das Vorgehensmodell etablierte Methoden eingesetzt – dazu zählen

- › die Zeiterfassung nach dem Methods-Time-Measurement-Verfahren (MTM),
- › die sogenannte Theory of Constraints,
- › die Wertstromanalyse und
- › Lean-Konzepte.

Das entwickelte Vorgehensmodell (Abb. 3) ist als Phasenmodell mit iterativen Elementen gekennzeichnet. Die Hauptphasen leiten sich aus dem sogenannten Demingkreis, besser bekannt als PDCA-Zyklus, ab. Die Schritte Plan, Do, Check und Act stellen die wesentlichen Bestandteile dar. Da der PDCA-Zyklus nur einen groben Rahmen und kein genau ausgearbeitetes Vorgehen vorgibt, wird er um den sogenannten DMAIC-Zyklus mit den Schritten Define, Measure, Analyse, Improve und Control erweitert. Wichtig ist, dass das konzipierte Vorgehensmodell

optimal auf die Anforderungen und Bedarfe, die in der Montagelinie vorzufinden sind, passt. Daher wird im ersten Schritt »Plan« des PDCA-Zyklus noch eine Methodenauswahl mit einer Nutzwertanalyse der gerichteten Summierung ergänzt. Demnach können für jeden Zyklus des Vorgehensmodells

- › unterschiedliche Methoden ausgewählt,
- › Informationen im Prozess entsprechend der gewählten Methode erfasst und
- › anschließend geeignet zusammengeführt und
- › ausgewertet werden.

Darüber hinaus soll das Vorgehensmodell auch die Umsetzung der analysierten und erarbeiteten Optimierungsmaßnahmen unterstützen. Daher wird noch der Schritt »Act« hinzugefügt, der eine zusätzliche Umsetzungsphase im DMAIC-Zyklus darstellt. Das Vorgehensmodell kombiniert letztendlich den KVP-Prozess mit einem überlagerten Regelkreis und schafft so die Möglichkeit eines einheitlichen Vorgehens im Rahmen von Optimierungen und Prozessverbesserungen.

Zusätzlich wird das Vorgehensmodell durch schnelle und integrierte Optimierungsschleifen rekursiv ergänzt, sodass eine agile Unterstützung des Teams Industrial Engineering bei einer unvorhergesehenen Problemstellung zum Einsatz kommt. Das entwickelte Vorgehensmodell schließt problemlos

an das Programm »Quality Wins (QW)« an. Mit QW setzt ABB seit 2014 die Förderung der operativen Exzellenz und Qualitätsverbesserungsprozesse für umfassende Veränderungen um. Beispielsweise die Einführung von (Teil-)Automatisierungen, welche sowohl technisch als auch wirtschaftlich umfangreich betrachtet und projektiert werden müssen.

## Evaluierung in der Serienmontage von Polteilen

Das konzipierte Vorgehensmodell wurde unmittelbar in der hybriden Endmontage der Polteile bei ABB in Ratingen eingesetzt und erprobt. Hierbei wurden insbesondere die tatsächlichen Prozesszeiten ermittelt sowie Varianten und Abweichungen vom üblichen Prozessablauf der Montage dokumentiert. Das Vorgehensmodell konnte die Ist-Situation der Montagelinie wirtschaftlich abbilden und durch eine erneute Anwendung Optimierungspotentiale identifizieren.

Die Ergebnisse der Optimierung durch eine Beschäftigtenbefragung ergaben unter anderem eine Verbesserung von Ablagen ganz im Sinne von 6S. Darüber hinaus konnten unterschiedliche Anpassungen in der Programmierung der SPS für Entlastung sorgen, indem unnötige Verfahrbewegungen der Anlage für bestimmte Varianten ausgenommen und zusätzlich durch angepasste Sicherheitstechnik die Zweihandbedienung eliminiert werden konnten. Die Etablierung einer geeigneten Schnittstelle zwischen der SPS und dem MES wurde als QW-Projekt identifiziert. Bislang nahmen die Beschäftigten für jedes System einzelne Scanvorgänge vor; diese könnten so ebenfalls eingespart und somit prozesssicherer gemacht werden. Die detaillierte Analyse der bestehenden Varianten zeigte auf, dass durch die Neukonstruktion von Hilfsmitteln sowie die Anpassung des jeweiligen Prozesses eine Verbesserung hinsichtlich Prozessqualität, Sicherheit und -ausführungszeit erreicht wird.

Anhand der Anwendung des Vorgehensmodells wird gezeigt, dass das Optimierungsteam zukünftige Änderungen anhand des KVP weiterhin dokumentieren und die Auswirkungen auf die Prozessvarianten visualisieren kann. Für die Beschäftigten an der Montagelinie ergibt sich eine deutlich ausgeglichene Verteilung der Montagezeiten und eine erhebliche Reduktion von Nebentätigkeiten. Erste Ansätze zur vernetzten Digitalisierung der Automatisierungspyramide zwischen SPS, MES und ERP zeigen das Potenzial der vorhandenen Datenströme an den Schnittstellen, um frühzeitig auf Qualitätsabweichungen und Mindermengen reagieren zu können. ●

Den vollständigen Artikel finden Sie hier →

## Autoren



+49 162 1736348



### Patrick Adler M. Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Ehemals Lehrstuhl Fertigungstechnik  
Universität Duisburg-Essen  
Aktuell: Institut für Produkt Engineering  
Ruhr-Universität Bochum

*Patrick Adler will Mensch-Maschine-Interaktion so gestalten, dass immer speziellere Kundenwünsche bedient werden können.*



+49 1511 5268132



### Julius Stahl M. Sc.

Industrial Engineer  
ABB Deutschland, Standort Ratingen

*Julius Stahl hat Automotive Engineering & Management studiert, weil er so über das Technische hinaus auch die betriebswirtschaftliche Seite im Blick behalten kann.*



+49 171 8332577

### Dipl.-Ing. Jürgen Hensel

Industrial Engineer  
ABB Deutschland, Standort Ratingen

*Jürgen Hensel will als Industrial Engineer über die Optimierung von Prozessen die Wettbewerbsfähigkeit seines Unternehmens verbessern.*



+49 203 379 3074



### Dr.-Ing. Holger Dander

Gruppenleiter Universität Duisburg-Essen  
Lehrstuhl Fertigungstechnik

*Holger Dander beschäftigt sich seit langem damit, wie Digitalisierung möglichst effizient in Unternehmen gebracht werden.*



+49 203 379 3360



### Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Witt

Lehrstuhlinhaber  
Universität Duisburg-Essen Lehrstuhl  
Fertigungstechnik

*Gerd Witt forscht und lehrt seit Jahrzehnten über neue und effiziente Fertigungstechnologien.*

## Arbeitswelt vor Ort



Sven Foit, Kaufmännischer Geschäftsführer der ChronoFair GmbH

## KI revolutioniert die Personaleinsatzplanung

Experteninterview mit dem Kaufmännischen Geschäftsführer der ChronoFair GmbH

*Die Personaleinsatzplanung ist für Unternehmen oft sehr aufwändig. Denn Dienst- und Schichtpläne müssen einerseits langfristig angelegt sein. Andererseits sind kurzfristige Ausfälle und schwankende Auftragslagen zu berücksichtigen. Zudem sind betriebsinterne Gegebenheiten und Wünsche der Beschäftigten einzubeziehen. Eine lernende digitale Personaleinsatzplanung kann hier für Entlastung sorgen und zugleich die Anforderungen des Unternehmens und Bedürfnisse der Beschäftigten immer besser zusammenbringen.*

Die ifaa-Experten Ufuk Altun und Veit Hartmann führten ein Interview mit Sven Foit, Kaufmännischer Geschäftsführer der ChronoFair GmbH.

**Herr Foit, Viele diskutieren den Einsatz von KI für die Personaleinsatzplanung sowie die Dienst- und Schichtplangestaltung. Wo liegen die Vorteile einer softwaregestützten digitalen Personaleinsatzplanung — beispielsweise im Vergleich zu Excel?**

- Sven Foit:** Software für die Personaleinsatzplanung
- › bringt neue Möglichkeiten der Personaldisposition, denn wichtige Daten können übersichtlicher dargestellt und in Echtzeit aktualisiert werden. Das spart im Vergleich zu Excel auch viel Zeit und entlastet Personalverantwortliche.
  - › ermöglicht eine Qualifikationsmatrix: Die Software kann Wissen über Fähigkeiten von Mitarbeitern strukturiert aufbereiten und Kenntnisse, die vielfach nur direkte Vorgesetzte haben, für alle verfügbar machen. Das hilft, wenn Nachfolger/-innen oder Urlaubs- und Krankheitsvertretungen organisiert werden müssen.
  - › ermöglicht mithilfe der aktuellen Daten jederzeit optimale Reaktionen auf einen Ausfall oder kurzfristige situative Anpassungen der Planungs-



+49 175 2433919

**Sven Foit**  
Mitgründer & kaufmännischer Geschäftsführer



Foto: onepphoto/stock.adobe.com



*Digitale Personaleinsatzplanung bietet den Beschäftigten die Möglichkeit, sich aktiv in die Planung miteinzubringen.*

Sven Foit

systematik. All das funktioniert strukturierter und effektiver als bei einer manuellen Suche nach möglichen Lösungen und Anpassungen.

Führungskräfte oder Personalverantwortliche sparen viel Zeit und können freigewordene Ressourcen für andere Aufgaben nutzen.

#### Und welche Vorteile hat KI für die Beschäftigten?

**Sven Foit:** Digitale Personaleinsatzplanung bietet Mitarbeitenden die Möglichkeit, sich aktiv in die Planung miteinzubringen. Sie vereinfacht auch die Kommunikation und den Informationsaustausch. Führungskräfte können ihren Beschäftigten zeitnah Informationen übermitteln, Urlaubsanträge, Krankmeldungen und kurzfristige Dienst- und Schichtwechsel verwalten sowie über aktuelle Änderungen und Aufgaben informieren. Das hält alle im Team jederzeit gut und aktuell informiert. Die Einhaltung arbeits- und tarifrechtlicher, betrieblicher und persönlicher Vereinbarungen wird vereinfacht. Das vermeidet arbeitsrechtliche Streitigkeiten. Das

Unternehmen kann beispielsweise bei Gesprächen oder Verhandlungen mit dem Betriebsrat auf das Einhalten der Regelungen durch die Software verweisen. Somit bringt die Nutzung einer Software für die Personaleinsatzplanung viele Vorteile für alle Seiten im Unternehmen.

#### Ihre Erläuterungen zeigen: Es ist komplex, das richtige Personal qualitativ und quantitativ einzusetzen. Wie können künstliche Intelligenz (KI) und Machine Learning (ML) Personaleinsatzplaner unterstützen?

**Sven Foit:** Über Künstliche Intelligenz (KI) und Machine Learning (ML) lässt sich teaminternes Wissen in die Software einbringen. Personalverantwortliche können die Planung so stärker auf den jeweiligen Anwendungsfall anpassen.

Eine Planungsautomatisierung ist in den meisten Personaleinsatz-Tools enthalten. Sie ist jedoch oft sehr starr und schon gar nicht intelligent. Basiert die Automatisierung auf KI, so kann die Software bei der Planung mehr Details berücksichtigen und bleibt dabei zeitlich effizient. Darüber hinaus kann die Planung innerhalb der Software leichter skaliert werden und auch in sehr große Unternehmen mit großen Mitarbeiterzahlen effektiv genutzt werden. Das macht sich nicht nur bei der normalen Planung, sondern auch bei täglichen Anpassungen und Ausfallreaktionen bemerkbar.

Zudem kann ein Tool mit KI den Personaleinsatz eines Unternehmens mit täglichen oder saisonalen Schwankungen langfristig besser ausbalancieren und so dafür sorgen, dass die Peaks besser aufgefangen werden. Zusätzlich kann die Software

#### Definition: Was ist »Künstliche Intelligenz (KI)«?

Erforschung »intelligenter« Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung »intelligenter« Computersysteme. Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.

Quelle: Gabler →



Beispielhafte Benutzeroberflächen einer digitalen Personaleinsatzplanung | Fotos: ChronoFair GmbH

auch historische Daten nutzen, um daraus zu lernen und Schlüsse für zukünftige Einsatzpläne zu ziehen.

**Können Sie uns dies an einem konkreten Unternehmens-Beispiel verdeutlichen?**

**Sven Foit:** In Call- und Servicecentern beispielsweise kann das Aufkommen an Anrufen und E-Mails ausgewertet werden, um tägliche Peaks zu erkennen und diese planerisch zu berücksichtigen. Dadurch kann die Quote der angenommenen Anrufe und bearbeiteten E-Mails erhöht werden. Durch die Nutzung einer intelligenten Software für die Personaleinsatzplanung kann das Personal optimal und fair anhand der Bedarfsprognose eingeplant werden.

**Zum Schluss bitte noch ein Fazit zur Frage: Was macht Ihre Personaleinsatzplanung so besonders?**

**Sven Foit:** Unsere Lösung nutzt die »Magie der Mathematik«, um den Personaleinsatz anhand vieler verschiedener Variablen zu optimieren. Der Aufbau der ChronoFair-Software erlaubt es uns, die Software auf praktisch jeden Anwendungsfall zuzuschneiden und

somit branchenunabhängig individuelle Lösungen für Unternehmen sowie deren Standorte und Abteilungen anzubieten.

Unsere speziell entwickelte Fairnesskomponente und die Möglichkeit für Beschäftigte, Präferenzen und Wünsche einzubringen, sorgen dafür, dass der Personaleinsatz von allen als fairer und ausgeglichener empfunden wird. So kann ein Unternehmen mithilfe unseres Assistenzsystems beispielsweise die Arbeitszeitkonten einfacher ausgleichen. Auch die Besonderheiten eines Unternehmens fließen individuell in die Fairnesskomponente ein.

Neben der Fairnesskomponente ermöglicht unsere KI Bedarfsprognosen sowie Analysen von Planungssystematiken mit Blick auf mögliche Konflikte und Verbesserungspotenzial. Sämtliche Prognosen und Analyseergebnisse können direkt in den automatisierten Planungsprozess miteingebracht werden. Durch Machine Learning kann die Software Muster in der täglichen Planung erkennen und erlernen. So kann sie sich immer weiter an die betrieblichen Gegebenheiten anpassen. ●

**Autoren**



+49 211 542263-41



**D. rer. pol. Ufuk Altun**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachbereich Arbeitszeit und Vergütung  
ifaa — Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Für Ufuk Altun wird Künstliche Intelligenz dazu beitragen, die von Betrieben und Beschäftigten gewünschte Flexibilisierung menschengerecht zu gestalten.*



+49 211 542263-27



**Dipl.-Arb.-Wiss. Veit Hartmann M. A.**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachbereich Arbeitszeit und Vergütung  
ifaa — Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Für Veit Hartmann machen flexible Arbeitszeiten Sinn, wenn sie die unternehmerischen Belange der Betriebe und Anforderungen der Beschäftigten in Einklang bringen.*





## Kurz gesagt

*Viele Unternehmen haben das große Problem, einen Anfang zu finden. Starte ich dort, wo die meisten Daten vorhanden sind? Was kann ich in Bereichen tun, in denen ich KI einsetzen möchte, aber nicht genug Daten habe?*

Mikko Börkircher, Verband der Metall- und Elektro-Industrie Nordrhein-Westfalen e.V. METALL NRW



*Eine Art Blackbox, in die Daten reingehen, die analysiert wieder herauskommen.*

Jan Ochterbeck, Betriebsorganisation & IT-Administrator der ESM Ennepetaler Schneid- und Mähtechnik GmbH & Co.KG

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ



*Der Organisationsaspekt ist bei KI ganz wichtig und wird meistens von den Technikern gar nicht erkannt und berücksichtigt.*

Stephan Lorenz, Geschäftsführer der Franz Lorenz GmbH



*Mir fehlen Praxisanwendungen. Es gibt eine Menge intelligenter Systeme, die Daten auswerten. Das ist für mich noch keine KI, weil der lernende Aspekt nicht ausgeprägt ist.*

Thomas Aigner, Geschäftsführer der Syslog GmbH



*Zukünftig ist zu erwarten, dass KI einen großen Wettbewerbsvorteil bringt, insbesondere bei der Entlastung und Effizienzsteigerung bei Routinetätigkeiten.*

Dr. Elisa Clauß, Referentin für Arbeitswissenschaft | Abteilung Soziale Sicherung bei der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände e. V. (BDA)

## Wissenschaft direkt



Foto: Animaflora PicsStock/stock.adobe.com

# Digitale Transformation in der Metrologie

Harmonisierung digitaler Identitäten mittels OpenID

*Nur wer weiß, mit wem er es zu tun hat, kann vertrauensvoll zusammenarbeiten. Das gilt auch für die digitale Welt. Bisher fehlen hier jedoch allgemeingültige und sichere digitale Identitätsnachweise. Unternehmen und Behörden arbeiten bislang noch mit sehr unterschiedlichen Registrierungsverfahren, mit denen sich Mitarbeitende zur Nutzung von Diensten oder Produkten anmelden können. Dieser Beitrag stellt eine standardisierte OpenID-Identity-Access-Management-Lösung vor. Er weist damit den Weg, wie Anmeldeprozesse künftig über verschiedene Plattformen und Anwendungen hinweg nach allgemeingültigen Standards stattfinden könnten. Die Forschungsergebnisse stammen aus dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt AnGeWaNt.*

Als vertrauensstiftendes Mittel hat sich der Identitätsnachweis als nützlich erwiesen, ob in Form eines hoheitlichen Dokuments wie dem Personalausweis oder als privatwirtschaftlicher Mitarbeiterausweis. Mit dessen Hilfe werden in kurzer Zeit einander unbekannte Akteure in die Lage versetzt, kooperativ und vertrauensvoll miteinander zu agieren. Dies bildet die Grundlage für verteilte und komplexe Arbeitsstrukturen, selbst über Ländergrenzen hinweg.

Ein Problem in der digitalen Welt: Es gibt bisher keinen hoheitlichen und interoperablen digitalen Identitätsnachweis, den alle Seiten anerkennen und nutzen. Dies führt dazu, dass jede Behörde und Firma einen eigenen verpflichtenden Registrierungsprozess eingeführt hat, damit die jeweiligen Dienste oder Produkte genutzt werden können.

Will man die digitale Transformierung des öffentlichen Dienstes und der Wirtschaft konsequent umsetzen und eine zunehmende Vernetzung der digitalen Infrastruktur fördern, so kommt man nicht um einheitliche und interoperable digitale Identitätsnachweise herum. Dies würde die infrastrukturüber-

## Einleitung

### Keine digitale Transformation ohne einheitlichen Identitätsnachweis

In komplexen und großen Systemen, beispielsweise in unserem Wirtschaftssystem, ist Vertrauen zwischen den einzelnen Akteuren sehr wichtig.



Foto: Seventyfour/stock.adobe.com

*Will man die digitale Transformierung des öffentlichen Dienstes und der Wirtschaft konsequent umsetzen, so kommt man nicht um einheitliche und interoperable digitale Identitätsnachweise herum.*

greifende Zusammenarbeit in der digitalen Domäne sofort vereinfachen, beschleunigen und optimieren.

Auf europäischer und nationaler Ebene gibt es bereits Bestrebungen, dies mit Hilfe der [eIDAS Verordnung](#)<sup>1</sup> (EU(2014)) zu harmonisieren. Darin werden unter anderem die elektronische Identifizierung, Interoperabilität, elektronische Signaturen und Siegel geregelt.

Dieser Beitrag geht auf die digitale Transformation am Beispiel einer verteilten Softwarearchitektur ein und erläutert den Effizienzgewinn durch Einsatz einer offenen, dezentralen Identity Access Management (IAM) Lösung. Als de-facto-Standard für IAM

bei Webanwendungen kommt OpenID mit seiner offenen, REST-basierten Schnittstelle OpenID-Connect zum Einsatz.

#### Warum OpenID?

OpenID als dezentrales Identitätszugriffssystem verdankt seine Existenz der Tatsache, dass man bei jedem System eine Kombination aus Benutzernamen und Passwort zur Identitätsüberprüfung abfragt. Zusätzlich muss man sich bei jedem neuen System einem Registrierungsprozess unterwerfen, um dann schließlich darauf zugreifen zu können.

Hierbei spielt OpenID seine größte Stärke aus. Als Anwender muss man sich nur einmal bei einem OpenID-Server registrieren. Anschließend kann der Anwender dann bei jedem System seine OpenID-Identität angeben, und das System prüft bei dem jeweiligen OpenID-Server, ob der Anwender dort registriert ist, und kann die notwendigen Daten übernehmen, um Zugriff auf die gewünschten Prozesse und Daten zu gewähren.

Für Firmen steht die Administrierung, Wartung und Sicherheit bei einer Vielzahl von Anwendungen mit unterschiedlichen Benutzerverwaltungen und anhängigen Datenbanken im Vordergrund. Hierbei kann OpenID den Aufwand und die Arbeitslast der IT-Mitarbeiter deutlich reduzieren und die Kosten-Nutzen-Effizienz verbessern.

#### Anforderungen & Funktionsweise

##### Anforderungen an eine Identity Access Management (IAM)-Lösung

Eine IAM-Lösung für die AnGeWaNT-Plattform muss die folgenden Kriterien erfüllen:

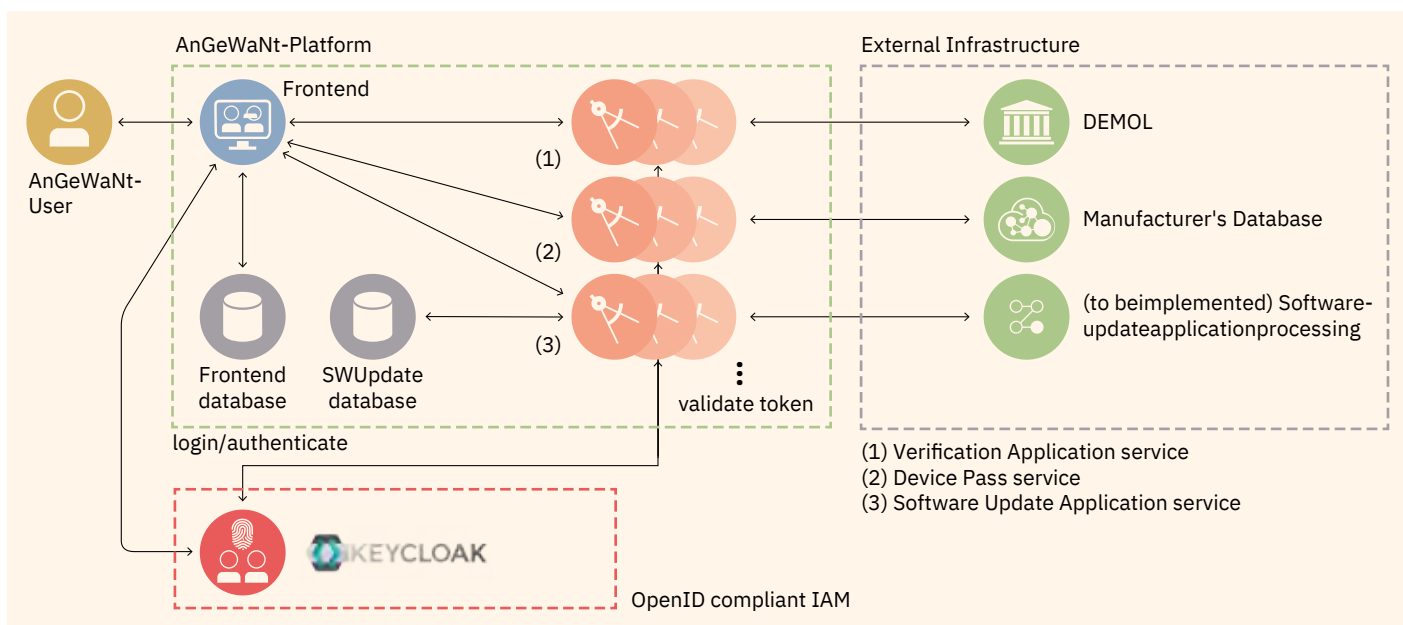


#### Umsetzung in der Praxis: Informationen zum Projekt AnGeWaNT

Das Verbundprojekt AnGeWaNT verfolgt zwei Ziele,  
> zum einen die Entwicklung hybrider Geschäftsmodelle (Ottersböck et al. 2020) und  
> zum anderen die Abbildung gesetzlich regulierter Prozesse in die digitale Domäne (Oppermann et al. 2020).

Dabei kooperieren sechs Verbundpartner aus der Baubranche, der Waagenindustrie, dem Nationalen Metrologieinstitut, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), dem regionalen Zentrum für Innovation und Technik in NRW (Zenit) und dem ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, um moderne und zukunftsweisende Lösungen zu erarbeiten.

Das Projekt AnGeWaNT trägt zur nationalen Umsetzung der europäischen PTB-Initiative »European Metrology Cloud« (Thiel et al. 2018) bei. Diese zielt auf die Etablierung einer digitalen Qualitätsinfrastruktur ab und soll in Zukunft auch mit der europäischen Cloud GAIA-X kompatibel sein (Thiel & Nordholz 2020).



Überblick auf die verteilte Softwarearchitektur der AnGeWaNt-Plattform

- › Benutzer und Rollen müssen innerhalb von AnGeWaNt isoliert, jedoch über die gesamte Plattform differenziert und zentral verwaltet werden können.
- › Ein einzelner Benutzer soll sich nur einmal anmelden und damit Zugriff auf die ihm mittels Rollen zugewiesenen Funktionen im Frontend und in den Backend-Services erhalten.
- › Aufgrund der stark entkoppelten, dezentralen Architektur der Plattform wird auf benutzerbasierte Sitzungen (Sessions) gänzlich verzichtet. Es wird pro Benutzeranmeldung ein Token ausgestellt, welches weiterführende Informationen zum Benutzer, wie Rollen und die Gültigkeitsdauer des Tokens, in verschlüsselter Form enthält. So kann jede Anfrage an einen Backend-Service und jeder Bearbeitungsschritt in den jeweiligen Prozessen auf den auslösenden Benutzer zurückgeführt werden.

Die eingesetzte IAM-Lösung sollte zudem die folgenden Kriterien erfüllen:

- › Außer Benutzern sollten zukünftig auch Messgeräte und externe Services durch das IAM-System an der Plattform authentifiziert und autorisiert werden.
- › Die gewählte IAM-Lösung sollte Legacy-Systeme wie LDAP<sup>2</sup> unterstützen, um die Integration bestehender Benutzerverzeichnisse und deren Berechtigungen sowie Rollen zu vereinfachen. Das heißt: Bestehende Benutzer können, beispielsweise durch ihre Windows-Kennung, automatischen Zugriff auf die AnGeWaNt-Plattform erhalten.
- › Entwickler können sich durch den Einsatz einer standardkonformen OpenID-Connect IAM-Lösung auf die fachlichen Anforderungen und deren Implementation fokussieren, da keine IAM-Mecha-

nismen mehr entwickelt werden müssen. Dies vereinfacht auch die Wartbarkeit der Plattform und ermöglicht ein vergleichsweise einfaches Austauschen der eingesetzten IAM-Lösung.

- › Es sollen weitere Identitätsserver fremder Organisationen autorisiert werden können (Federated ID), sodass deren Nutzer mit ihrer Organisations-ID sich direkt bei der AnGeWaNt-Plattform anmelden und deren Dienste nutzen können.

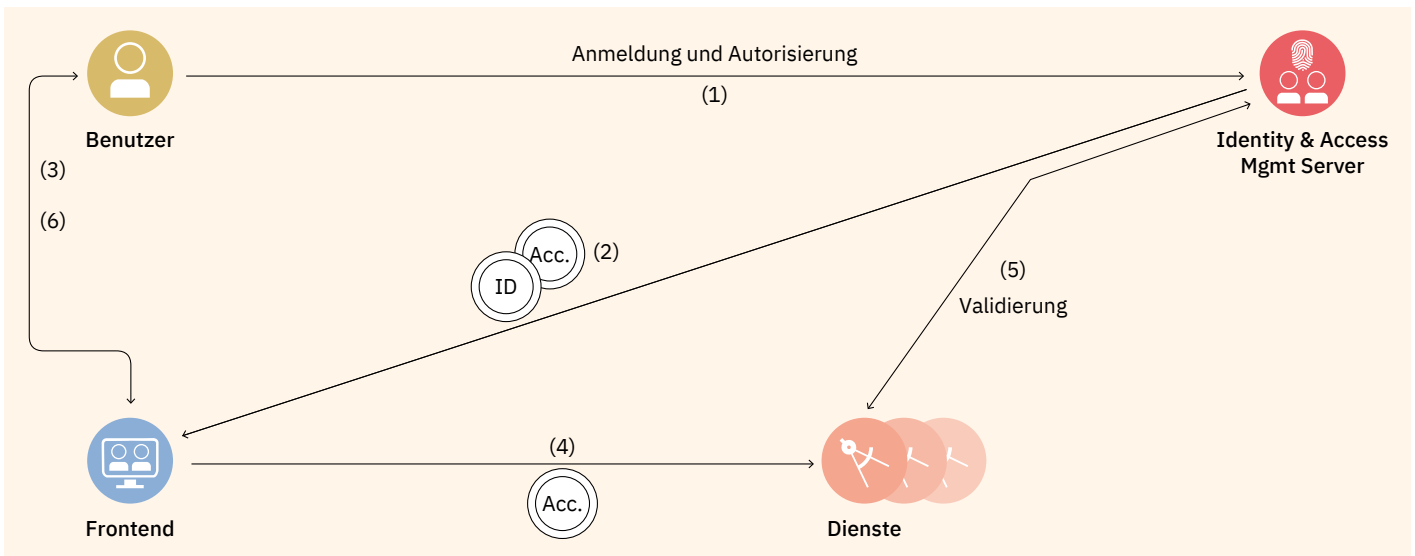
### Funktionsprinzip OpenID-Connect

Ein Benutzer meldet sich über den IAM-Server an (1) und erhält mit erfolgreicher Authentifikation ein ID-Token und ein dazugehöriges Access-Token (2, 3) (siehe Abbildung auf Seite 29).

Im Access-Token befinden sich die dem Benutzer zugeordneten Berechtigungen. Das Access-Token wird bei jeder Anfrage an verbundene Dienste mitgeliefert (4), welche dies beim IAM-Server validieren, um die Authentizität der Anfrage sicherzustellen (5).

### Funktionsweise am Beispiel von AnGeWaNt

Die AnGeWaNt-Plattform ist als verteilte Softwarearchitektur aufgebaut, die im Bereich des Cloud-Computing als Platform as a Service (PaaS) angesiedelt ist. Die Plattform lässt sich grob in drei Teile einteilen (siehe Abb.3): Das Service-Modul (links), das alle relevanten Services der Plattform umfasst, das Authentifizierungs- und Autorisierungsmodul (unten), welches das IAM-System beinhaltet, sowie die externen Infrastrukturen (rechts), die zurzeit aus der DEMOL<sup>3</sup>-Webapplikation, einer Hersteller-Cloud, einer PTB-internen Anwendung zur Steuerung von Vakuummetrologie-Kalibrierungsaufträgen und zukünftig weiteren externen Diensten bestehen.



Überblick über die Funktionsweise von OpenID-Connect

Jeder Dienst (Service) ist so entworfen und entwickelt worden, dass dieser unabhängig agiert und über standardisierte [REST<sup>4</sup>](#)-Schnittstellen mit den übrigen Diensten kommunizieren kann. Durch diese lose Kopplung der Dienste wird eine hohe Flexibilität und Skalierbarkeit erreicht. Alle Dienste werden über ein gemeinsames Web-Frontend angebunden und dem Nutzer zur Verfügung gestellt. Dabei ist es unerheblich für den Nutzer, ob dieser Dienst sich intern oder extern befindet. Die Benutzeroberfläche bleibt konsistent. Um die hohe Verfügbarkeit und Flexibilität als PaaS zu gewährleisten, wurde als OpenID-Connect-konformes IAM-System [Keycloak<sup>5</sup>](#) integriert. Keycloak ermöglicht es, die jeweiligen Dienste über verschiedene Domänen zu verteilen und dabei die Sicherheit und Benutzerrechte zu gewährleisten. Dazu werden Access-Tokens an den jeweiligen Dienst ausgeliefert, um die Berechtigung des anfragenden Nutzers zu überprüfen und erteilen zu können. Diese Tokens können auch für Zugriffe an externe Dienste geschickt werden, um dort die Berechtigung auf bestimmte Ressource freizugeben.

## Fazit und Ausblick

Die Nutzung von Industriestandards wie OpenID-Connect und OAuth2 stellt die Zukunftsfähigkeit und Interoperabilität der IAM-Lösung sicher.

- › Das Onboarding neuer Nutzer mit einer OpenID ist deutlich vereinfacht worden, unter anderem durch den Wegfall des bisher notwendigen Registrierungsschrittes. Die notwendigen administrativen Daten können automatisch vom Identitätsprovider in die AnGeWaNT-Plattform übernommen werden.

- › Zusätzlich wird es möglich sein, fremde Identitätsprovider einzubinden, sodass bestehende Identitäten externer Infrastrukturen auf der AnGeWaNT-Plattform genutzt werden können (Federated Identity Solution), um die Dienste der Plattform zu nutzen.

### Identity Access Management am Beispiel von Keycloak

Keycloak verfolgt einen hierarchischen Aufbau seiner Berechtigungsstruktur, an dessen Spitze die Realms stehen. Ein Realm ist vergleichbar mit einer Anwendungsdomäne. Innerhalb eines Realms befinden sich Clients, Rollen und Benutzer. Diese können zwischen verschiedenen Realms nicht ausgetauscht werden. Innerhalb des AnGeWaNT-Realms befinden sich die Clients. Ein Client entspricht einem Dienst, zum Beispiel »eichantrag-service« oder »dcc-service«.

Innerhalb des Realms befinden sich auch Rollen und Benutzer. Rollen können andere Rollen enthalten (diese heißen dann in Keycloak »composite roles«) und werden Benutzern zugeordnet. Ein Benutzer meldet sich mittels Benutzernamen und Passwort an, optional zusätzlich mit einem zweiten Faktor wie zum Beispiel einem Einmalpasswort aus einer Authenticator-App eines Smartphones.

Die Absicherung der gesamten AnGeWaNT-Plattform geschieht auf zwei unterschiedlichen Wegen. Das AnGeWaNT-Frontend erhält von Keycloak einen Anmeldedialog, die Benutzernamen und Passwort verlangt und erst nach erfolgreicher Authentifikation den Benutzer anmeldet und zur Plattform zurückleitet. Jede Anfrage an die Backend-Services wird mittels eines Tokens (JWT<sup>6</sup>-basiert) an Keycloak authentifiziert. Ist das Token gültig, wird die Anfrage im Auftrag des im Frontend angemeldeten Benutzers, zu dem das Token gehört, autorisiert und ausgeführt. Dazu gibt es in jedem Backend-Service einen [OAuth2<sup>7</sup>](#)-Client, der die Kommunikation mit Keycloak übernimmt. OAuth 2.0 ist das Standardprotokoll für Benutzerautorisierung bei Web- und Desktopanwendungen und die technische Grundlage für OpenID-Connect.

## Die Vorteile

- › Die Entwickler können sich bei der Implementierung neuer Dienste auf die eigentlichen Prozesse konzentrieren und müssen die IAM-Lösung nicht jedes Mal neu implementieren.
- › Die IT-Sicherheit hat sich durch die JWT-Lösung deutlich erhöht, da die Backend-Services jede Anfrage vorher durch die IAM-Lösung autorisieren lassen. Ein Man-In-The-Middle-Angriff wird dadurch beispielsweise deutlich erschwert, da die Tokens nur eine begrenzte Lebenszeit haben und zusätzlich noch verschlüsselt sind.
- › Die Harmonisierung der Identitäts- und Zugriffslösung (IAM) auf OpenID-Connect im AnGeWaNT-Projekt hat zwar kurzfristig zu einem erheblichen Implementationsaufwand geführt; mittelfristig wird das aber zu einer geringeren Codebasis führen und den Wartungsaufwand erheblich reduzieren. Dies führt unweigerlich zu Effizienzgewinnen bei der zunehmenden Vernetzung verschiedener Infrastrukturen.
- › Dazu tragen außerdem die offenen und harmonisierten REST-Schnittstellen der AnGeWaNT-Platt-

form bei, um einen sicheren und reibungslosen Informationsfluss über bisherige Infrastrukturgrenzen hinweg zu ermöglichen.

- › Dies ist eine wichtige Grundlage für weitere innovative Dienstleistungen, die auf datengetriebene Geschäftsmodelle (Ottersböck et al. 2020) aufsetzen und zur Etablierung und Verbreitung neuer Technologien, wie künstlicher Intelligenz, beiträgt.
- › Damit wird die Verbreitung entsprechender Kompetenzen gefördert und ein Beitrag zur Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland geleistet. ●



Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) für die Förderung des Projektes AnGeWaNT (FKZ: 02L17B0540), in dessen Rahmen dieser Beitrag entstanden ist. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

<sup>1</sup> electronic IDentification, Authentication and trust Services

<sup>2</sup> Als Legacy-Software bezeichnen IT-Fachleute Altsoftware. Lightweight Directory Access Protocol, siehe LDAP-Related RFCs – [LDAP.com](http://LDAP.com), Zugriff am 08.11.2021

<sup>3</sup> »Digitaler Eichantrag Melden OnLine« ist die im EVP-Verbund erarbeitete Lösung für die Erfassung digitaler Eichanträge. Siehe Digitaler Eichantrag Melden Online ([evp-service.de](http://evp-service.de)), Zugriff am 25.11.2021

<sup>4</sup> »REpresentational State Transfer« ist ein Programmierparadigma für verteilte Softwarearchitekturen, siehe Kapitel 5 der Dissertation des Erfinders von REST, Roy Fielding: Fielding Dissertation: CHAPTER 5: Representational State Transfer (REST) ( abgerufen am 25.11.2021

<sup>5</sup> Siehe [Keycloak](https://keycloak.org), Zugriff am 08.11.2021

<sup>6</sup> JSON Web Token (JWT), siehe JSON Web Token Introduction – [jwt.io](http://jwt.io), Zugriff am 8. November 2021

<sup>7</sup> Siehe [OAuth 2.0 – OAuth](https://oauth.net/2), Zugriff am 08.11.2021

## Autoren



+49 30 3481-7483



### Dr. Alexander Oppermann

Projektleiter  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

*Alexander Oppermann beschäftigt sich seit 2015 mit Cloud Computing und digitaler Transformation im gesetzlichen Messwesen. Der digitale Identitätsnachweis ist ein wichtiger Baustein für die Integrität digitaler hoheitlicher Prozesse.*



+49 30 3481-7760



### Samuel Eickelberg M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

*Samuel Eickelberg beschäftigt sich seit 2013 mit sicheren verteilten Systemen und arbeitet seit 2019 an einer evolvierbaren Softwarearchitektur einschließlich digitalem Identitätsnachweis für hoheitliche Prozesse.*

## Literatur

EU (2014): Verordnung (EU) Nr. 910/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 2014 über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste für elektronische Transaktionen im Binnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/93/EG

Oppermann A, Eickelberg S & Exner J (2020): Toward Digital Transformation of Processes in Legal Metrology for Weighing Instruments. In: Proceedings of the 2020 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, S. 559–562

Ottersböck N, Frost M, Jeske T & Hartmann V (2020): Systematischer Kompetenzaufbau als Erfolgsfaktor zur Etablierung hybrider Geschäftsmodelle. In: GfA (Hrsg.) Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch? Bericht zum 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Thiel F, Esche M, Grasso Toro F, Peters D, Oppermann A., Wetzlich J & Dohlus M (2018): A Digital Quality Infrastructure for Europe: The European Metrology Cloud. 475969 bytes/PTB-Mitteilungen. Volume 127 (2017), Issue 4, Page 83 to 97. ISSN 0030-834X/PTB-Mitteilungen. Volume 127 (2017), Issue 4, Page 83 to 97. ISSN 0030-834X

Thiel F & Nordholz J (2020): Quality Infrastructure »Digital« (QI-Digital). BMWi – Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

## Wissenschaft direkt

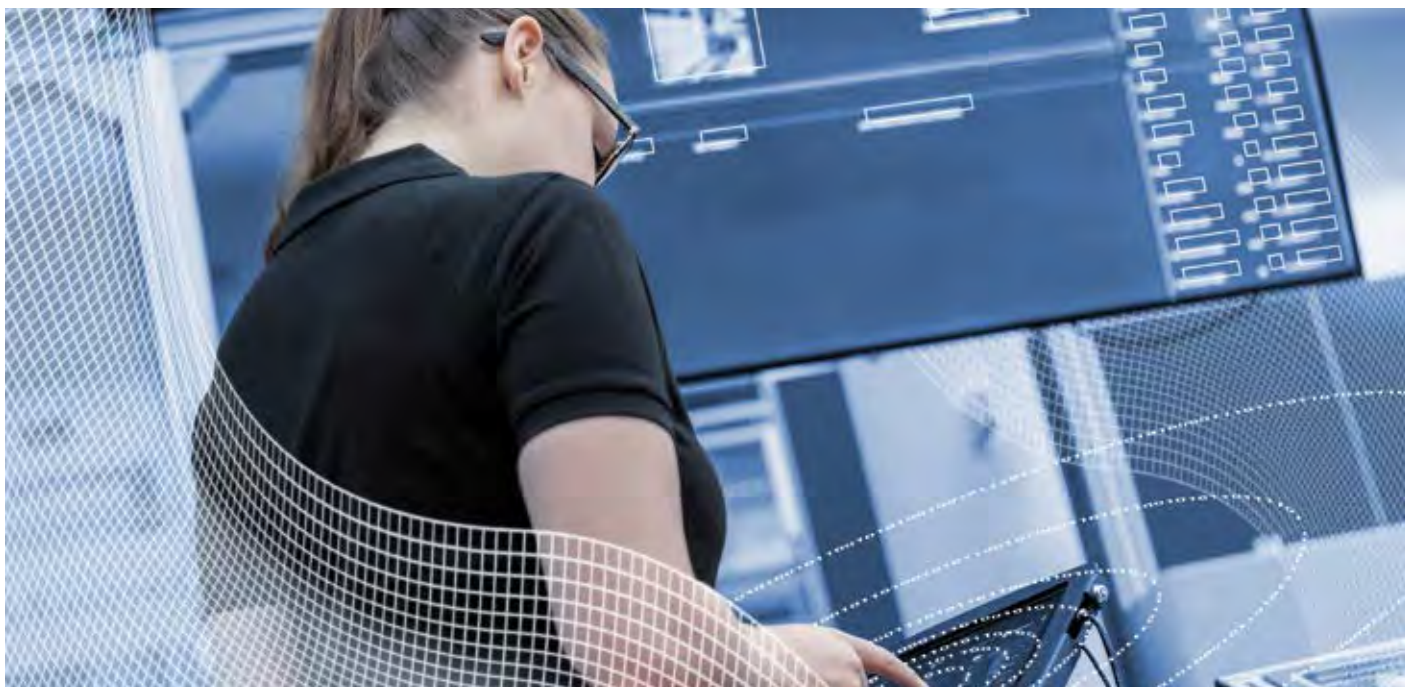


Foto: © ITA Academy

## Wandel WIRKsam gestalten

KI-gestütztes Arbeiten in der rheinischen Textil- und Kohleregion

*Demografischer Wandel in der Textilindustrie und Ausstieg aus der Kohleförderung – die Veränderungen hinterlassen tiefe Spuren im Rheinischen Revier. Neue Impulse will das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Verbundprojekt »Kompetenzzentrum WIRKsam« unter Führung des ifaa setzen. Es erforscht innovative KI-gestützte Arbeitsformen, um Beschäftigung zu sichern, neue attraktive Arbeitsplätze zu schaffen und regionale Unternehmen zu stärken. Seine Besonderheit: Es ist auf Verstetigung angelegt.*

mene ehemalige KMU liefern heute Textilmaschinen, [Smart Textiles](#) und Textilkomponenten etwa für die Medizintechnik, den Anlagen- und Fahrzeugbau, die Luftfahrt oder für das textile Bauen.

Die Textilbranche und ihre Lieferketten betreffen auch die Metall- und Elektroindustrie. Diese Branchen im Blick, wird sich mit der Umstellung auf KI-gestütztes Arbeiten ein hoher Bedarf an Fachkräften und ein großes wirtschaftliches Potenzial ergeben. Auch für die vom Braunkohleausstieg betroffenen Beschäftigten zeichnen sich damit gute Zukunftsaussichten ab.

### Tradition mit Zukunft

Die rheinische Textilindustrie hat eine lange Tradition. Seit 900 Jahren wird zwischen Aachen und Mönchengladbach bis nach Wuppertal textiltechnisches Wissen entwickelt. Heute gibt es rund 160 Unternehmen und zahlreiche Kleinbetriebe.

In den vergangenen fünf Jahrzehnten erlebte diese Industrie einen massiven Strukturwandel. Die Unternehmen ebenso wie von Konzernen aufgenom-

### Mehrwert für Unternehmen

Vielfältig sind die technischen Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz (KI) – von der Spracherkennung über die Parametrisierung von Prozessen bis hin zur Unterstützung bei motorischem Lernen oder verbesserter Qualitätsüberprüfung. In der Forschung, Entwicklung und Umsetzung geht es bei WIRKsam darum, praxisnah zu sein und jedem

der beteiligten Unternehmen genau das zu geben, was es braucht: eine spezifische KI-Anwendung. Im Verbundprojekt wird Wert darauf gelegt, auf Augenhöhe zu arbeiten: Forschungseinrichtungen und Unternehmen entwickeln gemeinsam spezifische Lösungen, Demonstratoren genannt. Diese Demonstratoren entstehen, überwiegend durch das BMBF gefördert, in bisher neun Unternehmen. Sie werden als erste von den Ergebnissen und ihrem jeweiligen Demonstrator profitieren. Angestrebt ist, jeden interessierten Betrieb in das Netzwerk der Institute und Unternehmen aufzunehmen.

### Wirksamer Dreiklang

Der Dreiklang aus Forschen, Etablieren, Verstetigen ergibt sich aus dem Projektauftrag – Arbeitsformen der Zukunft sollen erforscht, Ergebnisse in Unternehmen etabliert, deren wirtschaftlicher Erfolg soll zukunftsicher gemacht werden. Bei all dem fungiert das Kompetenzzentrum als Koordinierungs- und Leitstelle für Forschungspartner und Unternehmen.

An WIRKsam beteiligte Forschungseinrichtungen erproben die Potenziale der KI für die Arbeitsgestaltung und leiten Qualifikations- und Kompetenzanforderungen ab. Dabei werden sowohl die kollaborative Konzeption der Lösungen als auch deren betriebliche Umsetzung betrachtet.

Für die beteiligten Unternehmen gilt es, aus den drei Bereichen Qualität – Prozesse – Wissen ihren Schwerpunkt zu wählen. Im gewählten Bereich bringen sie ihre Bedarfe ein und erarbeiten gemeinsam mit den Forschungsinstituten spezifische KI-Lösungen für ihre Arbeits- und Prozessabläufe. Die entwickelten Lösungen werden im Betrieb so umgesetzt, dass der erzielte Vorteil auch zukünftigen wirtschaftlichen Erfolg bringt.

### Verstetigen: das neue Nachhaltig

Das Projekt ist darauf ausgelegt, nachhaltig wirksam zu sein – es soll sich verstetigen: Für November 2026 ist geplant, das Kompetenzzentrum in eine Gesellschaftsform umzuwandeln. Dann soll WIRKsam bundesweit wirken und Unternehmen in Sachen Arbeitsgestaltung mit sowie durch KI beraten und schulen. ●

#### Fakten zu WIRKsam

Forschungspartner sind unter der Leitung des ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, das Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen sowie das Institut für Mobile Autonome Systeme und Kognitive Robotik (MASKOR) der FH Aachen.

Bisher sind neun regionale Unternehmenspartner beteiligt; weitere werden hinzukommen.

Seinen Sitz wird das Kompetenzzentrum WIRKsam in Hürth am Rande des Rheinischen Reviers haben, sobald die Umbauarbeiten der früheren TV-Studios auf dem [Euronova-Campus](#) abgeschlossen sind.

Das Kompetenzzentrum WIRKsam wird im Rahmen der Fördermaßnahme »Regionale Kompetenzzentren der Arbeitsforschung« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut (Förderkennzeichen: 02L19C600).

Mit dieser Förderrichtlinie verfolgt das BMBF das Ziel, die Gestaltungspotenziale neuer Technologien auf die Arbeitswelt zu untersuchen und den Transfer der Forschungsergebnisse in die betriebliche Praxis zu fördern. Regionale Kompetenzzentren sollen an den Stärken ihrer jeweiligen Region ansetzen, etwa an historisch gewachsenen Themenschwerpunkten, speziellen Technologien oder branchenübergreifenden Netzwerken.



+49 170 2756453



**Heike Wassong, M. A.**  
 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
 Kompetenzzentrum WIRKsam  
 ifaa – Institut für angewandte  
 Arbeitswissenschaft e. V.

*Heike Wassong ist fasziniert von der Idee, mithilfe von KI neue Arbeitsplätze für die Menschen im Revier zu schaffen.*



Das Projekt WIRKsam wird im Rahmen der Fördermaßnahme »Regionale Kompetenzzentren der Arbeitsforschung« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert sowie vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut (Förderkennzeichen: 02L19C600).



## Zukunftsgespräch



*In virtuelle Welten eintauchen – Praxis vorerleben*

Quelle: kreatiVRaum GmbH

## Digitale Methoden in der Aus- und Weiterbildung im Industrial Engineering

Das Projekt »Close the Gap« der [kreatiVRaum GmbH](#) und der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) — die Macher im Interview

*Jochen Knecht und Thilo Gamber kennen sich schon seit Studienzeiten. Aus einer spontanen Idee heraus entstand das Projekt »Close the Gap«. Damit wollen die Macher die Lücke zwischen Theorie und Praxis in der Lehre schließen. Dazu nutzen sie Techniken der virtuellen Realität.*

**Bitte erklären Sie uns, was Sie tun.**

**Jochen Knecht:** Ich bin Bau- und Bauwirtschaftsingenieur. Mein Unternehmen, die kreatiVRaum GmbH in Karlsruhe, ist spezialisiert auf realistische, interaktive und kollaborativ erlebbare Architektur- und Produktvisualisierungen. Wir erstellen »virtuelle Zwillinge« – also digitale und interaktive 1:1-Kopien real existierender Maschinen, Produkte und Arbeitsumgebungen.

Die Idee dazu entstand, als ich mit meiner Familie ein Eigenheim bauen wollte. Um meiner

Frau einen besseren Eindruck über die Raumdimensionen und Gestaltungsoptionen geben zu können, startete ich mein erstes VR-Projekt. Mittels Virtual Reality können Maschinen, Produkte und ganze Gebäude virtuell betrachtet, erlebt, begangen, konfiguriert, individualisiert und evaluiert werden. In der Kooperation mit Thilo Gamber nehme ich die Rolle des Technologieträgers ein.

**Thilo Gamber:** Aktuell bin ich Professor für Wirtschaftsingenieurwesen an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Mannheim. Zuvor habe ich am Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation am Karlsruher [Institut für Technologie \(KIT\)](#) geforscht. Vor der Hochschullehre am KIT war ich einige Jahre in der Industrie tätig. Studiert habe ich Wirtschaftsinformatik. Heute unterrichte ich Industrial Engineering. Die Studierenden lernen, wie



*Wir wollen komplexe Zusammenhänge visuell, spielerisch leicht und virtuell vereint im Team vermitteln.*

Jochen Knecht

*Beispielhafte Anwendung in der Medizin*

die Methoden des Industrial Engineerings Produktionssysteme wirtschaftlicher und menschengerechter gestalten. Beim Industrial Engineering handelt es sich dabei um ein Fach, das nahe an der praktischen Anwendung und am realen Arbeitssystem ist.

Im Projekt kümmere ich mich um die Lernszenarien.

**Wie sind Sie auf das Motto »Close the Gap« gekommen?**

**Thilo Gamber:** Wenn Sie mit der Londoner U-Bahn fahren, ertönt regelmäßig die Lautsprecherdurchsage »Mind the GAP between train and platform«. Salopp gesagt heißt das: »Beachten Sie die Lücke und fallen Sie bitte nicht rein.« Wir wollen diese Lücke in der Wissensvermittlung durch einfach anzuwendende Visualisierungslösungen als intuitives Bindeglied zwischen Theorie und Praxis schließen. Deshalb der Projektname »Close the Gap«.

Die Chancen unseres Ansatzes werden besonders vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie deutlich. Denn seitdem die Studierenden interaktionseingeschränkt am heimischen Bildschirm sitzen, wird der Bedarf einer neuen Form der Interaktion und Kollaboration auf Distanz deutlich.

**Jochen Knecht:** Der interdisziplinäre Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Dozierenden und der Studierendenschaft hat durch die Corona-Pandemie sehr gelitten. Wir entwickeln neue, begeisterte Formen der interaktiven und kollaborativen Wissensvermittlung. Unser Ziel ist es, anhand individualisierter Lernszenarien komplexe Zusammenhänge visuell, spielerisch leicht und virtuell vereint im Team zu vermitteln.

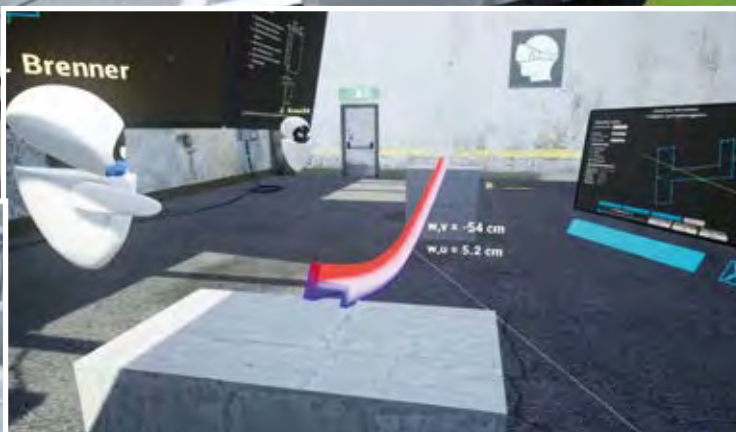
Alle müssen leicht mitmachen können – unabhängig davon, welche Hardware an der Bildungseinrichtung oder im Homeoffice zur Verfügung steht. Ortsunabhängig müssen sich Teilnehmer der interaktiven Lehrveranstaltung zuschalten können.

**Wie sieht die Wissensvermittlung im Industrial Engineering aktuell aus?**

**Thilo Gamber:** Die theoretischen Grundlagen werden in Unterrichtsform klassisch durch Rechenaufgaben und Übungsblätter vermittelt. Industrial Engineering befasst sich mit praxisbezogenen Fragestellungen. Nur wenn die erlernten Methoden praktisch angewendet werden können, lassen sich mögliche Anwendungsschwierigkeiten erkennen und können im Studium berücksichtigt werden. An den Hochschulen gibt es zwar einzelne Maschinen und Montageeinrichtungen, jedoch meist keine praxisnahen Fabrikarbeitssysteme. Somit können Arbeits- und Prozessabläufe nur eingeschränkt dargestellt werden. Komplexe und praxisnahe Fabrikarbeitssysteme können in der praktischen Wissensvermittlung an Hochschulen bisher nicht eingebunden werden.

**Wie kann diese Lücke mit Virtual Reality Technologien geschlossen werden?**

**Jochen Knecht:** Dank interaktiver VR-Technologie können wir reale Fabrik-, Arbeits- oder Produktionssysteme virtuell und kollaborativ erlebbar machen und diese den Studierenden zur Verfügung stellen. Wir erstellen virtuelle 1:1-Kopien von Produkten, Maschinen und technischem Equipment. Diese »virtuellen Zwillinge« verfügen über identische Funktionen, mechanische Eigenschaften und technische Spezifikationen wie ihr reales Original. Damit können die



Anwender und virtuelle Zuschauer im OP, im Hörsaal und am Schreibtisch

Studierenden komplexe Arbeits- und Prozesssimulationen durchführen. So können auch Fehlbedienungen und deren Folgen exakt simuliert und live erlebt werden. Notwendige Technologien und VR-Brillen sind heute breit und günstig verfügbar.

#### Wie sieht eine Lerneinheit mit VR-Unterstützung konkret aus?

**Jochen Knecht:** Das theoretisch Erlernte kann in der virtuellen Realität ausprobiert werden. Ein Anwendungsbeispiel für angehende Bauingenieure: Im Stil einer klassischen Vorlesung wird den Studierenden zunächst das komplexe Themengebiet »Material- und Werkstoffkunde« vermittelt. Im Anschluss taucht der Dozent gemeinsam mit den Studierenden in die virtuelle Nachbildung einer Industriehalle ein. Wie in einem Computerspiel wird jeder Teilnehmer der virtuellen Lerneinheit als individueller Avatar dargestellt. Alle Avatare sehen sich gegenseitig und können verbal frei miteinander

kommunizieren. Die Teilnehmer stehen vor einem virtuellen Stahlträger, dessen Enden auf zwei Auflagern aufliegen. Der Stahlträger hat eine definierte Länge, besteht aus einer expliziten Stahllegierung und weist ein spezielles Querschnittsprofil auf. Der Dozierende kann an diesem praktischen Arbeitssystem nun live Änderungen vornehmen.

Die Auswirkungen sind für die Studierenden sofort ersichtlich. Änderungen der Materialeigenschaften, der Länge oder des Querschnittsprofils beeinflussen direkt den Grad der Durchbiegung und die Verformung des Stahlträgers. Durch diese Form der interaktiv-visuellen Wissensvermittlung können den Studierenden komplexe Zusammenhänge spielerisch leicht vermittelt werden.

Erfahrungen mit der praktischen Anwendung der Lehrinhalte können somit gesammelt und die Lehrinhalte berufspraktisch vertieft werden. Alle Studierenden können ortsunabhängig mitmachen – ganz gleich, ob sie eine VR-Brille, einen Laptop oder ihr Smartphone nutzen.

#### Welche Schritte sind für die Zukunft geplant?

**Thilo Gamber:** Wir entwickeln sukzessive Lehrinhalte für das Medium Virtual Reality. Ich kümmere mich um die Lernszenarien, Jochen Knecht setzt das als Technologieträger (kreatiVRaum GmbH) technisch



*Auch bei der beruflichen Ausbildung sehen wir zunehmend einen Trend zur Integration von Virtual Reality.*

Thilo Gamber

Nutzung eines interaktiven Arbeitsplatzkonfigurators. | Foto: kreatiVRaum GmbH

um. Diverse Lernszenarien befinden sich bereits im aktiven Lehreinsatz – beispielsweise im Bereich der Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen. Des Weiteren wurden bereits komplexe Raum- und Produktkonfiguratoren zur virtuellen Einrichtung und Verbesserung von Bildschirm-, Labor- und Montagearbeitsplätzen realisiert – einerseits zur Simulation von Arbeits- und Prozessabläufen, andererseits zur Optimierung ergonomischer Aspekte und der folgerichtigen Anordnung der Arbeitsmittel. Auch bei der beruflichen Ausbildung sehen wir zunehmend einen Trend zur Integration von Virtual Reality.

**Welche Zielgruppe sehen Sie für Ihre Technologie?**

**Jochen Knecht:** Wir sehen eine ähnliche Entwicklung im Thema »Virtualisierung der Lehre«, den wir vor etlichen Jahren im Bereich des »eLearnings« feststellen konnten. Die Hardware und die Technologie sind breit verfügbar, aber: Der Content fehlt! Es fehlen die Lernszenarien und die passenden didaktischen Konzepte. Diese müssen jetzt entwickelt werden – zum Beispiel für den medizinischen Bereich zur Planung von Operationssälen, für Werkstätten im Handwerk oder in der Architektur.

**Autorin**



+49 211 542263-26



**Christine Molketin M. A.**  
Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.  
*Christine Molketin arbeitet für das ifaa, weil sie neugierig auf die Zukunft der Arbeitswelt und die Menschen ist, die diese bewegen.*

**Wie leicht ist die Software anzuwenden?**

**Jochen Knecht:** Unsere Visualisierungslösungen sind unkompliziert in der Bedienung und dank Cloud-basierter Streaming-Lösung zudem hardware- und ortsunabhängig nutzbar. Die Steuerung ist einfach und intuitiv zu bedienen. Das funktioniert mittels VR-Brille und virtuellen Händen (Controller), per Maus und Tastatur am Rechner oder via Touchscreen am Smartphone/Tablet. ●

Interview: Christine Molketin

**Interviewpartner**



+49 621 4105-1449



**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Wirt Dipl.-Kfm. Thilo Gamber**  
Studiengangsleiter, Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim  
Fakultät Technik- Wirtschaftsingenieurwesen  
*Thilo Gamber möchte durch seine Arbeit Mensch, Organisation und Technik miteinander verbinden und die Lücke zwischen Theorie und Praxis schließen.*



+49 151 173 96938



**Dipl.-Ing. (FH) Jochen Knecht, MBA**  
Geschäftsführender Gesellschafter + Mitgründer kreatiVRaum GmbH  
*Jochen Knecht sieht die Zukunft der kollaborativen Wissensvermittlung in der Symbiose aus klassischem Face-to-Face Unterricht und interaktiven virtuellen Lernszenarien.*



Foto: © s-motive/stock.adobe.com

## Arbeitswelt gestalten

# ifaa-Checkliste Entgelt — Ihr Werkzeug für angemessene Bezahlung

Alle wesentlichen Aspekte bei der Entgeltfindung abhaken

---

*Die »richtige« Höhe des Entgelts ist ein Dauerthema in Unternehmen. Was passt zu den Gegebenheiten im Betrieb, der Leistung und den Anforderungen? Was ist für die Beschäftigten nachvollziehbar? Wie kann ein Entgeltsystem so gestaltet werden, dass es den Unternehmenszielen dient? Das ifaa hat eine neue Checkliste zur betrieblichen Gestaltung von Entgeltsystemen veröffentlicht. Sie spricht alle wesentlichen Aspekte der Entgeltfindung an und ist ein praxisorientiertes Werkzeug für Unternehmensentscheider.*

---

### Die Checkliste umfasst fünf Themenbereiche:

1. Allgemeines
2. Arbeits- und Prozessorganisation
3. Grundentgelt
4. variable Entgeltbestandteile
5. Fringe Benefits (Sachleistungen)

### Warum eine Checkliste?

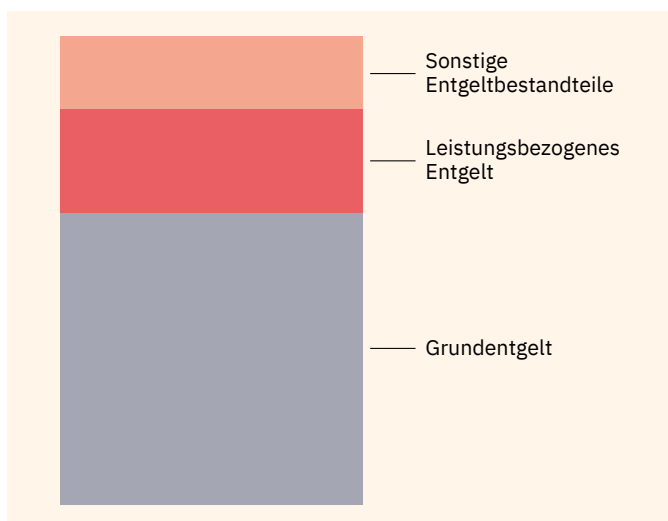
Mit der aktuellen Checkliste des ifaa haben Sie alle Handlungsfelder bei der Ausgestaltung des Vergütungssystems im Blick. Sie zeigt auch Handlungsbedarfe im Unternehmen auf. Unabhängig davon: Insbesondere bei umfangreichen Projekten ist eine externe Unterstützung, beispielsweise durch Vertreter der regionalen Arbeitgeberverbände, sinnvoll, auch wenn keine Tarifbindung besteht.

### 1. Allgemeines

Widmen Sie sich zunächst der Ausgangslage im Unternehmen, um die Rahmenbedingungen festzulegen:

- › Wie ist das Unternehmen organisiert?
- › Welche Ziele hat das Unternehmen?

Auch Fragen nach dem Vorhandensein eines Betriebsrats, einer Konzernbindung sowie den Bereichen, für die das Entgelt umgestellt werden soll, sind hier zu stellen.



Tarifliche Entgeltkomponenten (Hille et al. 2018)

## 2. Arbeits- und Prozessorganisation

Welche betrieblichen Akteure und Prozesse im Inneren der Organisation tragen zur Zielerreichung bei? Wie wirken diese zusammen? Das sind hier die zentralen Fragen.

Für die spätere Gestaltung variabler Entgeltsysteme ist im Vorfeld die Organisations- und Zielstruktur eindeutig zu beschreiben. Zu unterscheiden sind hier:

- › Führungsebenen (Unternehmens-/Betriebsleitung, Unternehmenseinheiten, Teams etc.) und
- › Zielebenen (Unternehmensziele, Bereichsziele, Teamziele etc.).

Aus der Arbeits- und Prozessorganisation leiten sich dann die einzelnen Arbeitsaufgaben ab; diese münden durch ein Arbeitsbewertungssystem und eine entsprechende Entgeltdifferenzierung in ein Entgeltsystem.

## 3. Grundentgelt

Das tarifliche Entgelt besteht in der Metall- und Elektroindustrie in der Regel aus dem fixen Grundentgelt und dem variablen leistungsbezogenen Entgelt. Dazu kommen weitere Entgeltbestandteile wie zum Beispiel Mehrarbeits-, Spät- oder Nachtzuschläge beziehungsweise weitere Zulagen (siehe Abb. 2).

### WICHTIG!

Bereichsbezogene Unterziele dürfen strategischen Vorstellungen der obersten Unternehmensebene nicht widersprechen. Das bedeutet: Alle Ziele sind in einem Zielsystem der langfristigen Gewinnmaximierung des Unternehmens untergeordnet.

Das Grundentgelt ist:

- › eine fixe Summe, die der Arbeitgeber regelmäßig zum vereinbarten Zahlungstermin an die Beschäftigten zu entrichten hat,
- › unabhängig von der konkreten Wirtschaftssituation oder
- › der Leistung beziehungsweise dem Arbeitsverhalten der Beschäftigten.

Das Grundentgelt wird in der Regel durch die Anforderungen der Arbeitsaufgabe des beziehungsweise der Beschäftigten bestimmt. Folgende Fragen helfen bei der Ausgestaltung des Grundentgelts:

- › Existieren beispielsweise schriftliche Vereinbarungen zur Höhe und Zusammensetzung der Entgelte?
- › Für welche Bereiche gelten diese?
- › Setzt das Unternehmen bereits ein Arbeitsbewertungssystem im Unternehmen ein?

Die Bewertung der Arbeitsaufgabe muss alle relevanten Aspekte beinhalten. Zum Beispiel:

- › die erforderliche Ausbildung,
- › Personalführung,
- › Kooperation,
- › Einfluss auf Prozesse und Ergebnis,
- › Umfang der Aufgabe/Aufgabenbereiche und
- › Entscheidungsspielraum.

Auf Basis der Differenzierung der Merkmale werden dann die Entgeltgruppen definiert. Wichtig: Führt die Anforderungsbewertung zu nicht erklärbar Unterschieden in der Einstufung von Stellen, sind die Abstufung und Gewichtung der Merkmale zu prüfen. Etwaige Schwächen werden spätestens bei der Durchführung von Quervergleichen im Unternehmen deutlich. Eine ausreichende anforderungsgerechte Differenzierung ist wichtig, denn Mitarbeitende vergleichen sich in der Praxis durchaus mit anderen Beschäftigten – zum Teil auch bereichsübergreifend.

## 4. Variable Entgeltbestandteile

Das fixe Grundentgelt gemäß einer Entgeltgruppe ist oft die Berechnungsgrundlage für variable, leistungsabhängige Bestandteile. Das leistungsbezogene Entgelt beschreibt das »Wie« der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe. Es kann sich auf eine individuelle oder eine Gruppenleistung beziehen. Gängige Methoden zur Ermittlung dieses Entgeltbestandteils sind:

### Die Leistungsbeurteilung

Der in der Metall- und Elektroindustrie am häufigsten genutzte Entgeltgrundsatz ist das Zeitentgelt mit Leistungsbeurteilung. Bei der Leistungsbeurteilung werden die Leistungen beziehungsweise das Verhal-

# 1 ALLGEMEINES

Der Erfolg von Veränderungen bei der Entgeltgestaltung hängt wesentlich auch von der Ausgangslage des Unternehmens ab. Zu beachten sind nicht nur die Organisation und die vorhandenen Prozesse, sondern insbesondere auch, welche Ziele das Unternehmen verfolgt. Zusätzlich zu typischen betriebswirt-

schaftlichen Zielgrößen sind gerade auch bei Entgeltsystemen Rahmenbedingungen, wie z. B. individuelle, betriebliche, ggf. tarifvertragliche und arbeitsrechtliche Regelungen, zu beachten.

| Nr. | Frage   | Beispiel, Erläuterung, Tipps  | Handlungsbedarf |      |          | Notizen |
|-----|---|---|-----------------|------|----------|---------|
|     |   |   | ja              | nein | zum Teil |         |
| 1.1 | Welche Ziele sollen mit dem Entgeltsystem verfolgt werden?  | Entgeltsysteme haben eine lenkende und unterstützende Funktion. Sie sind aber nicht dazu geeignet, Schwächen in der Führung, der Prozesse und der Organisation zu kompensieren. Es muss klar sein, welche Ziele mit dem Aufbau neuer bzw. der Änderung vorhandener Entgeltsysteme verfolgt werden sollen.   |                 |      |          |         |
| 1.2 | Welche Erfahrungen haben Sie im Umgang mit vorhandenen Kennzahlensystemen in Ihrem Unternehmen gemacht? | Hier ist zu analysieren, welche (guten und schlechten) Erfahrungen bezogen auf die Wirksamkeit, die Beschäftigten, die Führungskräfte und die Nutzung bestimmter Kennzahlen vorliegen und für die Erarbeitung eines neuen oder veränderten Entgeltsystems genutzt werden können.  |                 |      |          |         |
| 1.3 | Ist Ihr Unternehmen tariflich gebunden?   | Die Einrichtung von Entgeltsystemen ist grundsätzlich mitbestimmungspflichtig. Arbeitgeber und Arbeitnehmervertretung müssen hier zusammenarbeiten. Besteht zudem eine Tarifbindung, müssen die Spielräume und Gestaltungsmöglichkeiten des jeweils gültigen Tarifvertrags ausgelotet werden. Hierzu wird die Einbeziehung des regionalen Arbeitgeberverbands ausdrücklich empfohlen. |                 |      |          |         |
| 1.4 | Gibt es einen Betriebsrat? Ist dieser eingebunden?  | Der Betriebsrat sollte so früh wie möglich »mit ins Boot« geholt werden. Ein abgestimmtes Vorgehen verhindert das Blockieren bzw. Verzögern der Umsetzung.  |                 |      |          |         |
| 1.5 | Ist der Betrieb eingebunden in einen Konzern?   | Abgesehen von gesetzlichen oder tariflichen Vorgaben, sind bei Konzerngebundenheit ggf. auch weitere Rahmenbedingungen einzuhalten.   |                 |      |          |         |

## Die Rahmenbedingungen im Schnellcheck

ten der Beschäftigten auf der Basis von betrieblich zu vereinbarenden Merkmalen beurteilt. In der Regel sind die Merkmale im Vorfeld schriftlich fixiert und werden für einen vereinbarten Bezugszeitraum durch die Führungskraft bewertet. Um Leistungsbeurteilungen sinnvoll durchführen zu können, müssen betriebliche Rahmenbedingungen vorhanden sein beziehungsweise geschaffen werden – Beispiele hierfür sind:

- › eine geeignete Führungsstruktur,
- › geschulte Führungskräfte,
- › betrieblich ausgestaltete beziehungsweise konkretisierte Beurteilungsmerkmale,
- › ausreichend differenzierende Beurteilungsstufen sowie
- › entsprechende Instrumente und Hilfsmittel für den Betrieb des Systems.

### Ein lebendiges System

Grund für das Scheitern vieler Leistungsbeurteilungssysteme: Nach einer zeit- und kostenintensiven Einführung wird erwartet, dass das System »von allein« weiterläuft. Lösungsmechanismen zur Klärung von Meinungsverschiedenheiten sowie eine entsprechende Feedback-Kultur im Unternehmen tragen dazu bei, dass das Beurteilungssystem auf Dauer gelebt wird und die Führungsarbeit unterstützt.



Die vollständige Checkliste mit Hinweisen, welche Gestaltungspunkte bei der Vergütung relevant sind, ist online abrufbar unter: [www.arbeitswissenschaft.net/checkliste-entgeltgestaltung](http://www.arbeitswissenschaft.net/checkliste-entgeltgestaltung)

### Leistungsentgelt mit Kennzahlen

Eine Alternative zum Zeitentgelt stellt das Leistungsentgelt mit Kennzahlenvergleich dar. Insbesondere manuelle Tätigkeiten in der Fertigung, Montage und Logistik wurden schon früh auf Basis individueller mengenbezogener Kennzahlen vergütet. Vor dem



## KURZ ERKLÄRT

### Freiwillige Zusatzleistungen

*Fringe Benefits im Schnelldurchlauf*

Hintergrund einer zunehmenden sowohl organisatorischen als auch technischen Vernetzung von Arbeitsbereichen ist auch die Möglichkeit von gruppen- oder bereichsbezogenen Kennzahlen (zum Beispiel Bereichsproduktivität) zu prüfen.

Vor der Einführung eines Kennzahlenvergleichs (zum Beispiel Prämien- oder Akkordvergütung) stellen sich Fragen wie:

- › Wie sind die organisatorischen Rahmenbedingungen? Beim Einsatz von Kennzahlen müssen Arbeitsabläufe vorherbestimmbar und damit planbar sein. Unvorhersehbare Ereignisse, Störungen im Arbeitsablauf und eine unzureichende Prozessbeherrschung machen belastbare Leistungsvorgaben schwierig.
- › Können Leistungsvorgaben von einzelnen Beschäftigten wirklich beeinflusst werden? Abhängig hiervon kann ein individuelles oder ein gruppenbezogenes Leistungsentgelt vereinbart werden.

#### **Zielvereinbarung**

Bei einer Zielvereinbarung werden zwischen den Beschäftigten und der direkten Führungskraft Ziele vereinbart, die im Laufe einer festgelegten oder ebenfalls zu vereinbarenden Zielperiode erreicht werden sollen.

Zielvereinbarungen werden in der Regel an zähl- oder messbaren quantitativen Größen festgemacht. Bei der Einrichtung eines Zielvereinbarungssystems:

*Grund für das Scheitern vieler Leistungsbeurteilungssysteme: Nach einer zeit- und kostenintensiven Einführung wird erwartet, dass das System »von allein« weiterläuft.*

- › sind belastbare Kennzahlen notwendig,
- › ist festzulegen, welche Unternehmensbereiche beziehungsweise Organisationseinheiten mit Zielen geführt werden,
- › ist zu vermeiden, dass die Ziele einzelner Unternehmensbereiche in Konkurrenz zueinander stehen,
- › ist sicherzustellen, dass die Ziele mit den Unternehmenszielen in Einklang stehen,
- › muss gefragt werden, ob die jeweiligen Ziele der entsprechenden Führungskraft in die individuelle Zielvereinbarung der Experten oder Spezialisten integriert werden können,
- › ist bei der Anwendung von durch Tarifverträge geregelten Zielvereinbarungssystemen auf die besondere Berechnung, gegebenenfalls sogar mit Abschlagszahlungen, zu achten.



Neben dem individuellen beziehungsweise teambezogenen Leistungsentgelt findet sich in der Praxis auch häufig eine erfolgsabhängige Vergütung, deren Höhe beispielsweise vom Unternehmenserfolg abhängt. Dieser Vergütungsbestandteil kann in Form von Boni, Tantiemen, Gewinnbeteiligungen oder Provisionen ausgezahlt werden. Auch hier sind die Rahmenbedingungen der Ausgestaltung zu klären.

- › Welche Kennzahl zur Bestimmung des Unternehmenserfolgs soll herangezogen werden?
- › Ab welchem Wert erfolgt überhaupt eine Auszahlung – und in welcher Höhe?
- › Welche Beschäftigtengruppen sollen am Unternehmenserfolg partizipieren?

## 5. Fringe Benefits

Ergänzend zur finanziellen Vergütung bieten viele Unternehmen ihren Beschäftigten auch Benefits in Form von Waren, Dienstleistungen, Vergünstigungen etc. an. Sie wollen damit einerseits leistungsstarke Beschäftigte binden und andererseits ihre Arbeitgeberattraktivität im Wettbewerb um Fachkräfte steigern. Oft geht es auch darum, steuerliche Begünstigungen auszuschöpfen, um den Gestaltungsspielraum für das Entgelt zu maximieren.

Laut einer ifaa-Studie sind die folgenden Leistungen in der Metall- und Elektroindustrie besonders weit verbreitet:

- › Leistungen der betrieblichen Altersversorgung,
- › Angebote zur fachlichen Weiterbildung,
- › Gleitzeitregelungen,
- › Verpflegungsangebote (zum Beispiel betriebliche Kantine) und
- › anlassbezogene Geschenke.

Neben den Leistungen selbst sollten Sie Fragen nach deren Kommunikation, dem Einholen von Feedback, dem Budget sowie dem Zugang der Beschäftigten zu diesen Leistungen klären. ●

### Literatur

Hille S, Koczy A, Fityka M, Hofmann A, Zündorff D, ifaa — Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) (2018) Leistungsförderndes Entgelt erfolgreich einführen. Gestaltungshinweise und Umsetzungshilfen für den Einführungsprozess. Springer-Vieweg, Berlin

Koczy A, Hille S, Feggeler A (2020) ifaa-Studie: Anreiz- und Vergütungssysteme in der Metall- und Elektroindustrie — Teil 2. Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, Düsseldorf

## Autorin



+49 211 542263-12



### Amelia Koczy M. Sc.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Fachbereich Arbeitszeit und Vergütung  
ifaa — Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Amelia Koczy ist Arbeitswissenschaftlerin geworden, weil sie Arbeit produktiv und zugleich menschengerecht gestalten will.*

## Arbeitswelt gestalten



Foto: © Jenny Sturm/stock.adobe.com

## Good Morning, Buenos días, Bonjour, Guten Morgen

Fachkräftesicherung durch vielfaltsbewusste Personalarbeit

*Mit Diversity Management und einer vielfaltsbewussten Personalarbeit können Unternehmen dem wachsenden Fachkräftemangel erfolgreich begegnen. Übrigens kann schon das Drehen an kleinen Stellschrauben viel bewirken. Dieser Beitrag informiert über die Inhalte und den Nutzen eines ifaa-Online-Seminars zum Thema im Auftrag des Verbandes der Nordwestdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie.*

### Warum Diversity?

Zukunftsfähige Personalarbeit soll in Unternehmen für optimale Personalressourcen sorgen und Betriebe beim zielgerichteten Einsatz der Mitarbeitenden unterstützen. Demografischer Wandel, Globalisierung und Individualisierung von Lebensentwürfen sowie auch die digitale Transformation erfordern mehr Diversity.

### Zielgruppe und Durchführung

ifaa-Seminare dieser Art richten sich an ifaa-Mitgliedsverbände und deren Mitgliedsunternehmen. Zielpublikum sind Unternehmensvertreter\*innen, Personalverantwortliche, aber auch an Geschäftsführer\*innen in Betrieben. Das Webseminar kann als reine Wissensvermittlung mit Möglichkeiten zur Diskussion durchgeführt werden. Bei Bedarf können in einer weiteren Veranstaltung individuelle Fragestellungen geklärt und der Austausch zwischen den Teilnehmenden in virtuellen Kleingruppen angeregt werden.

#### Diversity Management

Diversity Management wird als ein Teilbereich des Personalmanagements verstanden, der darauf abzielt, die Vielfalt der Mitarbeiter\*innen zum Vorteil für das Unternehmen zu nutzen.

## Inhalte der Wissensvermittlung

Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden praxisnahe Impulse, Hinweise und Fallbeispiele zu unterschiedlichen Themenbereichen. Im Folgenden wird ein Auszug aus den Inhalten gezeigt.

### Was verstehen wir unter Diversity beziehungsweise Vielfaltsbewusstsein?

Im Rahmen der Wissensvermittlung wird darauf hingewiesen, dass Diversity die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Menschen nach verschiedenen Dimensionen beschreibt. Die unterschiedlichen Ausprägungen der Dimensionen in ihrer Gesamtheit machen einen Menschen mit seiner Persönlichkeit aus. Dabei wird werden folgende Dimensionen unterschieden:

- › die innere Dimension – zum Beispiel Geschlecht, Alter, Herkunft,
- › die äußere Dimension – zum Beispiel Ausbildung, Berufserfahrung, Familienstand – und
- › die organisationale Dimension – zum Beispiel Funktion im Unternehmen, Dauer der Zugehörigkeit zum Unternehmen, Arbeitsinhalte.

### Wieso ist Diversity beziehungsweise Vielfaltsbewusstsein für Unternehmen von Bedeutung?

Vielfaltsbewusstsein beziehungsweise Diversity ist ein wichtiger Wettbewerbsfaktor für Unternehmen – heute und noch verstärkt in der Zukunft.

#### Vorteile von Diversität:

- › Die Berücksichtigung vielfältiger Personengruppen bei der Personalrekrutierung und die Unterschiedlichkeit von Beschäftigten unterstützen die Fachkräftesicherung und -bindung.
- › Wer die unterschiedlichen Blickwinkel und Fähigkeiten dieser Menschen zielgerichtet einbezieht,



*Dirk Tschöpe, Leiter Abteilung Arbeits-/Personalwirtschaft und Aus-/Weiterbildung, Verband der Nordwestdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie*

#### Zitiert

»Eine vielfaltsbewusste Personalarbeit wird aus meiner Sicht für unsere Branche immer wichtiger, um in Zeiten des demografischen Wandels genügend Fachkräfte und Schulabgänger für unsere offenen (Ausbildungs-)Stellen, hauptsächlich in den Bereichen Produktion und Logistik, finden zu können. Erschwerend kommt hinzu, dass die Altersstruktur in unserem Industriezweig unausgewogen ist: Der Anteil der Beschäftigtenengruppe mit einem Alter von mindestens 50 Jahren ist, verglichen mit anderen Branchen, beispielsweise überdurchschnittlich hoch. Deshalb ist es empfehlenswert und zu begrüßen, wenn unsere Unternehmen ihre betriebliche Personalarbeit um diesen Aspekt einer gelebten Diversität erweitern.«

- kann diese Perspektivenvielfalt nutzen und damit Kreativität und Innovationskraft eines Unternehmens befeuern.
- › Darüber hinaus kann eine vielfältige Belegschaft auch erfolgreicher vielfältige Kundenzielgruppen und unterschiedliche Marktsegmente bedienen. Das unterstützt die Erschließung neuer Geschäftsfelder (siehe Abbildung unten).

#### 1. Fachkräfte finden und binden

##### Wer Vielfalt bewusst einbezieht, ...

... schöpft das Arbeitskräftepotenzial lückenlos aus.  
... steigert seine Attraktivität als Arbeitgeber und erhöht damit die Chancen, Personal zu finden und zu binden.

#### 2. Neue Geschäftsfelder erschließen

##### Wer Vielfalt bewusst einbezieht, ...

... erkennt neue Marktsegmente und Kundenzielgruppen und entwickelt bedarfsgerechte Angebote.

#### 3. Perspektivenvielfalt nutzen

##### Wer Vielfalt bewusst einbezieht, ...

... nimmt die unterschiedlichen Blickwinkel und Fähigkeiten der Beschäftigten wahr und setzt sie gezielt ein  
... schafft ein Arbeitsumfeld, in welchem jeder chancengleich seine Potenziale entfalten kann.



Der *INQA-Check* – Hilfe für Diversity-interessierte Unternehmen

Deswegen vermitteln wir Teilnehmenden unserer ifaa-Seminare unter anderem Impulse für eine vielfaltsbewusste Website-Gestaltung. Beispielsweise können sich Unternehmen folgende Frage stellen: Welche Personengruppen fühlen sich durch die auf unserer Website vermittelten Werte beziehungsweise die gelebte Kultur und/oder das Unternehmensleitbild am ehesten angesprochen? Und welche am wenigsten?

Wir zeigen weiter auf, wie das Thema Vielfalt im Unternehmensleitbild (Mission, Vision und Werte) verankert werden kann. Zudem werden Beispiele für die Formulierung einer Unternehmensstrategie mit Vielfaltsbezug vorgestellt.

**Welche Rolle spielt Diversity beziehungsweise Vielfaltsbewusstsein bei der Personalentwicklung?**

Diversität durch Fortbildung: Viele Beschäftigte möchten sich im Rahmen ihrer Tätigkeit weiterbilden. Das kann die Zufriedenheit steigern und die Bindung an das Unternehmen verstärken – vorausgesetzt, die Maßnahmen sind sinnvoll und an die betrieblichen Anforderungen sowie die individuellen Bedarfe der Beschäftigten angepasst. Vielfaltsbewusstsein bedeutet also auch, Individualisierung und Partizipation in der Personalentwicklung zu fördern. Das hat nicht nur Vorteile für die Beschäftigten, sondern auch für den Arbeitgeber.

**Wie können Unternehmen herausfinden, wie vielfaltsbewusst ihr Betrieb bereits aufgestellt ist?**

Mit dem *INQA-Check »Vielfaltsbewusster Betrieb«* können Unternehmen überprüfen, ob und wie sie bereits die unterschiedlichen Blickwinkel und Fähigkeiten ihrer Beschäftigten in betriebliche Prozesse einbeziehen. Als Bestandteil der Unternehmensstrategie und der Geschäftsidee, des Führungsverhaltens, der Personalarbeit, der Arbeitsorganisation und der Unternehmenskultur kann Vielfalt so ein Thema werden, das in Alltagsentscheidungen und -handlungen von allen Beteiligten im Betrieb berücksichtigt wird.

**Welche Rolle spielt Diversity beziehungsweise Vielfaltsbewusstsein bei der Personalrekrutierung?**

Gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können im »War for Talents« mit den großen Unternehmen oft nur schwer mithalten. Es ist zu beobachten, dass viele Konzerne bereits den Diversity-Gedanken in ihre Unternehmensstrategie verankert haben und dies auch für ihre Außendarstellung zum Beispiel auf ihren Unternehmenswebseiten nutzen. Unternehmen mit einer Vielfaltskommunikation werden häufig als attraktiv wahrgenommen, da sie dadurch ein besonderes Engagement für das Wohlergehen ihrer Beschäftigten signalisieren.

Beispiele für eine Unternehmensstrategieformulierung mit Vielfaltsbezug

01

Wir nutzen die vielfältigen Blickwinkel und Fähigkeiten unserer Beschäftigten, um unsere Innovationskraft zu stärken und unsere Geschäftsmodelle und -prozesse auf die veränderten Bedingungen im Zuge der Digitalisierung auszurichten.

02

Wir nutzen die Fähigkeiten und Kenntnisse unserer vielfältigen Belegschaft, um die Kundenwünsche passgenau zu erfüllen und unsere Kundenorientierung zu stärken.



**ifaa** Institut für angewandte Arbeitswissenschaft

Unsere interaktive Informationsplattform wurde im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) entwickelt und unterstützt Sie dabei, den Herausforderungen Fachkräftesicherung und Innovationsfähigkeit mit Blick auf Vielfalt und Diversity zu begegnen. Sie werden merken, dass die derzeitige Personalarbeit im Unternehmen mit kleinen Stellschrauben ergänzt werden kann, um Vielfaltsbewusstsein zu fördern.

Weitere Informationen zum Thema erhalten Sie auf der [interaktiven Informationsplattform](#).

Dabei gilt es,

- › die Unternehmensbedarfe regelmäßig zu prüfen: Welche Qualifikationen werden benötigt? Haben sich die Anforderungen an die Beschäftigten geändert?
- › die Entwicklungsperspektiven zu erfassen: kontinuierlicher Dialog zu den individuellen Entwicklungsmöglichkeiten der Beschäftigten.
- › die Individualität zu berücksichtigen: persönliche Relevanz der Maßnahmen prüfen, individuelle Fähigkeiten einbeziehen, Feedback zur Maßnahme einholen.

**Welche Rolle spielt Diversity beziehungsweise Vielfaltsbewusstsein beim Personaleinsatz?**

Vielfaltsbewusste Unternehmen sollten regelmäßig darüber nachdenken, mit welchen Maßnahmen sie

Beschäftigte in unterschiedlichen Lebensphasen möglichst gut erreichen und an das Unternehmen binden können. Allein das Bewusstsein über die vielfältigen Lebensumstände von Beschäftigten kann dabei unterstützen, die damit verbundenen unterschiedlichen Erwartungen der Beschäftigten nachzuvollziehen und so weit wie erforderlich darauf einzugehen.

**»Gibt es die Möglichkeit, in Ihrem Unternehmen orts- und/oder zeitflexibel zu arbeiten?«**

Das wäre beispielsweise eine Maßnahme zur Erleichterung der Vereinbarkeit von Arbeits- und Privatleben und kann auch in Stellenausschreibungen sowie auf der Unternehmenswebsite erwähnt werden. ●

**Autorinnen**



+49 211 542263-21



**Dr. Anika Peschl**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Fachbereich Arbeits- und Leistungsfähigkeit  
ifaa — Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.

*Anika Peschl denkt, dass eine vielfältige Belegschaft mit unterschiedlichen Kenntnissen und Blickwinkeln ein wichtiger Schlüssel für die Arbeitswelt der Zukunft ist.*



+49 211 542263-45



**Nora Johanna Schüth, M. Sc.**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Fachbereich Arbeits- und Leistungsfähigkeit  
ifaa — Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.

*Nora Johanna Schüth fragt sich, welche Möglichkeiten KI für die wissenschaftliche Arbeit zukünftig haben kann.*

## Arbeitswelt gestalten



Videokonferenzen und mobiles Arbeiten gehören inzwischen zum Alltag. | Fotos: © Kateryna, archimede/stock.adobe.com

## Gefährdungen bei mobiler Arbeit und im Homeoffice richtig beurteilen

Lösungsmöglichkeiten für den Arbeitsschutz

*Die Corona-Pandemie hat einen Schub für mobile Arbeitsformen und Homeoffice gebracht. Was vielen nicht bewusst ist: Auch hier gelten Bestimmungen des Arbeitsschutzes. Arbeitgeber sind zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung verpflichtet. Mikko Börkircher und Stephan Sandrock identifizieren mögliche Problemfelder und zeigen Lösungsmöglichkeiten für Betriebspraktiker auf.*

### Homeoffice, mobile Arbeit? Die Pandemie schuf Regelungsdruck!

In Zeiten vor Corona war Homeoffice legal nicht definiert, sondern fungierte mehr oder weniger als Oberbegriff für das Arbeiten von zu Hause aus – und zwar unabhängig davon, ob dies im Rahmen mobiler Arbeit oder Telearbeit erfolgte. Mit Veröffentlichung der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel hat der Gesetzgeber klargestellt, dass Homeoffice eine Form der mobilen Arbeit ist und eine Möglichkeit, die Zahl der

gleichzeitig im Betrieb anwesenden Beschäftigten zu reduzieren und die Einhaltung von Abstandsregeln zu unterstützen.

#### **Entsprechend heißt es:**

Mobiles Arbeiten stellt eine Arbeitsform dar, die nicht in einer Arbeitsstätte gemäß § 2 Absatz 1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) oder an einem fest eingerichteten Telearbeitsplatz gemäß § 2 Absatz 7 ArbStättV im Privatbereich des Beschäftigten ausgeübt wird. Sondern: Beschäftigte arbeiten an beliebigen anderen Orten – zum Beispiel beim Kunden, in Verkehrsmitteln, im Hotel oder in einer Wohnung.

Noch verbindlicher wurde das Thema Homeoffice mit Anpassungen des Infektionsschutzgesetzes: Arbeitgeber waren demnach weiterhin verpflichtet, Homeoffice anzubieten, sofern dem keine zwingenden betrieblichen Gründe entgegenstehen. Beschäftigte waren ebenfalls verpflichtet, diese Angebote anzunehmen, soweit ihrerseits keine Gründe entgegenstehen.



Heimarbeit mit Störungen und ungeeigneter Einrichtung kann zu Unfällen führen. | Fotos: © svitlychnaja, Andrey Popov/stock.adobe.com

## Voraussetzungen für mobile Arbeit

Mobile Arbeit kann auch als zeit- und ortsflexibles Arbeiten verstanden werden, und Homeoffice stellt eine spezifische, eher eingeschränkte Form mobilen Arbeitens dar. Um mobiles Arbeiten erfolgreich umsetzen zu können, ist eine geeignete technische und organisatorische Infrastruktur nötig. Eine zentrale Voraussetzung für Führungskräfte besteht daneben, auf die Leistungs- und Einsatzbereitschaft der Beschäftigten zu vertrauen. Mobiles Arbeiten verlangt mehr Absprachen zwischen Führungskräften und Beschäftigten. Dies ist mit einem höheren Kommunikations- und Organisationsaufwand verbunden (vgl. Sandrock et al. 2021; [Checkliste arbeitsbezogene Erreichbarkeit](#)).

Wie auch bei der Arbeit vor Ort im Unternehmen sind bei mobiler Arbeit – und damit auch bei der Arbeit im Homeoffice – einige grundlegende Aspekte des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu berücksichtigen. Wenn Beschäftigte mobil arbeiten, tragen sie mehr Eigenverantwortung für Arbeitsschutz und Ergonomie. Das entbindet den Arbeitgeber jedoch nicht von seinen Pflichten: Neben arbeitszeitrechtlichen Aspekten hat er auch

### Staatliche und nichtstaatliche Arbeitsschutzregeln

Vorgaben zum Arbeitsschutz enthalten insbesondere das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), das Arbeitszeitgesetz (ArbZG), die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) sowie weitere Arbeitsschutz- und Präventionsverordnungen beispielsweise auch der nichtstaatlichen Regelsetzung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), insbesondere DGUV-Vorschrift 1. Grundlegende Verpflichtungen ergeben sich ebenfalls aus der allgemeinen Fürsorgepflicht des Arbeitgebers (vgl. § 618 BGB).

Aspekte des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) zu beachten. Die erforderlichen Maßnahmen hat er unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen.

## Mobilarbeit — neue Herausforderungen im Arbeitsschutz

Unabhängig von pandemiespezifischen Arbeitsschutzregelungen, die zeitlich befristet waren und sind (Sandrock und Börkircher 2021), hat der Arbeitgeber auch bei mobiler Arbeit als Grundlage für die Ableitung von Arbeitsschutzmaßnahmen Gefährdungen zu ermitteln. Da im Rahmen des mobilen Arbeitens Arbeitsplätze in der Regel nicht fest eingerichtet sind, weil mobiles Arbeiten an und für sich der Flexibilisierung von Arbeitsumständen dient, müssen Gefährdungsbeurteilung und Unterweisung einen anderen Fokus einnehmen.

## Formen mobiler Arbeit

Beim mobilen Arbeiten können elektronische sowie nicht elektronische Arbeitsmittel zum Einsatz kommen. Mobiles Arbeiten ist auch nicht orts- und zeitgebunden und kann damit von wechselnden Orten aus im arbeitszeitgesetzlich und tarifvertraglich erlaubten Zeitrahmen durchgeführt werden.

Eine besondere Herausforderung für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung besteht in den vielfältigen Möglichkeiten, mobil zu arbeiten. Hier beispielhafte Formen:

- › Dienstreise — öffentliches Verkehrsmittel Zug
- › Dienstreise — öffentliches Verkehrsmittel Flugzeug
- › Dienstreise — Mitfahrer in einem Fahrzeug (auch Taxi)



*Die Beschäftigten müssen die positiven Effekte von Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes erkennen.*

*Kind und Karriere erleben Beschäftigte im Homeoffice hautnah.*

Foto: © nataliaderiabina/stock.adobe.com

- › Fester Arbeitsort – Telearbeitszentren (auch coworking spaces)
- › Fester Arbeitsort – beim Kunden
- › Fester Arbeitsort – in Warteräumen
- › Fester Arbeitsort – in Messe- und Kongresszentren
- › Fester Arbeitsort – in Hotelloobby oder im Hotelzimmer
- › Fester Arbeitsort – in Gast- und Raststätten
- › Fester Arbeitsort – im öffentlichen Raum (Parkbank, Café oder Ähnliches)

Arbeitgeber müssen Gefährdungsbeurteilungen für unterschiedlichste Formen anpassen und Maßnahmen daraus ableiten:

- › »Was ist die Aufgabe der mobil arbeitenden Person?
- › Wie kann sie diese – neben Anforderungen wie Produktivität und Effizienz – sicher und gesundheitsgerecht bewältigen?«

Vorab muss eine anlassunabhängige beziehungsweise abstrakte Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.

## Pflichten von Arbeitgeber und Beschäftigten

Bevor Mitarbeitende ihre Arbeit in Form der mobilen Arbeit beginnen, müssen die vorhandenen Gefährdungen ermittelt werden, um eventuelle notwendige Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes festzulegen. Damit es nicht zu Beeinträchtigungen bei den Mitarbeitenden kommt, müssen die Rahmenbedingungen vorher bewertet und gestaltet werden.

Beschäftigte trifft eine erhöhte Verantwortung, da sie außerhalb des arbeitgebereigenen »Herr-

schaftsbereichs« arbeiten und ihr Arbeitsumfeld überwiegend selbst bestimmen (§ 15 Abs. 1 ArbSchG). Sie müssen auch selbst darauf achten, dass Arbeits- und Gesundheitsvorschriften eingehalten werden. Ein wichtiges Ziel betrieblicher Präventions- und Sensibilisierungsmaßnahmen ist es daher, die Eigenverantwortung Beschäftigter hinsichtlich ihrer Gesundheit zu stärken:

Die Mitarbeitenden

- › sind verpflichtet, alle Vorschriften, betrieblichen Festlegungen und Anweisungen des Arbeitsschutzes zu befolgen,
- › sind verpflichtet, nach ihren Möglichkeiten sowie gemäß Weisung für ihre und erforderlichenfalls auch für die Sicherheit und Gesundheit anderer Personen zu sorgen. Basis hierfür sind die Unterweisungen, Informationen und Erläuterungen, die sie von ihren Vorgesetzten erhalten.

Der Arbeitgeber muss seinen Schutzpflichten weiterhin nachkommen, indem er organisatorische Maßnahmen trifft und seinen Beschäftigten klare Verhaltensanweisungen gibt.

### Wichtiger denn je

Der Arbeitgeber muss:

- › seine Beschäftigten hinreichend über den eigenverantwortlichen Umgang mit Risiken informieren und
- › sie entsprechend befähigen.
- › Er muss prüfen, ob die Beschäftigten geistig und körperlich fähig sind, sich um ihre Eigenvorsorge zu kümmern.



Eine Parallele kann hier durchaus auch zur Übertragung von Unternehmerpflichten gezogen werden. Hier hat der Arbeitgeber vor der Beauftragung zu prüfen, ob die für die Pflichtenübertragung vorgesehenen Personen zuverlässig und fachkundig sind (§ 13, DGUV-Vorschrift 1).

Der Arbeitgeber hat also seine Beschäftigten dahingehend zu sensibilisieren, sich mögliche Risiken bei ihrer mobilen Arbeit selbst bewusst zu machen und zu einer »eigenen kleinen Gefährdungsbeurteilung« fähig zu sein. Das heißt, dass die Unterweisung der mobil Arbeitenden einen deutlich größeren Raum einnehmen muss, als dies im Betrieb gelebt wurde beziehungsweise wird.



Titelseite der ifaa-Checkliste →

### Abstrakte Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsmittel müssen auch bei mobiler Arbeit zu Arbeitsaufgabe und Arbeitsumgebung passen. Eine Hilfestellung zur Bewertung mobiler Arbeitsmittel hat das ifaa mit der Neuaufgabe der Checkliste Ergonomie vorgenommen. Tipps zur Verwendung finden sich ferner in der Handlungshilfe »Ganzheitliche Gestaltung mobiler Arbeit«.

Für vier Fallgestaltungen mobiler Arbeit sind einige beispielhafte Gefährdungen in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Aus der Ermittlung möglicher Gefährdungen, aus den Ergebnissen der Beurteilung und einer eventuell anschließenden Risikobeurteilung ist das erforderliche Schutzniveau (Soll-Zustand) abzuleiten.

| Gefährdungsfaktoren/<br>Fallgestaltungen<br>mobiler Arbeit            | Mechanisch   | Arbeitsumgebungs-<br>bedingungen  | Physische Belastung   | Psychische Faktoren   |
|---|--|---|---|---|
| Dienstreise –<br>öffentliches Ver-<br>kehrsmittel Zug                 | Unebenheiten der Fläche;<br>Fallen, kippen oder rutschen über eine bzw. von einer Absturzkante durch fehlende Absicherung oder zu weites Hinauslehnen;<br>Stolpern, ausrutschen oder fehlende Wahrnehmung einer Absturzkante                 | Lärmbelastung;<br>Blendung durch Licht-einfall auf Monitor;<br>Temperaturschwankungen;<br>Arbeitsumgebungs-<br>bedingungen sind störend | Starre Sitzposition,<br>Körperzwangs- bzw. Fehlhaltung am beengten Sitzplatz;<br>nicht ergonomische Gestaltung des Arbeitsbereiches | Zeitdruck; Informationsaufnahme am Arbeitsplatz ist erschwert; kein Einfluss auf Reisedauer und Pünktlichkeit; gegenläufige Anforderungen der Arbeitsaufgabe (z. B. Konflikte zwischen Termineinhaltung und Qualität); keine ausreichenden Rückmeldungen über Arbeitsabläufe und -ergebnisse durch die jeweilige Führungskraft; keine geeignete Infrastruktur, Internetverbindung o. Ä. vorhanden |
| Fester Arbeitsort –<br>Hotelzimmer                                    | Ausrutschen auf glatten Trittplätzen, u. a. auf Treppenstufen;<br>Stolpern über Stufenkanten   |   |   |   |
| Fester Arbeitsort – in<br>Gast- und Raststätten                       | Angefahren werden von Fahrzeugen; Stolpern aufgrund von Flüssigkeiten oder Essensresten auf dem Boden  |   |   |   |
| Fester Arbeitsort –<br>im öffentlichen Raum<br>(Parkbank, Café o. Ä.) | Ausrutschen auf nassen Trittplätzen;<br>Ausrutschen auf Flächen mit witterungsbedingter Glätte (Eis, Schnee);<br>Ausrutschen auf losen Ablagerungen (Laub, körniges Material, Staub);<br>Stolpern aufgrund von Unebenheiten der Verkehrswege |   |   |   |

Übersicht möglicher Gefährdungen

## Matrix möglicher Gefährdungen erarbeiten

Da die Unterweisung nach § 12 ArbSchG grundsätzlich vor Aufnahme einer Tätigkeit erfolgen soll, kann es sinnvoll sein, betriebsintern eine Matrix mit Fallgestaltungen für mobile Arbeit und möglicher Gefährdungen aufzuspannen. Das gemeinsame Durcharbeiten dieser Matrix ist Bestandteil des Führungshandelns.

Es ist wichtig, dass Führungskräfte bei den Beschäftigten Interesse und Verständnis für die Gefährdungssituationen im Betrieb sowie bei mobiler Arbeit und für die vorgesehenen Schutzmaßnahmen wecken.

Die Beschäftigten müssen die positiven Effekte von Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes erkennen; nur so werden sie die Herstellung beziehungsweise Aufrechterhaltung einer befriedigenden Arbeitsschutzsituation auch zu ihrem Anliegen machen.

Sehr hilfreich für die Erstellung einer umfassenden Matrix sind auch eigene Erfahrungen von Mobilarbeitern sowie der interkollegiale Austausch darüber. Die implementierten Maßnahmen müssen stetig überprüft, angepasst und gegebenenfalls um Restgefährdungen ergänzt werden. Hierbei ist der Arbeitgeber auf Hinweise seiner mobil Beschäftigten angewiesen.

Erfolgsfaktoren mobiler Arbeit – vor allem auch im Homeoffice – sind geeignete Rahmenbedingungen wie:

- › flexible Arbeitszeitgestaltung,
- › Datensicherheit und Datenschutz,
- › sichere und schnelle technische Infrastrukturen und
- › eine entsprechende Arbeitsorganisation.

Untrennbar gehört dazu auch ein installierter Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Die bereits angesprochene Eigenverantwortung der Beschäftigten für die Einhaltung der Arbeits- und Gesundheitsvorschriften bei mobilem Arbeiten kann auch Grundlage der Beurteilung von Mitarbeiterleistung und Mitarbeiterverhalten sein. Generell müssen Führungskräfte ihr Augenmerk auf neue Verhaltensweisen richten, wenn die zu beurteilenden Mitarbeiter in großem Umfang mobil arbeiten beziehungsweise im Beurteilungszeitraum gearbeitet haben. Die Ausgabe 1/2022 der ifaa-Fachzeitschrift »Leistung und Entgelt« widmet sich der Leistungsbeurteilung im mobilen Umfeld. ●

### Literatur

ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.) (2020) Ganzheitliche Gestaltung mobiler Arbeit, Springer, Berlin

ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.) (2020): Checkliste Ergonomie: [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote\\_und\\_Produkte/Checklisten\\_Handlungshilfen/Checkliste\\_Ergonomie\\_Neuaufgabe\\_Formular\\_AR\\_01.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Checklisten_Handlungshilfen/Checkliste_Ergonomie_Neuaufgabe_Formular_AR_01.pdf).

ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.) (2018) Checkliste Mobile Arbeit: [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote\\_und\\_Produkte/Checklisten\\_Handlungshilfen/Checkliste\\_Mobile\\_Arbeit\\_Formular\\_2019\\_AR.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Checklisten_Handlungshilfen/Checkliste_Mobile_Arbeit_Formular_2019_AR.pdf)

Sandrock S, Börkircher M (2021) Gefährdungsbeurteilung in Zeiten von Homeoffice und mobiler Arbeit. Sicherheitsingenieur 06/2021: S. 16-19

Sandrock S, Stahn C, Schüth NJ, Hille S, Altun U, Börkircher M (2021) Corona-Pandemie 2020 – Nachlese und Ausblick. Leistung und Entgelt Nr. 1, März 2021, S. 7-45

## Autoren



+49 211 4573-296



### Dr. Mikko Börkircher

Verbandsingenieur und Sicherheitsingenieur Fachbereich Tarifpolitik, Tarifrecht, Arbeitswirtschaft, Verband der Metall- und Elektro-Industrie Nordrhein-Westfalen e. V. (METALL NRW)

*Mikko Börkircher findet, dass ein einseitiger Rechtsanspruch auf mobiles Arbeiten und Homeoffice für alle Beschäftigte nicht zu empfehlen ist.*



+49 211 542263-33



### Dr. rer. pol. Stephan Sandrock

Leitung Fachbereich Arbeits- und Leistungsfähigkeit ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.

*Stephan Sandrock interessiert sich für gesunde und produktive Arbeitsbedingungen und fragt sich, wie Beschäftigte befähigt werden können, bei mobiler Arbeit auf sich zu achten.*

# Gelesen

BUCHBESPRECHUNG VON VEIT HARTMANN

## new work@home. Erfolgreich und effizient im Home Office



Bewertung



Susanne Brendel und Clemens v. Luck

new work@home. Erfolgreich und effizient im Home Office

2020, Edel Colors – Ein Verlag der Edel Germany GmbH  
Hardcover gebunden, 236 Seiten, ISBN 978-3-948991-00-5,  
24,90 Euro

[Hier bestellen →](#)

### Der Inhalt

Gerade die in der Corona-Pandemie gemachten Erfahrungen im Homeoffice führen vielfach dazu, dass Betriebe und Beschäftigte die positiven Seiten des Arbeitens daheim gerne verstetigen möchten. Der Weg dahin bietet große Chancen, wirft einige Fragen auf und stellt betriebliche Akteure tendenziell auch vor die eine oder andere Herausforderung. Das Buch »new work@home, Erfolgreich und effizient im Home Office« beschäftigt sich damit, wie mit Herausforderungen durch Homeoffice umgegangen werden kann. Inhaltlich ist es unterteilt in eine kurze Herleitung. Sie führt mit einem Vorwort und Kapitel 1 (Flexibel in die Zukunft – Schöne neue Arbeitswelt) ins Thema ein. Es folgen zwei inhaltliche Kapitel: Diese bilden einerseits eher allgemeinere beziehungsweise betriebsspezifische Themen ab (Mehr Freiheit – mehr Effizienz, S. 23–98); andererseits greifen sie die jeweils individuellen Fragestellungen (Ich bin so frei!) auf.

### Was möchte das Buch?

Das Buch möchte der perfekte Begleiter für alle sein, die neue Wege gehen wollen. Auf mehr als 220 Seiten präsentiert sich das gebundene Buch sehr wertig.

### Wie lesefreundlich ist es?

Die Textpassagen sind im Vergleich zu vielen anderen Publikationen eher kurz gehalten und liefern Basisinformationen. Ergänzt werden die beschriebenen Themen durch den Abdruck von Checklisten, Übersichtsblättern, Vorlagen, Plänen und weiteren (Druck)materialien. Insgesamt ist es sehr praxisorientiert und gut lesbar.

### Würde ich das Buch empfehlen?

Ja. Das Buch spricht viele Themen an, die für ein effizientes und erfolgreiches Arbeiten im Homeoffice eindeutig wichtig sind. Besonders die Aspekte, die die persönlichen Voraussetzungen der Beschäftigten thematisieren, sind für die Einschätzung der eigenen Homeoffice-Tauglichkeit sehr hilfreich. Die unterschiedlichen Themen werden in einer sehr lockeren Art beschrieben. Sie reißen die Themen jeweils an, verzichten jedoch auf Nachweise oder Quellen.

### Kleiner Kritikpunkt:

Die unterstützenden Materialien sind inhaltlich brauchbar, jedoch aufgrund der DIN-A5-Größe des Buches etwas schwer zu handhaben. Ob die Vorlage für eine Rezeptesammlung (Stichwort: »Ernährung im Homeoffice«) oder ein abgedrucktes (leeres) Tagebuch zur Bewertung der ersten Wochen im Homeoffice wirklich nötig sind, mögen die Leserinnen und Leser entscheiden. ●

### Autor



+49 211 542263-27



**Dipl.-Arb.-Wiss. Veit Hartmann M. A**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachbereich Arbeitszeit und Vergütung  
ifaa – Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Veit Hartmann geht davon aus, dass flexible Arbeitsformen die Zukunft bestimmen werden.*

## Frag das ifaa



*Ein Gramm Wissen  
ist mir lieber als  
einhundert  
Tonnen Meinung.*

Manés Sperber

*Kompetenzen entwickeln sich im Laufe des Lebens durch erworbene Qualifikationen sowie Wissen und Erfahrung.*

Foto: © WrightStudio/stock.adobe.com

## Was sind eigentlich Kompetenzen?

*Wann kann eine Person als kompetent bezeichnet werden?  
Was sagt die Wissenschaft? Nicole Ottersböck erklärt.*

### Definitionen von Kompetenz

Laut wissenschaftlicher Definition sind Kompetenzen mehr als reines Wissen oder erworbene Qualifikationen durch Schule, Studium sowie Aus- oder Weiterbildungen. Kompetent ist, wer in bestimmten unvorhergesehenen Situationen richtig handeln beziehungsweise reagieren kann. Kompetenzen entwickeln sich im Laufe des Lebens durch erworbene Qualifikationen sowie Wissen und Erfahrung. Sie schließen auch Fertigkeiten, personale Eigenschaften sowie soziales Verhalten ein (vgl. Gnahs 2010; Weinert 2001).

### Welche Kompetenzen gibt es?

Wissenschaftliche Literatur und Studien ordnen unterschiedliche Kompetenzen in der Regel Kategorien, Dimensionen oder Kompetenzfeldern zu. Die Kategorien sind dabei häufig unterschiedlich. Auch die Kompetenzen werden unterschiedlich bezeichnet und zugeordnet, da diese nicht überschneidungsfrei

sind (Neuhaus et al. 2018; Ottersböck 2021; Ottersböck et al. 2021). Gängig ist die Systematisierung in vier Kompetenzfelder (siehe Abb.1).

Aufgrund der zunehmenden Digitalisierung und Technisierung der Arbeitswelt fokussieren neuere Studien zu arbeitsbezogenen Kompetenzbedarfen Digital- und Medienkompetenzen (beispielsweise der Umgang mit Hard- und Software für digitales und mobiles Arbeiten, aber auch Methoden des agilen Arbeitens) sowie die fachlich-technischen Kompetenzen (beispielsweise Installation von Sen-

Gnahs 2010 »Kompetentes Handeln schließt den Einsatz von Wissen, von kognitiven und praktischen Fähigkeiten genauso wie soziale und Verhaltenskomponenten ein (Haltungen, Gefühle, Werte und Motivationen). Eine Kompetenz ist also zum Beispiel nicht reduzierbar auf ihre kognitive Dimension, sie beinhaltet mehr als das.« (Gnahs 2010, S. 21)

Weinert 2001 »Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.« (Weinert 2001).



### Fachkompetenz

Wer Fachkompetenz besitzt, ist auf dem fachlich aktuellen Wissensstand für sein Fachgebiet und kann dieses Wissen in der täglichen Arbeit, beispielsweise für die selbstständige Ausführung von Aufgaben oder die Lösung von Problemen, fachgerecht anwenden (u. a. Deutscher Qualifikationsrahmen o. J.).



### Personale Kompetenz

Personale Kompetenzen werden oftmals mit persönlichen Fähigkeiten und Eigenschaften gleichgesetzt. Beispielsweise besitzen Menschen personale Kompetenzen, wenn sie fähig sind, sich selbst weiterzuentwickeln und ihr eigenes Leben in den jeweiligen Kontexten zu gestalten. Eigenverantwortung und die Fähigkeit zum lebenslangen Lernen gehören beispielsweise zu personalen Kompetenzen (u. a. Deutscher Qualifikationsrahmen o. J.; Neuhaus et al. 2018).



### Soziale Kompetenz

Mit sozialer Kompetenz gehen häufig auch sozial-kommunikative Fähigkeiten einher. Wer sozial kompetent ist, besitzt die Fähigkeit, mit anderen Menschen gut zusammenzuarbeiten, um beispielsweise gemeinsame Ziele zu erreichen. Zu sozialer Kompetenz gehören auch Eigenschaften wie Empathie, Einfühlungsvermögen oder die Gabe, sich in vielfältige Perspektiven hineinversetzen zu können (u. a. Deutscher Qualifikationsrahmen o. J.).



### Methodenkompetenz

Methodenkompetenz bezeichnet die Fähigkeit, Methoden beispielsweise zur Strukturierung und Analyse von Informationen, Verfahrensweisen, zum Managen von Projekten und zur Lösung von Problemen zu kennen und anwenden zu können (u. a. Bartscher & Nissen 2018).

*Kompetenzfelder mit Definitionen und Beispielen (eigene Darstellung in Anlehnung u. a. an Deutscher Qualifikationsrahmen o. J.; Bartscher & Nissen 20018, Neuhaus et al. 2018)*

### Autorin



+49 211/542263-25



#### Dipl.-Soz. Wiss. Nicole Ottersböck

Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Fachbereich Arbeits- und Leistungsfähigkeit  
ifaa – Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Nicole Ottersböck beschäftigt sich am ifaa mit Kompetenzen und Wissensmanagement, denn sie hält Weiterentwicklung für das A und O in der Arbeitswelt der Zukunft.*

sorik an Maschinen zur Erhebung von Daten, Datenanalyse sowie zum Aufbau von Onlineplattformen und vernetzten IT-Infrastrukturen) (Keveloh & Maier 2021; Kirchherr et al. 2019; Ottersböck 2021; Ottersböck et al. 2021).

Darüber hinaus benennt die Literatur auch Gesundheitskompetenzen als Kompetenzerfordernisse für die Arbeitswelt (u. a. Genner 2017; Eilers et al. 2019) – dazu zählen Fähigkeiten zur Erhaltung der eigenen psychischen und physischen Leistungs- und Widerstandsfähigkeit (Resilienz). ●

*Tiefergehende Informationen finden sich auf [www.arbeitswissenschaft.net](http://www.arbeitswissenschaft.net) →*

*und auf [www.denkfabrik-bmas.de](http://www.denkfabrik-bmas.de) →*

### Literatur

- Bartscher T, Nissen R (2018) Definition Methodenkompetenz. In: Gabler (Hrsg.) Wirtschaftslexikon. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/methodenkompetenz-39776/version-263177> Zugegriffen am 29. November 2021
- Eilers S, Möckel K, Rump J, Schabel F (2019) HR-Report 2019 Schwerpunkt Beschäftigungseffekte der Digitalisierung. Eine empirische Studie des Instituts für Beschäftigung und Employability IBE und Hays. Hays AG Institut für Beschäftigung und Employability IBE (Hrsg.). <https://www.hays.de/documents/10192/118775/hays-studie-hr-report-2019.pdf/b4dd2e3c-120e-8094-e586-bdf99ac04194>. Zugegriffen: 16. Juni 2021
- Genner S (2017) IAP Studie 2017. Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0. In: Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Angewandte Psychologie (Hrsg.). [https://digitalcollection.zhaw.ch/bitstream/11475/1861/1/2017\\_Genner\\_IAP\\_Studie\\_ZHAW.pdf](https://digitalcollection.zhaw.ch/bitstream/11475/1861/1/2017_Genner_IAP_Studie_ZHAW.pdf). Zugegriffen: 16. Juni 2021
- Gnahn D (2010) Kompetenzen – Erwerb, Erfassung, Instrumente. Bielefeld, Bertelsmann
- Keveloh K & Maier M (2021) Online verfügbar unter <https://www.denkfabrik-bmas.de/schwerpunkte/arbeitsgesellschaft-2040/digitale-kompetenzen-in-innovativen-technologien-im-fokus> Zugegriffen am 29. November 2021
- Kirchherr J, Klier J, Lehmann-Brauns C, Winde M (2019) Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. In: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.) Future Skills Diskussionspapier 1 | 4. [www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen](http://www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen) Zugegriffen am 29. November 2021
- Neuhaus H, Haladich-Hofmann J, Rudkowski T (2018) Kompetenzmodelle und Dokumentation. Überlegungen zum Umgang mit Kompetenzdokumentation im Rahmen des Projekts konstruktiv. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) Online verfügbar unter [https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user\\_upload/sites/konstruktiv/Materialien/Kompetenzmodelle\\_und\\_-dokumentation.pdf](https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/sites/konstruktiv/Materialien/Kompetenzmodelle_und_-dokumentation.pdf) Zugegriffen am 29. November 2021
- Ottersböck N, Schüth NJ, Stahn C, Peschl A, Sandrock S (2021) Kompetenzen für die Arbeitswelt der Zukunft – Studienlage und Praxisbeispiele. Leistung & Entgelt Nr. 4 | November 2021, 6-46
- Ottersböck, N (2021) Zahlen | Daten | Fakten. Kompetenzen für die Arbeitswelt der Zukunft. In: ifaa-Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/user\\_upload/Factsheet\\_Kompetenzen\\_Arbeitswelt\\_der\\_Zukunft\\_final\\_2.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/user_upload/Factsheet_Kompetenzen_Arbeitswelt_der_Zukunft_final_2.pdf)
- Weinert, FE (2001) Leistungsmessungen in Schulen. Julius Beltz GmbH & Co. KG, Weinheim

# Arbeitsrecht



Foto: © master1305/stock.adobe.com

## Rufbereitschaft = Arbeitszeit?

Arbeitsrechtler Bernd Schiefer über die Rechtslage und wichtige Begriffsabgrenzungen

*Die Frage, ob Rufbereitschaft als Arbeitszeit im Sinne des Arbeitszeitgesetzes zu qualifizieren ist, hat die Rechtsprechung – Europäische Gerichtshof (EuGH) und Bundesarbeitsgericht (BAG) – in der letzten Zeit häufig beschäftigt.<sup>1</sup> Das BAG hat die zu beachtenden Grundsätze noch einmal in einer Entscheidung betreffend die Freistellung schwerbehinderter Menschen von »als Rufbereitschaft angeordneter Bereitschaftszeit« dargestellt.<sup>2</sup>*

- › Geleistete Arbeit = Arbeitszeit
- › Arbeitsbereitschaft = Arbeitszeit
- › Bereitschaftsdienst = Arbeitszeit<sup>3</sup>
- › Rufbereitschaft = grundsätzlich keine Arbeitszeit.

Im Einzelfall kann allerdings Rufbereitschaft als Arbeitszeit zu qualifizieren sein. Es gilt Folgendes:

### Was ist Arbeitszeit?

Gemäß § 2 Abs. 1 Satz 1 Hs. 1 ArbZG ist Arbeitszeit die Zeit von Beginn bis zum Ende der Arbeit ohne Ruhepausen. Arbeitsbereitschaft und Bereitschaftsdienst sind arbeitsrechtlich Arbeitszeit. Sie müssen bei der Berechnung des zulässigen Umfangs der Arbeitszeit in vollem Umfang berücksichtigt werden. Dem gegenüber stellen Zeiten der Rufbereitschaft als

### Ausgangspunkt

Im Hinblick auf die Frage, ob bestimmte Zeiten als Arbeitszeit im arbeitsschutzrechtlichen Sinne (Arbeitszeitgesetz/Europäische Arbeitszeitrichtlinie) zu qualifizieren sind, ist grundsätzlich wie folgt zu unterscheiden:



Foto: © NDABCreativity/stock.adobe.com



*Der Zweck der Rufbereitschaft besteht gerade darin, dass der Arbeitnehmer in der Lage sein muss, die Arbeit innerhalb einer angemessenen Zeitspanne auf Abruf aufnehmen zu können.*

Bernd Schiefer

solche (anders die Inanspruchnahme während der Rufbereitschaft) grundsätzlich keine Arbeitszeit im Sinne des Arbeitszeitgesetzes dar.

### Der Begriff »Rufbereitschaft«

Rufbereitschaft ist eine besondere Form des Bereithaltens zur Arbeit. Der Arbeitnehmer muss, ohne am Arbeitsplatz anwesend sein zu müssen, auf Abruf die Arbeit aufnehmen können.

### Abgrenzung zum Bereitschaftsdienst

Im Gegensatz zum Bereitschaftsdienst, der im Bedarfsfall die sofortige Arbeitsaufnahme ermöglichen soll und bei der sich der Arbeitnehmer an einer bestimmten Stelle aufzuhalten hat, erlaubt Rufbereitschaft dem Arbeitnehmer grundsätzlich die Gestaltung seiner an sich arbeitsfreien Zeit.

Kennzeichnend für die Rufbereitschaft ist:

- › Zwischen dem Abruf und der Arbeitsaufnahme darf nur eine solche Zeitspanne liegen, deren Dauer den Einsatz nicht gefährdet und die Arbeitsaufnahme im Bedarfsfall gewährleistet.
- › Der Arbeitnehmer darf sich nicht in einer Entfernung vom Arbeitsort aufhalten, die dem Zweck der Rufbereitschaft zuwiderläuft.
- › Er kann sich während der Rufbereitschaft um persönliche und familiäre Angelegenheiten kümmern,

an sportlichen oder kulturellen Veranstaltungen teilnehmen, sich mit Freunden treffen etc.<sup>4</sup>

- › Während der Rufbereitschaft darf der Arbeitgeber deshalb seinen Aufenthaltsort grundsätzlich selbst bestimmen. Völlig frei ist er dabei aber nicht.

### Erhebliche Einschränkungen der Freizeitgestaltung

Erhebliche Einschränkungen durch die konkrete Ausgestaltung der Rufbereitschaft und besondere Vorgaben (zum Beispiel kurze Reaktionszeiten) sind mit dem Wesen der Rufbereitschaft jedoch nicht vereinbar.<sup>5</sup> Bei der im Einzelfall zu treffenden Feststellung, ob Bereitschaftszeit in Form von Rufbereitschaft als Arbeitszeit anzusehen ist, sind nur Einschränkungen der Interessen des Arbeitnehmers zu berücksichtigen, die diesem durch gesetzliche beziehungsweise (tarif-)vertragliche Bestimmungen oder Vorgaben des Arbeitgebers auferlegt werden.

### Große Entfernung: ein relevantes Kriterium?

Organisatorische Schwierigkeiten, die die Bereitschaftszeit für den Arbeitnehmer mit sich bringen und die sich nicht aus solchen Einschränkungen ergeben, sondern zum Beispiel Folgen natürlicher Gegebenheiten oder der freien Entscheidung des Arbeitnehmers sind, bleiben unberücksichtigt. Dementsprechend stellt eine große Entfernung zwischen dem vom Arbeitnehmer frei gewählten Ort und dem

# ” Ist Rufbereitschaft Arbeitszeit oder nicht? Es kommt auf den Einzelfall an.

Bernd Schiefer

Ort, der für ihn während seiner Bereitschaftszeit innerhalb einer bestimmten Frist erreichbar sein muss, für sich genommen kein relevantes Kriterium für die Einstufung dieser gesamten Zeitspanne als Arbeitszeit dar.

## Kurze »Rufzeit«

Die ständige Erreichbarkeit während der Bereitschaftszeit ist dann als Arbeitszeit im arbeitsrechtlichen Sinne zu bewerten, wenn der Arbeitnehmer in Anbetracht der ihm eingeräumten sachgerechten Frist für die Wiederaufnahme seiner beruflichen Tätigkeiten seine persönlichen sozialen Aktivitäten nicht planen kann.

Bereitschaftszeit, in der die Arbeit in nur wenigen Minuten aufzunehmen ist, ist grundsätzlich in vollem Umfang als Arbeitszeit anzusehen, da der Arbeitnehmer in diesem Fall in der Praxis davon abgehalten wird, auch eine kurzzeitige Freizeitaktivität zu planen. Zum Beispiel schränkt eine Bereitschaftszeit, die ein Arbeitnehmer zu Hause verbringt und während derer er verpflichtet ist, einem Ruf des Arbeitgebers zum Einsatz innerhalb von acht Minuten Folge zu leisten, in erheblichem Maße seine Möglichkeit ein, anderen Tätigkeiten nachzugehen. Das BAG hat auch Reaktionszeiten von zehn Minuten

zwischen Abruf und Arbeitsaufnahme für zu kurz befunden. Ein Zeitraum von rund 25 bis 30 Minuten stehe einer Rufbereitschaft hingegen nicht entgegen. Maßgeblich ist aber immer der Einzelfall.

## Folgen für die Praxis

Es kann also nicht ohne Weiteres davon ausgegangen werden, dass Rufbereitschaft keine Arbeitszeit ist beziehungsweise erst dann zur Arbeitszeit wird, wenn der Arbeitnehmer aus der Bereitschaft »herausgerufen« wird, um tatsächlich Arbeit zu leisten. Es kommt vielmehr auf den Einzelfall an. Hierbei ist zu fragen, ob der Arbeitnehmer in seiner Freizeitgestaltung so erheblich beeinträchtigt wird, dass die Rufbereitschaft als Arbeitszeit zu qualifizieren ist – zum Beispiel aufgrund sehr kurzer Rufzeiten. Dies ist auch bei der Gestaltung etwaiger Rufbereitschaftsregelungen zu berücksichtigen. ●

<sup>1</sup>Worzalla, PuR 2021, 84.

<sup>2</sup>BAG vom 27.07.2021 – 9 AZR 448/20, BB 2021, 2675.

<sup>3</sup>S. Sieg, Arbeitsrecht – Leitfaden für alle Führungskräfte, Düsseldorf Schriftenreihe, 13. Aufl., 79 ff.

<sup>4</sup>BAG vom 25.03.2021 – 6 AZR 264/20, BB 2021, 2171.

<sup>5</sup>EuGH vom 09.03.2021 – C – 344/19, NZA 2021, 485.

## Literatur

Schiefer B (2022) Arbeitszeit — Rechtliche »Spielregeln« und die besonders praxisrelevanten Fragen, Düsseldorf Schriftenreihe, eBook, [www.duesseldorfer-schriftenreihe.de](http://www.duesseldorfer-schriftenreihe.de)

## Autor



+49 211 4573267



### Prof. Dr. jur. Bernd Schiefer

Geschäftsführer unternehmer nrw, Düsseldorf  
RA/FA für Arbeitsrecht | Schiefer Rechtsanwälte Düsseldorf | Professor für Arbeitsrecht an der Hochschule Fresenius, Köln

*Langjährig berät und vertritt Bernd Schiefer, Professor an der Fresenius-Hochschule, Unternehmen als Rechtsanwalt sowie als Verbandsgeschäftsführer arbeitsrechtlich.*



## Kurzweiliges



Foto: ©TarikVision/stock.adobe.com

## Die Vier-Punkt-Null-Vielfalt

»4.0« ist im Sprachgebrauch weit über die Verwendung im Kontext der vierten industriellen Revolution hinausgewachsen. Dabei ist es zu nachvollziehbaren, kuriosen und teilweise auch amüsanten Kombinationen gekommen – beispielsweise »4.0-Burger«, »Vater 4.0« oder »Fischzucht 4.0«. Hier finden Sie Beispiele und Hintergründe dazu. Ein ausführliches Glossar von Sebastian Terstegen zur Vier-Punkt-Null-Vielfalt im Sprachgebrauch finden Sie auf [www.arbeitswissenschaft.net](http://www.arbeitswissenschaft.net).

### 4.0-BURGER

Am 06.10.2016 war der Food Truck der Fachzeitung Produktion auf dem Firmengelände des Fügetechnik-Spezialisten Nimak zu Gast und versorgte die rund 250 Beschäftigten mit diversen Burger-spezialitäten, die passenderweise Namen wie »Verbindungs-Burger«, »Schweißpunkt-Burger« oder eben »Industrie 4.0-Burger« trugen. →

### BAUEN 4.0

Die Digitalisierung wird sich auch in der Baubranche mehr und mehr bemerkbar machen. Die Messe bautec 2020 hat sich dem Thema ausgiebig gewidmet. →

### BIENENSTOCK 4.0

So betitelte die Passauer Neue Presse einen Artikel über das studentische »PlanBee-Projekt« an der Universität Passau, welches das Imkern digitaler machen soll. Die wichtigsten Daten werden digital angezeigt. Der Bienenstock muss daher seltener händisch kontrolliert werden. →

### DIABETES 4.0

Der Diabetes Mediendialog 2017 stand unter diesem Motto. Durch die Digitalisierung soll der Alltag der Diabetiker vereinfacht werden, beispielsweise durch Unterstützung beim Messen des Blutzucker-Wertes. →

### FAMILIE 4.0

Unter diesem Titel referierte die Soziologin Dr. Claudia Zerle-Elsäßer vom Deutschen Jugendinstitut im Rahmen einer Fachtagung des bayerischen Landesausschusses für Müttergenesung am 26.06.2018 über neue Herausforderungen und Chancen für Familien. →

### FISCHZUCHT 4.0

Auch die Fischzucht wird digitaler: Licht, Temperatur, Futter und Sauerstoffgehalt können elektronisch überwacht und gesteuert werden. →

### FOOD 4.0

So bezeichnet der Automatisierungs- und IT-Spezialist onoff AG seine passgenauen Lösungen für die Prozessautomatisierung, Digitalisierung und KI für seinen Branchenschwerpunkt Nahrungs- und Genussmittel. So gesehen in einer Anzeige in der Zeitschrift IT&Production 9/2020. → →

### FREIWILLIGE 4.0

Um ein zukunftsfähiges Freiwilligenmanagement zu gewährleisten, müssen sich gesundheits- und sozialberufliche Arbeitsfelder anpassen. Online-Volunteering und digitale Tools in der Arbeit von und mit Freiwilligen sind dabei wichtige Faktoren. Die FH Münster setzt sich mit diesen Entwicklungen auseinander. →

### GENDER 4.0

Die FH Bielefeld hat in diesem Projekt untersucht, wie sich die Folgen der Digitalisierung auf Frauen und Männer auswirken und wie Digitalisierung entsprechend wahrgenommen wird. →

### HRM 4.0

Wird manchmal auch »Smart HRM« genannt und ist die Bezeichnung für die Personalarbeit der Zukunft oder dafür, wie sie idealerweise aussehen könnte. Die Universität St. Gallen betitelte ihre TOP JOB-Trendstudie 2017 mit »HRM 4.0 Personalarbeit der Zukunft«. →

### ILLUSION 4.0

Das Thema Industrie 4.0 wird von den Autoren Andreas Syska und Philippe Lièvre in ihrer Monografie »Illusion 4.0 – Deutschlands nasser Traum von der smarten Fabrik« insgesamt kritisch beleuchtet. →

**KARPFENTEICH 4.0**

Das Magazin brandeins berichtete unter diesem Titel über die Brüder Paul und Georg Schmitzberger, die gemeinsam eine nachhaltige Fischzucht nach dem Vorbild des Ozeans entwickeln. In miteinander verbundenen Becken werden Karpfen und deren Nahrung gleichzeitig gezüchtet. Dabei werden der Zustand der Fische, die Wassertemperatur sowie der pH-Wert digital erfasst und gesteuert. →

**LEHRER\*INNENGEUNDHEIT 4.0**

Die Digitalisierung in Zeiten der Corona-Pandemie kann sich bei Bildungsbeauftragten negativ auf die Gesundheit auswirken. Man spricht dann vom sog. »Technostress«. Eine Absolventin der FH Bielefeld beschäftigte sich in ihrer Masterarbeit mit dem Thema digitaler Gesundheit und wurde dafür mit dem 1. Award des Berufsverbands Deutscher Soziologinnen und Soziologen e.V. ausgezeichnet. Diese Arbeit untersucht unter anderem, wie eine »gesunde« Digitalisierung gewährleistet werden kann. →

**MATCHMAKING 4.0**

Mit diesem Begriff wird am 18. April 2019 die Dating-App Gentley in einer Pressemeldung als hochqualitative Plattform für moderne, Lifestyle-orientierte Beziehungsmodelle in der Dating-Szene beworben. → →

**MEDIZIN 4.0**

Medizin 4.0 oder »E-Health« steht für die Digitalisierung in der Medizinwelt. In Zukunft sollen große Datenmengen, digitale Vernetzungen zwischen Kliniken, aber auch Robotik den Fortschritt der Medizin unterstützen. →

**MITDENKEN 4.0**

Die gesetzliche Unfallversicherung VBG hat unter diesem Stichwort verschiedene Maßnahmen für Büro- und Wissensarbeit zusammengefasst, weil sich auch hier durch Digitalisierung und »Arbeitswelt 4.0« viele Neuerungen ergeben werden. →

**MITTAGSPAUSE 4.0**

Die Digitalisierung birgt zahlreiche Möglichkeiten für kleine und mittlere Unternehmen. Mitarbeiter\*innen des Kompetenzzentrums Kaiserslautern widmen sich in einer Erklärvideo-Reihe namens »Mittagspause 4.0« verschiedenen Möglichkeiten, Digitalisierung in den Unternehmensalltag zu integrieren. Die Idee hinter dem Namen: Eine digitale Weiterbildung, die in eine Mittagspause passt. →

**NACHBARSCHAFTSHILFE 4.0**

Am 17.11.2018 berichtet die Schwäbische Zeitung über eine in Aalen gestartete Art »Nachbarschaftshilfe 4.0« per App und Internet. →

**NIKI 4.0**

»Nicht-disruptives Kit für die Evaluation von Industrie 4.0« — oder Niki 4.0 — ist ein Projekt des FZI und ermöglicht kostengünstigere Tests für den Mittelstand im Rahmen der Industrie 4.0. →

**ÖPNV 4.0**

Auch auf den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) kommen neue Herausforderungen zu. Mehrere Unternehmen und Sozialpartner haben sich in diesem Projekt zusammengeschlossen, um gemeinsam Lösungen zu finden. →

**PEDALRITTER 4.0**

Mehr ein Negativbeispiel als eine echte Vision: Der VDI nutzte diesen Begriff in einem Kommentar. →

**PLANUNGSTISCH 4.0**

Die TU Braunschweig hat ein Tool entwickelt, mit dem an einem vernetzten Tisch die Fabrik geplant werden kann, aber auch direkt z.B. Vorgaben oder der Planungsstand überprüft werden können. →

**RENTENZAHLER 4.0**

Unter diesem Begriff berichtet die Zeitschrift »Produktion«, dass die Fortschritte in der Robotik es nötig machen, sich auch über die

Folgen für das Sozialsystem Gedanken zu machen. Wenn Roboter die menschliche Arbeitskraft ersetzen, wer finanziert dann die Rente? →

**RHEINISCHER KAPITALISMUS 4.0**

So bezeichnen die Bertelsmann-Stiftung und die Stiftung Neue Verantwortung eines der möglichen Szenarien, die sie entwickelt haben, um mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit und Beschäftigung in Deutschland bis zum Jahre 2030 darzustellen. →

**ROLLATOR 4.0**

Ein Schülerprojekt, das den 2. Platz beim VDE Rhein-Ruhr Technikpreis 2019 erreichen konnte und einen Rollator mit zusätzlichen Sensoren und technischen Modulen ausgestattet hat und so die Sicherheit erhöht. →

**SALAT 4.0**

»Die Kräuter- und Gemüsezuht gelingt jetzt auch ohne grünen Daumen. Eine KI in Kombination mit dem Plantcube der Agrilution Systems GmbH macht es möglich«, berichten die VDI nachrichten am 14.02.2020. →

**STIRB LANGSAM 4.0**

Dieser von Len Wiseman gedrehte US-amerikanische Actionfilm aus dem Jahr 2007 klingt nach makaberer Industrie 4.0, hat damit aber nichts zu tun. Die Versionsnummer 4.0 im deutschen Titel — der englische Originaltitel lautet »Live Free or Die Hard« — verweist lediglich darauf, dass es der vierte Teil der Stirb-langsam-Filmreihe mit Bruce Willis in der Hauptrolle ist. →

**TEAMWORK 4.0**

Auch Teamwork ist eine Arbeitsform, die digitalisierungsgerecht modernisiert werden muss. Zusätzlich müssen die dafür erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen entwickelt werden. Das Forschungsprojekt »TeamWork 4.0 — gruppenförmige Arbeitsorganisation als Digitalisierungsressource« des IMU-Instituts widmet sich diesen Themen. →

**VATER 4.0**

Titel der vom Verein Väter in Köln e. V. am 11.10.2019 veranstalteten Fachtagung »Vater 4.0 — vom Traditionsmodell zum Traumtyp?«. →

**VEREINBARKEIT 4.0**

In seiner im Juni 2020 veröffentlichten Zukunftsstudie »Leben, Arbeit, Bildung 2035+« empfiehlt der Münchner Kreis der Politik u.a. die zukunftsfähige Definition dieses Begriffs, damit die Politik gemeinsam mit Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen Regeln für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz entwickeln kann. Unter diesem Titel stand auch der Aktionstag »Familie@Beruf. NRW« in Düsseldorf am 2. November 2016. → →

**WALD UND HOLZ 4.0**

Eine Initiative mit dem Ziel, Industrie-4.0-Ansätze auf den Cluster Wald und Holz zu übertragen und die an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen zu vernetzen. →

**Autor**

+49 211 542263-42

**Dipl.-Ing. Sebastian Terstegen**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachbereich Unternehmensexzellenz  
ifaa — Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.

*Sebastian Terstegen denkt, dass Arbeit künftig auch in der Produktion flexibler wird — hier machen dies u. a. automatisierte, intelligent vernetzte Produktionssysteme möglich.*

## Der O-Ton



Lesen Sie mehr zum Thema in unserer kommenden Ausgabe mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit.

### AUSWEITUNG DER NACHHALTIGKEITSPFLICHTEN: WO KMU JETZT AUCH SCHON HINSCHAUEN SOLLTEN

Nachhaltigkeit ist das Thema unserer Zeit. Fridays for Future, Produktinnovationen aus nachhaltigen Rohstoffen, Ideen für nachhaltiges Einkaufen, Waschen, Konsumieren, Reisen und Handeln im Allgemeinen besetzen die Agenda im privaten und öffentlichen Leben. Nachhaltigkeit hat den Wahlkampf zur letzten Bundestagswahl eine neue Wendung gegeben und neue politische Konstellationen zur Folge.

#### Transformation in eine nachhaltige Marktwirtschaft

Um die ambitionierten politischen Ziele zur Transformation in eine nachhaltige Marktwirtschaft zu erreichen, wurden von den EU-Institutionen in den vergangenen Jahren eine Reihe von Richtlinien und Verordnungen erstellt, die durch Übernahme in nationale Gesetze rechtsverbindlich für Unternehmen werden. Ein Beispiel hierfür ist die CSR-Richtlinie (2014/95/EU). Mit einer Reform dieser Richtlinie plant die EU nun eine massive Ausweitung und Verschärfung von Nachhaltigkeitspflichten für europäische Unternehmen. Indirekt wird die geplante Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung auch Auswirkungen auf viele kleinere und mittlere Unternehmen haben. Auch KMU sollten sich deshalb früh genug auf die neuen Anforderungen vorbereiten.

Unternehmen stehen aktuell vor der Herausforderung, die vielfältigen und zunehmend rechtlich verbindlichen Nachhaltigkeitsanforderungen zu erfüllen, die an sie gestellt werden. Dabei gilt es, durch geeignete Konzepte und Strategien die Komplexität und Vielfalt der Anforderungen zu bewältigen, bürokratischen Aufwand zu begrenzen, Chancen zu nutzen und Risiken zu vermeiden. Zudem gilt es, sich trotz steigenden äußeren Vorgaben ein möglichst hohes Maß an Kreativität, Individualität und damit Wettbewerbsfähigkeit zu bewahren.

### Auch auf KMU werden noch mehr Pflichten zukommen

Dem von der EU-Kommission im April 2021 angenommenen Richtlinienvorschlag zur Nachhaltigkeitsberichterstattung folgend, soll die Pflicht zur Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten auf alle großen Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern ausgeweitet und inhaltlich standardisiert werden. Das sind laut einer DRSC-Studie (Deutsches Rechnungslegungs Standards Committee) 30 Mal mehr betroffene deutsche Unternehmen.

Auch wenn kleine und mittlere Unternehmen (KMU) auf den ersten Blick noch nicht direkt von dieser Berichtspflicht betroffen sind, wird die neue Richtlinie indirekt Auswirkungen auf viele KMU haben. Nämlich dann, wenn Kunden, Kreditinstitute und Versicherungen zur Erfüllung ihrer eigenen Nachhaltigkeitspflichten dies auch von ihren Geschäftspartnern (KMU) fordern. Dies wird beispielsweise auch durch die darzulegende Verantwortung der berichtspflichtigen Unternehmen für die Lieferkette im Nachhaltigkeitsbericht sowie das Lieferkettengesetz impliziert.

Indirekt fordert die EU-Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung auch die Implementierung eines Nachhaltigkeitsmanagements. Da kleine und mittlere Unternehmen eher geringere Ressourcen haben, sollte dieses mit einfachen Mitteln umsetzbar sein. ●

[Mehr zum Thema →](#)

#### Autor



+49 211 542263-36

#### Dipl.-Wirt.Ing. Olaf Eisele

Wissenschaftlicher Mitarbeiter | Fachbereich Unternehmenszellen  
ifaa — Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.

*Olaf Eisele beschäftigt sich immer wieder mit der Frage, wie sich Ideen und Theorien praktisch umsetzen lassen.*

## Veranstaltungen

**Wichtiger Hinweis:** Aufgrund der Corona-Pandemie können Termine verschoben werden, ganz ausfallen oder virtuell stattfinden. Wir bitten Sie, sich kurzfristig im Internet zu informieren.



**2. bis 4. März**

### 68. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)

Teilnehmer dieses Kongresses werden über »Potenziale und Risiken hybrider Arbeitswelten für Individuen, Organisationen und Gesellschaft ... diskutieren«. Die Tagung bietet mehr als 200 Fachvorträge mit Ergebnispräsentationen aktueller Forschungsergebnisse. Ausrichter sind mehrere Fakultäten der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und das Fraunhofer IFF.

Online →



**23. bis 26. März**

### 62. Jahrestagung der DGAUM

Mobiles Arbeiten, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie sowie Infektionskrankheiten – das sind Themenschwerpunkte der 62. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM).

Online →

**4. und 5. Mai**

### Integrierte Fachkonferenz Ergonomie & Industrial Engineering

Beispielhafte Fragestellungen dieser Veranstaltung: Wie schaffen Unternehmen den digitalen Wandel? Welche neue Rolle kommt dem Industrial Engineering als zentrale Schnittstelle zu? Welche besonderen Herausforderungen stellen sich in der Produktion von E-Fahrzeugen? Geplant ist auch ein Werksbesuch bei MAN Truck & Bus.

Ort: München →



**30. Mai bis 2. Juni**

### Hannover Messe

Themen der diesjährigen Hannover Messe: Automation, Motion & Drives, Digital Ecosystems, Energy Solutions, Engineered Parts & Solutions, Future Hub, Global Business & Markets, Logistics. Die Hannover Messe ist ein Schaufenster der Industrie von globalem Rang.

Ort: Hannover →

**1. und 2. Juni**

### 32. Deutscher Montagekongress

Motto: »Agieren statt Reagieren – Resiliente Montage in unsicheren Zeiten«. Es geht bei diesem Kongress darum, wie Unternehmen mit aktuellen Unsicherheiten umgehen können. Dazu zählen instabile Lieferketten, Material- und Energiepreise auf Rekord-Niveau und Facharbeiter-Mangel. Geplant ist auch eine Werksführung bei der BSH Hausgeräte GmbH am Standort Dillingen.

Ort: Augsburg →



Foto: Deutsche Messe AG Hannover

**2. Juni**

**19. Karrierekongress WomenPower 2022**

Fach- und Führungskräfte, Studierende, Berufseinsteiger\*innen sowie Persönlichkeiten aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft tauschen sich bei diesem Kongress über alle Berufsphasen hinweg aus – vom Berufseinstieg bis zur Karriereförderung. Zudem präsentieren sich zahlreiche Aussteller. Dazu zählen Unternehmen, Hochschulen, Institutionen, Verbände, Netzwerke und Coaches. Der Termin findet im Rahmen der Hannover-Messe als hybrides Event statt.

Ort: **Hannover** →



Foto: © Messe Düsseldorf/C. Tillmann

**21. bis 24. Juni**

**22. Internationale Messe für Technologien der Metallverarbeitung**

Die Messe zeigt das komplette Spektrum der Fertigungstechnik. Schwerpunkte sind Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Zubehör, Messtechnik, Oberflächen- und Computertechnik für die Metallbearbeitung, Software, Maschinen und Systeme für die additive Fertigung sowie Produktionssysteme und Komponenten für die Medizintechnik. Zusätzlich stellt die METAV 2022 in vier Bereichen spezifische Lösungen zu den Themen Additive Manufacturing, Medical, Moulding und Quality aus.

Ort: **Düsseldorf** →



Foto: ifaa

**22. und 23. Juni 2022**

**60 Jahre ifaa — Wegweiser für die Arbeit der Zukunft**

Seit 60 Jahren unterstützt das ifaa die Arbeitgeberverbände und deren Mitgliedsunternehmen mit seiner Kompetenz für die Gestaltung von Arbeits- und Betriebswelten. Als Vordenker erarbeiten wir betrieblich umsetzbare Lösungen auf solider wissenschaftlicher Basis, als Vermittler und Vernetzer stärken wir die Verbände und Unternehmen. Das Jubiläumskolloquium findet im Van der Valk Airporthotel in Düsseldorf statt.

**Kontakt: Sonja Bobbert, Tel.: +49 211 542263-46**

**E-Mail: [s.bobbert@ifaa-mail.de](mailto:s.bobbert@ifaa-mail.de)**

**Internet: [www.arbeitswissenschaft.net](http://www.arbeitswissenschaft.net)**

**Ort: Düsseldorf** →

**28. und 29. Juni**

**VDI-Kongress AUTOMATION 2022**

Seit 1990 trifft ein Fachpublikum sich zum Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik AUTOMATION. Diesjähriges Motto: »Automation creates sustainability«. Die Veranstaltung bietet ein breit gefächertes Programm zum Thema Mess- und Automatisierungstechnik mit wechselnden Parallelveranstaltungen zu unterschiedlichen Schwerpunkten.

Ort: **Baden-Baden** →



**22. und 23. September**

**Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)**

Die Herbstkonferenz 2022 der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) steht unter dem Motto »Quo vadis, Homo Sapiens Digitalis?« und wird durch die imk automotive GmbH ausgerichtet.

Ort: **Chemnitz oder Leipzig** →

# Impressum



---

## Zeitschrift

WERKWANDEL – Zeitschrift für angewandte Arbeitswissenschaft  
[www.werkwandel.de](http://www.werkwandel.de)  
ISSN 2750-5669



---

## Redaktion

Carsten Seim // avaris konzept  
Im Auftrag des ifaa – Institut für angewandte  
Arbeitswissenschaft e. V.  
Telefon: +49 179 2043542



---

## Herausgeber

ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.  
Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser  
Uerdinger Straße 56 // 40474 Düsseldorf  
Telefon: + 49 211 54 22 63-0 // Telefax: + 49 211 54 22 63-37



---

## Layout

Claudia Faber  
Telefon: + 49 65 97 924 91 10

## Titelfoto

© Login/stock.adobe.com



---

## Ansprechpartnerin ifaa/Leserservice/Abonnement













ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.  
Christine Molketin  
Telefon: + 49 211 54 22 63-26 // Fax: + 49 211 54 22 63-37

---

## Bezug

Kostenloses E-Paper Registrierung unter [www.werkwandel.de](http://www.werkwandel.de).  
Leser können sich jederzeit unter diesem Link an- und anmelden.  
Hinweise zum Datenschutz →

# Praxisbroschüren, Handlungshilfen und Checklisten:

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  <p><b>NEU!</b></p> <p><b>Produktivität steigern – Erfolgreich mit Digitalisierung und Produktivitätsmanagement 4.0</b></p> |  <p><b>Kennzahlenbasiertes Leistungsentgelt</b></p>  |  <p><b>360°-Analyse – Lean-Management-Methoden nachhaltig nutzen</b></p>  |  <p><b>Psychische Störungen in der Arbeitswelt – Erkennen, Ansprechen, Unterstützen</b></p>                  |
|  <p><b>Resilienzkompass zur Stärkung der individuellen und organisationalen Resilienz in Unternehmen</b></p>                |  <p><b>NEU!</b></p> <p><b>Arbeitshilfe Nachhaltigkeitsmanagement</b></p>                           |  <p><b>ifaa-Studie: Anreiz- und Vergütungssysteme in der Metall- und Elektroindustrie</b></p>                                 |  <p><b>ifaa-Studie: Produktivitätsstrategien im Wandel – Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft</b></p> |
|  <p><b>NEU!</b></p> <p><b>Checkliste zur betrieblichen Gestaltung von Entgeltsystemen</b></p>                             |  <p><b>NEU!</b></p> <p><b>Checkliste zur Verbesserung der Nachhaltigkeit von Unternehmen</b></p> |  <p><b>Checkliste zur ergonomischen Bewertung von Tätigkeiten, Arbeitsplätzen, Arbeitsmitteln &amp; Arbeitsumgebung</b></p> |  <p><b>Checkliste zur Gestaltung mobiler Arbeit</b></p>  |

## ifaa – Kompetenz für die Gestaltung von Arbeits- und Betriebswelten

Wir sind das Forschungsinstitut der Metall- und Elektroindustrie zur Gestaltung der Arbeitswelt.



PDF zum Download unter [www.arbeitswissenschaft.net](http://www.arbeitswissenschaft.net)

Kostenfreie Bezugsmöglichkeit (geringe Stückzahlen): ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V., Sonja Bobbert, E-Mail: [s.bobbert@ifaa-mail.de](mailto:s.bobbert@ifaa-mail.de)

# WERKWANDEL

Das neue Fachmagazin zur  
Arbeitswelt von heute und morgen.



Melden Sie sich jetzt für das kostenlose E-Paper an:

<https://www.arbeitswissenschaft.net/e-paper>