

Inhalt

Aufbau	3
PHASE 1: SZENARIO-VORBEREITUNG	4
PHASE 2: SZENARIOFELD-ANALYSE	6
STEEP-Tabelle	6
Erläuterung	6
Inhalte	6
Auswahl Einflussbereiche	7
Erläuterung	7
Inhalte	7
Auswahl Einflussfaktoren	8
Erläuterung	8
Inhalte	8
Beschreibung und Ist-Zustände	9
Erläuterung	9
Inhalte	9
Einflussanalyse	35
Erläuterung	35
Inhalte	36
Relevanzanalyse	37
Erläuterung	37
Inhalte	37
Grafik Relevanz und Einflussanalyse	38
Erläuterung:	38
Inhalte	38
Grafik Wirkungszusammenhänge Umfeldler	39
Erläuterung	39
Inhalte	39
Umfeldzusammenhänge	40
Erläuterung	41
Inhalte	41
Wirkungsanalyse INKA4	42
Erläuterung	42
Inhalte	42
PHASE 3: PROJEKTIONSENTWICKLUNG	44
Erläuterung	44
Inhalte	46

Projektionskatalog.....	48
PHASE 4: SZENARIO-BILDUNG	55
Konsistenzmatrix	55
Erläuterung	55
Inhalte.....	56
Projektionsbündel ermitteln	58
Erläuterung	58
Inhalte.....	58
Ähnliche Bündel clustern.....	59
Erläuterung	59
Inhalte.....	59
Multidimensionale Skalierung.....	61
Erläuterung	61
Inhalte.....	61
PHASE 5: SZENARIO-TRANSFER	62
Wildcards.....	62
Erläuterung	62
Erläuterung	63
Inhalte.....	63
Erläuterung	64
Erläuterung	64
Inhalte.....	65
Erläuterung	65
Inhalte.....	66
Veröffentlichung.....	67
Erläuterung	67
Inhalte.....	67

Aufbau

Die innerhalb des Projektes eingesetzte systematisch-formalisierte Szenarioanalyse ist in der Zukunftsforschung verbreitet und bewährt.¹ Im Gegensatz zu dem gängigen Betrachtungszeitraum von 20 bis 30 Jahren, in dem aktuelle Entwicklungen zumeist „weitergedacht“ werden, muss sich diese Studie besonderen Anforderungen stellen: Zukünfte werden begründet, indem die Perspektive und, soweit möglich, die Kategorien der Gegenwart verlassen werden. Dadurch ist es möglich, gängige Betrachtungszeiträume zu erweitern; Perspektive verlassen meint dabei auch „Undenkbares“ zu denken, Kategorien der Gegenwart verlassen bedeutet, diese um Inhalte zu erweitern, die bislang im Genre SF behandelt wurden. Wie daraus ein methodischer Beitrag abgeleitet werden kann, wird im Folgenden erläutert.

Grundlage dieser Schritte ist die methodische Vorgehensweise von Gausemeier et. al aus dem Werk „Innovationen für die Märkte von morgen“. Es gibt danach fünf Phasen in dieser Szenarioanalyse:²

- Phase 1: Szenario-Vorbereitung
- Phase 2: Szenariofeld-Analyse
- Phase 3: Projektionsentwicklung
- Phase 4: Szenario-Bildung
- Phase 5: Szenario-Transfer

Wir haben uns zu dem Aufbau dieses Anhangs anhand dieser fünf Phasen entschieden, weil das die methodische Nachvollziehbarkeit der Studie u.E. am besten gewährleistet.

Für eine Video-Erläuterung, wie die Szenario-Technik in unserem Projekt verwendet wurde und wie sich die erarbeiteten Szenarien zusammensetzen. Besuchen sie www.arbeit2100.de oder springen sie mit Hilfe des QR-Codes: direkt an die passende Stelle.



¹ Systematisch-formalisierte Szenariotechniken sind dadurch gekennzeichnet, dass relevante, das Untersuchungsfeld prägende Faktoren zunächst definiert, bewertet und dann vergleichend gegenübergestellt werden. Das geschieht systematisch und formalisiert; vgl. dazu Gausemeier, J. et al. (2019): Innovationen für die Märkte von morgen (hier v.a. Kapitel 2.2), München sowie zu weiteren Typen von Szenariotechniken: Kosow, H./Gaßner, R. a.a.O., S. 32ff.

² Vgl. dazu Gausemeier et al., a.a.O., S. 123.

PHASE 1: SZENARIO-VORBEREITUNG

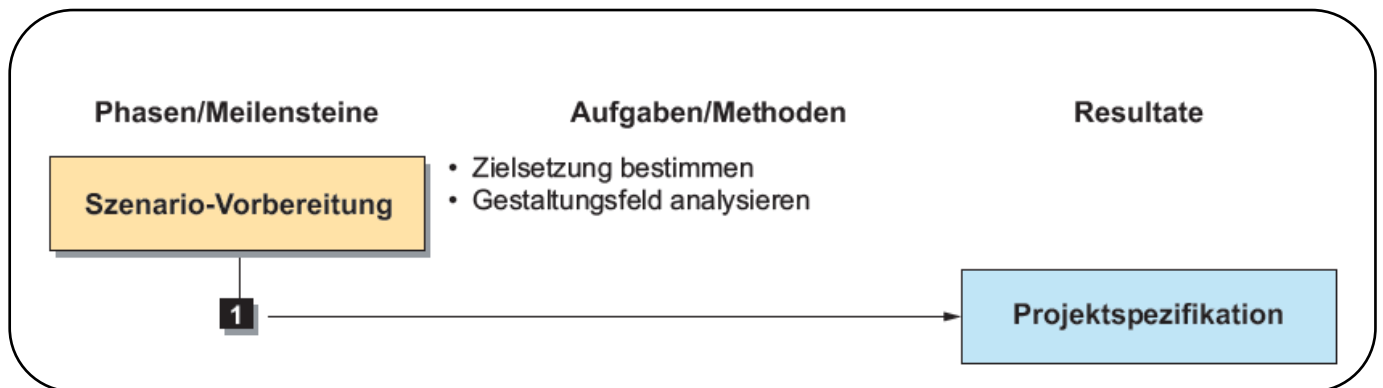


Abbildung 1: Nach Gausemeier et al. 2019, S.123

In der Szenario-Vorbereitung gilt es zunächst zu klären, welcher thematischen Schwerpunkt im Fokus steht. Obwohl der Untersuchungsgegenstand, in unserem Fall „Die Zukunft der Arbeit im Übergang zum 22. Jahrhundert“, zu diesem Zeitpunkt schon feststeht, waren bereits in dieser Phase der Projektentstehung weitere Eingrenzungen notwendig. Dabei ist die Festlegung der Zielsetzung und Analyse des Gestaltungsfeldes von großer Bedeutung. Das Gestaltungsfeld beschreibt, was mit Hilfe der Szenarien gestaltet werden soll, während das Szenariofeld festlegt, was durch die späteren Szenarien erklärt werden soll. Beide Formen der Eingrenzung sind insofern für die ergebnisoffene und gleichzeitig lösungsorientierte Arbeit mit Szenarien unabdingbar.

Es war uns bewusst, dass dieser Anspruch ambitioniert ist und über bestehende Studien zur Arbeit der Zukunft hinausgeht. Auf Basis ausführlicher Literaturrecherchen sind dann relevante Quellen zur Arbeitsforschung wie

- Grundlagenwerke zur Arbeitsforschung,
- Studien mit prognostischem Charakter zur Zukunft der Arbeit und
- Sonderthemen, wie z.B. die Veränderung der Arbeitswelt durch „neue Technologien“ und aktuell auch durch das SARS-CoV-2-Virus

ausgewertet und zusammengetragen worden.

Dabei haben uns bereits heute vorliegende Langfristplanungen zur globalen Demographie, zur Raumfahrt und zum Klimawandel über einen Zeitraum von 100 Jahren und darüber hinaus aufgezeigt, dass derartige „Vorausschauen“ möglich sind. Gleichzeitig haben die von uns im Vorfeld recherchierten Studien zu Arbeit der Zukunft bzw. Zukunft der Arbeit einen Horizont von 20 Jahren, einige wenige von 30 Jahren.³ Hier bestand also eine Forschungslücke, die wir mit Hilfe dieses Projektes schließen wollen. Relativierend ist anzufügen, dass eine sehr langfristig angelegte Vorausschau für den Bereich Arbeit aus methodischer Sicht begrenzt ist. Neben der Limitierung durch andere Gesetzmäßigkeiten als in der Klimaforschung, die v.a. durch die Gesetze der Physik geprägt ist, sind fehlende Daten und Indikatoren schon ausreichende Gründe genug, wieso es an wissenschaftlich seriösen Aussagen mangelt. Methodische Grenzen aufgrund zu hoher Modellkomplexität bei einer Berücksichtigung aller relevanten Indikatoren sind ein weiterer Einwand. Jenseits dieser Einschränkungen haben wir dafür in der Science Fiction einen ungewöhnlich großen Fundus an Zukunfts-

³ Im Kontext der Recherchen zu Projektinhalten konnten gleichwohl Studien herangezogen werden, die auf Grundlage entsprechender Modelle Aussagen bis ins Jahr 2100 treffen, wie bspw. zur globalen Bevölkerungsentwicklung und zum Klimawandel; vgl. dazu United Nations (2017; ed.): World Population Prospects. Key Findings and Advanced Tables <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html>; zuletzt abgerufen am 02.09.2021; M. Hoch et al. (2019): Jobwende. Effekte der Energiewende auf Arbeit und Beschäftigung. Studie der Prognos AG im Auftrag der Friedrich Ebert Stiftung, https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20191016_Studie_Jobwende_Druckversion.pdf, zuletzt abgerufen am 02.09.2021.

visionen wahrgenommen. Science Fiction hat(te) nicht nur Auswirkungen auf das Zukunftsbild ihrer Leser*innen und deren Zukunftserwartungen gehabt, sondern sie hat immer wieder auch nachweisbare Anstöße für technologische Entwicklungen und konkrete Produkte gezeitigt. Deshalb war im Rahmen von FutureWork der Versuch zu unternehmen, das Potential der SF zu erschließen.

Unsere leitende These zum Projekt lautet: Im Kontext ‚Arbeit der Zukunft‘ sehen wir in Deutschland und in vergleichbar entwickelten Ländern das größte Veränderungspotenzial. Mit der Betonung „fern“ wollen wir herausheben, dass kurz- und mittelfristige Perspektiven nicht mehr ausreichend sind, angesichts der Dynamik und Intensität der Veränderungen, die ihrerseits profunde Weichenstellungen erwarten lassen. Dadurch ist dieses Vorhaben klar von bestehenden anderen Projekten abgegrenzt. Der Anspruch des Projektes FutureWork war bzw. ist es also, den Blick auf die langfristigen Konsequenzen der Arbeit der Zukunft in der 2. Hälfte des 21. Jahrhunderts so weit wie möglich zu richten, ohne Festlegung auf ein genaues Jahr bzw. einen exakten Zeitraum.

PHASE 2: SZENARIOFELD-ANALYSE

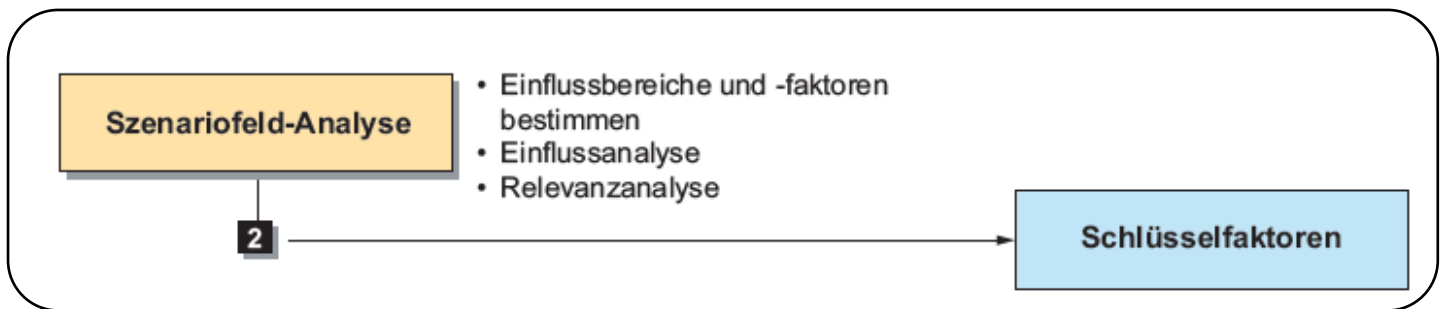


Abbildung 2: Nach Gausemeier et al. 2019, S.123

STEEP-Tabelle

Erläuterung

Die anschließende Phase 2 dient der Analyse des Untersuchungsfeldes und damit der Bestimmung von Einflussbereichen und Einflussfaktoren. Hier ist zunächst auf die STEEP-Analyse⁴ zurückgegriffen worden. Mit Hilfe von STEEP kann ein Untersuchungsfeld in Einflussfaktoren mit fünf Bereichen eingeteilt werden (vgl. Tabelle 1): Gesellschaftliche (S - sociological), technologische (T - technological), ökonomische Schlüsselfaktoren (E - economical), ökologische Schlüsselfaktoren (E - environmental) und politische Schlüsselfaktoren (P - political).

Inhalte

Tabelle 1: STEEP

Gesellschaftliches Umfeld	Politisches Umfeld	Ökologisches Umfeld
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsformen • Arbeits- und Lebensstile • Chancengleichheit • Demographische Entwicklung • Zuwanderung • Soziale Kommunikation • Religion 	<ul style="list-style-type: none"> • Regierungsform (Autokratie, Demokratie, Technokratie) • Konflikte, Kriege, Terrorismus • Sozialpolitik (Renten- und Krankenversicherungen, Grundeinkommen) • Wirtschaftspolitik (Beschäftigungs-, Fiskal-, Handels- und Industriepolitik) • Arbeitsrecht • Mitbestimmung • Digitalpolitik (Datenschutz, Überwachung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltbewusstsein • Klimawandel • Verfügbarkeit von Energie und Mobilität • Globalprojekte • Ressourcenverbrauch (Erde) • Extra-terrestrische Ressourcen • Biologischer Wandel (Veränderung von Tier- und Pflanzenwelt)
Technologisches Umfeld <ul style="list-style-type: none"> • Vorherrschende Produkt- und Prozesstechnologien • Technologiekonkurrenz (rivalisierende Technologien) 	Ökonomisches Umfeld <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsprinzipien (Gewinnmaximierung, betriebliche Anreizsysteme) • Internationaler Wettbewerb und 	

⁴ In der relevanten Literatur wird zumeist die ökologische Kategorie ausgelassen, so dass auch von der STEP oder PEST-Analyse gesprochen wird; vgl. dazu ausführlich Fahey, I./Narayanan V.K. (1986): Macroenvironmental Analysis for Strategic Management, St. Paul; Keller, K.L./Kotler, P. (2006): Marketing Management, (12. Auflage), Upper Saddle River, S. 85ff.

<ul style="list-style-type: none"> • Technologieakzeptanz (gesellschaftlich) • Betriebliche und wissenschaftliche Innovationspotenziale • Technologie- und Innovationsförderung • Technologische Regulierung (Normen, Standards, Verbote) • IPR/Patente (Zugang zu Information) 	<p>Arbeitsteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geldpolitik und Zinsniveau • Löhne und Entgelte • Wirtschaftsstrukturen • Wirtschaftssystem • Qualifikation (Aus- und Weiterbildungsprozesse) 	
--	---	--

Abbildung 3: Eigene Darstellung

Auswahl Einflussbereiche

Erläuterung

Diese fünf Einflussbereiche sind auf Basis der STEEP-Tabelle entwickelt, aber mit Bezug auf die Anforderungen der Studie und entsprechenden Recherchen verfeinert bzw. angepasst worden

Inhalte

1. Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung (Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung)
2. Arbeitsformen (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)
3. Sozioökonomisches System/ Faktoren (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)
4. Politisches System und politische Steuerung (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw., je nach Systemausprägung, einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)
5. Technologie (berücksichtigt Verfahren/Lösungen zur Herstellung von Gütern sowie Steigerung/Erhaltung von Arbeitsfähigkeit)

Auswahl Einflussfaktoren

Erläuterung

Als Ausgangspunkt für eine grundlegende Strukturierung des Untersuchungsfelds nach Einflussbereichen und -faktoren war STEEP hilfreich, indes nicht ausreichend. Diese in den Wirtschaftswissenschaften entwickelte Methodik zur strategischen Unternehmensplanung beruht auf einer „Umweltperspektive“, berücksichtigt Makro(ökonomische)faktoren der Umwelt eines Unternehmens. Da die gegenwärtige und hypothetisch auch die zukünftige Arbeit durch individuelle bzw. „Mikro(soziologische)faktoren“ geprägt ist, musste dieser methodische Ansatz erweitert werden. Mit Bezug auf ausgewählte Referenzstudien zur Zukunft der Arbeit sowie durch Expertengespräche⁵ ist die STEEP-Tabelle dann weiter verfeinert worden. Im Ergebnis konnte eine Auswahl getroffen werden mit 32 sogenannten Schlüsselfaktoren, die fünf inhaltlichen Kategorien (=Einflussbereiche auf die Arbeit der Zukunft) zugeordnet worden sind. →Alle Einflussfaktoren sind in ihrem aktuellen Stand (IST-Stand) dokumentiert bzw. beschrieben worden sind, was im nachfolgenden Abschnitt erläutert wird.

Inhalte

1. Arbeitsprozess
2. Qualifizierung/Qualifikation
3. Leistungskontrolle
4. betriebliche Wertschöpfung
5. Arbeitsteilung (Mensch-Mensch bzw. Mensch-Maschine)
6. betriebliche Struktur
7. Interessenvertretung und -bündelung
8. Beschäftigungsverhältnis
9. Auskömmlichkeit
10. Arbeitsbelastung und -schutz
11. Autonomie/Souveränität
12. Mobilität
13. Kompetenz
14. Entgrenzung
15. Arbeitsumgebung
16. Demografische Entwicklung
17. Globalisierung
18. Kommodifizierung
19. (globale Arbeits-)Migration
20. Wirtschaftsordnung
21. soziale Sicherung
22. Diversity (Management)
23. Strukturelle Entwicklungen
24. Regierungsform
25. Wirtschaftspolitik
26. Sozialpartnerschaft
27. Technologische Steuerung
28. digitale Steuerung/Überwachung
29. Technologische Entwicklung
30. Automatisierung
31. Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie
32. Umwelt(schutz)technologie

Abbildung 4: Eigene Darstellung

⁵ Expertengespräche waren ein methodischer Baustein des Projektes. Es wurden **insgesamt 14** auf Basis eines strukturierten Interviewleitfadens durchgeführt.

Beschreibung und Ist-Zustände

Erläuterung

In der Szenariotechnik gibt es verschiedene Möglichkeiten die späteren Projektionen zu entwickeln. So können beispielsweise bestehende Entwicklungen linear weitergedacht oder bewusst überspitzt werden, um zu möglichen Projektionen zu gelangen. Neben der Notwendigkeit ein umfassendes Bild über die Umfeldfaktoren, auch Deskriptoren genannt, zu gewinnen, stellen die Ist-Zustände folglich auch aus methodischer Sicht eine Grundvoraussetzung dar. Um im späteren Verlauf Projektionen gewinnen zu können, sollten Dimensionen aus den jeweiligen Umfeldfaktoren herausgearbeitet werden. Entsprechend sind wir vorgegangen. Die Quellen zu den jeweiligen Ist-Zuständen befinden sich im Literaturverzeichnis

Inhalte

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung: Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung**

Umfeldfaktor: **Arbeitsprozess**

Beschreibung

Beschreibt die Herstellungs- bzw.- Produktionsweise unter Berücksichtigung des Zwecks der Herstellung/Produktion von Gütern/Leistungen.

Ist-Zustand Deutschland

Arbeitsprozesse werden grundsätzlich durch die Ebene der Betriebsstruktur (motorische Fähigkeiten und Aufgaben sowie zweckgebundene Subsysteme) und die Verlaufsebene (zielgerichtete Handlung, motivbezogene Tätigkeit, kooperative Gruppenarbeit) strukturiert. Sie sind damit in hohem Maße von der Branche, Unternehmensgröße und Unternehmensziel abhängig. Allgemein lässt sich insbesondere bei mittleren und größeren Unternehmen feststellen, dass die Arbeitsprozesse in Deutschland in zunehmendem Ausmaß durch den Einsatz digitaler Technik und insb. in produzierendem Gewerbe durch weitere neue Technologien wie bspw. Werkstoff-, Material-, Energie- und Umwelttechnologien geprägt werden.

In Bezug auf betriebliche Arbeitsprozesse führen Digitalisierung und informationstechnische Vernetzung einerseits zu standardisierten und optimierten Betriebsprozessabläufen, mit ihren positiven wie negativen Auswirkungen, eröffnen aber andererseits auch dezentrale Entscheidungsspielräume und damit einen potenziellen Autonomiezugewinn für Arbeitnehmer*innen.

Aktuelle Studien weisen auf die Entstehung eines „digitalen Taylorismus“ hin, also den Einsatz neuerer digitaler Technologien zur Zerteilung von Arbeitsschritten und (in-)direkten Kontrolle von Tätigkeiten. Eine gute Zusammenfassung bietet hier Kapitel 5.1.2 in Staab/Prediger (2019). Hier wird auf eine starke Kontrolle, Segmentierung und Standardisierung auf operativer Ebene hingewiesen. Die Ausweitung vom produzierenden Sektor auf den tertiären Sektor wird dabei als neue Entwicklung beschrieben.

In Konzepten wie „Open Innovation“ wird deutlich und ist gegenwärtig auch zu beobachten, dass Arbeitsprozesse, die auf Innovation ausgerichtet sind, betriebsintern geöffnet werden oder betriebsextern, bspw. über Crowdwork bzw. -sourcing also externe Zuarbeiten, organisiert sind.

Mögliche Dimensionen

Standardisierungsgrad (niedrig/hoch) vs. Offenheit/Akzeptanz gegenüber Wissen/Ideen von Betriebsexternen/ externe Zuarbeiter*innen (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung:** Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung

Umfeldfaktor: **Qualifizierung/Qualifikation**

Beschreibung

Qualifizierung/Qualifikationen stellen eine Fachkompetenz dar, die dazu dient, konkrete Aufgaben und komplexe Anforderungen, die im Produktions- und Dienstleistungsprozess als Folge arbeitsorganisatorischer Entscheidungen entstehen, zu erfassen und zu bearbeiten. Qualifikation ist gekennzeichnet einerseits als personengebundenes Lernresultat und andererseits durch die Offenheit hinsichtlich ihrer Anwendung und Verwertbarkeit. Sie kann daher in Abhängigkeit von den sich verändernden Anforderungen der Arbeitswelt und der Arbeitsumgebungen erweitert, aufgewertet oder abgewertet werden.

Ist-Zustand Deutschland

Der deutsche Arbeitsmarkt ist gegenwärtig durch folgende Qualifikationsstruktur geprägt: von den 32.870.228 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten können im Jahr 2018 1,8 % keinen Schulabschluss vorweisen. 18,6 % haben einen Hauptschulabschluss, 32,8 % die mittlere Reife und 30,8 % Abitur. Für 16 % ist kein Schulabschluss bekannt. Im Hinblick auf einen Berufsabschluss ergibt sich bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten folgendes Bild: 12,1 % sind gänzlich ohne Berufsausbildung, 61,8 % können einen anerkannten Berufsabschluss vorweisen und 16,2 % haben einen akademischen Berufsabschluss erreicht.

Unter den Arbeitslosen ergibt sich ein abweichendes Bild. Hier ist der Anteil der Personen ohne Berufsabschluss mit Abstand am größten und lag 2018 bei 51,3 %.

Die aktuelle Nachfrage der Arbeitgeber ist in Deutschland geprägt vom sog. Fachkräftemangel, der vor allem in Dienstleistungsberufen wie bspw. IT-Services oder Pflege oder Handwerksberufen wie z. B. Installateur oder Elektriker besteht (vgl. Langenkamp/Linten: 2019).

Der auf den Arbeitsmarkt ausgerichtete Qualifikationserwerb ist in Deutschland über das (Berufs-) Bildungssystem organisiert und institutionalisiert sich in der beruflichen oder akademischen Ausbildung. Die verschiedenen beruflichen Ausbildungsgänge sind dual organisiert, müssen mindestens zwei Jahre umfassen und sind inhaltlich stark durch die jeweiligen Berufsbilder geprägt. Dabei vermitteln sie zuverlässig Fachkompetenz durch eine Mischung aus praktischer Arbeit und schulischer Bildung. Sie sind national einheitlich durch die Sozialpartner und die Regierung gestaltet und zielen darauf, die den Menschen in einer sich wandelnden Arbeitswelt berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln.

Die akademische Ausbildung ist in der Regel unterteilt in ein Grund- und ein Aufbaustudium bzw. Bachelor und Master, wobei Bachelor bereits eine erste Berufsqualifikation darstellt.

Eine (nicht-)betriebliche Berufsausbildung ist direkt geprägt durch das jeweilige Berufsbild und muss in national einheitlichen Ausbildungsgängen mit einer Ausbildungszeit von mindestens zwei Jahren erfolgen. Eine zunehmende Bedeutung kommt der Vermittlung und dem Erlernen der Fähigkeit zu, in einer sich wandelnden Arbeitswelt die eigene berufliche Handlungsfähigkeit zu erhalten. Auch die nach Landesgesetzen geregelten schulischen Berufsausbildungen (Berufsschule) fordern eine mindestens zweijährige Ausbildungszeit.

Berücksichtigt wird dabei auch: Stetige Fortbildung während des Berufs oder eine zweite Qualifizierungsphase nach/während der Berufsphase (vgl. Orr Et.al.Et.al.: 2019).

Im Zuge der steigenden Mobilität und damit verbundenen globalen Arbeitsmigration hat sich im Speziellen auch die Anerkennung von ausländischen (Berufs-)qualifikationen als Herausforderung herauskristallisiert. Das 2019 eingeführte Fachkräfteeinwanderungsgesetz erleichtert zwar die Anerkennung nicht-europäischer Berufsabschlüsse, jedoch nur in Branchen mit Fachkräftemangel und für Menschen mit ohnehin schon hohem Einkommen. Die starke Fragmentierung der Anerkennungsstellen bleibt für Menschen mit geringen

oder mittleren Qualifikationen bestehen und resultieren in undurchsichtigen und uneinheitlichen Entscheidungen (vgl. Böcking: 2018).

Mögliche Dimensionen

Qualifikationsgrad (niedrig/hoch) vs. Qualifikationserwerb (institutionalisiert/offen)
Qualifikationsanerkennung (Standardisiert / Einzelfall)

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung: Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung**

Umfeldfaktor: **Leistungskontrolle**

Beschreibung

Beschreibt (u.a. nach Taylor) die betriebliche Kontrolle über die räumlich-zeitliche Dimension der Arbeitsverausgabung.

Ist-Zustand Deutschland

Durch Einsatz digitaler Technik in betrieblichen Abläufen nehmen die Möglichkeiten digital gesteuerter Leistungskontrolle und Überwachung zu. Hier ergeben sich aus der Verbindung zwischen der aktuell verstärkt anwachsenden Mensch-Maschine-Interaktion sowie der steigenden Mobilität der Arbeitnehmer*innen mit der betrieblichen Leistungskontrolle Handlungsräume, deren zukünftige Ausgestaltung zwischen Politik und Wirtschaft, insbesondere zwischen Unternehmen und ihren Arbeitnehmer*innen verhandelt werden wird. Als gegenwärtig diskutiertes Extremszenario gilt der/die gläserne Beschäftigte.

Eine wesentliche Spannungslinie besteht dabei zwischen Leistungskontrolle und Arbeitnehmerdatenschutz, der die besondere Schutzbedürftigkeit der Persönlichkeitsrechte und der informationellen Selbstbestimmung garantieren soll. Die Einsatzgebiete betrieblicher Leistungskontrolle sind dabei u.a. Arbeitszeiterfassung, Internet- und E-Mail-Nutzung, GPS-Ortung, Personaldatenverarbeitung, Telefonie, Videoeinsatz und Betriebsdatenerfassung. Neue, digitale Formen der Leistungskontrolle eröffnen dabei neue Möglichkeiten der Vergleichbarkeit, Auswertung und Skalierbarkeit von Arbeit. Beispielsweise werden durch interne und externe Rankings Konkurrenz- und Leistungsdruck erhöht (vgl. Jürgens et al. S. 162). Eines von vielen aktuellen Beispiel dafür wäre das betriebsinterne Bewertungssystem Zonar von Zalando, dass jedoch zumindest in Deutschland nicht nur negativ konnotiert wird (vgl. Blankertz 2019).

Tendenziell ermöglichen neue Technologien der Leistungskontrolle, dass direkte und hierarchische Kontrolle und Steuerung der Beschäftigten zunehmend durch indirekte Formen der Kontrolle abgelöst werden. Das kann u.U. zu neuen betrieblichen Herrschaftsformen führen, indem beispielsweise durch digitale Tracking- und Kontrollmöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Anpassungsdruck an betriebliche Vorgaben (antizipierte Erwartungen) des Arbeitgebers zunimmt. Dies könnte ohne staatliche Intervention dazu führen, dass Daten missbraucht werden um Arbeitnehmer*innen unter Druck zu setzen, wie beispielsweise im Bspitzelungsskandal um den Discounter LIDL, und so einen race-to-the-bottom in Bezug auf Arbeitnehmerrechte sorgen (vgl. Spiegel 03/2008). Auch ein Wiedererstarken von Gewerkschaften/Arbeitnehmervertretungen wäre in diesem Zusammenhang denkbar. Für Deutschland diskutiert werden Möglichkeiten des Gegensteuerens: Betriebliche Regelungen durch Betriebs- oder Dienstvereinbarungen (vgl. Jürgens et al. S.142).

Mögliche Dimensionen

Leistungskontrolle (niedrig/hoch) vs. Datenschutz (betrieblich/staatlich geregelt/ungeregelt)

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung:** Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung

Umfeldfaktor: **betriebliche Wertschöpfung**

Beschreibung

Beschreibt die Herstellungs- bzw. Produktionsweise aus Sicht betrieblicher Wertschöpfung (unter Berücksichtigung eines geschlossenen Kreislaufs).

Ist-Zustand Deutschland

Hinsichtlich der betrieblichen Wertschöpfung besteht vor allem durch neue (Produktions-)Konzepte, wie das in Deutschland entwickelte „Zukunftsprojekt“ Industrie 4.0 die Erwartung, dass die Einführung neuer digitaler Technologien zu besseren Ergebnissen in der Produktion und insgesamt zu höheren betrieblichen Erträgen führt. Das ausgewiesene Ziel insbesondere von Großunternehmen ist es, die Produktion „smart“, also größtenteils durch selbstorganisierende maschinelle Steuerung und agil zu gestalten. Also so, dass Unternehmen sich und ihre (neuen) Arbeitsabläufe strukturieren, um so ein hohes und schnelles Reaktionsvermögen gegenüber sozialen, technischen oder ökonomischen Veränderungen aufzuweisen. Ziel ist eine Produktion, die flexibel, nach individuellen Wünschen und „on-demand“ bis hin zu einer Losgröße von 1, also einer auf exakten Kundenwunsch ausgelegten Sonderanfertigung, gestaltbar ist (vgl. Forschungsunion/acatech, 2012).

Es hat natürlich Konsequenzen auf die Arbeitsproduktivität, wenn in Echtzeit Kundenaufträge ohne Vorlauf in die Produktion einfließen bzw. bearbeitet werden müssen.

Durch die digitale Einbettung der Produkte sollen „balancierte Kreisläufe“ entstehen, die Ressourceneffizienz soll verbessert und damit auch ein Beitrag zu einer nachhaltigen Produktionsweise geleistet werden; offen muss bei dieser Konzeption aber bleiben, inwieweit das zu einer Wiederverwertung von Produkten und deren Bestandteilen im Verständnis von „cradle to cradle“, also den Erhalt bereits geschöpfter Ressourcen durch Umgestaltung in wiederkehrende Nährstoffkreisläufe, beiträgt. (vgl. Forschungsunion/acatech, S. 91) auch (vgl. Braungart, S.145).

Neben dem technologischen Faktor hat weiterhin der Finanzmarkt und eine zunehmende Fokussierung auf finanzielle Aspekte, also eine Verschiebung der Wertschöpfungsschwerpunkte hin zu Geldströmen am Finanzmarkt und weg von Güterströmen der Realwirtschaft, einen großen Einfluss auf Unternehmensinvestitionen im Allgemeinen und die Wertschöpfung im Besonderen.

Mögliche Dimensionen

Betrieblicher Wertschöpfungsgrad (hoch/niedrig) vs. Wertschöpfungskreislauf (offen /geschlossen)

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung:** Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung

Umfeldfaktor: **Arbeitsteilung (Mensch-Mensch bzw. Mensch-Maschine)**

Beschreibung

Erfasst die Kombination von menschlicher Arbeitskraft sowie Technik (Arbeitsteilung Mensch-Maschinen bzw. Mensch-Maschine-Interaktion).

Ist-Zustand Deutschland

Die Mensch-Maschine-Interaktion ist in Deutschland gegenwärtig durch das bereits erwähnte „Projekt Industrie 4.0 sowie das „Internet der Dinge und Dienste“ geprägt, hier durch das Entstehen virtuell

gestalteter Arbeitsplattformen mit sog. „multi-modalen Mensch-Maschine-Schnittstellen“ (vgl. Forschungsunion/acatech, S. 84). Arbeitswissenschaftlich wird diese Arbeitsteilung auch in Zukunft gestaltungsbedürftig sein und je nach Unternehmensbranche, Tätigkeits- und Aufgabenbereich sowie Qualifikation variieren. In Deutschland dient der Begriff der Mensch-Maschine-Interaktion in Bezug auf die betriebliche Arbeitsteilung als Projektionsfläche für diverse Erwartungen. Eine prominente und teilweise auch bereits umgesetzte Erwartung ist, dass eine fortgeschrittene Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine zu einer Reduktion monotoner und physisch anstrengender Arbeiten führt. An die Entwicklung zunehmend resilienter und anpassungsfähiger künstlicher Intelligenzen ist die Erwartung geknüpft, dass von dieser vermehrt kognitive und kreative Tätigkeiten übernommen werden.

Neben Erkenntnissen der Informatik werden hierbei auch Befunde aus der Psychologie, der Arbeitswissenschaft, der Kognitionswissenschaft, der Ergonomie, der Soziologie und aus dem Design herangezogen. Wichtige Teilgebiete der Mensch-Maschine-Interaktion sind beispielsweise Usability Engineering, Interaktionsdesign, Informationsdesign und Kontextanalyse. Der letzte Aspekt ist bei cyber-physischen Systemen von Bedeutung, um in jeder Situation eine optimale Anpassung der Interaktion an die Nutzer*innen zu gewährleisten (vgl. Zink 2019, S. 28). Befürchtet wird: Im tertiären Sektor könnte Mensch-Maschine-Substitution an die Stelle der Mensch-Mensch-Interaktion treten und damit (in einigen Branchen) Arbeitnehmer in ihrem Berufsethos herausfordern (vgl. Hirsch-Kreinsen, S. 12). Dessen ungeachtet wird im (wirtschafts-)politischen Diskurs in Bezug auf den Komplex der Mensch-Maschine-Interaktion wiederkehrend darauf hingewiesen, dass der Mensch die Hoheit über den Einsatz der Technologie hat und nicht umgekehrt (vgl. BMWi 2014).

Mögliche Dimensionen

Grad der Arbeitsteilung Mensch/Mensch(niedrig/hoch) vs. Mensch-Maschine-Interaktion (niedrig/hoch)
Menschliche Akzeptanz ggü. Intelligenzen Maschinen/KI vs. Beherrschbarkeit wachsender Intelligenz von KI

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung: Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung**

Umfeldfaktor: **Betriebliche Struktur**

Beschreibung

Erfasst die übergeordnete Strukturierung von Arbeit durch die gesamtbetriebliche Aufbau- und Ablauforganisation.

Ist-Zustand Deutschland

Betriebliche Strukturen unterliegen allgemein verschiedenen Faktoren wie Unternehmensgröße, Branche, Region etc. Ein bestimmender Strukturfaktor in Deutschland ist der hohe Fachkräfteanteil. Ein weiterer strukturprägender Faktor ist die Organisation betrieblicher Abläufe durch die Führungsebene(n) eines Betriebs. Mit Blick auf aktuelle Managementkonzepte wird gegenwärtig einer Arbeitsorganisation unter dem Begriff Agilität große Bedeutung zugeschrieben; neueren Studien zufolge trifft das in Deutschland aber vor allem auf neu gegründete Unternehmen insbesondere im IT-Sektor zu (vgl. acatech, S. 54). Im Kern geht es dabei um die Anpassung der Produktion und betrieblicher Prozesse an dynamische und sich schnell wandelnde Umfelder.

Die technologische Entwicklung führt dabei gegenwärtig zu umfassenden Maßnahmen betrieblicher Restrukturierung und Reorganisation insbesondere in großen Unternehmen. Kurz- bis mittelfristig wird sich dieser Prozess im Hinblick auf die absehbaren technologischen Entwicklungen verstetigen (vgl. Dengler/Matthes, S. 31; Hirsch-Kreinsen 2014).

Mit Blick auf aktuelle Studien zu Auswirkungen des Einsatzes von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt werden diverse Substitutionspotentiale gesehen. Hohe Substitutionspotentiale durch diese technologische Entwicklung werden unter anderem im administrativen Bereich und in der Sachbearbeitung lokalisiert (vgl. Frey/Osborne 2013 sowie für Deutschland Bonin et al., S. 19-20). Hier sind wiederum Auswirkungen auf die betriebliche Struktur zu vermuten.

Mögliche Dimensionen

Fachkräfteanteil (niedrig/hoch) vs. Agilität der Organisation (gering/ausgeprägt)

Umfeld: **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung: Kollektive und individuelle Strukturierung von Arbeit durch Beschäftigte, Unternehmen, Gewerkschaften und Arbeitsverwaltung**

Umfeldfaktor: **Interessenvertretung und -bündelung**

Beschreibung

Autonome bzw. organisierte Interessenvertretung von Beschäftigten.

Ist-Zustand Deutschland

In Deutschland ist aufgrund des inhärenten Machtgefälles zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern die kollektive Interessenvertretung von Arbeitnehmern institutionell geregelt und manifestiert sich einerseits in der Tarifautonomie (vgl. dazu auch Ist-Zustand Deutschland: Sozialpartnerschaft) sowie andererseits in der betrieblichen Mitbestimmung, die durch das Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) geregelt ist. Betriebsräte können in Betrieben mit mindestens fünf Beschäftigten gewählt werden, arbeiten ehrenamtlich und genießen einen besonderen Kündigungsschutz.

2017 hatten in Deutschland etwa 9 % aller Betriebe einen Betriebsrat. 39 % aller Beschäftigten arbeiten in Betrieben mit Betriebsrat. Insgesamt ist bei dieser Form der kollektiv organisierten, betrieblichen Interessenvertretung eine rückläufige Entwicklung zu beobachten, die hauptsächlich auf Betriebe mittlerer Größe zurückgeführt werden kann. Nach Branchen betrachtet lag 2017 der Anteil der Beschäftigten mit Betriebsrat in den Branchen Energie/Wasser/Abfall und Bergbau (79 %), Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (74 %) und im Verarbeitenden Gewerbe (63 %) am höchsten. In den Branchen wirtschaftlicher, wissenschaftlicher, freiberuflicher Dienstleistungen (25 %), Handel (28 %), Baugewerbe (17 %) und Gastgewerbe/sonstige Dienstleistungen (9 %) lag die Deckung deutlich unter dem Durchschnitt. Die höchsten Organisationsraten weisen Großbetriebe mit mehr als 500 Beschäftigten auf. Hier haben 80 % der Betriebe einen Betriebsrat und vertreten 86 % der in Großbetrieben beschäftigten Arbeitnehmer (vgl. Baumann 2018).

Für Deutschland wird u.a. diskutiert, im Kontext der Digitalisierung von Arbeit auch eine neue Rolle der Betriebsräte als Co-Manager zu schaffen (vgl. BMAS, S. 123; Bochum 2015).

Mögliche Dimensionen

Bedeutung betrieblicher Interessensvertretung (niedrig/hoch) vs. Kollektivitätsgrad (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsformen** (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)

Umfeldfaktor: **Beschäftigungsverhältnis**

Beschreibung

Ein Beschäftigungsverhältnis besteht i.d.R. zwischen einem Arbeitgeber (AG) und einer/m ArbeitnehmerIn (AN) und ist vertraglich geregelt (betriebliche Perspektive).

Ist-Zustand Deutschland

Mit Blick auf die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ist die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Deutschland gegenwärtig auf einem Rekordhoch hinsichtlich der Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse und dem geleisteten Arbeitsvolumen. Dies wird auf die gute Lage der konjunkturellen Entwicklung der letzten zehn Jahre, also im Anschluss an die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008, zurückgeführt.

Die Anzahl und auch der Anteil der Beschäftigten in sogenannten atypischen Beschäftigungsverhältnissen (also Teilzeit, befristet, geringfügige Beschäftigung, Leiharbeit) ist in der Entwicklung der vergangenen zwanzig Jahre stark gestiegen bzw. sukzessive angestiegen. Auffällig ist eine gruppenspezifische Ungleichverteilung innerhalb dieser Beschäftigungsverhältnisse. So ist etwa der Anteil der Frauen, die sozialversicherungspflichtig in Teilzeit beschäftigt sind, deutlich höher als der Anteil der Männer. In Leiharbeit Beschäftigte machen nur 2,6 % aller Beschäftigten aus, Ausländer*innen sind mit knapp 10 % aber deutlich überrepräsentiert. Atypische Beschäftigung, im Gegensatz zum Normalarbeitsverhältnis galt lange als Standard einer relativ kurzen Phase der Nachkriegszeit und in der industriellen Produktion. Den Beispielen aus der Digitalisierungsdebatte ist zu entnehmen, dass sich auf dem Arbeitsmarkt in den Beschäftigungsverhältnissen die Segmentierung von Arbeitsmärkten und deren Beschäftigten offenkundig zunehmen wird. Dazu zählen Crowd-Work/ Plattformarbeit/Gig-Economy (als neue Form digitaler (formaler) Selbstständigkeit; vgl. Benner 2014).

Mögliche Dimensionen

Beschäftigtenverhältnis (typisch/atypisch) vs. Regelungsgrad (niedrig/hoch)

Entwicklung Weltkonjunktur (zunehmend/abnehmend) vs. Segmentierung v. Arbeitsmärkten (stark/schwach)

Umfeld: **Arbeitsformen** (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)

Umfeldfaktor: **Auskömmlichkeit**

Beschreibung:

Die Auskömmlichkeit beschreibt den Wert der Arbeit gemessen an seiner pekuniären Kraft und dem Bedarf zur Sicherung der Existenz (Wert der Kommodifizierung).

Ist-Zustand Deutschland

Nach aktuellen Zahlen sind in Deutschland 19,3 % der sozialversicherungspflichtig Vollzeitbeschäftigten zu einem Niedriglohn beschäftigt. Definition Niedriglohn nach OECD: in Vollzeitbeschäftigung weniger als zwei

Drittel des Medianentgelts aller Bruttomonatseinkommen. Die bundeseinheitliche Schwelle des unteren Entgeltbereichs lag zum aktuellen Rand (2018) bei 2.203 Euro. Frappierender Unterschied zwischen Ost (1.805 €) und West (2.289 €).

Der Medianlohn lag 2018 in Deutschland bei 3.304 Euro und war damit im Vergleich zum Vorjahr um knapp 3 % gestiegen. Nach jahrelanger Lohnzurückhaltung ist damit ein Anstieg der Löhne insgesamt zu verzeichnen, was insbesondere auf die tarifliche Entwicklung zurückzuführen ist.

In Deutschland gilt seit dem 01.01.2015 ein gesetzlicher Mindestlohn. Zur Einführung lag er bei 8,50 €. Seither ist er kontinuierlich auf 9,35 € gestiegen. Festgelegt wird der Mindestlohn von der Mindestlohnkommission, die paritätisch von Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern sowie zwei nicht stimmberechtigten Experten aus dem Bereich der Wissenschaft besetzt ist. Dabei wird sich an der allgemeinen tariflichen Lohnentwicklung in Deutschland orientiert.

Nach einer eher stagnierenden Entwicklung der Reallöhne in Deutschland in den Jahren 2000-2010, die unter anderem auf (krisenbedingte) Lohnzurückhaltung und die allgemeine Tertiarisierung zurückgeführt wird, steigen diese seit 2014 wieder deutlicher an.

Mögliche Dimensionen

Pekuniäre Bedeutung (niedrig/hoch) vs. Kommodifizierungswert (niedrig/hoch)

Bedarf nach Materiellem (schwach/stark) vs. Wahrnehmung Arbeit als Erfüllung (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsformen (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)**

Umfeldfaktor: **Arbeitsbelastung und -schutz**

Beschreibung

Belastungen durch Arbeit sowie Aktivitäten, die darauf zielen die Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten zu erhalten/zu fördern (insb. Maßnahmen zur Unfallvermeidung und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie zur menschengerechten Gestaltung der Arbeit).

Ist-Zustand Deutschland

Institutionell beruht das deutsche Arbeitsschutzsystem auf zwei Säulen, die staatliche Arbeitsschutzaufsicht der Länder und die Unfallversicherungsträger. Die historisch gewachsene Aufgabe des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ist es, die Interessen der Arbeitnehmer an gesunden Arbeitsbedingungen mit betrieblichen Interessen am Ausbau der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit in Einklang zu bringen. Arbeitsschutz wird also auch innerbetrieblich und über die gesetzlichen Vorlagen hinaus ausgestaltet, auch weil die Zunahme von Arbeitsausfällen und Rehabilitation steigende Kosten verursachen. Dabei setzt modernes Gesundheitsmanagement nicht mehr allein auf eine „Regenschirmmentalität“ (zit. nach Hirsch-Kreinsen 2017, S. 46), also den ausschließlichen Schutz vor Risiken, sondern formuliert als weiteres Ziel die physische und psychische Gesundheit der Beschäftigten (Ergonomie, Sinnstiftung, etc.) zu fördern. Beschäftigte werden dabei also sowohl als Schutz- wie auch als Präventionssubjekte begriffen. Als problematisch wird in diesem Zusammenhang insbesondere eine Verlagerung des (präventiven) Gesundheitsschutzes in die Eigenverantwortlichkeit der Beschäftigten gesehen.

Grundsätzlich bringt der Wandel der Arbeitswelt neue Formen der Beanspruchung und Belastung aber auch Entlastungen für den Menschen hervor. So wird körperlich anstrengende und repetitive Arbeit, wie sie bspw.

Am Fließband stattfindet stärker automatisiert, was zur Humanisierung der Arbeit beiträgt. Im Gegensatz dazu befördern neue Formen der Arbeitsorganisation hin zu einer ergebnisorientierten Leistungssteuerung Druck, sodass bestehende Arbeitsschutzmaßnahmen nicht mehr hinreichend greifen. Dies lässt sich unter anderem daran ablesen, dass die Zahl der Krankschreibungen aufgrund psychischer Belastung und Erschöpfung zunehmen. Als eine weitere Ursache gilt der sektorale Strukturwandel und der Bedeutungsgewinn von Wissens- und Interaktionsarbeit (Hirsch-Kreinsen 2017, S. 47).

Aus dem Zusammenhang zwischen Strukturwandel der Wirtschaft und Arbeit einerseits und gesundheitlichen Gefährdungspotentialen andererseits ergibt sich eine wesentliche Rolle der Institutionen und Konzepte des Arbeitsschutzes sowie entsprechender Handlungsbedarf. Die aktuell dominanten Handlungsfelder ergeben sich aus dem Strukturprozess der Digitalisierung und tangieren Themen wie körperliche, umgebungsbezogene oder auch psychische Arbeitsbedingungen oder auch Entgrenzung im Sinne der Work-Life-Balance sowie Vermarktlichung der innerbetrieblichen Prozesse (erweiterte Spielräume mit grenzenlosen Anforderungen bei begrenzten Ressourcen (vgl. Jürgens et al.).

Mögliche Dimensionen

Arbeitsbelastung (niedrig/hoch) vs. Arbeitsschutz (elementar/zukunftsweisend)

Work-life-balance (niedrig/hoch) vs. Humanisierung der Arbeit durch Maschinen (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsformen (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)**

Umfeldfaktor: **Autonomie/Souveränität**

Beschreibung

Hiermit ist der Grad an Selbstbestimmung, Selbständigkeit (und Eigenverantwortung) im Zusammenhang mit der individuellen Organisation von Lohnarbeit gemeint.

Ist-Zustand Deutschland

Grundsätzlich steigen, beeinflusst durch gegenwärtige technologische Entwicklungen, digitale Möglichkeiten und individuelle Anforderungen an die Gestaltung der Arbeit und damit das Potential der autonomen Selbstgestaltung. Selbstbestimmung steht jedoch auch in einem Spannungsverhältnis zu Kontrolle, denn ein Zuwachs des einen bedeutet eine Verringerung des anderen. Mithin stehen Autonomiezugewinne auf der Ebene der Arbeitszeitgestaltung und ansteigender Mobilität im Kontrast zum Potential digital verdichteter Kontrollmechanismen und neuer betrieblicher Steuerung. Selbstbestimmung spielt jedoch nicht nur im Normalarbeitsverhältnis eine Rolle, es betrifft auch Menschen mit Beeinträchtigungen, denen durch die BMAS-Inklusionsinitiative bzw. Inklusion(sbetriebe) ein selbstbestimmtes Leben und Arbeiten ermöglicht werden soll (vgl. auch das vom BMBF verantwortete BBIG § 66 sowie Apt et al., S. 46).

Digitale Selbstbestimmung spielt in vielen Lebensbereichen in Deutschland (z. B. Datensouveränität, Bildung, Konsum, Gesundheit) eine Rolle. Neben dem durch das Bundesverfassungsgericht bereits 1983 bestätigte Recht auf informationelle Selbstbestimmung ist aktuell der Autonomiezuwachs bei der Gestaltung der Arbeitszeit im Blickpunkt und äußert sich in einer wachsenden Bedeutung flexibler Arbeitszeitgestaltung. Einher geht der individuelle Autonomiezugewinn mit der Notwendigkeit der Selbstorganisation und einem höheren Maß an Eigenverantwortung. Für einige Autoren zählt das zu den zentralen Merkmalen einer innovationsförderlichen Arbeitsgestaltung (vgl. Wischmann/Hartmann, S. 18). Auch durch den Einsatz von KI wird davon ausgegangen, dass Autonomie bzw. Eigenverantwortlichkeit am Arbeitsplatz zunehmen werden (vgl. Bächler et al, S. 41). Insgesamt werden durch Digitalisierung Arbeitsbedingungen mit gestiegenen

Möglichkeiten zur Selbstbestimmung bzw. höherer Autonomie unterstellt, die gleichzeitig aber auch neuartige Belastungen nach sich ziehen (vgl. gfa-Memorandum, S. 2; Wischmann/Hartmann 2016).

Mögliche Dimensionen

Arbeitsorganisation (starr/flexibel) vs. Selbstbestimmungsgrad (niedrig/hoch)

Selbstbestimmung über Daten (niedrig/hoch) vs. Innovation (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsformen** (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)

Umfeldfaktor: **Mobilität**

Beschreibung

Mobilität beschreibt die räumliche Flexibilität, über die Menschen in Bezug auf ihre Arbeit und ihren Arbeitsort verfügen (vollkommene Flexibilität vs. strenge Präsenzpflcht). Dazu gehören Pendeln ebenso wie regionaler Arbeitsplatzwechsel

Ist-Zustand Deutschland

Mit Blick auf die Pendlerzahlen als Indikator für den Einflussfaktor Mobilität beschreibt der Kurzbericht des IAB für Deutschland einen insgesamt klaren Trend zu längeren Pendeldistanzen. Insbesondere sind Personen mit niedriger oder mittlerer Qualifikation von längeren Pendelstrecken betroffen (vgl. Dauth/Haller 2018).

Als Arbeitskräftemobilität kann aber auch beschrieben werden, dass sich Arbeitskräfte immer dahin bewegen, wo sie die besten Verdienst- und Entwicklungsmöglichkeiten vorfinden. Hier ist insbesondere eine regionale Mobilität aus wirtschaftlich und infrastrukturell schwächeren Regionen oder auch Ländern in wirtschaftsstarke Gebiete zu beobachten. Dies betraf nach der Wiedervereinigung insbesondere eine Mobilität von Ost nach West. Mittlerweile hat sich diese Form der regionalen Mobilität dahin verschoben, dass sie vom ländlichen in den urbanen Raum stattfindet und für alle Qualifikationsstufen übergreifend ist.

Des Weiteren ist die ungehinderte Arbeitnehmerfreizügigkeit innerhalb der EU etabliert (für statistische Fundierung siehe <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistik-nach-Themen/Migration/Migration-Nav.html>). (siehe auch-> globale Arbeitsmigration)

Mögliche Dimensionen

Räumliche Mobilität (unflexibel/völlig offen) vs. Arbeitnehmerfreizügigkeit (niedrig/hoch)

Bewohnbarkeit best. Gebiete (möglich/nicht-möglich) vs. Gesetzgebung Arbeitsmigranten (freundlich/feindlich)

Umfeld: **Arbeitsformen** (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)

Umfeldfaktor: **Kompetenz**

Beschreibung

Anwendung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten auf Grundlage einer (schulischen, betrieblichen, akademischen) Erstausbildung sowie Weiterbildungen (die vor allem auf Augmented Learning beruhen).

Ist-Zustand Deutschland

Anhand der Arbeitsmarktdaten wird argumentiert, dass die Anforderungen an die Arbeitskräfte und damit auch ihre Kompetenzen in die Höhe geschraubt und sich insbesondere durch den technologischen Wandel stark verändern werden (BA; BiBB)

Die Kompetenzstruktur auf dem deutschen Arbeitsmarkt gestaltet sich gegenwärtig wie folgt: Den höchsten Anteil in dieser Gruppe der 32.870.228 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten machen 2018 mit 58,0 % Fachkräfte aus, 15,7 % üben Hilfsberufe aus. Der Anteil an Spezialisten (12,7 %) und Experten (13,0 %) ist ungefähr gleich stark ausgeprägt. Keine Angabe kann lediglich zu 0,6 % gemacht werden.

Betrachtet man die Seite der Arbeitskraftnachfrage, so ergibt sich mit Blick auf die bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldeten Stellen ein eindeutiges Bild hinsichtlich der nachgefragten Kompetenzstruktur. Im Oktober 2019 lagen 64,9 % der rund 764.000 gemeldeten offenen Arbeitsstellen auf Fachkräfteniveau. 18,5 % waren offene Stellen auf Helferniveau und in 16,6 % der Fälle wurden Spezialisten/Experten gesucht.

Die Bedeutung von (Weiter)-Bildung, um Kompetenzen zu erwerben, die im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung der Industrie 4.0 benötigt werden ist enorm. Gerade um die prognostizierte Aufwertung der Einfacharbeit durchführen zu können und so Synergieeffekte für sich nutzbar zu machen werden Kompetenzen in allen Unternehmensteilen dazugewonnen werden müssen. Alle „Industrie 4.0“ relevanten Technologien wie bspw. additive Fertigung oder Big Data haben einen signifikanten positiven Einfluss auf die Anforderungen an die Beschäftigten (BiBB-Qualifizierungspanel 2016, S. 12).

Mögliche Dimensionen

Bedeutung von Erstausbildung (hoch/niedrig) vs. Bedeutung von Weiterbildung (hoch/niedrig)

Aufwertung von Einfacharbeit (niedrig/hoch) vs. Übernahme komplexer Tätigkeiten durch KI (gegeben/nicht gegeben)

Umfeld: **Arbeitsformen** (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)

Umfeldfaktor: **Entgrenzung**

Beschreibung

Bezeichnet die Auflösung klarer Grenzen zwischen Arbeit und Privatleben in räumlicher und zeitlicher Dimension. Grenzziehungen fallen damit aus der kollektiven Regulierung verstärkt in den individuellen Handlungsbereich.

Ist-Zustand Deutschland

Die technologische Entwicklung und hier insbesondere der Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien öffnen die betrieblich vorgegebenen Strukturen in der räumlichen und zeitlichen Organisation. Damit fördern sie mobile Arbeitsformen und verlegen Aufgaben der Erwerbsarbeit zunehmend in private Lebensbereiche. Konkrete Auswirkungen bzw. kausale Zusammenhänge werden bisher im Forschungsstand eher uneindeutig beschrieben. Zusätzliche Belastungen und Auswirkungen auf die Bindung von Mitarbeitern an die Betriebe werden aber als mögliche Folgen beschrieben (vgl. BMAS, S. 86).

Innerhalb von Betrieben befördert diese Entwicklung soziale Erwartungen der permanenten Erreichbarkeit und manifestiert sich mitunter als impliziter Teil einer digitalisierten Betriebskultur, die sich aber auch durch eine abnehmende Bedeutung der Sichtbarkeit am Arbeitsplatz ausdrücken kann. Gleichzeitig lässt sich aber teilweise auch durch betriebliche Maßnahmen ein Gegensteuern beobachten, beispielsweise hinsichtlich der Nutzungszeiten der E-Mail-Postfächer, dass bspw. der VW-Konzern in einer öffentlichkeitswirksamen Aktion beschränkt hat (vgl. Handelsblatt vom 23.12.2011).

Mögliche Dimensionen

Arbeitsplatzpräsenz (schwach/kontinuierlich) vs. Work-life-balance (unausgeglichen/balanciert)

Arbeitsbelastung(niedrig/hoch) vs. Mehrwert für Betrieb (niedrig/hoch)

Umfeld: **Arbeitsformen (subjektive, d.h. aus der persönlichen Lebenssituation folgende sowie objektive/sachliche, d.h. aus der betrieblichen Situation folgende Arbeitsbedingungen, die zu entsprechenden Arbeitsformen führen)**

Umfeldfaktor: **Arbeitsumgebung**

Beschreibung

Die Arbeitsumgebung ergibt sich grundsätzlich aus den physikalischen, chemischen, biologischen, organisatorischen, sozialen und kulturellen Faktoren, die eine/n Arbeitende/n/Benutzer*in umgeben.

Ist-Zustand Deutschland

Grundsätzlich haben eine anforderungsgerechte bzw. bedürfnis- und bedarfsgerechte Gestaltung und Organisation der räumlichen und technologischen Arbeitsumgebung einen merklichen Einfluss auf Leistungsfähigkeit, Motivation und Wohlbefinden von Beschäftigten (FhG-IOA, S. 9). Durch die Digitalisierung in Deutschland werden nun vermehrt Arbeitsbereiche dynamischen Veränderungen ausgesetzt, bspw. in die Virtualität verlagert, da arbeitsrelevante Informationen und Arbeitsmittel leichter verfügbar werden. Das gilt in Deutschland v. a. für wissensintensive technische Berufe (BiBB, S. 18, 38). Diese technologiegestützte Informationsbereitstellung kann bei Arbeitenden/Benutzern und Benutzerinnen zu positiven, aber auch negativen Veränderungen führen. Bisherige Arbeitsmittel wie Arbeitspläne oder Werkzeuge werden ergänzt durch mobile Assistenzsysteme. In der Zusammenarbeit am Arbeitsplatz ergeben sich Veränderungen durch unterschiedliche Arbeitszeiten bzw. verringerte Vor-Ort-Präsenz (Tearbeit), was zu Wechselwirkungen mit der Organisation von Arbeit und dem Kompetenzerwerb führt. Dazu zählt eine erhöhte Flexibilität, gleichzeitig besteht die Gefahr permanenter Verfügbarkeit, aber auch Lernförderlichkeit von Arbeitsumgebungen bei Mensch-Maschine-Interaktion (Botthof/Hartmann 2015, S. IV; Lüdtkte 2015), sodass von einer zukünftig verstärkten Mitgestaltung von Arbeitsumgebungen durch Beschäftigte ausgegangen wird (Bauer et al., S. 23).

Zwar werden klassisch körperlich belastende oder monotone Arbeitsumgebungen, z. B. im Bergbau oder im Stahlwerk, durch verstärkten Maschinen- bzw. Robotereinsatz obsolet, in Zukunft ist aber von einem Arbeitseinsatz in völlig neuen und eher lebensfeindlichen Umgebungen auszugehen (Antarktis, Wüsten,

Tiefsee, Weltraum) Diese werden, dessen ungeachtet jedoch aufgrund ihrer Komplexität, nicht allein durch Maschinen- bzw. Roboter lösbar sein (vgl. bspw. www.awi.de; zuletzt abgerufen am 20.1.2020).

Mögliche Dimensionen

Notwendigkeit (menschlicher) Präsenz (niedrig/hoch) Bewältigung komplexer Aufgaben durch Kooperation Mensch/Maschine (effektiv/ineffektiv)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Demografische Entwicklung**

Beschreibung

Umfasst die strukturelle Zusammensetzung der Bevölkerung in Deutschland nach Alter, Geschlecht, Migrationsbewegungen sowie Entwicklung der Geburten- und Sterberate.

Ist-Zustand Deutschland

Die demografische Entwicklung wird in der Öffentlichkeit allgemein als demografischer Wandel beschrieben und rekurriert insbesondere auf eine Überalterung der Gesellschaft in Deutschland. In zweiter Linie knüpft dieser Diskurs an die Migrationsdebatte und an die Frage an, ob und inwieweit Deutschland ein Einwanderungsland ist und inwiefern man volkswirtschaftlich von Zuwanderung abhängig ist.

Gegenwärtig leben in Deutschland rund 83,15 (Statistisches Bundesamt Stand: 30.09.2019) Millionen Menschen. Laut einer Prognose des Statistischen Bundesamts könnte die Einwohnerzahl Deutschlands bis 2060 auf rund 73 Millionen sinken; laut einer Prognose der UNO bis 2100 auf 74,7 Millionen (mittlere Schätzung); hohe Variante: 103,3 Mio., niedrige Schätzung 52,6 Mio. Die globale Prognose für 2100: mittlere Schätzung 10,9 Milliarden Menschen, hohe Schätzung: 15,6 Milliarden Menschen. Jedoch wird die demographische Entwicklung von einigen Faktoren, wie Globalisierung, Migration, weltwirtschaftliche Stabilität oder Verfügbarkeit von Ressourcen beeinflusst.

Mögliche Dimensionen

Demografische Entwicklung (rückläufig/wachsend) vs. Migration (niedrig/hoch)

Medizinischer Fortschritt (niedrig/hoch) vs. Migrationsrichtung (nach Dtl. / aus Dtl. heraus)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Globalisierung**

Beschreibung

Globalisierung meint die weltweite Verflechtung insbesondere ökonomischer Tätigkeiten, berücksichtigt aber auch weitere Bereiche aus Gesellschaft, Politik, Kultur und Technologie (World Wide Web) in ihrer inzwischen globalen Vernetzung

Ist-Zustand Deutschland

Gegenwärtig ist auf der politischen Ebene eine Abkehr großer Wirtschafts- und Industrienationen wie den USA und UK von multilateralen Freihandelsabkommen zu beobachten. Auch gesellschaftlich gibt es einen zunehmende Skepsis gegenüber einer Weiterführung dessen was insbesondere auf sozioökonomischer Ebene unter dem Begriff der Globalisierung verstanden wird, der sich in Breite und Tiefe durch die deutsche Gesellschaft vor allem mit Blick auf negative Arbeitsplatzeffekte zieht, und (gesellschafts-)politisches Mobilisierungspotential entfaltet (Grünbuch Arbeit 4.0, S.28).

Deutschland ist eine stark exportorientierte Volkswirtschaft und hat als solche von Globalisierung und Freihandelsabkommen profitiert (BMWi, S. 28). Prognosen zufolge wird das auch durch technologische Entwicklungen wie Industrie 4.0 bleiben, da diese Entwicklung vor allem Industriestrukturen bzw. Sektoren betrifft, in denen Deutschland seit Langem Wettbewerbsvorteile besitzt (Heng, S.10).

Mögliche Dimensionen

Wirtschaftliche Verflechtung (stagnierend/wachsend) vs. Gesellschaftspolitischer Diskurs (zustimmend/kritisch)

Wirtschaftliche Ausrichtung (West/Ost) vs. Zukunft der EU (gegeben/nicht gegeben)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Kommodifizierung**

Beschreibung

Kommodifizierung bezeichnet die Herauslösung aus der sozialen Sicherung, spezifisch die Vermarktlichung der menschlichen Arbeitskraft sowie die alleinige Strukturierung von Gesellschaftsprozessen und sozialen Räumen durch die Logik und das Organisationsprinzip des Marktes bei gleichzeitiger Verdrängung sozialer Sicherungen.

Ist-Zustand Deutschland

Zu den Diskussionen um die Digitalisierung gehört auch die Frage, wie viele neue Möglichkeiten digitale Arbeitsformen bieten und wie sich die Risiken darstellen, die damit verbunden sind. Es gibt in der aktuellen Digitalisierungsdebatte verschiedene Antworten auf die Frage nach der Bewertung der neuen Entwicklungen, die im Zuge dieses technologischen Wandels sichtbar werden. Für Deutschland werden im Rahmen der Digitalisierung der Arbeitswelt vornehmlich zwei Perspektiven diskutiert: eine dieser beiden Antworten kommt einer Utopie nahe und betrachtet Peer-Produktion, die Ökonomie des Teilens und den Einsatz digitaler Technik für das Gemeinwohl als den Königsweg in die Zukunft. Die andere sieht die Entwicklung kritisch und betrachtet die Erosion des Normalarbeitsverhältnisses, Ausbeutung und De-Professionalisierung als die Hauptmerkmale der Digitalisierung (BMAS, S.16-18; Düll et al., S.104). Doch obwohl beide Szenarien gerade entgegengesetzte Standpunkte bezeichnen, folgen aus beiden ähnliche Auswirkungen auf reguläre Beschäftigungsverhältnisse und ähnliche Veränderungen bestehender Arbeitsbeziehungen. Befördert wird in beiden Fällen ein ganzheitlicher Zugriff auf das menschliche Handlungs- und Arbeitsvermögen. Einher geht das mit einem Abbau langfristiger Anstellungen, einer Datenerfassung privater Aktivitäten und Einspeisung in ökonomischen Verwertungsprozess und mit einem Unterlaufen institutionalisierter sozialer Sicherung (Systeme; vgl. Benner 2014 und Soziale Sicherung).

Unter den Stichworten Crowdsourcing und Gig-Economy als aktuelle Beispiele wird aufgezeigt, wie Verhalten auf sozialen Plattformen, Metadaten bei Nutzung von Plattformen und/oder mobilen sowie digitalen

Endgeräte, Tracking und Telematik durch Versicherungen erfasst und genutzt wird (vgl. BMAS, ebd.; Benner 2014).

Mögliche Dimensionen

Vermarktlichung menschlicher Arbeitskraft (rückläufig/wachsend) vs. Soziale Sicherung (ansteigend/abnehmend)

Entgrenzung (zunehmend/abnehmend) vs. Selbstbestimmungsrecht (zunehmend vs. Abnehmend)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Globale (Arbeits-)Migration**

Beschreibung

Hiermit ist die nationale bzw. internationale räumliche Mobilität von Personen gemeint, die von diversen Push- und Pull-Faktoren/Motiven (Wohlstandsunterschiede, demografischer Wandel, Klimawandel, Schutz vor Verfolgung u.a.) geleitet sind.

Ist-Zustand Deutschland

Deutschland hat in den vergangenen Jahrzehnten mehrere Anwerbephase ausländischer Arbeitskräfte initiiert und durchlaufen und mit dazu beigetragen, dass Arbeitsmigration ein wesentlicher Bestandteil von Globalisierung und Transnationalisierung ist. In den vergangenen Jahren ist eine trennscharfe Unterscheidung zwischen Fluchtmigration und Arbeitsmigration komplexer geworden, da der zunehmende Fachkräftemangel Unternehmen dazu bringt, Flucht- als Arbeitsmigranten zu rekrutieren. Zu beobachten ist indes, dass Arbeitsmigranten häufig in Ermangelung der Anerkennung ihrer Ausbildungsabschlüsse oder formaler Qualifikationsnachweise unterhalb ihrer eigentlichen beruflichen Qualifikation beschäftigt werden (vgl. Apt et al, S.46).

Aufgrund des vergleichsweise hohen Lohnniveaus übt der Arbeitsmarkt in Deutschland auch heute noch international eine positive Anziehungskraft aus. In manchen Branchen zeichnet sich allerdings ab, dass die positive Außenwirkung nicht ungebrochen ist. Insbesondere im landwirtschaftlichen Sektor und im Bereich der Pflege- und Gesundheitsberufe sind andere europäische Länder aktuell attraktiver. Nach langjährigem Diskurs über die politische Gestaltung von Zuwanderung hat die aktuelle Bundesregierung im Sommer 2019 diverse Gesetze zur Regulierung von Migration erlassen. Unter anderem das Fachkräfteeinwanderungsgesetz, das qualifizierten Fachkräften aus Nicht-EU-Staaten die Möglichkeit der Arbeitsmigration nach Deutschland ebnet (vgl. BMAS 2020; www.make-it-in-germany.com).

Globale Arbeitsmigration wächst zudem auch stetig, was neben den unterschiedlichen wirtschaftlichen, infrastrukturellen und demographischen Aspekten auch zunehmen mit Nebenfolgen des Klimawandels wie Naturkatastrophen und Hungernöten zusammenhängt (https://www.ilo.org/berlin/arbeitsfelder/migration/WCMS_545974/lang--de/index.htm) [Stand: 16.12.2019].

Mögliche Dimensionen

Migration (rückläufig/wachsend) vs. Qualifikationsgrad (abnehmend/ansteigend)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Wirtschaftsordnung**

Beschreibung

Als Wirtschaftsordnung wird die Summe der Teilordnungen und -Strukturen bezeichnet, die als bestimmtes Ordnungsgefüge das ökonomische Handeln der Menschen konstituieren.

Ist-Zustand Deutschland

Es gibt in der wissenschaftlichen Literatur verschiedene Interpretationen und sozioökonomische Ausgestaltungen des marktwirtschaftlichen (vulgo) kapitalistischen Systems und seiner Ordnung. Von perspektivischer Relevanz sind Prognosen, die ein Ende des Kapitalismus in seiner gegenwärtigen Form voraussagen, sich bisher aber noch nicht bewahrheitet haben (vgl. Rifkin 2014).

Die gegenwärtige Wirtschaftsordnung in Deutschland ist ausgerichtet am Primat der Sozialen Marktwirtschaft (im Gegensatz zur freien Marktwirtschaft; vgl. Wirtschaftspolitik) und unterliegt den Prinzipien des Privateigentums an Produktionsmitteln und der Gewinnmaximierung. Gleichzeitig verpflichtet der Primat der Sozialen Marktwirtschaft den Staat als handelnden Akteur zu unmittelbaren Markteingriffen, wenn erwartet werden kann, dass das Gemeinwohl beeinträchtigt ist bzw. der Wohlstand der Gesellschaft durch diese Interventionen mittel- und längerfristig gesteigert werden kann, mithin/folglich einen marktwirtschaftlichen Ordnungsrahmen benötigt, bei der Verletzungen des Ordnungsrahmens sanktioniert werden (vgl. Erhard zitiert nach Hohmann, S. 510).

Der in den letzten Jahren gewachsene Einfluss der Finanzmärkte hat nach allgemeiner Einschätzung, auch in Deutschland, zu einer „Finanzialisierung des Wirtschaftsprozesses“ (Abkopplung der Finanzwirtschaft von der Realwirtschaft) und damit zu Bedrohungen für das soziale und ökologische Gefüge der Gesellschaft geführt (vgl. www.gabler-bankenlexikon.de).

Auch wenn mit verschiedenen Zusammenkünften, wie dem Weltwirtschaftsforum in Davos oder multinationalen Finanz(regulierungs)behörden wie dem Financial Stability Board eine zunehmend breitere Basis geschaffen wurde, Beschlüsse und Regulierungen auf einem internationalen Parkett zu treffen und zu harmonisieren wird eine der Herausforderungen der Zukunft sein eine Wirtschaftsordnung zu etablieren, in der grundlegende Spielregeln für alle weitestgehend verbindlich festgelegt werden können, um das ökologisch und sozial Bestehende Gefüge zu stabilisieren und nicht zu gefährden.

Mögliche Dimensionen

Wirtschaftspolitischer Ordnungsrahmen (unzeitgemäß/kontinuierlich angepasst(internationalisiert)) vs. Finanzialisierungsgrad (stagnierend/ansteigend)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Soziale Sicherung**

Beschreibung

Meint den kollektiv organisierten und über den Staat institutionalisierten Schutz vor sozialen Risiken wie Armut und Exklusion und Teilhabe am Arbeitsprozess.

Ist-Zustand Deutschland

Deutschland ist ein Sozialstaat und hat dies in Artikel 20 Grundgesetz manifestiert. Die soziale Sicherung ist über das öffentliche Sozialversicherungssystem, die Sozialgesetzgebung und die Sozialgerichtsbarkeit organisiert. Diese unterteilt sich in Arbeitslosen-, Renten-, Kranken-, Pflege- und Unfallversicherung. Darüber hinaus besteht in Deutschland im internationalen Vergleich der Sozialsysteme ein ausdifferenziertes Sicherungssystem mit diversen Leistungen und Institutionen wie Kindergeld, Kinderzuschlag, Wohngeld, Mutterschutz, Teilhabe von Behinderten etc., das jedoch neueren Untersuchungen zu Folge nicht mehr zeitgemäß ist (vgl. Rahner, S.20-21 sowie 25). Soziale Mindestsicherung besteht aktuell über das 2. Sozialgesetzbuch („Hartz-IV-System“); auf soziale Sicherung sind gegenwärtig einige Gruppen besonders angewiesen etwa Alleinerziehende, Langzeitarbeitslose, kinderreiche Familien und Ausländer*innen.

Aus arbeitsmarktpolitischer Sicht sind eine Vielzahl von Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung, zur Re-Integration und Beschäftigungssicherung über Staat und Tarifpartner zu nennen. Diese greifen mit Blick auf die Veränderung von Arbeitsprozessen durch Digitalisierung und einher neuen Beschäftigungsformen nicht immer, so dass neuen Aushandlungsprozesse zur sozialen (Ab-)Sicherung zwischen Tarifpartnern und durch den Staat als notwendig erachtet werden (BMAS, S.56-57).

Mögliche Dimensionen

Sozialer Sicherungsrahmen (unzeitgemäß/kontinuierlich angepasst) vs. Digitalisierungsgrad (stagnierend/ansteigend)

Maßstab Beibehaltung Einfacharbeit (groß/klein) vs. Beibehaltung klassischer Form von Arbeit(slosigkeit) (gegeben/ nicht gegeben)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Diversity (Management)**

Beschreibung:

Mit Diversity ist Unterschiedlichkeit und Vielfalt der Menschen gemeint insbesondere entlang der Kategorien Gender, Class, Race, Ethnicity. Im Zusammenhang der Arbeitswelt wird unter Diversity Management im engeren Sinne die Herstellung eines Bewusstseins und einer Sensibilität für diese Unterschiedlichkeit sowie die Steuerung gegen Diskriminierungs- und Ausgrenzungsdynamiken verstanden.

Ist-Zustand Deutschland

Allgemein lässt sich eine in den letzten Jahren gewachsene Sensibilität für die Thematik insbesondere in größeren Unternehmen und im öffentlichen Dienst in Deutschland feststellen (vgl. BMBF, S.5). Das ist nicht zuletzt der 2007 veröffentlichten „Charta der Vielfalt“ geschuldet, die in Deutschland 1250 namhafte Unternehmen unterzeichnet haben (vgl. FhG-IAO, S. 16/17). Gleichwohl sind reale Formen struktureller Diskriminierung und Ungleichbehandlung verschiedener Personengruppen immer noch verbreitet. Schlagworte: dazu sind Gender Pay Gap, gläserne Decke, Besetzung von (Führungs-)Gremien z.B. in großen Unternehmen. Verstärkt wird diese Einschätzung durch die zunehmende Digitalisierung, die in Bezug auf den Schutz von Persönlichkeitsrechten am Arbeitsplatz neue Herausforderungen für das Diversity Management schafft (vgl. FES, S. 18).

Mögliche Dimensionen

Einhaltung gesetzlicher Regeln zum DM (minimal/darüber hinausgehend) vs. Digitalisierungsgrad (stagnierend/ansteigend)

Kooperationsfähigkeit Mensch/Mensch (niedrig/hoch) vs. Gesellschaftlicher Zusammenhalt (niedrig/hoch)

Umfeld: **Sozioökonomisches System/ Faktoren** (gesellschaftliche und ökonomische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen und in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen)

Umfeldfaktor: **Strukturelle Entwicklungen**

Beschreibung

Beschreibt sektorale, betriebsgrößenbezogene und regionalwirtschaftliche Entwicklungen einer Volkswirtschaft.

Ist-Zustand Deutschland

In Bezug auf die sektorale Entwicklung ist festzuhalten: eine Tertiarisierung, d.h. eine Verschiebung der Beschäftigungsschwerpunkte in Richtung Dienstleistungssektor existiert, allerdings ist eine De-Industrialisierung bisher nicht zu beobachten. Hier weist Deutschland einen „stabilen industriellen Kern“ (zit. nach Jürgens et al., S. 197) auf.

Gegenwärtig unterteilt sich der Arbeitsmarkt in Deutschland anhand der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse nach Sektoren folgendermaßen. 70,9 % (23.292.162 Personen) im Tertiären Sektor. 28,4 % (9.325.382 Personen) im Sekundären Sektor und 0,8 % (250.983 Personen) im Primären Sektor (vgl. BA)

In Bezug auf betriebsgrößenbezogene Entwicklung gibt es in Deutschland keine gravierenden Verschiebungen: nach wie vor ist die deutsche Wirtschaft durch einen hohen Anteil von Klein- und Mittelbetrieben gekennzeichnet, der je nach sektoraler Abgrenzung bis zu 99 Prozent (über alle Wirtschaftssectoren) beträgt (vgl. www. ifm-bonn.org)

In Bezug auf regionalwirtschaftliche Entwicklung existiert demgegenüber in Deutschland regionale Gefälle, zum einen zwischen Städten und Umland, nord- und süddeutschen Regionen sowie, seit den 1990er-Jahren zwischen ost- und westdeutschen Regionen, die, ungeachtet der zentralen wirtschaftspolitischen Maßnahme in Deutschland, der GRW, weiter fortbestehen (vgl. BMWi 2016).

Mögliche Dimensionen

Sektoraler Strukturwandel (niedrig/hoch) vs. Regionaler Strukturwandel (niedrig/hoch)

Umfeld: **Politisches System und politische Steuerung** (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw. je nach Systemausprägung einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)

Umfeldfaktor: **Regierungsform**

Beschreibung

Mit Regierungsform ist die formale, in der Regel verfassungsrechtlich organisierte Funktionsweise eines politischen Systems gemeint.

Ist-Zustand Deutschland

Seit 1949 ist Deutschland, verfassungsrechtlich abgesichert über das Grundgesetz, organisiert als (liberale) Demokratie, mit Bundesstaatlichkeit, Rechtsstaatlichkeit und Sozialstaatlichkeit als Grundsätzen. Die demokratische Verfasstheit folgt dabei dem Prinzip der Gewaltenteilung mit Exekutive (Bundesregierung), Legislative (Bundestag) und Judikative (Bundesverfassungsgericht). Deutschland ist dabei politisch föderal organisiert mit 16 Bundesländern. Der Bundesrat ist die Vertretung der Bundesländer. Durch ihn wirken sie maßgeblich an der Gesetzgebung mit. Dabei muss der Bundesrat die Interessen der Länder vertreten, aber auch die des Gesamtstaates beachten. Bei den Themen Bildung und Wissenschaft besitzen die Bundesländer hoheitliche Rechte gegenüber dem Bund. Die Gewaltenteilung zwischen Bundestag, Bundesrat, Regierung, Verfassungsgericht und Bundespräsident sorgen für eine Machtbegrenzung der einzelnen Verfassungsorgane und damit eine gegenseitige Kontrolle. Rechtsstaatlichkeit ist durch verschiedene Verfassungsorgane gewährleistet, die an Genese von Gesetzesinitiativen über die Abstimmung bis zur Verkündung in Parlament und Bundesrat und ggf. Einsprüchen über das Bundesverfassungsgericht beteiligt sind. Die öffentliche Verwaltung ist in der Bundesrepublik Deutschland hauptsächlich in drei verschiedene Trägerschaften aufgeteilt: Bund, Länder und Kommunen. Parteien, die für Wahlen zum Bundestag, den Länder- und Kommunalparlamenten antreten, bündeln und vertreten die Interessen von Gruppen und Einzelpersonen. Laut Grundgesetz wirken sie bei der politischen Willensbildung des Volkes mit. Die Sozialstaatlichkeit, die Grundlage für das Prinzip des Sozialstaates nach Artikel 20 des Grundgesetzes, wird über das Sozialstaatsprinzip gesichert. Durch Sozialversicherungen sichert der Sozialstaat seine Bürger gegen existenzgefährdende Risiken wie Renten, Wohngeld oder Sozialhilfe ab. In der jüngeren Vergangenheit trat Deutschland, ebenso wie die anderen Mitgliedsstaaten, zum Teil weitreichende Kompetenzen an die Europäische Union, das Vertretungsorgan der dort organisierten Staaten ab. EU-Verordnungen stehen über dem Bundesrecht und müssen nicht durch nationale Rechtsakte umgesetzt werden, so dass unmittelbare Auswirkungen auf Bund, Länder und Kommunen erwachsen. Für die Zukunft ist eine weitere Harmonisierung der EU-Staaten wahrscheinlich, was die Transformation des klassischen Verständnisses der Regierungsform in Deutschland vorantreiben könnte.

Mögliche Dimensionen

Funktionsweise des politischen Systems (schlecht/gut) vs. Teilhabe an demokratischer Willensbildung (niedrig/hoch)

Grad der Transformation der Regierungsform (niedrig/hoch) vs. Teilhabe an der demokratischen Willensbildung

Umfeld: **Politisches System und politische Steuerung** (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw., je nach Systemausprägung, einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)

Umfeldfaktor: **Wirtschaftspolitik**

Beschreibung

Unter Wirtschaftspolitik werden alle politischen Maßnahmen verstanden, welche die Wirtschaftsordnung, deren Prozesse und Strukturen beeinflussen und gestalten. Dazu gehören vor allem Wachstumspolitik für Beschäftigung und Investitionen, Stabilisierungspolitik (v.a. Finanzen, Steuern, Export), Prozesspolitik (v. a. Ordnungspolitik) sowie Strukturpolitik (Gestaltung des sektoralen bzw. regionalen Strukturwandels). Dabei

greift der Staat als Hauptakteur der Wirtschaftspolitik dann korrigierend ein, wenn Marktversagen und Partikularinteressen dem Gemeinwohl und gesellschaftspolitischen Anliegen widersprechen.

Ist-Zustand Deutschland

Zentrale Akteure der Wirtschaftspolitik in Deutschland sind Bundeswirtschafts- und -finanzministerium, seit den 1980er Jahren kommen Forschungs- (Innovationen), Umwelt- (Energie) und Verkehrsministerium (Infrastruktur) mit ergänzenden Aufgaben dazu. Ergänzt werden die Ministerien auf Bundesebene durch ihre Komplemente auf Länderebene, insbesondere bei strukturpolitischen Aufgaben. Die Wirtschaftspolitik in Deutschland ist dabei als „soziale Marktwirtschaft“ verfasst. In Entsprechung des Prinzips der Sozialstaatlichkeit wird, anders als in der freien oder der neoliberalen Lehre verpflichteten Marktwirtschaft auf unmittelbare Markteingriffe dann nicht verzichtet, wenn erwartet werden kann, dass der Wohlstand der Gesellschaft durch diese prozesspolitischen Eingriffe mittel- und längerfristig gesteigert werden kann. Primär verfolgt die bundesdeutsche Wirtschaftspolitik indes ordnungspolitische Aufgaben: Zu einer ihrer zentralen Aufgaben gehört die Rahmensetzung – von der Gesetzgebung (bspw. Wettbewerbsordnung zur Verhinderung von Machtmissbrauch, zur Verhinderung unerlaubter Absprachen und Kartelle) bis zur Setzung wirtschaftspolitischer Zielgrößen. Die Wirtschaftspolitik in (West-)Deutschland nimmt spätestens seit den 1960er Jahren jedoch weitere Anlässe auf, um zur Erreichung beschäftigungs- oder sozialpolitische Ziele unmittelbar in den Markt einzugreifen (Globalsteuerung). Seit den 1980er Jahren sind zudem geldpolitische Ziele in den Vordergrund gerückt, die durch prozesspolitische Eingriffe wie Zinsanpassungen zur Stabilisierung der Wirtschaft konjunkturellen Zyklen entgegenwirken will. Die starke Verflechtung der deutschen Wirtschaft mit Exportmärkten, die Verbindung Deutschlands in supra- bzw. internationale Institutionen (z.B. EU, EZB) sowie die Globalisierung von Märkten weltweit und nicht zuletzt der technologische Wandel, haben dazu beigetragen, dass die bundesdeutsche Wirtschaftspolitik nur noch eine Teilgröße im wirtschaftlichen Geschehen insgesamt darstellt (Donges 2009; Enderlein 2004). Dem versuchen die wirtschaftspolitischen Akteure durch für sie geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken (BMW 2017); (BMBF 2014).

Dabei strebt das Bundeswirtschaftsministerium an, den Um insbesondere Digitale Plattformen in den Fokus zu nehmen und Vorschläge für eine digitale Ordnungspolitik zu entwickeln, hat das BMWi mit dem Grünbuch Digitale Plattformen einen breiten und intensiven Konsultationsprozess gestartet.

Mögliche Dimensionen

Wirtschaftspolitische Steuerung (niedrig/hoch) vs. Globale Verflechtung (niedrig/hoch)

Wirtschaftsliberalismus (ansteigend/fallend) vs. Bedeutung Dtls. in der Weltwirtschaft (gering/hoch)

Umfeld: **Politisches System und politische Steuerung** (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw., je nach Systemausprägung, einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)

Umfeldfaktor: **Sozialpartnerschaft**

Beschreibung

Hiermit ist das grundsätzlich kooperative Verhältnis von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden im Rahmen einer institutionalisierten Konfliktpartnerschaft gemeint.

Ist-Zustand Deutschland

Das deutsche Modell der Sozialpartnerschaft beruht auf einer konsensualen Zusammenarbeit von Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden. Grundlage für diese Zusammenarbeit ist Art. 9 des Grundgesetzes, welcher ausführt, dass die Arbeits- und Wirtschaftsbedingungen durch Vereinigungen der

Sozialpartner in kollektiver Selbstbestimmung (Tarifautonomie) zu regeln sind. Konkrete Regelungsgrundlagen bilden das Betriebsverfassungsgesetz, das Tarifvertragsgesetz sowie das Mitbestimmungsgesetz. Ausgehandelt werden Themen, die die „Arbeits- und Lebensweise von Beschäftigten“ betreffen (Jürgens et al., S. 212), in erster Linie Entgelte (Löhne), Arbeitszeiten und Arbeitsbedingungen (z.B. Arbeitsstandards, Altersabsicherung, Gesundheitsschutz).

Bereits heute zeichnet sich aber schon ab, dass durch Automatisierung und Digitalisierung die betriebliche Mitbestimmung in Deutschland verändert wird (Möller, S.4).

Mögliche Dimensionen

Sozialpartnerschaft (konfliktär/kooperativ) vs. Digitalisierungsgrad (niedrig/hoch)

Bedeutung Gewerkschaften (abnehmend/ansteigend) vs. Segmentierung von Arbeitsmärkten (zunehmend/abnehmend)

Umfeld: **Politisches System und politische Steuerung** (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw., je nach Systemausprägung, einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)

Umfeldfaktor: **Technologische Steuerung**

Beschreibung

Beschreibt die Wirkung und das Ausmaß politischer Steuerungsmaßnahmen insb. der Förderung technologischer Forschung und Innovation, aber auch deren Regulierung.

Ist-Zustand Deutschland:

Die Förderung von technologischer Forschung und Entwicklung ist in Deutschland finanziell im Wesentlichen dreigeteilt: erstens Bund und Länder (Staat) über Förderprogramme für Wissenschaft und Industrie sowie institutionelle Förderung für eigene Forschungseinrichtungen, zweitens die Wirtschaft durch Eigenmittel und drittens Hochschulen bzw. Institutionen ohne Erwerbszweck durch staatliche Mittelzuweisungen und private Einwerbungen. Ein kleinerer Teil von finanziellen Mitteln für die Förderung technologischer Forschung und Entwicklung in Deutschland kommt zudem aus dem (EU-)Ausland. Mit einem FuE-Anteil am Bruttoinlandsprodukt von fast 3 % gehört Deutschland im europäischen Vergleich zur Spitzengruppe. Das deutsche System für technologische Forschung und Innovation ist instrumentell stark ausdifferenziert, in seiner Wirksamkeit jedoch ohne Alternative: Rahmenprogramme wie die thematisch bzw. ressortübergreifende Hightech-Strategie, in der Forschungs- und Innovationsaktivitäten durch Setzung förderlicher Rahmenbedingungen wie das Umfeld für innovative Unternehmensgründungen, Mechanismen des Wissens- und Technologietransfers oder die Sicherung der Fachkräftebasis gezielt mit der Förderung von Forschung und Innovation verknüpft werden gehören ebenso dazu wie Exzellenzinitiative für bundesdeutsche Universitäten. Die Einbindung in EU-Förderprogramme für Forschung und Innovation wie z.B. Horizon 2020 tragen darüber hinaus zu einer Stärkung des Innovationsstandortes Deutschland bei.

Mit Bezug auf die Regulierung von Forschung und Innovationen sind vor allem Entwicklungen in neuen Technologiefeldern wie der modernen Biotechnologie (Gentechnik) und der Nanotechnologie angesprochen, bei denen die Auswirkungen auf Menschen und deren Gesundheit ungeklärt oder aus moralisch-ethischen Gründen nicht vertretbar erscheint (BMBF 2018, S. 132)

Mögliche Dimensionen

Technologische Förderung (grundlegend/ausgeprägt) vs. Technologische Regulierung (schwach/ausgeprägt)

Umfeld: **Politisches System und politische Steuerung** (politische Umfeldfaktoren, die Arbeitswelten beeinflussen bzw., je nach Systemausprägung, einen merklichen Steuerungseinfluss ausüben können)

Umfeldfaktor: **digitale Steuerung/Überwachung**

Beschreibung

Verstanden wird hierunter das Ausmaß und die Aktivitäten digitaler Steuerungsmaßnahmen – also den Rahmen, der durch die Auswirkungen der politischen Steuerung der digitalen Welt und die Steuerung mit digitalen Technologien in der Welt entsteht. Prominente Themen in diesem Bereich sind: Online-Überwachung, Datenschutz und Informationsfreiheit. Generell ist ein enger Zusammenhang mit dem aktuellen Stand der Technik festzustellen.

Ist-Zustand Deutschland

Von den vielfältigen Softwarelösungen zur Überwachung (bspw. öffentlicher Räume und kritischer Infrastrukturen) und Steuerung (bspw. Verkehrsflüsse und Energieversorgung) sind in Deutschland vergleichsweise weniger als in anderen (EU-) Ländern im Einsatz. Gleichwohl stellen sie in ihrer Gesamtheit eine Einschränkung von individuellen Freiheiten dar, anders als noch im ausgehenden letzten Jahrhundert. Zu dieser Entwicklung beigetragen haben aber auch Gewohnheiten von Nutzern*innen digitaler und auch mobiler Kommunikationsgeräte, die z. B. eine Erstellung von Bewegungs- und Kommunikationsprofilen durch öffentliche Sicherheitsorgane, aber auch private Unternehmen erlauben. Durch den verstärkten Einsatz von weiteren digitalen Lösungen wie z. B. Apps für Gesundheit, Mobilität oder am Arbeitsplatz, ist davon auszugehen, dass die „digitale Überwachung“ zunehmen wird, wenn nicht gleichzeitig Aspekte des (individuellen) Datenschutzes verbindlicher geregelt werden (vgl. FES, S. 29; BMWi 2014, S. 19ff). Auf die Arbeitswelt bezogen tragen neue technische Möglichkeiten dazu bei, dass Arbeitgeber zeitliche und örtliche Informationen über Arbeitnehmer*innen abfragen können, ebenso können sie Informationen darüber erhalten auf welche Art und Weise eine Arbeit ausgeführt wird. Insbesondere Keylogger, die eingaben von Tastaturen aufzeichnen, sind dabei geeignet solche zum Teil sensiblen Daten abzugreifen. Rechtlich besteht hier ein Spannungsverhältnis zwischen der fortschreitenden Technik, die mehr Möglichkeiten der Überwachung schafft und den Persönlichkeitsrechten von Arbeitnehmern. Hier wird insbesondere immer wieder neu über die Intention von Überwachungsmaßnahmen entschieden werden müssen – fallen sensible Daten als Nebenfolge des Arbeitsprozesses an oder handelt es sich um zielgerichtete Überwachung von Arbeitnehmern?

Mögliche Dimensionen

Digitale Überwachung (niedrig/hoch) vs. Individueller Datenschutz (niedrig/hoch)

Technischer Fortschritt (niedrig/hoch) vs. Informelle Selbstbestimmung (niedrig/hoch)

Umfeld: **Technologie** ((berücksichtigt Verfahren/Lösungen zur Herstellung von Gütern sowie Steigerung/Erhaltung von Arbeitsfähigkeit)

Umfeldfaktor: **Technologische Entwicklung**

Beschreibung

Technologische Entwicklung (TE; alternativ auch Technologischer Fortschritt, TF) berücksichtigt den Prozess der Weiterentwicklung und des Zusammenwachsens einzelner Technologien (Konvergenz von IuK (Information und Kommunikation)-, Nano, Neuro- und Biotechnologien). Dabei ist die technologische Entwicklung in Bezug auf menschliche Arbeit nicht neutral, sondern tendenziell arbeitssparend.

In der ökonomischen Theorie wird der sogenannte Doppelcharakter hervorgehoben: Technischer Fortschritt wirkt einerseits arbeitssparend, andererseits marktöffnend. Für Unternehmen ist TF in Bezug auf menschliche Arbeitskraft arbeitssparend, wenn bspw. durch neue Maschinen die Produktion bei Menge und Qualität optimiert und menschliche Arbeitskraft ersetzt werden kann. TF kann aber auch marktöffnend wirken, wenn völlig neue Güter (Dienstleistungen) oder verbesserte Güter angeboten werden können, zu denen ein Unternehmen ohne den Technologieeinsatz vorher nicht fähig war. Die Effekte können sich dabei überlagern, wenn die zur Herstellung einer Produkteinheit zu leistende Arbeit zwar reduziert wird, aber durch vermehrten Absatz bzw. höheren Produktionsausstoß die Arbeitersparnis überkompensiert wird. Geschieht dies nicht, weil beispielsweise die innovativen Produkte nicht angenommen werden, kann das zu technologisch bedingter Arbeitslosigkeit führen.

Ist-Situation Deutschland

Deutschland ist in einer Reihe von Technologie- und Innovationsthemen gut aufgestellt. Verschiedene Studien sehen eine Technologieführerschaft in mehreren Branchen des produzierenden Gewerbes, insbesondere im Automobilbau, dem Maschinen- und Anlagenbau, der elektrotechnischen und der chemischen Industrie. Darunter fallen Produktionsautomatisierung bzw. Digitalisierung der Produktion, Prozesssimulation in der Produktion, künstliche Intelligenz, additive Fertigung, Verbundwerkstoffe und Leichtbau. Darüber hinaus zählen Technologiefelder wie personalisierte Medizin und die Point of Care-Diagnostik sowie Energie- und Ressourceneffizienz zu den technologischen Stärken in Deutschland. Kritisch wird mehreren Studien zufolge aber die Abhängigkeit Deutschlands bei Informations- und Kommunikationstechnologien gesehen, verstanden als Grundlage für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft (vgl. A.T Kearney 2014; Wessels 2018; VDI-TZ 2006, 2010).

Mögliche Dimensionen

Technologischer Wandel (schwach/ausgeprägt) vs. Technologische Wettbewerbsfähigkeit (schwach/ausgeprägt)

Umfeld: **Technologie ((berücksichtigt Verfahren/Lösungen zur Herstellung von Gütern sowie Steigerung/Erhaltung von Arbeitsfähigkeit)**

Umfeldfaktor: **Automatisierung**

Beschreibung

Automatisierung bezeichnet die Mechanisierung von Produktions- und Arbeitsschritten, die vorher von Menschen durchgeführt wurden und somit auch die selbsttätige Durchführung von Produktions- und Arbeitsschritten durch Maschinen (Technik).

Während mechanische Produktionsanlagen zuerst mithilfe von Wasser- und Dampfkraft im 19. Jahrhundert, dann zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch elektrische Energie automatisiert wurden, ist die Automatisierung in den letzten Dekaden des 20. Jahrhunderts durch Informations- und Kommunikationstechnik sowie Robotik bereits in hohem Maße realisiert. Dabei ist die Bedeutung menschlicher Arbeitskraft, vor allem in der Massenproduktion, kontinuierlich zurückgegangen, aber immer noch Teil des Arbeitsprozesses, bspw. durch Eingabe von Steuerungsdaten oder in der Prozessüberwachung. Ein weiterer, möglicherweise finaler Schritt wird vollzogen, wenn Technologien selbsttätig Arbeitsschritte durchführen sowie die Lern-, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit des menschlichen Gehirns nachempfunden sind, Probleme im Arbeitsprozess analysieren und lösen sowie Ergebnisse für die eigene Optimierung nutzen (=KI).

KI, die dann in der Produktion überall und jederzeit zur Verfügung stehen wird, beruht auf maschinellern Lernen oder automatischer Lernfähigkeit durch Deep Learning und Neural Networks. Entweder bekommt

das System noch am Anfang Trainingsdaten, verarbeitet diese und bekommt dann Feedback – also ob und inwiefern das Ergebnis korrekt war oder die KI schaut sich bei Menschen ab, wie diese ihre Arbeit erledigen und bringt sich das die Tätigkeit selbst bei. Noch geringer ist der menschliche Anteil bei KI, die überhaupt gar keine Ausgangsinformationen bekommt und selbst über das Feedback herausfindet, welche Aufgabe sie eigentlich hat und was die beste Lösung dafür ist. Für KI ist dabei die Produktionshöhe (Stückzahl) bzw. der Einsatzort irrelevant. Sie kann in der Massenproduktion von z. B. Automobilen ebenso eingesetzt werden wie im Kreativbereich (Journalismus oder Anwaltsbüro). Dabei kann KI auch auf Lösungen kommen, an die ihre Programmierer nie gedacht haben. Mithin bestehen Parallelen zur Einführung von Elektrizität in der Produktion: Sie ist ubiquitär und die Grundlage für weiterführende Entwicklungen.

Die daraus folgende Mensch-Maschine-Interaktion greift nicht nur in der Fabrik, sondern auch im privaten Alltag, etwa in der Gesundheitsversorgung, der Mobilität und im privaten Wohnumfeld ein. Bspw. kommt in der Logistik Augmented Reality (AR) zum Einsatz, um Mitarbeiter bei der Kommissionierung bspw. durch eine Datenbrille zu unterstützen. Mittels der Virtual Reality (VR)-Technologie werden Produktkonfigurationen optimiert, aber auch bei Schulungszwecken findet VR Eingang. Eine Konsequenz ist, dass die Gestaltungsspielräume von Arbeitenden sowie die Steuerungs- und Kontrolltätigkeit (Überwachung) innerhalb dieser intensivierten Mensch-Maschine-Interaktion in dem Maße an Bedeutung abnehmen, wie Produktionsprozesse „vollautomatisiert“ werden (vgl. Eichhorst/Buhlmann 2015).

Ist-Situation Deutschland:

Deutschland ist Weltmarktführer beim Engineering und bei der Produktion von komplexen Produkten in höchster Qualität und stellt zahlreiche Weltmarktführer in wichtigen Industrien und Produktklassen. Indes kommen die großen Internetkonzerne und Plattformunternehmen überwiegend aus den USA oder Ostasien, sodass unklar ist, welche qualitativen, vor allem aber quantitativen Beschäftigungseffekte in Deutschland entstehen, da mithilfe von KI nicht nur einfache Tätigkeiten, sondern auch Berufe mit höherem Qualifizierungsgrad automatisiert werden können. Die für Deutschland vorliegenden Schätzungen gehen davon aus, dass durch die im Rahmen von Industrie 4.0-Konzepten und KI entstehenden Rationalisierungseffekte in den USA nicht vergleichbar sind. Durch Arbeitsplatzverluste entstehen gleichzeitig ganz neue Tätigkeiten dank technologischer Entwicklungen. Wolter u.a. gehen in Summe von leicht positiven Netto-Beschäftigungseffekten in Deutschland aus (Wolter u.a. 2015).

Mögliche Dimensionen

Deutsche Wettbewerbsfähigkeit in der Produktionsautomatisierung (niedrig/hoch) vs. KI-Kompetenz (niedrig/hoch)

Gesellschaftliche Einstellung zu KI/intelligente Maschinen (negativ/positiv) vs. Arbeitsplatzentwicklung (negativ/positiv)

Umfeld: **Technologie ((berücksichtigt Verfahren/Lösungen zur Herstellung von Gütern sowie Steigerung/Erhaltung von Arbeitsfähigkeit)**

Umfeldfaktor: **Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie**

Beschreibung

Beschrieben wird hier grundsätzlich die Verfügbarkeit von fossilen, regenerativen und neuartigen Ressourcen und Energieträgern, deren Bedeutung auch für die Arbeitswelt vor dem Hintergrund des steigenden Energieverbrauchs hoch sein wird.

Ist-Situation Deutschland

Grundsätzlich zu unterscheiden sind

- Fossile Ressourcen, bei denen die Geschwindigkeit des Verbrauchs durch die Geschwindigkeit der Regeneration (auf der Erde) übertroffen wird wie z. B. Erdöl, Kohle, Erze, Salze, Gesteine und Sedimente wie Kies und Sand ebenso wie seltene Mineralien,
- Nachwachsende Rohstoffe, verstanden als Alternative zu begrenzt vorhandenen fossilen und mineralischen Rohstoffen, bei denen die o.g. Geschwindigkeiten (noch) in einem ausgeglichenen Verhältnis stehen wie z. B. Holz, Naturfasern wie Hanf und Pflanzenöle wie Biodiesel sowie Zucker und Stärke,
- Tierische Rohstoffe (Ausscheidungen sowie aus der Nutzung von Tieren entstandene Rohstoffe wie z. B. Leder),
- Synthetische und im industriellen Maßstab hergestellte Rohstoffe wie z. B. synthetische Kraftstoffe oder synthetische Werkstoffe wie z. B. Faserverbundwerkstoffe.

Einen weiteren wichtigen Aspekt nimmt das Thema ‚Erneuerbare Ressourcen‘ ein. Dazu gehören beispielsweise erneuerbare Formen der Energiegewinnung wie aus Sonne (Solarthermie, PV), Wind und Wasser sowie Geothermie und Energiegewinnung aus Abfall wie z. B. Biogas.⁶

Eine weitere Unterscheidung ergibt sich aus der Herkunft der Rohstoffe. Zu unterscheiden sind dabei

- feste Bodenschätze
- Öl- und Gasressourcen
- Landressourcen
- Gewässer- und Meeresressourcen
- Labor- bzw. Industrieproduktion

In Deutschland ist die Verfügbarkeit von festen Bodenschätzen begrenzt bzw. fossilen Rohstoffen niedrig (v. a. Erdöl und Erdgas, weniger Kohle). Gleichzeitig zählt Deutschland aufgrund seiner hohen Industrialisierung weltweit mit zu den größten Importeuren fossiler Rohstoffe. Ein Großteil der jährlich in Deutschland benötigten festen Bodenschätze, insbesondere die Steine-und-Erden-Rohstoffe (Bausand und Kies), werden aus der Eigenversorgung gedeckt. Demgegenüber ist die Bedarfsdeckung bei Metallen, einzelnen Industriemineralen und den Energierohstoffen, Ausnahme Braunkohle, sehr stark von Importen abhängig (BGR 2017). Bei Rohstoffen für die Industrieproduktion hoch spezialisierte Komponenten und Systeme (bspw. Seltene Erden und Industriemineralien) ist Deutschland vollständig auf Importe angewiesen (BGR 2017). Nachwachsende Rohstoffe leisten in Deutschland nicht zuletzt durch staatliche Förderung als Leitmarkt für Umweltechnik einen wichtigen Beitrag zur Ressourceneffizienz/-einsparung, vor allem in der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Im Kontext neuer Materialentwicklung gibt es auch hohe Überschneidungen mit synthetischen und tierischen Rohstoffen, bspw. bei biobasierten Kunststoffen. Ein weiteres Marktsegment sind biobasierte Farben/Lacke sowie Naturkosmetik (BMU 2018).

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung ist in Deutschland seit den letzten zehn Jahren als Konsequenz der Energiewende massiv angestiegen (von 7 % im Jahre 2007 auf über 37,8 % in 2018). Den größten Anteil haben dabei Windenergie mit rd. 17 %, Biomasse mit 7 % und PV/Geothermie mit zusammen rd. 6 % (BMWi 2018). Der Primärenergieverbrauch wird in Deutschland auf absehbare Zeit weiterhin durch fossile Rohstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle) gedeckt werden (BGR 2019). Erneuerbare Energien konnten in den Sektoren Wärmeverbrauch und Verkehr zulegen, so liegt der Anteil in 2018 bei ersterem bei 14,4% (+0,7% im Vergleich zu 2017), bei letzterem kommen erneuerbare Energien auf einen Wert von 5,6% (+0,3%).

Mögliche Dimensionen

Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie (niedrig/hoch) vs. Einsatz erneuerbarer Energien (niedrig/hoch)

⁶ Ökologische bzw. umwelt(schutz)technologische Aspekte der Umwelt wie bspw. Reparatur von Ökosystemen oder Technologien zu Einsparungen bei ressourcen-intensiven Fertigungsprozessen werden im nachfolgenden Umfeldfaktor beschrieben.

Technologische Innovation (niedrig/hoch) vs. Erschließung neuer Ressourcenquellen (eintreffend/nicht eintreffend)

Umfeld: **Technologie ((berücksichtigt Verfahren/Lösungen zur Herstellung von Gütern sowie Steigerung/Erhaltung von Arbeitsfähigkeit)**

Umfeldfaktor: **Umwelt(schutz)technologien**

Beschreibung

Es handelt sich hierbei um technische Verfahren, die (mit normativem Anspruch) auf Schutz und Wiederherstellung der ökologischen Umwelt als Lebensgrundlage ausgerichtet sind und durch den Einsatz verschiedener Technologien in präventiver, additiver bzw. integrierter Form zum Umweltschutz beitragen, vor allem in der Verbesserung und Transformation der traditionellen Industrie. Dazu gehören Technologien zur Ressourceneinsparung, hier vor allem Technologien zur Energieeinsparung wie z. B. Kraft-Wärmekopplung sowie Technologien zur Wasser- und Luftreinhaltung. Zu Letzterem zählen Technologien zur Luftüberwachung und -filterung, Wasserbehandlung, Trinkwassersicherheit und Nutzung der Wasserwiederaufbereitung. Erwähnenswert sind im Kontext Ressourceneinsparung auch Technologien zur Verbesserung der Lebensqualität wie zur Beseitigung und Verwertung von Abfällen bspw. Wiederaufbereitungstechnologien im Müll-Recycling.

Grundlegend lassen sich folgende Kategorien von Umwelttechnologien unterscheiden:

- Vermeidungstechnologien: Helfen, die Produktion umweltschädlicher Substanzen zu vermeiden oder verändern das menschliche Verhalten derart, dass Schäden an der Umwelt minimiert werden;
- Überwachung und Beurteilung: Technologien zur Feststellung und Überwachung des Zustandes der Umwelt, einschließlich der Beobachtung und Messung freigesetzter Schadstoffe;
- Kontrolltechnologien: Wandeln gefährliche Substanzen in harmlose um, bevor sie in die Umwelt gelangen können;
- Remediation und Wiederherstellung: Remediationstechnologien beseitigen gefährliche Substanzen nachdem sie in die Umwelt gelangt sind. Technologien zur Wiederherstellung beinhalten Methoden zur Verbesserung von belasteten Ökosystemen.

Die wichtigsten Umwelttechnologien sind dabei:

- Technologien zur Klärung und Wiederaufbereitung von (städtischen) Abwässern sowie zur Überprüfung der Wasserqualität und Trinkwassersicherheit;
- Technologie zur Wiederverwendung von Industrieabwasser und Forschung an Technologien zur Wassereinsparung in der Industrie;
- Umfassende Technologien zur Vorbeugung und Behandlung komplexer Luftverschmutzungen in Ballungsräumen;
- Demonstratoren und Technologien zur Abfallbehandlung;
- Bewertungs-, Prognose- und Frühwarnsystem für die Umweltsicherheit;
- Technologien zur Entwicklung umweltfreundlicher Materialien

Ist-Situation Deutschland

Deutschland ist bei vielen Umwelt(schutz)-Technologien ein weltweiter Vorreiter in der Entwicklung und Anwendung mit überdurchschnittlich wachsenden Märkten (BMU 2018). Deutsche Unternehmen hielten 2016 am Weltmarkt der Querschnittsbranche Umwelttechnik und Ressourceneffizienz einen Anteil von 14 % (BMU 2018). Das ist ein Ergebnis von frühzeitigem Handeln der Politik, aber auch eine Konsequenz der internationalen Vereinbarungen wie z. B. Pariser Klimaabkommen oder Agenda 2030, denen sich

Deutschland angeschlossen hat. In Deutschland steigt die Nachfrage nach Umweltschutztechnologien stärker als im globalen Maßstab, was in hohen Umweltstandards, der Energiewende und dem Bewusstsein der Unternehmen für Energie- und Rohstoffeffizienz begründet ist.

Deutschlands technologisch führende Rolle bei Umweltschutztechnologien begründet sich aber auch in einer breiten Förderung durch mehrere Bundesministerien wie sie im Masterplan Umwelttechnologien und der Verbindung zur HighTech-Strategie der Bundesregierung (Deutscher Bundestag 2008) zum Ausdruck kommt, der auf „grüne“ Leitmärkte durch Wassertechnologien, Technologien für Rohstoffproduktivität und Klimaschutztechnologien zielt. Eine besondere Betonung erfahren in diesem Zusammenhang neuerdings Umweltschutz- und Digitaltechnologien, bspw. selbstlernende Algorithmen, die es ermöglichen sollen, den Verkehr emissionsärmer zu gestalten, zum Artenschutz beizutragen oder Energie intelligent einzusparen (BMU 2018).

Mögliche Dimensionen

Deutsche Wettbewerbsfähigkeit in der Umwelttechnik (niedrig/hoch) vs. Globale Umweltverschmutzung (stagnierend/zunehmend)

Anzahl und Bedeutung globaler Nachahmer (gering/hoch) vs. Nachfrage Umweltschutztechnologien (gering/hoch)

Einflussanalyse

Erläuterung

Die Einflussmatrix ist im Verlauf einer Szenarioanalyse von großer Bedeutung. Hierbei werden alle Deskriptoren über Kreuz miteinander verglichen. Inhalt des Vergleichs stellt der Einfluss dar, der von Deskriptor A auf Deskriptor B ausgeübt wird (aktiv), umgekehrt ergibt sich so auch, wie stark sich Deskriptor B auf Deskriptor A auswirkt (passiv). Maßstab ist dabei die Einschätzung von Befragten (bspw. aus dem Projektteam oder durch ExpertInnen), die die Einflüsse zwischen den Deskriptoren mit 0 (sehr schwach) bis 3 (sehr stark) bewerten sollen. Durch die Matrixform ergibt sich am Ende jeder horizontalen Bewertungsspalte eine Aktivsumme, am Ende jeder vertikalen Spalte eine Passivsumme. Die Aktivsumme gibt an, inwiefern der jeweilige Deskriptor Einfluss ausübt, die Passivsumme inwiefern Einfluss auf den jeweiligen Deskriptor ausgeübt wird. Ziel der Einflussmatrix ist es, zusammen mit anderen Indikatoren auszumachen, welche Deskriptoren bei der Auswahl berücksichtigt werden und in der Folge zu Schlüsselfaktoren werden und welche Deskriptoren im weiteren Prozess vernachlässigt werden können.

Relevanzanalyse

Erläuterung

In der Relevanzmatrix wird dargelegt, wie stark die Wirkung der jeweiligen Deskriptoren füreinander ist. Wie bei der Einflussmatrix findet die paarweise Bewertung der Deskriptoren durch eine Kreuztabelle statt. Grundlage der Bewertung ist die Frage, welcher Deskriptor wichtiger für den Untersuchungsgegenstand ist, die Bewertung selbst erfolgt über ein binäres Verfahren. Beispielsweise stellt man die Deskriptoren „Automatisierung“ und „Mobilität“ gegenüber, so erhält der Deskriptor, den man gegenüber dem Untersuchungsgegenstand „Arbeit 2100“ als wichtiger einschätzt die Bewertung 1, der Deskriptor, den man als weniger wichtig einschätzt erhält die Bewertung 0. Nachdem alle Deskriptoren miteinander verglichen und bewertet wurden, erhält man eine Zeilensumme, die Addition aller Bewertungen eines Deskriptors. Diese Zeilensumme wird auch Relevanzsumme genannt – aus ihr kann man die Rangfolge der Deskriptoren bezogen auf die Bedeutung für den Untersuchungsgegenstand bilden.

Inhalte

Fragestellung: Ist Umfeldfaktor i (Zeile) wichtiger als Umfeldfaktor j (Spalte) für Arbeit? Bewertungsmaßstab: = i ist unwichtiger als j / 1 = i ist wichtiger als j

	Arbeitsprozess	Qualifizierung/Qualifikation	Leistungskontrolle	betriebliche Wertschöpfung	Arbeitsleistung (Mensch-Mensch bzw. Mensch-Maschine)	betriebliche Struktur	Interessenvertretung und -bindung	Beschäftigungsverhältnis	Arbeitsbelastung und -schutz	Autonomie/Souveränität	Mobilität	Kompetenz	Entgrenzung	Arbeitsumgebung	Demografische Entwicklung	Globalisierung
Arbeitsprozess	X	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Qualifizierung/Qualifikation	0	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Leistungskontrolle	1	0	X	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
betriebliche Wertschöpfung	1	0	1	X	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
Arbeitsleistung (Mensch-Mensch bzw. Mensch-Maschine)	0	0	1	1	X	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
betriebliche Struktur	1	0	1	0	1	X	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Interessenvertretung und -bindung	0	0	0	0	0	0	X	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Beschäftigungsverhältnis	0	0	1	1	1	0	1	X	0	1	1	1	1	1	1	0
Arbeitsbelastung und -schutz	0	0	0	0	0	0	0	0	X	1	1	1	0	1	1	0
Autonomie/Souveränität	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	1	0	1	1	1	0
Mobilität	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	1	0	0
Kompetenz	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	X	1	1	0	0
Entgrenzung	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	X	1	0	0
Arbeitsumgebung	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	X	0	0
Demografische Entwicklung	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	X	0
Globalisierung	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
Reinmobilität	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
globale Arbeitsumgebung	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Abbildung 6: Relevanzanalyse (Eigene Darstellung)

Grafik Relevanz und Einflussanalyse

Erläuterung:

Die Einfluss- und Relevanzmatrix hat den Zweck aus der großen Zahl an Umfeldfaktoren diejenigen auszumachen, die bezogen auf den Untersuchungsgegenstand am ehesten, bzw. am wenigsten verzichtbar sind. Da in einem späteren Arbeitsschritt die Umfeldfaktoren verdichtet werden, wird mittels Relevanz- und Einflussanalyse ermittelt, welche Umfeldfaktoren (auch Deskriptoren) ausscheiden und welche weiterverwendet werden und so zu Schlüsselfaktoren werden. Um einen Überblick darüber zu erhalten, welche Position Deskriptoren sowohl in Bezug auf Relevanz als auch an Einfluss gegenüber unserem Untersuchungsgegenstand einnehmen, wird eine Übersichtsgrafik angefertigt. X- und Y-Achse spiegeln hierbei den Passiv- bzw. Aktivrang wider, der in der Einflussanalyse ermittelt wurde, die Relevanz wird zusätzlich durch die Größe der Punkte dargestellt, welche die einzelnen Deskriptoren repräsentieren. Je größer der Punkt in der Grafik, desto höher die Relevanz des Deskriptors und umgekehrt, es gibt drei Abstufungen in der Darstellung: niedrig, mittel, hoch. Die Bedeutung ergibt sich also aus der Position in Kombination mit der Größe des Punktes, wobei die Wichtigkeit von rechts oben nach links unten stetig abnimmt.

Inhalte

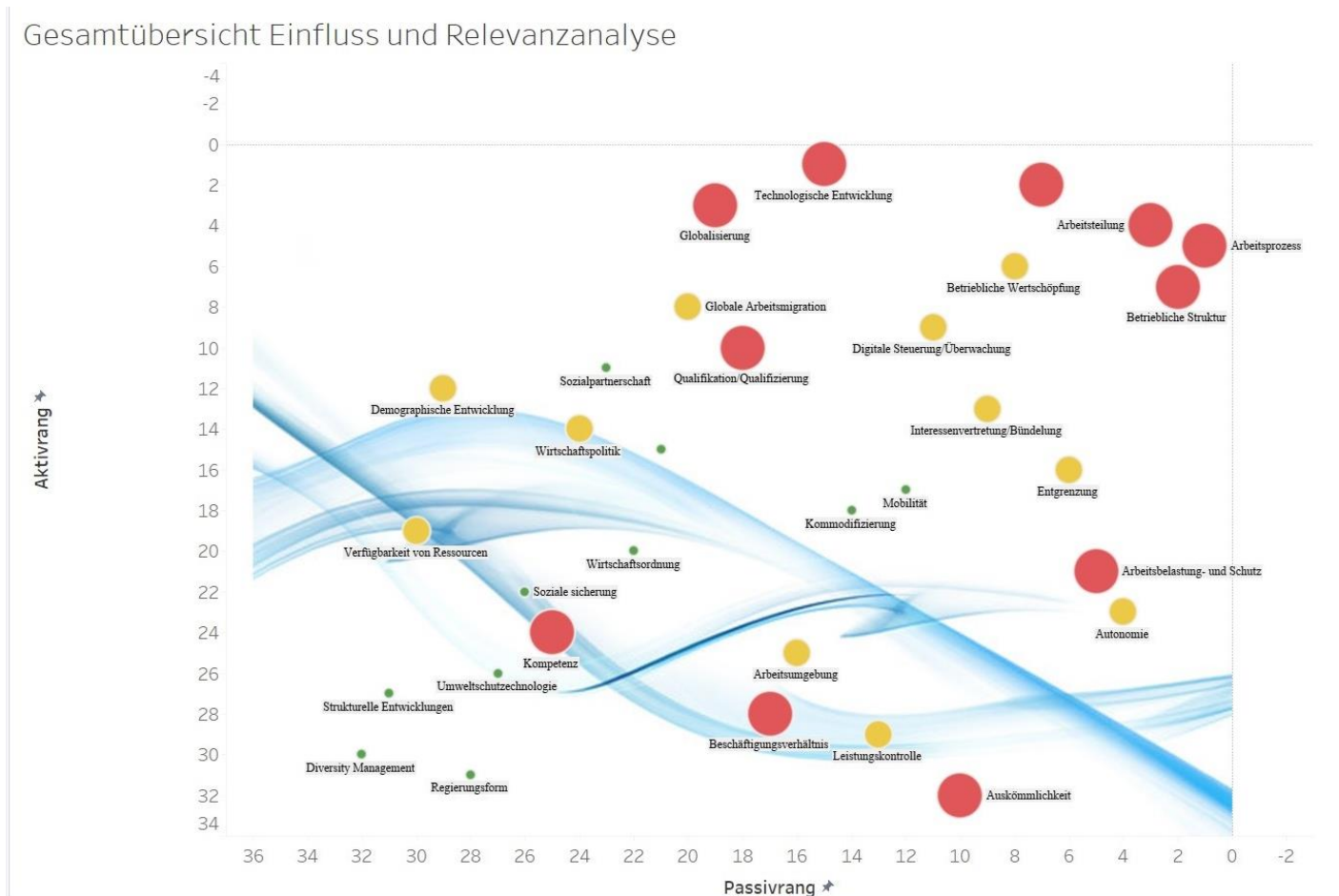


Abbildung 7: Eigene Darstellung

Grafik Wirkungszusammenhänge Umfelder

Erläuterung

Neben den Wirkungszusammenhängen der Deskriptoren interessieren uns auch die Wirkungszusammenhänge der Umfelder. Zur Erinnerung: Unsere Deskriptoren gehören fünf Umfeldern an, diese Umfelder bilden den Themenschwerpunkt, welchem die zugehörigen Deskriptoren angehören. Was wir inzwischen wissen, ist welche Wirkungen die jeweiligen Deskriptoren aufeinander und auf den Untersuchungsgegenstand haben - von den Umfeldern wissen wir dies jedoch noch nicht. Um dies herauszufinden, extrahieren wir die Daten aus der Einflussmatrix und bündeln sie umfeldweise. Das heißt: Alle Bewertungen zwischen den Deskriptoren innerhalb eines Umfeldes in Bezug auf ein anderes Umfeld werden addiert. Als Beispiel hier der Vergleich zwischen den Umfeldern Arbeitsorganisation (braun) und Arbeitsformen (grün). Alle Einflusswerte eines Deskriptors in Bezug auf ein bestimmtes Umfeld (hier alle (grünen) Deskriptoren von Arbeitsnormen) werden hierbei addiert (erste rote Zeile). Dies wird für jede Zeile wiederholt, in der Deskriptoren von Arbeitsorganisation auf Deskriptoren von Arbeitsformen treffen. Am Ende werden alle Zeilensummen eines Umfeldes in Bezug auf ein weiteres Umfeld addiert. Die jeweilige Summe ergibt den Wirkungsgrad, den ein Umfeld auf ein anderes ausübt. Je höher die Zahl, desto stärker ist auch die Wirkung.

Berechnet man die gesamte Einflussmatrix auf diese Weise, ergibt sich, wie bei der Einflussmatrix, nicht nur ein aktiver Wirkungsgrad, sondern auch ein passiver Wirkungsgrad. So wird auch hier nicht nur die ausgehende Wirkung, sondern auch die ankommende Wirkung angezeigt. Neben dem Wirkungsgrad zwischen den Umfeldern kann auch die Wirkung der Umfelder im Vergleich zum Untersuchungsgegenstand anhand der jeweiligen Aktivsumme festgestellt werden.

Inhalte

1 Fragestellung: Wie stark beeinflusst der Umfeldfaktor i (Zeile) den Umfeldfaktor j (Spalte)? Bewertungsmaßstab: 0 = keinen Einfluss / 1 = schwacher Einfluss / 2 = mittlerer Einfluss / 3 = starker Einfluss												
Umfeldfaktor i	Arbeitsprozess	Qualifikation	Leistungsrolle	Wirtschaftliche Leistungskont.	Arbeitsstruktur	Arbeitsplanung	Arbeitsorganisation	Arbeitsbelastung	Arbeitszufriedenheit	Arbeitsintensivierung	Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												

Abbildung 8: Eigene Darstellung

Umfeldzusammenhänge

Aktiv/Passivsummen der Einflussumfelder												
Umfeldfaktor i	Maßstab Abhängigkeiten: Hoch= 60-110 Mittel= 30-60 niedrig= 0-30 (nicht berücksichtigt)					Maßstab Abhängigkeiten: Hoch= 60-110 Mittel= 30-60 niedrig= 0-30 (nicht berücksichtigt)					Wirtschaftliche Leistungskont.	
	Arbeitsprozess	Qualifikation	Leistungsrolle	Wirtschaftliche Leistungskont.	Arbeitsstruktur	Arbeitsplanung	Arbeitsorganisation	Arbeitsbelastung	Arbeitszufriedenheit	Arbeitsintensivierung		Arbeitsumgebung
Arbeitsform- und gestaltung												
Arbeitsformen												
sozioökonomisches System												
politisches System und pol.St.												
Technologie												
Passivsumme = Passive Auswirkungen auf												

Abbildung 9: Eigene Darstellung

Erläuterung

Da die Umfelder mittels der Addition der Einflusssummen ihrer jeweiligen Deskriptoren auf ihre Wirkung hin untersucht werden, erzielen Umfelder mit mehr Deskriptoren automatisch höhere Summen und damit höhere Wirkungsgrade, denn sie verfügen über eine höhere Summe an Einzelwerten, die addiert werden. Dementsprechend wurden für alle Umfelder mit weniger als acht Deskriptoren (maximale Anzahl) Mittelwerte ermittelt, die anstelle der Leerstellen imputiert wurden. Dies muss natürlich für jeden Befragten, der die Einflussmatrix ausgefüllt hat, separat durchgeführt werden, da sich die Mittelwerte je nach Bewertung unterscheiden. Beispielsweise hat das Umfeld Arbeitsorganisation acht Deskriptoren, das Umfeld Technologie jedoch nur vier. Nun setzen wir das arithmetische Mittel aus den acht Deskriptoren des Umfeldes Arbeitsorganisation anstatt der fehlenden vier Werte des Umfeldes Technologie ein, um weder eine Auf- noch eine Abwertung vorzunehmen. Durch diese Normierung ergibt sich ein verändertes Bild im Vergleich zum bloßen aufrechnen der Deskriptoren.

Es muss beachtet werden, dass dieses Imputationsverfahren für jeden Befragten durchgeführt werden muss, da sich die arithmetischen Mittel je nach Angaben unterscheiden. Schließlich muss auch aus den normierten Ergebnissen das arithmetische Mittel aller Befragten gebildet werden.

Am Ende dieses Arbeitsschrittes wird eine Grafik erstellt, die die Daten anschaulich wiedergibt, dabei stellt die Pfeildicke den Wirkungsgrad und die Wirkungsrichtung an. (Wirkungsgrad in 3 Stufen unterteilt).

Inhalte

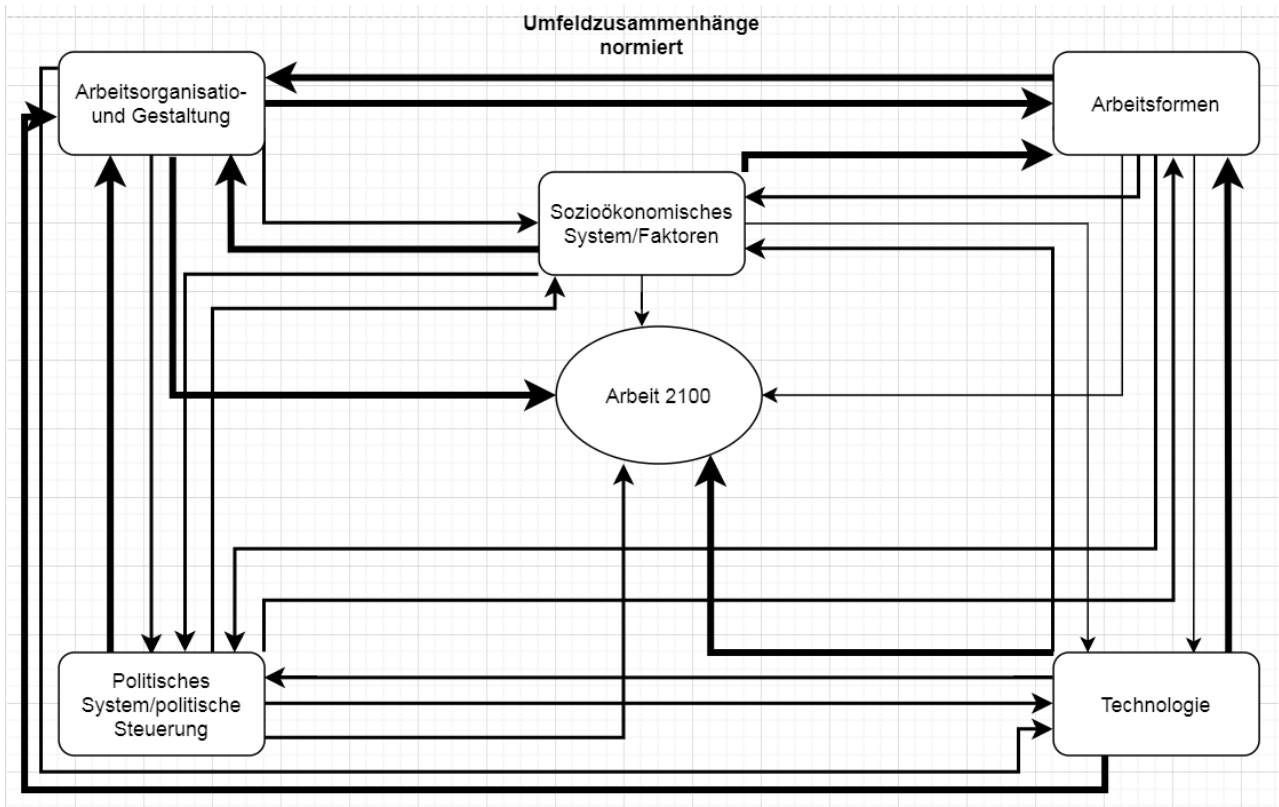


Abbildung 10: Eigene Darstellung

Wirkungsanalyse INKA4

Erläuterung

Mit Hilfe der INKA4-Szenariosoftware bestand die Möglichkeit alle Deskriptoren mit dazugehöriger Relevanz und Einflussangaben in das einzugeben und zu testen, was für Ergebnisse ausgegeben werden. Im Gegensatz zu unserer eigenen Darstellung fügt INKA 4 bei seiner Darstellung den Vernetzungsgrad in Prozent als Y-Achse hinzu. Aktiv und Passivränge werden gemeinsam auf der X-Achse geteilt dargestellt wird. So konnten Verschiebungen einzelner Deskriptoren zwischen unserer Darstellung und der Darstellung von INKA4 beobachtet werden, jedoch stellt sich auch nach der Berücksichtigung des Vernetzungsgrad ein unerheblich verändertes Gesamtbild der Deskriptoren dar.

Inhalte

Futurework

Wirkungsanalyse - Grafik

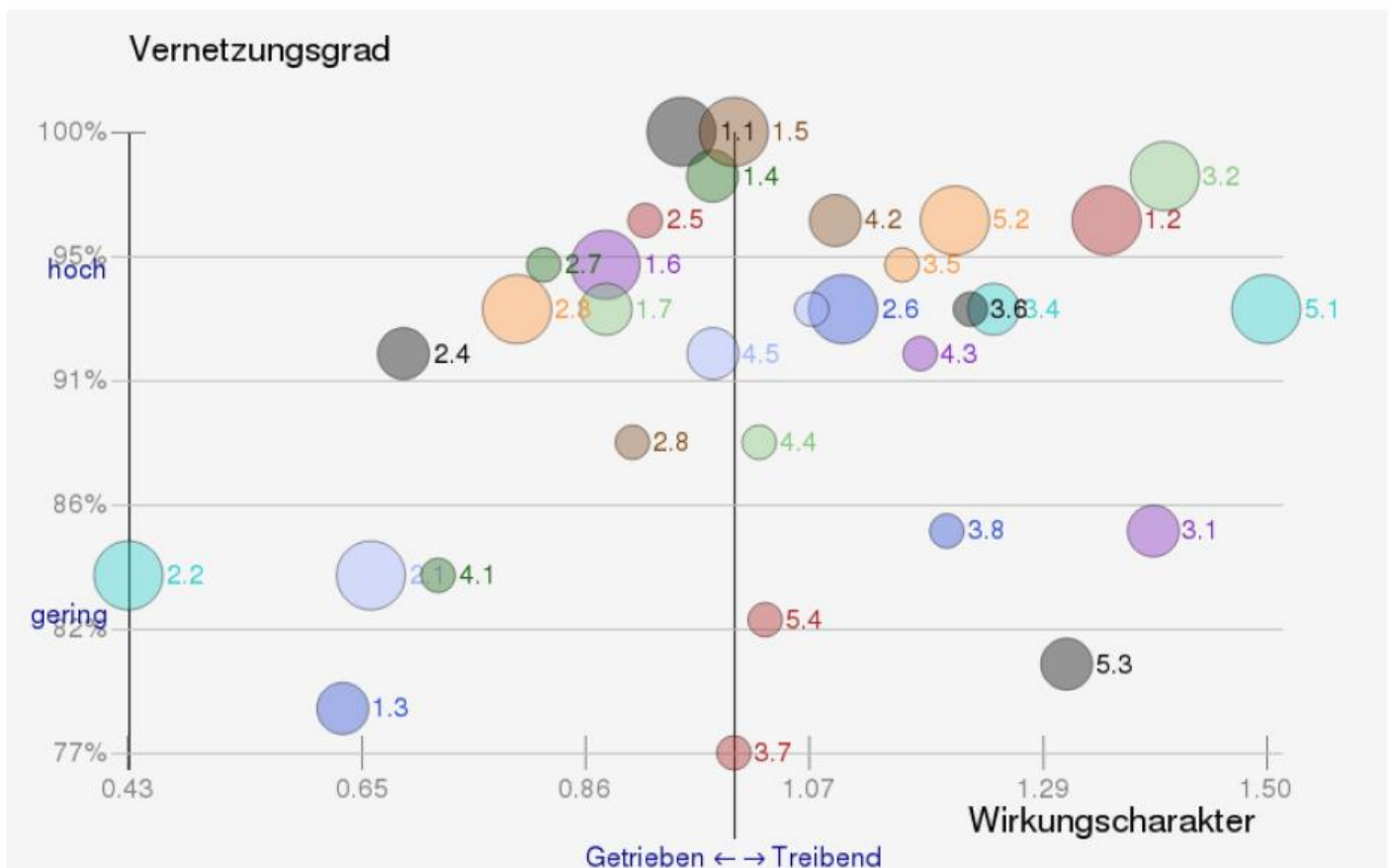


Abbildung 11: Eigene Darstellung

Wirkungsanalyse

Lfd.Nr.	Deskriptor	ZS	R	SS	Quotient		Produkt		Vernetzungsgrad (VG)	Relevanz (Einflussstärke auf das Thema)	Wirkungsbilanz	Vernetzung	
					R	ZS/SS	R	ZS*SS					
5.1	Technologische Entwicklung	66	1	44	14	1,5	1	2.904	5	94%	3,0	Treibend	Stark
1.2	Qualifizierung/Qualifikation	54	6	40	22	1,4	2	2.160	13	97%	3,0	ausgeglichen	Stark
3.1	Demographische Entwicklung	46	12	33	29	1,4	2	1.518	25	85%	2,0	ausgeglichen	Stark
3.2	Globalisierung	59	4	42	16	1,4	2	2.478	8	98%	3,0	ausgeglichen	Stark
5.3	Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie	42	23	32	30	1,3	5	1.344	26	81%	2,0	ausgeglichen	Stark
3.4	Globale Arbeitsmigration	51	7	41	20	1,2	6	2.091	15	94%	2,0	ausgeglichen	Stark
3.5	Wirtschaftsordnung	44	15	38	25	1,2	6	1.672	21	95%	1,0	ausgeglichen	Stark
3.6	Soziale Sicherung	44	15	36	26	1,2	6	1.584	23	94%	1,0	ausgeglichen	Stark
3.8	Strukturelle Entwicklungen	36	26	30	31	1,2	6	1.080	30	85%	1,0	ausgeglichen	Stark
4.3	Sozialpartnerschaft	47	11	40	22	1,2	6	1.880	17	92%	1,0	ausgeglichen	Stark
5.2	Automatisierung	64	2	53	7	1,2	6	3.392	3	97%	3,0	ausgeglichen	Stark
2.6	Kompetenz	43	20	39	24	1,1	12	1.677	20	94%	3,0	ausgeglichen	Stark
3.3	Kommodifizierung	44	15	41	20	1,1	12	1.804	19	94%	1,0	ausgeglichen	Stark
4.2	Wirtschaftspolitik	46	12	42	16	1,1	12	1.932	16	97%	2,0	ausgeglichen	Stark
1.1	Arbeitsprozess	58	5	61	1	1,0	15	3.538	2	100%	3,0	ausgeglichen	Stark
1.4	Betriebliche Wertschöpfung	49	10	50	10	1,0	15	2.450	9	98%	2,0	ausgeglichen	Stark
1.5	Arbeitsteilung	61	3	61	1	1,0	15	3.721	1	100%	3,0	ausgeglichen	Stark
3.7	Diversity Management	27	30	27	32	1,0	15	729	32	77%	1,0	ausgeglichen	Stark
4.4	Technologische Steuerung	43	20	42	16	1,0	15	1.806	18	89%	1,0	ausgeglichen	Stark
4.5	Digitale Steuerung/Überwachung	50	9	51	8	1,0	15	2.550	7	92%	2,0	ausgeglichen	Stark
5.4	Umweltschutztechnologie	35	27	34	28	1,0	15	1.190	28	82%	1,0	ausgeglichen	Stark
1.6	Betriebliche Struktur	51	7	58	3	0,9	22	2.958	4	95%	3,0	ausgeglichen	Stark
1.7	Interessenvertretung- und Bündelung	44	15	50	10	0,9	22	2.200	12	94%	2,0	ausgeglichen	Stark
2.5	Mobilität	44	15	48	13	0,9	22	2.112	14	97%	1,0	ausgeglichen	Stark
2.8	Arbeitsumgebung	38	25	42	16	0,9	22	1.596	22	89%	1,0	ausgeglichen	Stark
2.3	Arbeitsbelastung- und Schutz	43	20	54	6	0,8	26	2.322	10	94%	3,0	Getrieben	Stark
2.7	Entgrenzung	46	12	56	5	0,8	26	2.576	6	95%	1,0	Getrieben	Stark
2.1	Beschäftigungsverhältnis	29	29	44	14	0,7	28	1.276	27	84%	3,0	Getrieben	Stark
2.4	Autonomie /souveränität	40	24	58	3	0,7	28	2.320	11	92%	2,0	Getrieben	Stark
4.1	Regierungsform	26	31	36	26	0,7	28	936	31	84%	1,0	Getrieben	Stark
1.3	Leistungskontrolle	31	28	49	12	0,6	31	1.519	24	79%	2,0	Getrieben	Stark

Abbildung 12: Eigene Darstellung

PHASE 3: PROJEKTIONSENTWICKLUNG

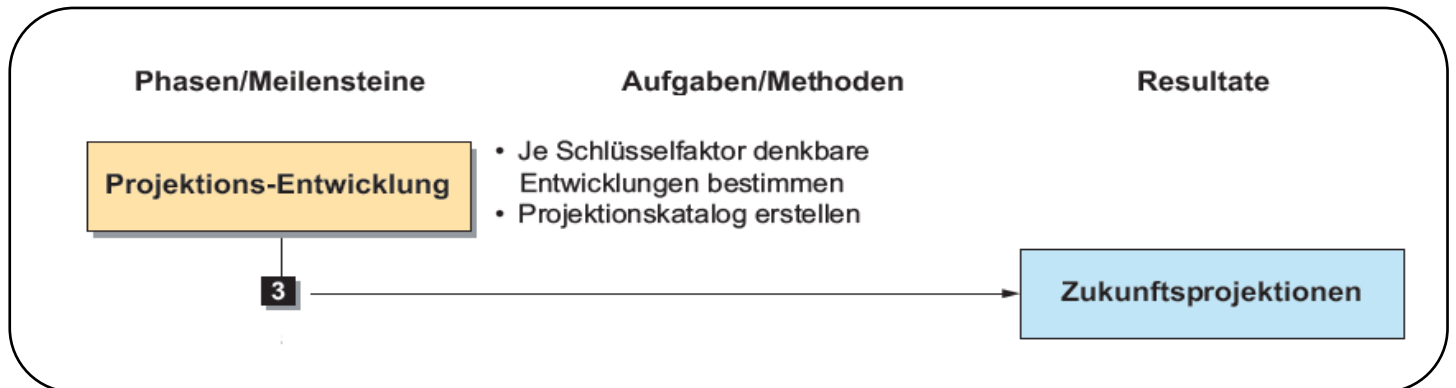


Abbildung 13: Nach Gausemeier et al. 2019, S.123

Erläuterung

Mit dem Entwurf von Projektionen zu den Schlüsselfaktoren, also der Aufstellung alternativer Zukunftsbilder, ist die nächste Phase (3) der Szenarioanalyse beschrieben. Bei der Ermittlung möglicher Zukunftsprojektionen ist zum einen die Auswahl des Zeithorizonts relevant, zum anderen die Unterscheidung zwischen Schlüsselfaktoren, die messbar bzw. nicht messbar sind, also zu Projektionen führen, die auf einer quantitativen oder einer qualitativen Basis beruhen.⁷ Die Wahl des Zeithorizonts „Übergang zum 22. Jahrhundert“, entspricht einer Perspektive, die weit in die Zukunft reicht und, wie zuvor ausgeführt, für quantitative Projektionen überwiegend ungeeignet erscheint.

Vor diesem Hintergrund sind ausschließlich qualitative Projektionen entwickelt worden, zumal innerhalb der von uns einbezogenen SF-Beiträge quantitative Aussagen bestenfalls indirekt ableitbar gewesen wären.⁸

Durch die Beschreibung des IST-Standes eines Schlüsselfaktors lag nun eine ausführliche, so weit wie möglich definitorische und weitgehend qualitative Darstellung vor, aus der sich mögliche Dimensionen ableiten ließen, die ein Bewertungsportfolio ergeben. Aus der paarweisen Spiegelung von Dimensionen konnten bis zu vier Projektionen abgeleitet werden. Beispielsweise wurden für den Schlüsselfaktor „Arbeitsteilung Mensch-Maschine“ zwei Dimensionen gespiegelt: Mensch-Maschine-Interaktion und Mensch-Maschine-Akzeptanz mit jeweils zwei Ausprägungen: niedrig und hoch (vgl. Tabelle 2). Auf Basis dieser Gegenüberstellung sind drei Projektionen für die weiteren Arbeitsschritte der Szenarioanalyse bestimmt worden, wiederum nach Diskussion im Projektteam und Expert*inneneinschätzungen im Rahmen der Projekt-Fachtagung;⁹ eine vierte Projektion wurde nach inhaltlichen Überlegungen verworfen.

⁷ Siehe Gausemeier et al., a.a.O., S. 130.

⁸ Bspw. durch die Ableitung von Vollbeschäftigungsgrößen in Wirtschaftssystemen in denen Arbeitslosigkeit nicht mehr vorkommt.

⁹ Diese Fachtagung wurde im Zeitraum Ende April bis Juni 2020 mit 124 Teilnehmer*innen digital durchgeführt.

	Mensch-Maschine-Akzeptanz (niedrig)	Mensch-Maschine-Akzeptanz (hoch)
Mensch-Maschine-Interaktion (hoch)	Verdrängung des Menschen durch Maschinen (Roboter) bzw. eine mehr oder weniger vollständige Verschmelzung von Mensch und Maschine in Form einer weitgehenden Integration von intelligenten Agenten in menschliche Denkprozesse (bis hin zu Transhumanismus)	Netzwerkarbeit und Mensch-Maschine-Komplementarität (bspw. mit Künstlichen Agenten)
Mensch-Maschine-Interaktion (niedrig)	Einzel- und Gruppenarbeit und KI/Maschine als Hilfsmittel menschlicher Arbeit (Status quo)	Entfällt

Abbildung 14: Eigene Darstellung

Diese Vorgehensweise wird nicht nur von entsprechenden Lehrbüchern empfohlen,¹⁰ sondern auch in einer neueren Studie zu zukünftigen Arbeitswelten umgesetzt,¹¹ so dass für diese Untersuchung eine Methodik angewendet worden ist, die sich auf relevante Empfehlungen aus Szenario-Theorie und -Analysepraxis stützt.

Nach ausführlicher Diskussion innerhalb des interdisziplinären Projektteams konnten im Ergebnis den 32 Schlüsselfaktoren insgesamt 103 Projektionen zugeordnet werden, da, wie zuvor beispielhaft beschrieben, nicht immer vier, sondern überwiegend drei, z.T. auch nur zwei Zukunftsprojektionen zur Anwendung kamen. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass bei der Beschreibung charakteristischer Entwicklungsmöglichkeiten empfohlen wird, auf die Trennschärfe der Projektionen zu achten, da dies dazu beiträgt, Szenarien zu entwerfen, die sich deutlich voneinander abgrenzen.¹²

Damit wurde ein wichtiger Arbeitsschritt geleistet: Die für die Studie bzw. das Untersuchungsfeld wesentlichen Schlüsselfaktoren sind erfasst und im Rahmen einer Dokumentation aufbereitet und definiert worden. Durch die Ableitung von Dimensionen innerhalb der Schlüsselfaktoren konnten darüber hinaus Projektionen entwickelt werden, die als Grundlage für die originäre Szenarienentwicklung dienen. Mithin konnte eine fundierte und präzise Beschreibung der gegenwärtigen Situation für die Arbeit der Zukunft auf Grundlage von Definitionen und Indikatoren entwickelt werden, erweitert durch daraus abgeleitete Projektionen als Grundlage für die weiteren Schritte und hier vor allem der Einbindung von SF-Inhalten.

¹⁰ Vgl. Gausemeier et al., a.a.O., S. 130.

¹¹ Vgl. Burmeister et al., a.a.O., S. 111ff.

¹² Vgl. Gausemeier et al., a.a.O., S. 130.

Inhalte

Einflussfaktoren	Ausprägungen/Dimensionen		
Arbeitsprozess	Teil-/vollautomatisierte Produktion (und Handwerk) innerhalb eines marktwirtschaftlich verfassten Systems	Handwerkliche bzw. "human knowledge based" Herstellung zum Zweck der Bedarfsicherung (Subsistenzwirtschaft)	
Qualifizierung/Qualifikation	Nachfrage ausschließlich nach einfacher Q, da alle anderen Tätigkeiten maschinell ausgeführt werden	Auswogene Nachfrage nach niedriger/einfacher, mittlerer handwerklicher und akademischer/hoher Q	Starker Nachfrageüberhang nach einfacher und spezialisierter Q in verschiedenen Bereichen hoher Qualifizierung (Handwerklich, akademisch) (Polarisierung)
Leistungskontrolle	keine Kontrolle	Ziel bzw. ergebnisorientierte Kontrolle	totale Kontrolle (zeitlich, örtlich, Ergebnis)
betriebliche Wertschöpfung	einzelne betriebliche Wertschöpfungsstufen realisiert (bspw. Zulieferer, Lohnfertiger)	weitgehende betriebliche Integration aller Wertschöpfungsstufen (unter Berücksichtigung von Spezialisierungsvorteilen)	geschlossener betrieblicher Kreislauf (cradle to cradle) im Sinne einer ressourcenschonenden Wertschöpfung
Arbeitsteilung (Mensch-Mensch bzw. Mensch-Maschine)	Einzel- und Gruppenarbeit und Maschine als Hilfsmittel menschlicher Arbeit	Netzwerkarbeit und Mensch-Maschine-Komplementarität	Verdrängung des Menschen durch Maschinen (Roboter)
	zentral und hierarchisch (autoritär)	(Nicht hierarchisch) dezentral, teamförmig, partizipativ	(Nicht hierarchisch) dezentral vernetzt, individualisiert
betriebliche Struktur			
Interessenvertretung und -bündelung	Fragmentierte, informale, lediglich individuelle Interessenvertretung	institutionalisierter Einsatz kollektiver Interessenvertretung	staatliche (gesteuerte) Vertretung von Beschäftigteninteressen
Beschäftigungsverhältnis	ohne Beschäftigungsverhältnis bzw. festen Arbeitsvertrag, leistungsabhängig, hohe Eigenverantwortlichkeit (Selbständigkeit)	temporär/befristet, projektgebunden	kontinuierlich, zugesichert
Auskömmlichkeit	starke Spreizung in der Auskömmlichkeit des Einkommen aufgrund individualisierter Einkommen, Polarisation (Gini-Koeffizient) mit hohem Anteil von Einkommen unterhalb des Subsistenzniveaus	Bezahlung meist auf Subsistenzniveau auf der Basis individualisierter Einkommen, die teilweise kollektiven Regelungen unterworfen sind	Bei vorhandenem Grundeinkommen Erhalt des Existenzniveaus stets gesichert, leistungsabhängige Bezahlung erfolgt darüber hinaus und ist auskömmlich und existenzfördernd
Arbeitsbelastung und -schutz	individualisiert bei körperlicher bzw. psychischer Belastung; ad hoc, im Bedarfsfall	elementare rechtliche Vorgaben/Normen zum Arbeitsschutz gewährleistet	Corporate Health; hoch/hohe Sensibilität für Schutzbedürftigkeit des Arbeitenden; Incentive-orientiert
Autonomie/Souveränität	geringe Ausprägung von Eigenverantwortung und Autonomie, fremdbestimmte Arbeit	hohe Ausprägung von Eigenverantwortung und Autonomie, keine/kaum Fremdbestimmung	
Mobilität	keine Flexibilität mit unabdingbarer und ständiger Präsenz am Arbeitsort	bedingte Flexibilität mit Möglichkeiten zur mobilen Arbeit (Home Office) möglich	vollkommene Flexibilität/virtuell Ferngesteuert (remote controlled)

Kompetenz	einfache Befähigung mit training on the job und tacit knowledge mit Spezialisierung	hohe Befähigung durch klassische schulische und betriebliche bzw. akademische Ausbildung mit zunehmender Spezialisierung im Beruf	Erwerb von universellen Fertigkeiten und kontinuierliches Software-Update über Neuralink
Entgrenzung	klare Grenzen zwischen Erwerbsarbeit und Privat	tw. Entgrenzung durch Notwendigkeit zum mobilen Arbeiten (bspw. Berater)	vollkommene Entgrenzung; Work-Life-Blending
Arbeitsumgebung	traditionelle Arbeitsumgebung in betrieblicher bzw. Büroumgebung	wechselnde Arbeitsumgebungen	vollkommen virtuell; überwiegend Co-Working Spaces
Demografische Entwicklung	rückläufig, überalternd	Stagnierend (impliziert endemische Entwicklung und/oder Zuwanderung)	prosperierend (impliziert endemische Entwicklung und/oder Zuwanderung)
Globalisierung	Mischung aus Nationalstaaten und Wirtschaftsblöcken mit tw. protektionistischen Maßnahmen	großkontinentale Wirtschaftsblöcke mit gegenseitigen Vereinbarungen	Zerfall der EU in einzelne Nationalstaaten; globale Mischung aus Nationalstaaten und Wirtschaftsblöcken mit tw. protektionistischen Maßnahmen
Kommodifizierung	keine Lohn-/Erwerbsarbeit mehr (Grundeinkommen)	jede Tätigkeit ist Lohn-/Erwerbsarbeit	freiwillige Erwerbsarbeit und Zwangs- bzw. Fronarbeit
(globale Arbeits-)Migration	Abschottung und Zwangsmigration/-Arbeit	geregelt Migration für Privilegierte über staatliche Regulierung und Marktnachfrage	freie Zuwanderung ("offene Grenzen")
Wirtschaftsordnung	Postwachstumsgesellschaft	soziale Marktwirtschaft	zentral gesteuerte Wirtschaft (=zentral steuern kann ja nicht ein einzelnes Unternehmen, ergo steuert der Staat = Planwirtschaft)
soziale Sicherung	wird nicht mehr als gesellschaftspolitische Aufgabe verstanden und nicht mehr geregelt	Subsistenz/Grundeinkommen	staterhaltende Sicherung
Diversity (Management)	vorbestimmtes Schicksal anhand von Gender, Class, Ethnicity und/oder Race (GCER)	Status Quo, also strukturelle, indirekte und unsichtbare Diskriminierung (=latente Diskriminierung)	GCER-Diskriminierung überwinden
Strukturelle Entwicklungen	Tendenzen zur ungleichmäßigen strukturellen Entwicklungen, jedoch innerhalb des marktwirtschaftlichen Systems	strukturelle Entwicklungen führen zu sektoralen, betriebsgrößen- und vor allem räumlichen Ballungen von wirtschaftlichen Aktivitäten (Industrie-Cluster, MNCs, Mega-Cities)	
Regierungsform	Autokratie	demokratisch gesteuert und legitimiert	corporate rule- optimiert
Wirtschaftspolitik	laissez faire	Steuerung von Wirtschaftsprozessen im Rahmen marktwirtschaftlicher Regeln (Erkenntnisse)	Protektionistisch
Sozialpartnerschaft	vollkommener Bedeutungsverlust der Verbände und der Sozialpartnerschaft, vor allem aufgrund fehlender Repräsentanz (sowie weiteren, noch näher zu	mittlere Bedeutung für Politik, Unternehmen und Beschäftigte, da Repräsentanz einer geringen, aber relevanten Gruppe an qualifizierten Arbeitskräften	hohe Bedeutung durch Pflichtmitgliedschaft aller Beschäftigten und Arbeitgeber/Unternehmen
Technologische Steuerung	ausschließlich private Unternehmen treiben technologische Entwicklung. Es gibt bezüglich gesetzlichen sowie moralisch-ethischen Vorgaben keine Beschränkungen für Forschung und	Staat und private Unternehmen treiben technologische Entwicklung gemeinsam. Es gibt bezüglich gesetzlichen sowie moralisch-ethischen Vorgaben Beschränkungen für Forschung und	ausschließlich der Staat treibt die technologische Entwicklung und bestimmt gesetzliche Vorgaben. Moralisch-ethische Aspekte von FuE, z.B. bei der Gentechnologie, werden anderen
digitale Steuerung/Überwachung	kommerzielle Überwachung/Tracking als persönliche Entscheidung/ im privaten Raum	(kommerzielle) Überwachung (freiwillig und unfreiwillig) im öffentlichen und privaten Raum	(staatliche) Totalüberwachung
technologische Entwicklung	weitgehend unabhängige Entwicklungsverläufe von Technologien mit einzelnen Schnittstellen untereinander	tw. Konvergenz von Technologien mit einer Vielzahl von Schnittstellen untereinander	Konvergenz aller Technologien zu einer "Meta-Technologie"
Automatisierung	tw. Automatisierung in Arbeitsprozessen mit einfachen Algorithmen	weitgehende Automatisierung mit ausgereiften und vielseitig eingesetzter Deep Learning Technologie	vollständige Automatisierung mit Super-Intelligenz
Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie	vollkommene Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen	ungleiche (privilegierte) Verteilung natürlicher Ressourcen	post-scarcity; Die meisten Güter werden durch geringen Aufwand zur Verfügung gestellt. Es besteht keine Knappheit mehr (oder werden künstlich hergestellt, z.B. nanotechnologisch)
Umwelt(schutz)technologie	freiwilliger und bedingter Einsatz von Technologien zur Vermeidung von Umweltschäden	weitgehend staatlich bzw. regimebedingt geregelter Einsatz von Technologien zur Vermeidung von Umweltschäden	ausschließlicher Einsatz von Solar-/PV/Wind-/Wasser- und Geothermietechnologien zur Energieerzeugung/-verwendung sowie vollständiger Verzicht (Verbot) auf Herstellungstechnologien, die die Umwelt belasten/schädigen

Abbildung 15: Eigene Darstellung

Futurework

2. Tabelle der Deskriptoren

Deskriptor	Zwischenprojektion 50
1.1 Arbeitsprozess	<p>a) Vollautomatisiert Vollautomatisierte und globalisierte, durch Menschen kontrollierte Produktion.</p> <p>b) Entfaltung Überwiegend lokale Produktion zum Zweck der Selbsterfaltung bzw. gesellschaftlichen Sinnstiftung</p>
1.2 Qualifizierung/Qualifikation	<p>a) Hohe Nachfrage für spez. Qualifikationen Hohe Nachfrage nach spezialisierten (tech-nischen) Kompetenzen. Überwiegend priva-tisierter/kapitalisierter Qualifikationserwerb wird individualisiert/wird an individuelles Interesse angepasst (u.a. hoch di-gitalisiert)</p> <p>b) Nachfrage nur nach einfacher Qualifikation Nachfrage ausschließlich nach einfacher Q, da alle anderen Tätigkei-ten maschinell ausgeführt werden</p>
1.3 Leistungskontrolle	<p>a) Gegenseitige Kontrolle In Abhängigkeit von handwerklichen, überwiegend selbst organisierten Arbeitsprozessen gegenseitige Kontrolle</p> <p>b) Extreme Kontrolle Extreme Kontrolle (zeitlich, örtlich, Ergebnis) durch Digitalisie-rung/KI-Kontrolle („Maschinen überwachen Menschen“)</p>
1.4 Betriebliche Wertschöpfung	<p>a) Einzelne betr. Wertschöpfungsstufen einzelne betriebliche Wertschöpfungsstufen realisiert (bspw. Zuliefe-rer, Lohnfertiger) bzw. Handwerk (Status quo)</p> <p>b) Netzwerkproduktion Keine klassische betriebliche WS, da nur noch Netzwerkproduktion oder Business Eco-Systems, aber geschlossener Kreislauf (cradle to cradle) im Sinne einer res-sourcenschonenden Wertschöpfung</p>
1.5 Arbeitsteilung	<p>a) Verdrängung durch Maschinen Verdrängung des Menschen durch Maschinen (Roboter) bzw. eine mehr oder weniger vollständige Verschmel-zung von Mensch und Maschine in Form einer weitgehenden Integration von intelligenten Agenten in mensch-liche Denkprozesse (bis hin zu Transhumanism)</p> <p>b) Komplementarität Netzwerkarbeit und Mensch-Maschine-Komplementarität (bspw. mit Künstlichen Agenten)</p>
1.6 Betriebliche Struktur	<p>a) Dezentral, teamförmig Nicht hierarchisch, dezentral team-förmig, auf Basis einer „plattform governance“</p> <p>b) Dezentral vernetzt, individualisiert Dezentral vernetzt, individualisiert (selbstorganisierte Teams und In-dividuen zur Erledigung abgegrenzter Aufgaben in einer flachen und hierarchischen Struktur)</p>
1.7 Interessenvertretung- und Bündelung	<p>a) Regionale Bündelung regionale bzw. Innovationsöko-systembezogene Bündelung von Inter-essensvertretung</p> <p>b) Fragmentiert individuell fragmentierte, informelle, lediglich individuelle Interessenvertretung</p> <p>c) Staatlich gesteuert (staatliche (gesteuerte) Vertretung von Beschäftigteninteressen</p>

2.1 Beschäftigungsverhältnis	<p>a) Selbstorganisiert in Kooperative selbstorganisiert in Kooperative, nicht leistungsabhängig</p> <p>b) Beschäftigung kontinuierlich zugesichert Beschäftigung kontinuierlich, zugesichert (Status quo)</p> <p>c) Ohne festen Vertrag, leistungsabhängig ohne Beschäftigungsverhältnis bzw. festen Arbeitsvertrag, leistungsabhängig, hohe Eigenverantwortlichkeit (Selbständigkeit)</p>
2.2 Auskömmlichkeit	<p>a) Arbeit als Erfüllung Bei vorhandenem niedrigen Grundeinkommen „Arbeit als Erfüllung“, bspw. als Ehrenamt oder bei NGOs</p>
	<p>b) Zusätzliche leistungsabhängige Bezahlung Bei vorhandenem hohem Grundeinkommen Erhalt des Existenzniveaus stets gesichert, leistungsabhängige Bezahlung erfolgt darüber hinaus und ist auskömmlich und existenzfördernd</p>
	<p>c) individ. Zusatzeinkommen nach kollektiven Regelung Bezahlung auf Subsistenzniveau (Grundeinkommen), ergänzt durch individualisierte Zusatz-Einkommen, die kollektiven Regelungen unterworfen sind</p>
2.3 Arbeitsbelastung- und Schutz	<p>a) Bei totaler Überwachung individualisiert und im B Bei „totaler Überwachung“ individualisiert und nur ad hoc, im Bedarfsfall, bei gleichzeitig hoher körperlicher bzw. psychischer Belastung</p>
	<p>b) Corporate health durch Sozialpartner Corporate Health durch Sozialpartner; hohe Sensibilität für Schutzbedürftigkeit des Arbeitenden; bei Selbständigen staatliche Vorgaben (bspw. über Versicherungen)</p>
2.4 Autonomie /souveränität	<p>a) Fremdbestimmte Arbeit geringe Ausprägung von Eigenverantwortung und Autonomie, fremdbestimmte Arbeit</p>
	<p>b) Kaum Fremdbestimmung hohe Ausprägung von Eigenverantwortung und Autonomie, keine/kaum Fremdbestimmung</p>
2.5 Mobilität	<p>a) Regelmäßige Präsenz am Arbeitsort eingeschränkte Flexibilität mit regelmäßiger und kontinuierlicher Präsenz am Arbeitsort</p>
	<p>b) Vollkommene Flexibilität vollkommene Flexibilität/virtuell „work everywhere“</p>
	<p>c) Bedingte Flexibilität bedingte Flexibilität mit Möglichkeiten bzw. Vorgaben zur mobilen Arbeit (Home Office, Dienstreisen) möglich</p>
2.6 Kompetenz	<p>a) Einfache Befähigung einfache Befähigung mit training on the job und tacit knowledge mit Spezialisierung</p>
	<p>b) Erwerb universeller Fähigkeiten Erwerb von universellen Fertigkeiten via augmented learning und kontinuierliches Software-Update über Neuralink</p>
2.7 Entgrenzung	<p>a) Vollkommene Entgrenzung vollkommene Entgrenzung; Work-Life-Blending</p>
	<p>b) Teilweise Entgrenzung tw. Entgrenzung durch Notwendigkeit zum mobilen Arbeiten (bspw. Berater)</p>
	<p>c) Klare Grenzen zw. Erwerbsarbeit und Privatsein Klare Grenzen zw. Erwerbsarbeit und Privatsein</p>
2.8 Arbeitsumgebung	<p>a) Pers. Arbeitsumgebungen werden individuell geschaf persönliche Arbeitsumgebungen werden individuell geschaffen bzw. Arbeitsräume (physisch, zeitlich und sozial) für verschiedene Lebensbereiche werden selbst abgegrenzt</p>
	<p>b) Vollkommen virtuell mit Co-working Space vollkommen virtuell mit überwiegend co-working space</p>
	<p>c) Völlig neue Arbeitsumgebungen (Weltall / Tiefsee) Völlig neue Arbeitsumgebungen (Tiefsee, Weltall)</p>

3.1 Demographische Entwicklung	<p>a) Stagnierend stagnierend (durch Zuwanderung; durch en-/pandemische Entwicklung fast völliges Ausbleiben von Nachwuchs)</p> <p>b) Rückläufig, überaltert Rückläufig, überaltert</p> <p>c) Steigend steigend (Zuwanderung sowie plötzlicher Geburtenboom; Umstellung des Reproduktionsverhaltens auf extraterine Verfahren)</p>
3.2 Globalisierung	<p>a) Isolierte Nationalstaaten Rückkehr zu isolierten Nationalstaaten/ totale Fragmentierung</p> <p>b) Ausweitung der globalen Verflechtung Ausweitung der globalen Verflechtungen („bis in den letzten Winkel“) und Auflösung nationalstaatlicher Strukturen durch Weltgemeinschaft</p> <p>c) kontinentale Wirtschaftsblöcke großkontinentale Wirtschaftsblöcke „Wirtschaftsstaaten“ (corporate states), gebildet v.a. durch Unternehmen, die die Macht und von heutigen Nationalstaaten haben und mit anderen Regierungen auf Grundlage gegenseitige Vereinbarungen kooperieren</p>
3.3 Kommodifizierung	<p>a) Jede Tätigkeit ist Lohn Jede Tätigkeit ist Lohn</p> <p>b) Zwangs/Fronarbeit Zwangs/Fronarbeit</p> <p>c) Gibt keine Erwerbsarbeit mehr keine Lohn-/Erwerbsarbeit mehr (Grundeinkommen) und freiwillige Arbeit als Beschäftigungstherapie</p>
3.4 Globale Arbeitsmigration	<p>a) Abschottung/Zwangsmigration Abschottung/Zwangsmigration</p> <p>b) Geregelte Migration für Privilegierte geregelt Migration für Privilegierte über staatliche Regulierung und Marktnachfrage</p> <p>c) Freie Zuwanderung Freie Zuwanderung (Offene Grenzen)</p>
3.5 Wirtschaftsordnung	<p>a) Postwachstumsgesellschaft Postwachstumsgesellschaft</p> <p>b) Zentral gesteuerte Wirtschaft Zentral gesteuerte Wirtschaft (Staatliche Planwirtschaft)</p> <p>c) Kommunitaristische Modelle Kommunitaristische Modelle / Gift Economy</p> <p>d) Neoliberalismus Neoliberalismus (Manchester/ rampant capitalism)</p>
3.6 Soziale Sicherung	<p>a) Überbordende/ruinöse soziale Absicherung Überbordende/ruinöse soziale Absicherung</p> <p>b) Grundeinkommen Subsistenz-/Grundeinkommen</p> <p>c) Wird nicht mehr als gesellschaftspolitische Aufgabe wird nicht mehr als gesellschaftspolitische Aufgabe verstanden und nicht mehr geregelt</p>
3.7 Diversity Management	<p>a) Neue Formen der Diskriminierung Übergang von alten Formen der Diskriminierung (GCER) zu neueren Formen (Transhumane, Cyborgs, mit Androiden liierte Menschen etc.) und staatliche/institutionelle Anreize Diversity zu fördern führt zu mehr Anerkennung jedoch ohne komplette Überwindung von Diskriminierung, d.h. neue Formen z.B. auf Basis (Öko-)Moral oder Gesinnung</p> <p>b) Offenkundige diskriminierung an Hand von GCER vorbestimmtes Schicksal anhand von Gender, Class, Ethnicity und/oder Race (GCER)</p> <p>c) Diskriminierung überwunden GCER- und andere Formen der Diskriminierung überwunden</p>
3.8 Strukturelle Entwicklungen	<p>a) Ungleichmäßige strukt. Entwicklung innerhalb des Tendenzen zur ungleichmäßigen strukturellen Entwicklungen, jedoch innerhalb des marktwirtschaftlichen Systems</p> <p>b) Strukt. Entwicklungen führen zu räumlichen Ballung strukturelle Entwicklungen führen zu sektoralen, betriebsgrößen- und vor allem räumlichen Ballungen von wirtschaftlichen Aktivitäten (Industrie-Cluster, MNCs, Mega-Cities)</p>

4.1 Regierungsform	<p>a) Demokratisch gesteuert/legitimiert Demokratisch gesteuert/legitimiert</p>
	<p>b) Corporate-rule optimiert/Technokratie Corporate-rule optimiert/Technokratie</p>
4.2 Wirtschaftspolitik	<p>a) Planwirtschaft (KI-gestützt) Planwirtschaft (KI-gestützt)</p>
	<p>b) Laissez-faire Laissez-faire</p>
	<p>c) Protektionistisch Protektionistisch</p>
4.3 Sozialpartnerschaft	<p>a) Hohes Konfliktpotential zwischen Arbeitgeberverbänden hohes Konfliktpotential zwischen Gewerkschaften und Arbeitgeber-Verbänden durch massive Digitalisierung und entsprechenden Arbeitsplatzabbau</p>
	<p>b) Vollkommener Bedeutungsverlust der Verbände und So vollkommener Bedeutungsverlust der Verbände und der Sozialpart-nerschaft, vor allem aufgrund fehlender Repräsentanz (sowie weite-ren, noch näher zu beschreibenden Gründen)</p>
	<p>c) Bedeutungszuwachs Sozialpartner durch neue relevan Bedeutungszuwachs Sozialpartner durch neue relevante Handlungs-felder (Implementierung neuer Technik und Gestaltung neuer Arbeits-plätze, bspw. gerechte Arbeitsverteilung zwischen Mensch und Ma-schinen, sozialverträglicher Stellenabbau in der Einfacharbeit etc.</p>
4.4 Technologische Steuerung	<p>a) Staat treibt technologische Entwicklung ausschließlich der Staat treibt die technologische Entwicklung und be-stimmt gesetzliche Vorgaben. Moralisch-ethische Aspekte von FuE, z.B. bei der Gentechnologie, werden anderen gesellschaftspolitischen Zielen untergeordnet</p>
	<p>b) Private Unternehmen treiben technologische Entwick ausschließlich private Unternehmen treiben technologische Entwick-lung. Es gibt bezüglich gesetzlichen sowie moralisch-ethischen Vor-gaben keine Beschränkungen für Forschung und Entwicklung (FuE) durch Unternehmen</p>
4.5 Digitale Steuerung/Überwachung	<p>a) Kommerzielle Überwachung/Tracking als persönliche kommerzielle Überwachung/Tracking als persönliche Entscheidung/ im privaten Raum</p>
	<p>b) Staatliche Totalüberwachung aber auch private (bet v.a. staatliche Totalüberwachung, aber auch private (betriebliche) Überwachung</p>
	<p>c) (kommerzielle) Überwachung (freiwillig und unfreiw (kommerzielle) Überwachung (freiwillig und unfreiwillig) im öffentli-chen und privaten Raum</p>

5.1 Technologische Entwicklung	<p>a) Die Umsetzung relevanter Technologien erfolgt auf weitgehend unabhängige Entwicklungsverläufe von Technologien mit einzelnen Schnittstellen untereinander zu Lasten des Standortes D. Die Umsetzung relevanter Technologien erfolgt außerhalb von D</p> <p>b) D ist als Technologie- und Innovationsstandort we D ist als Technologie- und Innovationsstandort weltweit führend, v.a. aufgrund eines gelungenen Zusammenspiels von Wirtschaft, Staat und Gewerkschaften</p> <p>c) D ist als Technologie- und Innovationsstandort „ei D ist als Technologie- und Innovationsstandort „einer unter vielen“, weil global agierende Unternehmen in die für sie günstigsten FuE- und Produktionsstandorte investieren. Insbesondere im Digitalbereich hat D den Anschluss an die USA und Asien verloren</p>
5.2 Automatisierung	<p>a) Weitgehende Unterstützung in vielen Arbeitsbereich weitgehende Unterstützung in vielen Arbeitsbereichen durch autonome oder zumindest teilautonome Systeme</p> <p>b) tw. Automatisierung in Arbeitsprozessen mit einfac tw. Automatisierung in Arbeitsprozessen mit einfachen Algorithmen</p> <p>c) Alle monotonen Tätigkeiten werden im Arbeitskontex Alle monotonen, sich im weitesten Sinne immer wiederholenden menschlichen Tätigkeiten werden im Arbeitskontext primär substituiert (Fokus auf Automatisierung und es gibt darüber hinaus signifikante Veränderungen der Mensch-Technik-Interaktion unterstützt durch KI (Automatisierung und Augmentierung)</p>
5.3 Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie	<p>a) Vollkommene Abhängigkeit von natürlichen Ressource Vollkommene Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen und Energiequellen auf der Erde</p> <p>b) neue Energie- und Ressourcenquellen Es werden neue Energie- und Ressourcenquellen erschlossen</p> <p>c) Keine Ressourcenknappheit Die meisten Güter werden durch geringen Aufwand zur Verfügung gestellt. Es besteht keine Knappheit mehr</p>
5.4 Umweltschutztechnologie	<p>a) Ausschließlicher Einsatz von Solar-/PV/ Wind-/Was Ausschließlicher Einsatz von Solar-/PV/ Wind-/Wasser etc. / vollständiger Verzicht (Verbot) auf Herstellungstechnologien die die Umwelt belasten/schädigen in D</p> <p>b) Einsatz von Technologien zur Vermeidung von Umwel Weitgehend staatlich bzw. regimbedingt geregelter Einsatz von Technologien zur Vermeidung von Umweltschäden in D und globales Geoengineering</p>

Abbildung 16: Eigene Darstellung

Die vorliegenden Projektionen haben wir nun an den in der Science Fiction (SF) vorhandenen literarischen und filmischen Interpretationen gespiegelt. Beispielsweise beim Schlüsselfaktor „**Arbeitsbelastung und -schutz**“, wo untereinander in Bezug gesetzter Prozesse der Digitalisierung, wie dem Einsatz von Robotern für schwere körperliche Tätigkeiten auch die betriebliche Gesundheitsfürsorge angesprochen ist. Die Projektion elementarer Arbeitsschutz bei hoher Arbeitsbelastung sieht etwa keine rechtlichen oder durch die Arbeitgeber institutionalisierten, sondern individualisierte Maßnahmen bei hoher „körperlicher bzw. psychischer Belastung“ vor, und diese nur im „Bedarfsfall“. Doch selbst diese Einschätzung wird von der SF angesichts der hohen Polarisierung im Bereich der Auskömmlichkeit noch extremer gespiegelt. Wenn eine Gesellschaft so stratifiziert ist, dass es kein soziales Instrument gibt, um für Auskömmlichkeit zu sorgen, welche Instrumente sollten dann strukturell für Schutz vor Belastungen oder Unterstützung bei Krankheit sorgen?

In *Elysium* etwa wird der Protagonist bei einem Unfall einer tödlichen Dosis Strahlung ausgesetzt. Zum einen wäre der Unfall mit einfachen Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu verhindern gewesen, gerade in einem automatisierten System, das einen Menschen in der Strahlenkammer hätte erkennen können. Doch solche Schutzmaßnahmen sind aus Kostengründen und aufgrund eines hohen Produktionsdrucks nicht vorhanden. Zum anderen beweist die Leitung des Konzerns ein extrem unmenschliches Maß an Gleichgültigkeit. Der CEO der Firma verweist den Abteilungsleiter darauf, dass die Produktion keinesfalls von dem Unfall beeinträchtigt werden darf. Der tödlich erkrankte Mitarbeiter solle sofort nach Hause geschickt werden. Ein Roboter teilt dem Verunglückten mit, dass er nur noch wenige Tage zu leben habe und gibt ihm ein paar Tabletten, mit denen er diese Tage möglichst schmerzfrei verbringen kann. Dann wird er vor die Tür geworfen. Die Automatisierung der Arbeitsprozesse führt hier nicht etwa zu einer Verbesserung des Arbeitsschutzes für die

wenigen menschlichen Mitarbeiter, sondern vielmehr zu einem dehumanisierten System, das Menschen als belanglose und ersetzbare organische Teile der Maschinerie betrachtet.

Doch auch die entgegengesetzte Projektion einer „Corporate Health“ mit „hoher Sensibilität für die Schutzbedürftigkeit“ der Arbeitenden ist in der SF zu finden. Der Film *The Circle* (US 2017, Regie: James Ponsoldt), basierend auf Dave Eggers gleichnamigem Roman von 2013, zeigt die Arbeitswelt des Silicon Valley in der nahen Zukunft. Um die wertvollen Mitarbeiter*innen möglichst vor gesundheitlichen Problemen zu schützen, hat die Tech-Firma The Circle eine ganze Abteilung für medizinische Belange, die neben der gesundheitlichen Versorgung der Mitarbeiter*innen auch zur Forschung an neuen medizinischen und technischen Entwicklungen dient. Die Aufnahmeuntersuchung der Protagonistin zeigt dabei, dass die Firma nicht nur eine gute Versorgung von Kranken oder Verletzten im Sinn hat, sondern direkt präventiven Einfluss nehmen will. Mae (Emma Watson) wird aufgefordert eine grüne Flüssigkeit zu trinken und merkt erst in Anschluss, dass sie eine Anzahl von dauerhaft im Körper verbleibenden Nano-Sonden getrunken hat, die nun ihre physiologischen Werte an den Konzern übermitteln. Auf diese Weise kann ihre Ärztin Krankheiten bereits in sehr frühen Stadien erkennen und diesen entgegenwirken. Allerdings ist es so auch möglich, Mae für vermeintliches Fehlverhalten wie eine ungesunde Diät oder mangelnde Bewegung zu sanktionieren. Erst durch das automatisierte System der Überwachung wird es möglich, genügend Daten von allen Angestellten zu sammeln und automatisch zu berechnen, wie Krankheiten vorgebeugt werden kann. Die gesundheitliche Fürsorge ist in diesem Beispiel also besonders hoch, doch andere Faktoren wie die Einschränkung persönlicher Freiheit müssen diese Form der Corporate Health aufwiegen.

Ein anderes Beispiel zur Veranschaulichung ist der Deskriptor **Mobilität**. Dieser beschreibt die räumliche Flexibilität, über die Menschen in Bezug auf ihre Arbeit und ihren Arbeitsort verfügen und damit bspw. das Pendeln oder regionaler Arbeitsplatzwechsel bei Monteuren oder strenge Präsenzpflcht vs. völlige Flexibilität durch Homeoffice bei Büroarbeit. Die Szenarien der SF zeigen durchaus variable Möglichkeiten auf, wie andere Schlüsselfaktoren einzelne Projektionen in sich verändern können. So beschreibt der Film *Sleep Dealer* (US/MEX 2008, Regie: Alex Rivera) wie „remote work“ per virtueller Realität von Mexiko in die USA importiert wird. Ungelernte Arbeiter*innen steuern mittels implantierter Schnittstellen in ihren Körpern eine Vielzahl unterschiedlicher Arbeitsroboter in den USA. Durch die Teilautomatisierung ist der Ort, an dem das Produkt der Arbeit entsteht, vollkommen vom Ort entkoppelt, an dem die Arbeit selbst verrichtet wird. Durch Robotik und digitale Prozesse der „remote work“ ist es möglich, Arbeit ohne soziale ‚Nebenkosten‘ zu erhalten oder wie es im Film zynisch heißt: „all the work, none of the workers.“ Eigentlich wäre hier also eine „vollkommene Flexibilität“ als Projektion der Mobilität denkbar, doch die ökonomischen, politischen und sozialen Umstände im Kontext der Arbeit lassen eine solche Mobilität nicht zu. Im Gegenteil: Die sogenannten Sleep Dealer-Fabriken dienen als legitimierte Auftragnehmer in den USA und als Plattformen der Vermittlung von Arbeit in Mexiko. Durch die Bereitstellung der technischen Infrastruktur in den Fabriken sind die Arbeitnehmer*innen ohne Flexibilität „mit unabdingbarer und ständiger Präsenz am Arbeitsort“ gebunden, nur eben nicht am Zielort der Arbeitsleistung (USA), sondern am Erbringungsort (Mexiko). Trotz der technischen Möglichkeiten durch automatisierte Arbeit, diese mit hoher Flexibilität der Mobilität durchzuführen, sind andere Faktoren wie ein stratifizierter Markt oder global-politische Einschränkungen hier wichtig für die Projektion zukünftiger Mobilität.

Ähnlich stellt das auch der Film *Ready Player One* (US 2018, Regie: Steven Spielberg) vor, der auf Ernest Clines gleichnamigem Roman von 2011 beruht. Der Film zeigt eine Zukunft des Jahres 2045, in der sich das Leben der Menschen fast komplett in die virtuelle Welt der OASIS verlagert hat. Durch Automatisierung von Industrieproduktion und Digitalisierung des Bürosektors findet die Arbeitswelt nahezu vollständig in der OASIS statt, wo der Konzern Innovative Online Industries (IOI) als Arbeitgeber dominiert. Da Arbeit komplett virtuell stattfindet, können Arbeitnehmer*innen geografisch vollkommen flexibel und rein virtuell arbeiten. Im Film finden sich entsprechend unterschiedliche ‚Set Ups‘, wie Menschen arbeiten. Da aber auch in dieser Welt eine hohe soziale Stratifikation vorherrscht und wirtschaftliche Auskömmlichkeit nur einem Teil der Arbeitenden möglich ist, geraten viele Menschen in zwanghafte Lohnarbeit („indentured work“) für IOI. Der Film zeigt hier, dass Menschenrechte in diesem Fall aufgehoben werden und die Schuldner*innen in Arbeitskuben inhaftiert und zur digitalen Arbeit gezwungen werden.

Im Kontrast dazu steht das ‚Set Up‘ der virtuellen Arbeit des Protagonisten und anderer Freelancer, deren Arbeitsmittel aus verschiedenstufiger Hardware besteht, die den Zugriff auf die OASIS mal mehr, mal weniger realistisch simulieren: VR-Brille, Feedback-Handschuhe, Feedback-Anzüge, Gyro-Systeme für Bewegungen oder sogar Immersions-Pods (für vollständige sensorische Simulationen). Diese Systeme sind jedoch genauso mobil wie die Freelancer und können an jedem Ort der Welt eingesetzt werden. Das wird im Film dann besonders deutlich, wenn der Protagonist in einem Fahrzeug sein Gyro-System aufbaut und während der Fahrt in die OASIS einloggt. Mobilität wird in dieser Inszenierung ins Extrem getrieben. Interessant ist, dass der Film die beiden Extrempole der Projektionen für die Zukunft der Mobilität durch die Automatisierung von Arbeitsprozessen verdeutlicht und an den sozio-ökonomischen Kontext der Arbeitnehmer*innen koppelt.

PHASE 4: SZENARIO-BILDUNG

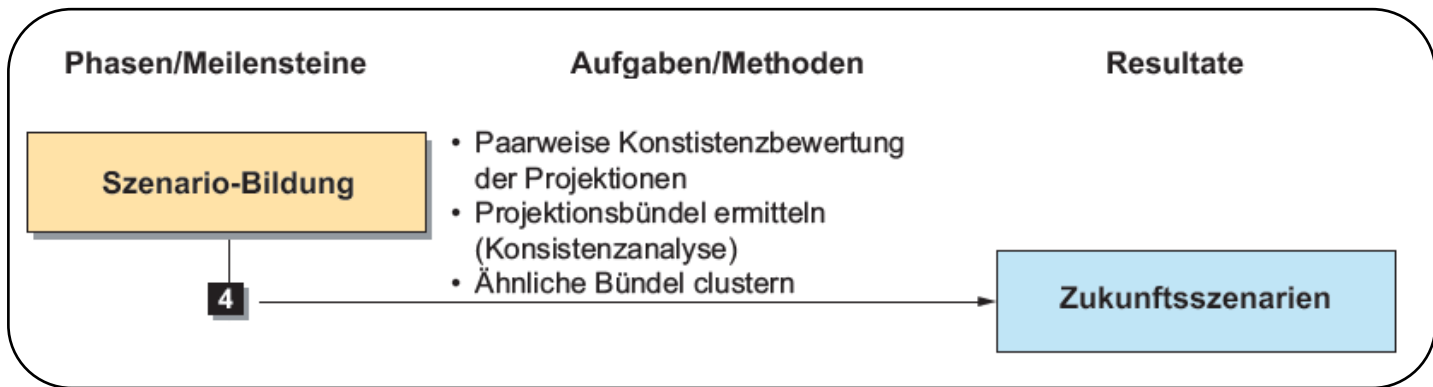


Abbildung 17: Nach Gausemeier et al. 2019, S.123

Konsistenzmatrix

Erläuterung

Projektionspaare wurden durch das Team bewertet, die Ergebnisse in INKA 4 eingetragen. Es gab sowohl eine Konsistenzmatrix mit allen 32 Deskriptoren, als auch Konsistenzmatrizen mit 25 Deskriptoren, um die Rechenzeit zu verkürzen und mit den Daten zu „spielen“, sprich: bestimmte Deskriptoren wurden aus der Berechnung entfernt, um die Berechnungsergebnisse interpretieren zu können. Insgesamt gab es sechs sogenannte Szenariosets, bestehend aus jeweils 25 Deskriptoren, mit deren Hilfe wir bestimmte Schwerpunkte setzen konnten. Im Folgenden sehen Sie eine der kleineren Konsistenzmatrizen (Szenarioset 1), da aus Platzgründen die Matrix bestehend aus 32 mal 32 Deskriptoren nicht darstellbar ist.

Inhalte

Projektionen	1.1		1.2		1.4		1.5		1.6		1.7			2.1		2.2			2.5			2.8.a	
	1.1.a	1.1.b	1.2.a	1.2.b	1.4.a	1.4.b	1.5.a	1.5.b	1.6.a	1.6.b	1.7.a	1.7.b	1.7.c	2.1.a	2.1.b	2.1.c	2.2.a	2.2.b	2.2.c	2.5.a	2.5.b		2.5.c
1.1.a Vollautomatisiert			3	2	-2	2	3	2	1	2	-2	3	2	0	-2	2	0	2	2	1	3	2	-1
1.1.b Entfaltung			1	2	1	2	1	-2	1	1	2	1	-2	3	0	0	3	2	2	2	1	1	3
1.2.a Hohe Nachfrage für spez. Qual...	3	1			2	3	-2	3	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	1	3	2	2
1.2.b Nachfrage nur nach einfacher ...	2	2			2	0	2	1	2	-1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	-1	1	-2
1.4.a Einzelne betr. Wertschöpfungs...	-2	1	2	2			0	1	2	2	3	-2	1	1	2	0	0	2	2	2	0	1	2
1.4.b Netzwerkproduktion	2	2	3	0			2	2	2	2	0	2	1	2	-2	2	0	2	2	0	2	1	1
1.5.a Verdrängung durch Maschinen	3	1	-2	2	0	2			1	2	-2	3	1	0	0	3	0	2	2	0	2	1	-2
1.5.b Komplementarität	2	-2	3	1	1	2			3	3	2	2	2	2	1	2	0	2	2	2	3	2	1
1.6.a Zentral, teamförmig	1	1	2	2	2	2	1	3			2	2	1	2	2	2	0	2	2	-2	2	2	1
1.6.b Dezentral vernetzt, individualis...	2	1	2	-1	2	2	2	3			2	2	-2	2	2	2	0	2	2	-2	3	3	-2
1.7.a Regionale Bündelung	-2	2	2	2	3	0	-2	2	2	2				1	2	-3	0	2	2	1	0	2	2
1.7.b Fragmentiert individuell	3	1	2	2	-2	2	3	2	2	2				2	-1	3	0	2	2	-2	2	0	-1
1.7.c Staatlich gesteuert	2	-2	2	2	1	1	1	2	1	-2				0	2	0	0	2	2	2	0	1	2
2.1.a Selbstorganisiert in Kooperative	0	3	0	1	1	2	0	2	2	2	1	2	0				2	2	2	0	2	0	2
2.1.b Beschäftigung kontinuierlich zu...	-2	0	2	1	2	-2	0	1	2	2	2	-1	2				0	2	2	3	1	2	2
2.1.c Ohne festen Vertrag, leistungs...	2	0	0	1	0	2	3	2	2	2	-3	3	0				0	2	0	0	1	0	-1
2.2.a Arbeit als Erfüllung	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0				0	3	0	2
2.2.b Zusätzliche leistungsabhängige...	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				1	2	2	2
2.2.c individ. Zusatzinkommen nac...	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0				1	2	2	2
2.5.a Regelmäßige Präsenz am Arbei...	1	2	1	1	2	0	0	2	-2	-2	1	-2	2	0	3	0	0	1	1				2
2.5.b Vollkommene Flexibilität	3	1	3	-1	0	2	2	3	2	3	0	2	0	2	1	1	3	2	2				1
2.5.c Bedingte Flexibilität	2	1	2	1	1	1	1	2	2	3	2	0	1	0	2	0	0	2	2				2
2.8.a Pers. Arbeitsumgebungen wer...	-1	3	2	-2	2	1	-2	1	1	-2	2	-1	2	2	2	-1	2	2	2	2	1	2	2
2.8.b Vollkommen virtuell mit Co-wor...	3	-3	2	1	0	3	3	2	2	1	2	2	-2	2	-3	3	0	1	2	-2	3	2	
2.8.c Völlig neue Arbeitumgebungen ...	3	-3	2	2	0	1	2	2	3	2	3	2	1	1	0	0	0	0	1	2	2	0	
3.3.a Jede Tätigkeit ist Lohn	1	3	0	1	1	-1	0	1	2	2	2	2	2	2	1	-1	1	0	1	1	-2	2	1
3.3.b Zwangs/Fronarbeit	3	-3	-2	1	0	0	1	0	-1	-1	-1	-2	0	0	0	0	-3	0	-1	1	1	2	0
3.3.c Gibt Keine Erwerbsarbeit mehr	-2	2	-2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	2	2	1	0
3.5.a Postwachstumsgesellschaft	-2	2	1	-1	-1	2	0	2	1	2	1	2	0	2	2	1	3	2	2	0	2	0	0
3.5.b Zentral gesteuerte Wirtschaft	2	-2	2	1	1	-1	1	1	-1	-2	0	2	3	-2	2	-2	-2	2	2	2	-2	1	0
3.5.c Kommunitaristische Modelle	-1	2	1	0	-1	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	1	3	1	1	-2	2	1	0
3.5.d Neoliberalismus	3	-3	3	2	-1	1	2	1	-1	1	-2	3	2	-2	-2	3	-3	-2	-2	2	2	2	0
3.6.a Überbordende/runlöse soziale ...	1	-1	0	0	-2	1	1	1	1	1	-2	-1	-1	0	1	-1	2	2	2	0	0	0	0
3.6.b Grundeinkommen	2	2	0	0	0	2	1	1	1	2	-3	-1	2	1	2	-1	2	2	2	0	0	0	0
3.6.c Wird nichtmehr als gesellschaft...	1	1	0	0	0	2	2	1	1	2	2	2	1	1	0	2	2	2	2	0	0	0	0
4.1.a Demokratisch gesteuert/legitim...	-2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	-2	3	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
4.1.b Corporate-rule optimiert/Tech...	2	-2	3	2	1	2	1	1	1	-1	-1	2	-3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
4.3.a Hohes Konfliktpotential zwische...	2	0	1	2	1	2	3	2	2	-2	1	2	-2	2	-2	2	0	-3	-3	1	2	-1	-2
4.3.b Vollkommener Bedeutungsverl...	2	1	2	2	0	2	2	1	-1	1	1	2	-3	2	-2	3	2	-3	-2	-1	3	-2	-2
4.3.c Bedeutungszuwachs Sozialpart...	2	1	2	2	1	1	2	2	-1	1	1	-3	2	1	2	-2	0	3	2	1	-1	2	3
4.4.a Staat treibt technologische Ent...	2	-2	2	-2	0	2	2	2	2	2	2	-1	3	0	0	0	0	2	-2	0	0	0	0
4.4.b Private Unternehmen treiben T...	2	-3	3	-2	0	3	3	2	2	2	1	2	-2	0	0	2	0	-1	1	0	0	0	0
5.2.a Weitgehende Unterstützung in in...	2	-2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	-2	2	-2	2	0	0	1	0	2	1	3	2
5.2.b tw. Automatisierung in Arbeits...	-2	3	-2	2	3	1	2	2	2	1	2	-2	0	2	3	-2	0	2	1	2	-1	1	1
5.2.c Alle monotonen Tätigkeiten we...	3	-3	3	3	-2	3	3	-2	1	3	-3	3	2	-3	-2	2	2	0	2	2	0	0	-1
5.3.a Vollkommene Abhängigkeit vo...	3	2	2	1	2	-1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	0	-1	1	2	-2	2	1
5.3.b neue Energie- und Ressourcen...	3	-1	3	1	-1	-2	-1	2	1	1	0	2	2	-1	1	1	-1	1	2	-1	3	2	-2
5.3.c Keine Ressourcenknappheit	-2	3	-1	0	-2	3	-2	-2	0	2	0	0	0	3	0	1	2	2	1	-2	3	1	2

2.8		3.3			3.5				3.6			4.1		4.3			4.4		5.2			5.3		
2.8.b	2.8.c	3.3.a	3.3.b	3.3.c	3.5.a	3.5.b	3.5.c	3.5.d	3.6.a	3.6.b	3.6.c	4.1.a	4.1.b	4.3.a	4.3.b	4.3.c	4.4.a	4.4.b	5.2.a	5.2.b	5.2.c	5.3.a	5.3.b	5.3.c
3	3	1	3	-2	-2	2	-1	3	1	2	1	-2	2	2	2	2	2	2	2	-2	3	3	3	-2
-3	-3	3	-3	2	2	-2	2	-3	-1	2	1	2	-2	0	1	1	-2	-3	-2	3	-3	2	-1	3
2	2	0	-2	-2	1	2	1	3	0	0	0	2	3	1	2	2	2	3	2	-2	3	2	3	-1
1	2	1	1	1	-1	1	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2	-2	-2	0	2	3	1	1	0
0	0	1	0	1	-1	1	-1	-1	-2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	3	-2	2	-1	-2
3	1	-1	0	0	2	-1	1	1	1	2	2	0	2	2	2	1	2	3	2	1	3	-1	-2	3
3	2	0	1	2	0	1	0	2	1	1	2	0	1	3	2	2	2	3	2	2	3	2	-1	-2
2	2	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	2	2	2	2	2	-2	2	2	-2
2	3	2	-1	0	1	-1	1	-1	1	1	1	0	1	2	-1	-1	2	2	2	2	1	1	1	0
1	2	2	-1	0	2	-2	1	1	1	2	2	0	-1	-2	1	1	2	2	2	1	3	2	1	2
2	3	2	-1	0	1	0	1	-2	-2	-3	2	2	-1	1	1	1	2	1	2	2	-3	2	0	0
2	2	2	-2	0	2	2	2	3	1	-1	2	-2	2	2	2	-3	-1	2	-2	-2	3	2	2	0
-2	1	2	0	0	0	3	0	2	-1	2	1	3	-3	-2	-3	2	3	-2	2	0	2	2	2	0
2	1	2	0	1	2	-2	2	-2	0	1	1	0	0	2	2	1	0	0	-2	2	-3	1	-1	3
-3	0	1	0	0	2	2	1	-2	1	2	0	1	1	-2	-2	2	0	0	2	3	-2	1	1	0
3	0	-1	0	0	1	-2	1	3	-1	-1	2	0	1	2	3	-2	0	2	0	-2	2	1	1	1
0	0	1	-3	3	3	-2	3	-3	2	2	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	-1	2
1	0	0	0	0	2	2	1	-2	2	2	2	1	0	-3	-3	3	2	-1	1	2	0	-1	1	2
2	1	1	-1	0	2	2	1	-2	2	2	2	1	1	-3	-2	2	-2	1	0	1	0	1	2	1
-2	2	1	1	2	0	2	-2	2	0	0	0	0	0	1	-1	1	0	0	2	2	2	2	-1	-2
3	2	-2	1	2	2	-2	2	2	0	0	0	0	0	2	3	-1	0	0	1	-1	2	-2	3	3
2	0	2	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	-1	-2	2	0	0	3	1	0	2	2	1
		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	3	0	0	2	1	-1	1	-2	2
		2	2	0	2	2	1	2	0	0	0	0	1	2	3	-2	0	0	2	1	0	-1	3	2
		2	3	0	0	2	0	3	0	0	0	0	3	3	3	-3	0	2	2	0	3	-2	3	2
2	2				2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	-1	0	0	2	3	0	2	3	0
2	3				0	2	0	2	-2	-2	2	-2	2	3	3	-3	1	2	2	1	2	1	2	0
0	0				3	-3	3	-3	1	3	0	2	-2	0	0	0	0	0	2	1	3	-2	-3	3
2	0	2	0	3					2	2	2	2	-2	-2	2	1	2	1	2	1	-2	-3	2	3
2	2	2	2	-3					2	2	2	2	-1	-1	-2	2	2	-2	1	0	2	-3	2	0
1	0	2	0	3					2	2	2	1	-2	-3	-1	1	-1	-2	1	2	0	1	1	3
2	3	2	2	-3					-3	-2	2	-2	2	3	2	1	-2	2	1	2	3	3	3	-3
0	0	2	-2	1	2	2	2	-3				2	-3	3	1	2	-2	2	0	1	-3	-1	-1	2
0	0	2	-2	3	2	2	2	-2				2	-2	2	-2	2	2	-2	1	0	2	1	2	2
0	0	2	2	0	2	2	2	2				-2	2	-2	3	-2	-2	2	-2	-2	3	1	-1	2
0	0	1	-2	2	2	2	1	-2	2	2	-2			-2	-3	3	2	1	2	2	-2	1	1	2
1	3	2	2	-2	-2	-1	-2	2	-3	-2	2			3	1	-2	1	2	1	-3	3	1	2	-2
2	3	1	3	0	-2	-1	-3	3	3	2	-2	-2	3				-1	2	3	1	2	0	0	0
3	3	1	3	0	2	-2	-1	2	1	-2	3	-3	1				0	2	1	1	3	0	0	0
-2	-3	-1	-3	0	1	2	1	1	2	2	-2	3	-2				2	1	3	1	-1	0	0	0
0	0	0	1	0	2	2	-1	-2	-2	2	-2	2	1	-1	0	2			1	2	-2	2	-2	2
0	2	0	2	0	1	-2	-2	2	2	-2	2	1	2	2	2	1			2	1	2	2	3	-2
2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	-2	2	1	3	1	3	1	2				1	0	1
1	0	3	1	1	1	0	2	2	1	0	-2	2	-3	1	1	1	2	1				2	0	1
0	3	0	2	3	-2	2	0	3	-3	2	3	-2	3	2	3	-1	-2	2				1	0	2
-1	-2	2	1	-2	-3	-3	1	3	-1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	1	2	1			
3	3	3	2	-3	2	2	1	3	-1	2	-1	1	2	0	0	0	-2	3	0	0	0			
2	2	0	0	3	3	0	3	-3	2	2	2	2	-2	0	0	0	2	-2	1	1	2			

Abbildung 18: Eigene Darstellung

Projektionsbündel ermitteln

Erläuterung

Die Projektionsbündel wurden in unserem Fall durch INKA 4 gebündelt, hierbei wird pro Deskriptor eine Projektion durch die Software ausgewählt. Entsprechend ergibt die Summe der ausgewählten Projektionen auch die Anzahl der zu berechnenden Deskriptoren. Die Kombination aller ausgewählten Projektionen ergibt schlussendlich das fertige Szenario. Jedoch berechnet INKA4 nicht nur ein Szenario, sondern ein ganzes Set aus Szenarien, in unserem Fall bestehend aus mehreren hundert Einzelszenarien. Diese Menge an Szenarien wird einander gegenübergestellt und in Bezug auf ihre Stimmigkeit bewertet. Dies geschieht Anhand von Konsistenzsumme (KS) und Konsistenzdurchschnitt (KD). Vor allem der Konsistenzdurchschnitt ist hierbei zu beachten, denn er gibt an wie konsistent, also stimmig ein Szenario ist.

Inhalte

Anzahl unterschiedlicher Projektionen

	S-218	S-207	S-205	S-204	S-206	S-214	S-106	S-235	S-233	S-234	S-232	S-54	S-217	S-215	S-216	S-201	S-105	S-98	S-99	S-97	S-96	S-95	S-46	S-104	S-213	S-212	S-230	S-223	S-66	S-224	S-52	S-203	S-202	S-165	
Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
KS	483	461	461	461	461	458	458	455	455	455	455	449	447	447	447	444	443	442	442	442	441	441	440	440	440	440	439	438	438	438	436	436	436	436	435
KD	1,77	1,71	1,68	1,67	1,66	1,75	1,68	1,67	1,67	1,66	1,66	1,64	1,64	1,64	1,64	1,68	1,59	1,64	1,64	1,60	1,58	1,57	1,65	1,65	1,64	1,64	1,62	1,60	1,60	1,59	1,65	1,60	1,55	1,61	
WM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-218		2	3	4	2	3	7	3	2	5	4	3	4	5	5	6	12	5	6	3	13	14	7	6	7	3	5	6	8	7	7	6	13	3	
S-207	2		1	2	2	3	9	5	4	5	4	5	4	7	5	4	14	3	4	3	13	12	5	6	8	4	5	4	8	5	7	4	11	5	
S-205	3	1		1	1	4	8	6	5	6	5	4	3	6	4	3	13	2	3	2	12	11	4	5	7	3	6	5	8	5	6	3	10	4	
S-204	4	2	1		2	5	9	7	6	5	4	5	4	7	3	2	12	3	4	3	11	10	3	4	8	4	5	4	7	4	5	2	9	5	
S-206	2	2	1	2		5	7	5	4	7	6	3	4	5	5	4	12	3	4	1	11	12	5	6	6	2	7	6	9	6	7	4	11	3	
S-214	3	3	4	5	5		10	6	5	6	5	6	2	6	3	3	13	4	5	6	14	13	6	3	10	4	4	7	9	8	4	4	12	6	
S-106	7	9	8	9	7	10		10	9	12	11	7	9	6	10	11	11	8	9	6	12	13	11	9	2	8	12	13	13	13	11	11	14	7	
S-235	3	5	6	7	5	6	10		1	2	3	4	7	8	8	9	13	8	7	6	14	15	8	9	10	6	4	3	5	4	8	9	14	4	
S-233	2	4	5	6	4	5	9	1		3	2	5	6	7	7	8	12	7	8	5	13	14	9	8	9	5	3	4	6	5	9	8	13	5	
S-234	5	5	6	5	7	6	12	2	3		1	6	7	10	6	7	13	8	7	8	14	13	6	7	12	8	2	1	3	2	6	7	12	6	
S-232	4	4	5	4	6	5	11	3	2	1		7	6	9	5	6	12	7	8	7	13	12	7	6	11	7	1	2	4	3	7	6	11	7	
S-54	3	5	4	5	3	6	7	4	5	6	7		5	6	6	7	12	5	4	3	13	14	4	6	8	4	8	7	6	7	4	7	14	1	

Abbildung 19: Eigene Berechnungen nach INKA4

Ähnliche Bündel clustern

Erläuterung

Mittels SPSS haben wir Daten in Cluster zusammengefasst, um die Daten klassifizieren zu können, dabei werden Cluster gesucht, die in sich möglichst homogen sind und gleichzeitig zueinander möglichst heterogen.

Die Anzahl der Cluster sind über die Berechnung des sogenannten Ellbogenpunktes zu ermitteln, er legt fest ab welchem Punkt eine weitere Zusammenfassung der Daten einen übermäßigen Informationsverlust nach sich ziehen würde, ohne neue Erkenntnisse zu liefern.

Beispiel:

Bei SPSS kann der Ellbogenpunkt unter „Analysieren->Dimensionsreduktion->Faktorenanalyse->Extraktion->SCREE-Plot“ berechnet werden. Wie bei der Vorlage in Gausemeier wurde auch in unserem konkreten Fall „Szenarioset1“ der Wert 3 als optimaler Wert ermittelt. Das heißt: Würde man mehr als 3 Cluster verwenden, würde der Informationsverlust stark ansteigen, würde man weniger als 3 Cluster verwenden, würden deutlich weniger Informationen zu Stande kommen.

Bei der hierarchischen Clusteranalyse geben wir deshalb 3 Cluster vor, da wir jetzt wissen, dass dies die optimale Partitionierung ist (siehe Inhalte-> Bild 1).

Im zweiten Schritt wird die von SPSS getroffene Zuordnung der Szenarien zu den jeweiligen Clustern nachvollzogen und gesondert aufgelistet (siehe Inhalte-> Bild 2).

Das Dendrogramm kann wie ein Baumdiagramm verstanden werden, bei dem die Verästelungen der Variablen dabei helfen sollen zu verstehen, in welchem Schritt die Szenarien zu dem jeweiligen Cluster zusammengefasst wurden. (Blau= Cluster 3, Orange= Cluster 1, Grün= Cluster 2) (siehe Inhalte-> Bild 3)

Für jedes von INA4 ausgegebene Szenarioset wurden die Daten so mittels SPSS analysiert und miteinander verglichen.

Inhalte

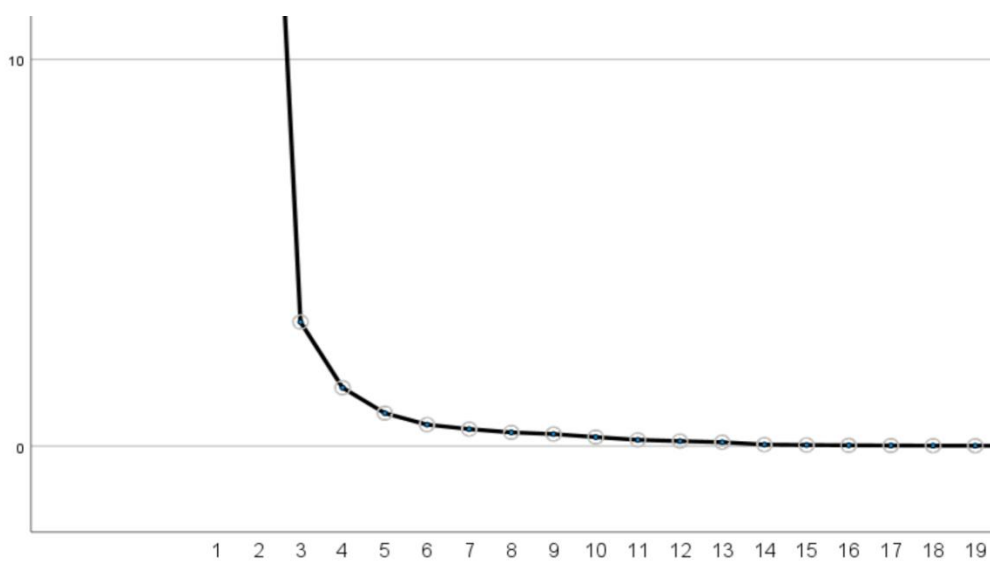


Abbildung 20: Eigene Berechnungen nach SPSS

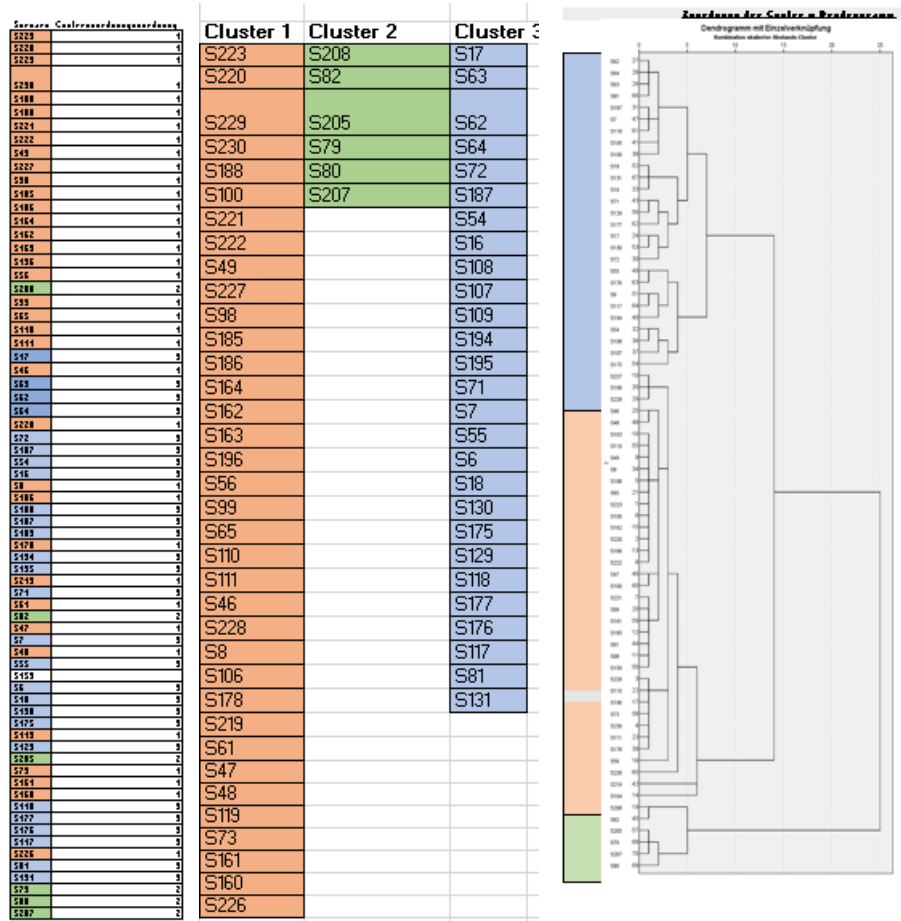


Abbildung 21,22: Eigene Berechnungen nach SPSS

Multidimensionale Skalierung

Erläuterung

Um die räumliche Dimension besser verständlich und leichter interpretierbar zu machen, benutzen wir zur Veranschaulichung die Multidimensionale Skalierung. Hierbei sind die Abstände zwischen den Clustern auch mittels zweier Dimensionen erkennbar, was Zusammenhänge in Bezug auf die Homogenität innerhalb und Heterogenität zwischen den Clustern näher definiert. So werden inhaltlich Zusammenhänge und Unterschiede besser sichtbar und leichter formulierbar.

Inhalte

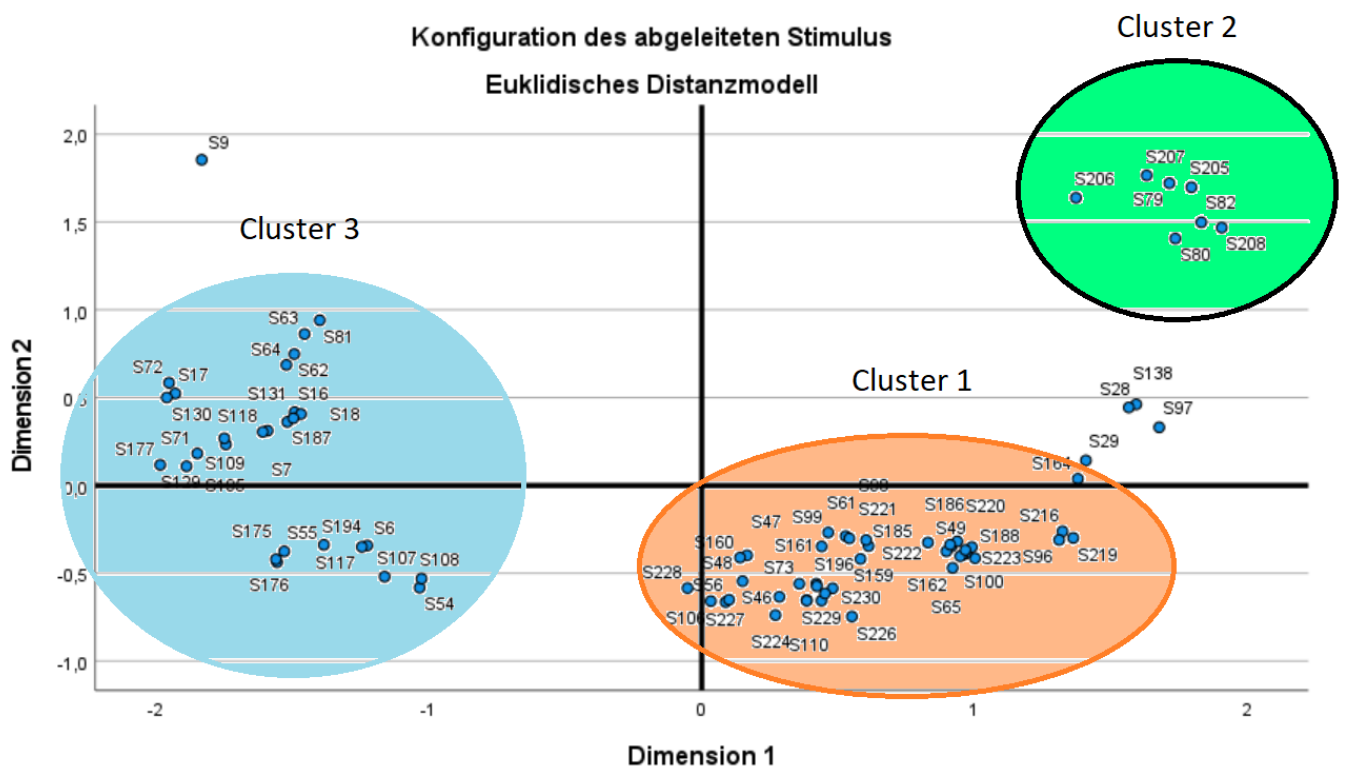


Abbildung 23: Eigene Berechnungen nach SPSS

PHASE 5: SZENARIO-TRANSFER

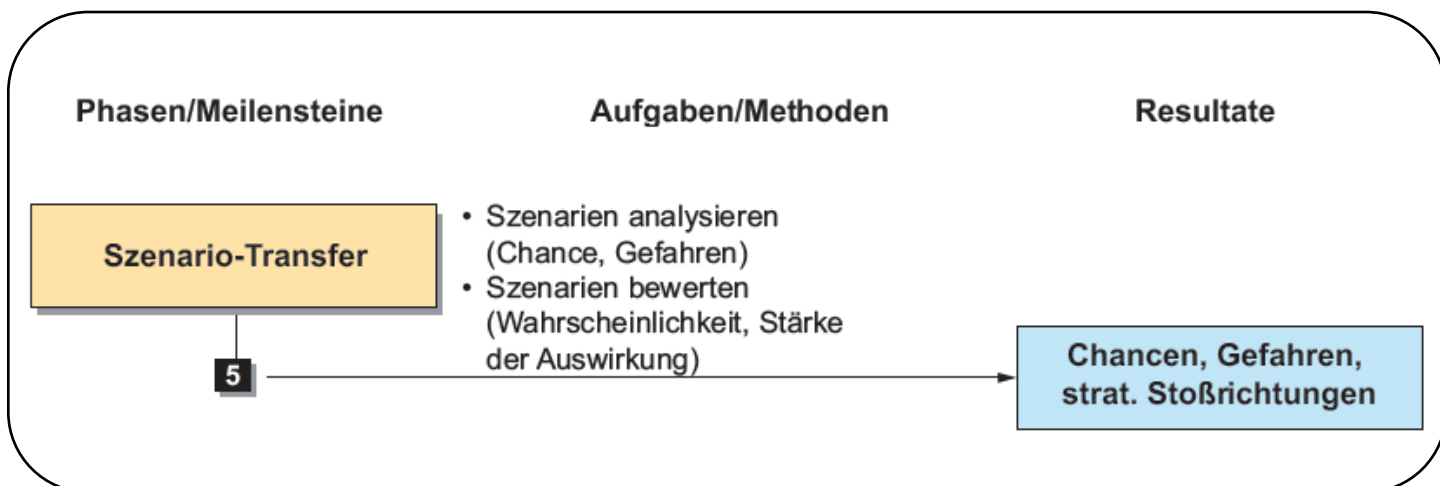


Abbildung 24: Nach Gausemeier et al. 2019, S.123

Wildcards

Erläuterung

Wildcards sind aus heutiger Sicht unwahrscheinliche Ereignisse, die über Nacht oder Schritt für Schritt im Laufe der Zukunft eintreten und eine elementare Auswirkung auf den Untersuchungsgegenstand haben. Diese Trendbrüche können sowohl positiven als auch negativen Charakter haben. Es stellt sich die Frage, wie sich diese Wild Cards in den bewährten Prozess der Szenario-Technik einbinden lassen. Die bisherige Literatur empfiehlt prinzipiell deren Integration, gibt aber wenige konkrete Handlungshinweise. Daher haben wir ein Vorgehen entwickelt, das diese Lücke füllt. Wir haben uns im Rahmen des Projektes für eine eigenständige Vorgehensweise entschieden, die wir auch als wissenschaftlichen Beitrag veröffentlicht haben.¹³

Die inhaltliche und konzeptionelle Entwicklung von Wild Cards ist innerhalb des Projektes FutureWork in mehreren Schritten durchgeführt worden.

- 1) Sammlung von Vorschlägen auf einer Fachtagung in 2020 durch eine schriftliche Befragung;
- 2) Ergänzende Recherche und Vertiefung von Wild Cards auf Grundlage von Science Fiction-Literatur, -Filmen und Studien aus den Bereichen Technologie, Ökonomie und Gesellschaft;
- 3) Auswahl von Vorschlägen für Wild Cards im Kontext der Basisszenarien durch die Bewertung von Signifikanz und Wahrscheinlichkeit der ausgewählten Wild Cards innerhalb des Projektteams;
- 4) Spiegelung der Wild Cards an den Projektionsbündeln, die den Basisszenarien zugrunde liegen, und Analyse der Auswirkungen.

Zu 1):

¹³ PFIRRMANN, O., STUHM, P., KRONEMEYER, L., MÖHRLE, M.G. (2022): WIE WILD CARDS UNSERE ZUKÜNFTEN ÄNDERN. EINE FALLSTUDIE ZUR INTEGRATION VON UNERWARTETEN, ABER MÖGLICHEN EREIGNISSEN IN DEN SZENARIO-PROZESS. IN: J. GAUSEMEIER (HRSG.) 16. SYMPOSIUM FÜR VORAUSSCHAU UND TECHNOLOGIEPLANUNG, PADERBORN, IM ERSCHEINEN

Erläuterung

Im Projekt FutureWork war vorgesehen, erste Ergebnisse 2020 auf einer Fachtagung mit Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Stakeholdern aus Wirtschaft und Gewerkschaften zu präsentieren und zu diskutieren. Pandemiebedingt konnte diese Veranstaltung nur virtuell durchgeführt werden, was jedoch die Möglichkeit bot, alle rund 100 Teilnehmenden im Rahmen einer Online-Befragung zu den Zwischenergebnissen und eigenen weiterführenden Überlegungen zu befragen. Erfragt wurden Wild Cards, die sich auf die thematischen Umfeld der Arbeit von übermorgen auswirken. Besonderes Augenmerk galt dabei Arbeitsformen, Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung, aber auch technologischen, ökonomischen und gesellschaftspolitischen Entwicklungen. Aus der Befragungsauswertung ergab sich eine Vielzahl von Vorschlägen für Wild Cards wie bspw. klimabedingte Umweltveränderungen, Pandemien oder Technologien mit merklichem „disruptivem“ Charakter und sogenannte „weak signals“ wie „Gaming als Arbeitsform der Zukunft“.

Inhalte

F6 Wenn Sie an unvorhersehbare Einflüsse/Bedingungen (Wildcards) denken, welche wären Ihrer Meinung nach für Arbeitszukünfte besonders relevant? (Mehrfachantworten möglich)

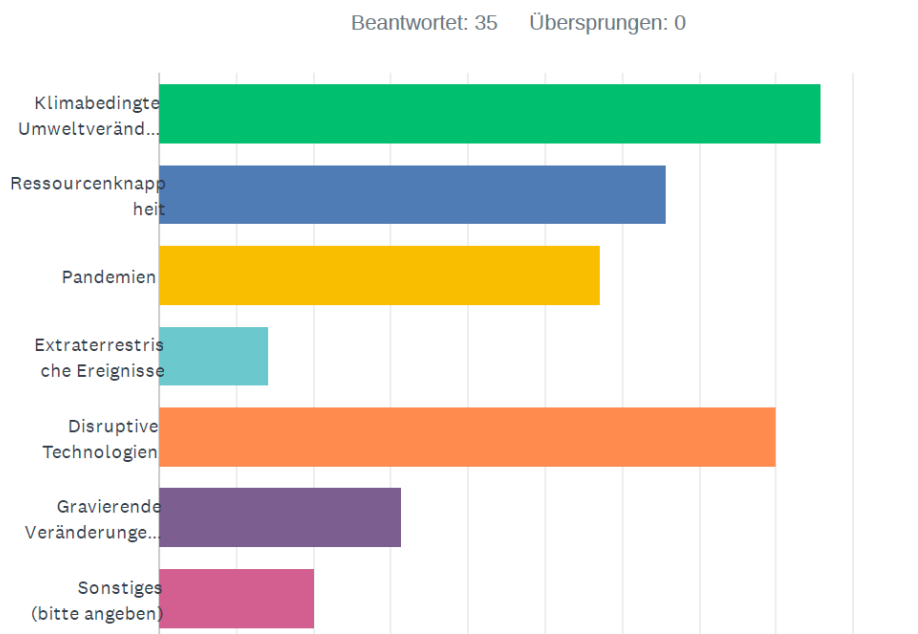


Abbildung 25: Eigene Datenerhebung

#	SONSTIGES (BITTE ANGEBEN)	DATE
1	Alle gleichermaßen, da sich Wild Cards und Schwarze Schwäne dadurch auszeichnen auf viele Funktionen des Lebens eine Auswirkung zu haben. Und da Arbeit bzw. Beschäftigung ein zentraler Bestandteil des alltäglichen Lebens darstellt, haben alle aufgezählten Wild Cards eine besondere Wirkkraft auf die Zukunft der Arbeit, jedes Ereignis auf seine eigene Art und Weise	5/4/2020 7:52 PM
2	Wirtschaftlich instabile Verhältnisse	5/2/2020 9:58 PM
3	Aufstände in totalitären Staaten (China, Russland, USA), die die Bevölkerung mit digitaler Überwachung kontrollieren	5/1/2020 5:10 PM
4	Gesellschaftliche Transformationen zB durch Revolutionen	4/30/2020 6:59 PM
5	S. o.	4/28/2020 9:01 AM
6	Verkopplung von Mensch und KI (mehr als nur etwas Enhancement), altmodisch ausgedrückt: Verschmelzung von Mensch und Maschine.	4/27/2020 8:38 PM
7	Ende der neoliberalen Hegemonie	4/27/2020 7:09 PM

Abbildung 26: Eigene Datenerhebung

Zu 2):

Erläuterung

Im zweiten Schritt sind diese Wild Cards durch Recherchen auf Grundlage von Science Fiction-Literatur, -Filmen und Studien aus den Bereichen Technologie, Ökonomie und Gesellschaft vertieft worden. Hierbei sind, neben der bereits in vorgehenden Schritten berücksichtigten Science Fiction-Literatur aus dem Sub-Genre Cyber Punk sowie relevanten Filmen, Studien von Zukunftsforschern und Studien mit einem langfristigen prognostischen Charakter einbezogen worden. Die Rechercheergebnisse sind synoptisch aufbereitet und in einer Tabelle mit Teilergebnissen aus den verschiedenen Arbeitspaketen des Projektes zusammengeführt worden.

Zu 3):

Erläuterung

Im dritten Schritt ist aus dieser Übersicht ein Kurzfragebogen entwickelt worden, der eine Auswahl von als relevant betrachteten Wild Cards für die vorliegenden Basisszenarien beinhaltet. Der Kurzfragebogen ist innerhalb des Projektteams verteilt worden mit der Maßgabe, die Wild Cards mit Bezug zu den Basisszenarien zu bewerten. Grundlage waren zwei Kriterien: zum einen die Wahrscheinlichkeit (Wie wahrscheinlich ist der Eintritt dieser Wild Cards in dem Szenario) mit den Kategorien 3 = sehr wahrscheinlich; 2 = wahrscheinlich; 1 = kaum wahrscheinlich; 0 = nicht wahrscheinlich). Zum anderen die Signifikanz der Wild Cards (Wie stark ist der Einfluss auf das Szenario), mit den Kategorien 3 = sehr stark; 2 = stark; 1 = gering; 0 = kein Einfluss. Bei dieser Methodik haben wir uns an den Vorarbeiten von Geschka/von Reibnitz¹⁴ orientiert, die diese Vorgehensweise ausführlich beschrieben haben.

¹⁴ GESCHKA, H.; REIBNITZ, U. von. (1981): Die Szenario-Technik als Grundlage von Planungen. Battelle-Institut e. V, Frankfurt a. M.

Inhalte

		Farbliche Markierung: Gelb -> höchster Wert innerhalb eines Szenarios											
		STÖREREIGNISSE											
		Genehliche Optimierung von Pflanzen, Tieren und Menschen + Mensch(Tiere und Pflanzen) in der Lage sind, sich besser als zuvor „übernatürlichen“ neuen Abstrahlungen in Vektoren und in der Tabelle integrieren, vor allem bei der Phytoremediation, wo es oftmals lebensfreundliche Umgebungen gibt	Überwachbarere Innen- und umweltschonendere Verfahren auf der Erde/effiziente	„Emanierende Lösungen“ wie Vektorschwärmel oder Insektizide zur schnellen Verdrängung pestizidischer Erbschädlinge und Vektoren und damit neuer (unbegrenzt) Ressourcennutzung sowie bessere Erkundung neuer Planeten des Sonnensystems	Unabhängige Erdenerzeugung auf tropische Temperaturen	Robuste Technologie „biotechnologischer Biochemie“ zur flexiblen Erzeugung von Oligonucleotiden, DNA, RNA, hoch-Gen-Druckern, Vektoren, Glycerin, etc. Menschliche Ressourcen werden Arbeit innewerkend und selbst als Ressourcen und Transportprobleme auf der Welt gelöst werden	Kontrollierte Kombination der unterschiedlichen Energiequellen: von Wasserenergie über Wind- und Solar- bis hin zu Biomasse, Geothermie, etc. Menschliche Ressourcen werden Arbeit innewerkend und selbst als Ressourcen und Transportprobleme auf der Welt gelöst werden	Kontrollierte Kombination der unterschiedlichen Energiequellen: von Wasserenergie über Wind- und Solar- bis hin zu Biomasse, Geothermie, etc. Menschliche Ressourcen werden Arbeit innewerkend und selbst als Ressourcen und Transportprobleme auf der Welt gelöst werden	Zusammenbruch der kapitalistischen System (Fragezeichen) (s.a. Frage Card: W. Rissak, Willem Gibson) The Progress and the end of the world durch die inkubierten Risiken	Zusammenbruch der kapitalistischen System (Fragezeichen) (s.a. Frage Card: W. Rissak, Willem Gibson) The Progress and the end of the world durch die inkubierten Risiken	Gedankliche Basisstruktur aufrecht erhalten (s.a. Frage Card: W. Rissak, Willem Gibson) The Progress and the end of the world durch die inkubierten Risiken	SUMME Szenario	
Szenario Postwachstum	Gesamt	86	6,9		7,8	8,4	8,6	8	8,6	4,2	62		
	Wahrscheinlichkeit (einfach gewichtet)	23	1,8		1,8	1,9	1,6	1,4	1,3	0,3	11,3		
	Signifikanz (dreifach gewichtet)	7,8	5,1		6,0	6,5	6,9	6,6	7,2	3,6	90,7		
Szenario RTB	Gesamt	7,6	5,8		6,4	6,7	7	8	8,4	4,3	57,1		
	Wahrscheinlichkeit (einfach gewichtet)	1,9	1,7		1,6	1,4	1,5	1,6	1,6	0,3	11,6		
	Signifikanz (dreifach gewichtet)	6,7	5,1		4,8	5,3	5,2	6,3	7,2	3,9	45,5		
Szenario KI-Technokratie	Gesamt	6,8	8		5,5	6,8	6,6	6,1	7,7	4,6	57,1		
	Wahrscheinlichkeit (einfach gewichtet)	2	2		1,6	1,7	2	1	1,1	0,4	15,1		
	Signifikanz (dreifach gewichtet)	4,8	6		3,9	5,1	4,6	5,1	6,6	4,2	42		
SUMME Störfaktor		46,8	43,4		36,8	33,8	40,2	44,2	43,2	28	45,1		

Abbildung 27: Eigene Datenergebnung

zu 4):

Erläuterung

Die Spiegelung der Wild Cards an den Projektionsbündeln, die den Basisszenarien zugrunde liegen, und Analyse der Auswirkungen sind in einem abschließenden Schritt zusammengeführt worden. Die Zusammenführung bestand in der Transformation der bestehenden Projektionen. Das nun neu entstandene Projektionsbündel des Wild Card-Szenarios beschreibt ein Zukunftsbild basierend auf dem Automatisierungsszenario, wie es nach dem Eintreffen des sozial-ökonomischen Umbruchs, bestehend aus der erfolgreichen Abkoppelung von der wachstums- und technologiezentrierten Maschinen-Wirtschaft aussehen kann. Dies verändert die gedankliche Grundlage des Automatisierungsszenarios elementar. Basierte das Ursprungsszenario in erster Linie auf technologischer Weiterentwicklung, so beinhaltet das handwerkliche Entfaltungsszenario einen gesellschaftlichen Kern mit dem eine Rückbesinnung auf traditionelle Herstellung eintritt, deren Antriebsfeder nicht steigende Effizienz und die Ökonomisierung der Gesellschaft ist, sondern die arbeitsspezifische Entfaltung. Dieses neuentstandene Szenario besteht aus den 15 veränderten und den 10 aus dem Basisszenario beibehaltenen Projektionen. So werden alle 25 Deskriptoren/Projektionen wieder zu einem Projektionsbündel zusammengeführt. Tabelle 3 zeigt das Projektionsbündel des Wild Card-Szenarios, die farblich markierten Deskriptoren repräsentieren auch hier die veränderten Projektionen, die weiß markierten Deskriptoren signalisieren die unveränderten Projektionen.

Wild Card-Szenario	
<i>Deskriptor</i>	<i>Projektion nach Wild Card</i>
1.1 <i>Arbeitsprozess</i>	<i>Auf Entfaltung ausgelegt</i>
1.2 <i>Qualifikation</i>	<i>Einfache Qualifikation</i>
1.3 <i>Leistungskontrolle</i>	<i>Keine Kontrolle von außen, nur interne, soziale Kontrolle</i>
1.4 <i>Betriebliche Wertschöpfung</i>	<i>Auf handwerkliche Arbeit angepasste einzelne Wertschöpfungsstufen</i>
1.5 <i>Arbeitsteilung</i>	<i>Verwendung weniger komplexer Maschinen zur Unterstützung handwerklicher Arbeiten</i>
1.7 <i>Interessenvertretung und -bündelung</i>	<i>Regionale Bündelung von Arbeitsinteressen</i>
2.1 <i>Beschäftigungsverhältnis</i>	<i>Selbstorganisiert in Kooperative</i>
2.2 <i>Auskömmlichkeit</i>	<i>Individuelles Zusatzeinkommen nach kollektiven Regelungen</i>
2.3 <i>Arbeitsbelastung und -schutz</i>	<i>Selbstverantwortlich, niedrighschwellige staatliche Vorgaben</i>
2.4 <i>Autonomie/Souveränität</i>	<i>Beinahe vollständige Selbstbestimmung</i>
2.5 <i>Mobilität</i>	<i>Regelmäßige Präsenz im Arbeitsort</i>
2.6 <i>Kompetenz</i>	<i>Erwerb spezialisierter, auf eigene Tätigkeit beruhende Fähigkeiten</i>
2.7 <i>Entgrenzung</i>	<i>Vollkommene Entgrenzung (Arbeitstätigkeit und Privatleben werden nicht unterschieden)</i>
2.8 <i>Arbeitsumgebung</i>	<i>Produktion im Privathaushalt oder an individuell eingerichteter Arbeitsstätte</i>
3.1 <i>Demographische Entwicklung</i>	<i>Rückläufig, überaltert</i>
3.2 <i>Globalisierung</i>	<i>Isolierte Nationalstaaten</i>
3.3 <i>Kommodifizierung</i>	<i>Jede Tätigkeit ist Lohn</i>
3.4 <i>Wirtschaftsordnung</i>	<i>Kommunitarismus</i>
3.5 <i>Soziale Sicherung</i>	<i>Grundeinkommen</i>
4.1 <i>Sozialpartnerschaft</i>	<i>Konfliktpotential bei Ansprüchen in Bezug auf persönliche Entfaltung hoch, monetäre Interessen durch Grundeinkommen nicht stark im Vordergrund</i>
4.2 <i>Digitale Steuerung/Überwachung</i>	<i>Ablehnung digitaler Kontrollmechanismen, jedoch soziale Kontrolle</i>
5.1 <i>Technologische Entwicklung</i>	<i>Die Umsetzung relevanter Technologien erfolgt außerhalb von Deutschland</i>
5.2 <i>Automatisierung</i>	<i>Automatisierte Arbeit wird abgelehnt</i>
5.3 <i>Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie</i>	<i>Vollkommene Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen und Energiequellen auf der Erde</i>
5.4 <i>Umweltschutztechnologie</i>	<i>Weitgehend stattdlich bzw. regimebedingt geregelter Einsatz von Technologien zur Vermeidung von Umweltschäden in Deutschland und globales Geoengineering</i>

Abbildung 28: Pfirmann et.al.

Neben der Interpretation der Auswirkungen einer Wild Card bedarf es einer Bewertung des neu entstandenen Projektionsbündels. Als Bewertungsgrundlage bei der Schaffung eines Wild Card-Szenarios verwendeten wir einen selbst gesetzten Grenzwert von 50 Prozent. Da im hier verwendeten Beispiel Automatisierungsszenario 60 Prozent der ursprünglichen Projektionen durch die Einführung der Wild Card verändert worden sind, hat das zu einem neuen Szenario geführt, in diesem Fall einem zusätzlichen Szenario, dessen Konsistenz wir im Rahmen der verwendeten Szenariosoftware INKA ebenfalls auf seine Güte überprüft haben. Ein „neues“ Szenario entsteht für uns also erst dann, wenn mehr als die Hälfte der Projektionen durch die Wild Card verändert wurden, also tiefgreifende Auswirkungen auf das Basisszenario erkennbar sind. Wild Cards die zu Veränderungen unter dem Grenzwert von 50 Prozent geführt haben, wurden von uns nicht grundsätzlich verworfen, sondern als Gegenstand inhaltlicher Ergänzungen in Form von Exkursen bei der Verschriftlichung der übrigen drei Basisszenarien berücksichtigt.

Das hier entwickelte Verfahren erlaubt durch die deskriptor- bzw. projektionsweise Analyse der Wild Card Auswirkungen eine Reduktion Wild Card-Szenario-Kombinationen auf eine überschaubare Menge. Diese Menge deckt gleichwohl ein weites Denkspektrum ab. Die Inspiration von Wild Cards aus der Science Fiction-Literatur ebenso wie die Konkretisierung des genannten Prozessschrittes sind übertragbar auf zahlreiche andere Thematiken, die mittels der Szenario-Technik erschlossen werden können.

Veröffentlichung

Erläuterung

Um den schlussendlich fünf finalen Szenarien einen entsprechenden Rahmen zu geben haben wir uns im Kontext der letzten Phase Szenariotransfer dazu entschieden, neben der Abschlussbroschüre, einen Filmbeitrag zu erstellen. Hintergrund ist der weit entfernte Betrachtungshorizont und die elementare Einbindung von Science-Fiction-Medien in das Projekt. Durch das Filmformat konnte dieses Zusammenspiel in Form von Film-Ausschnitten und Erläuterungen zur entsprechenden SF-Literatur visuell veranschaulicht werden. So ist die Erfahrung dieser schwer greifbaren Szenarien zum einen plastischer, zum anderen besteht ein unkomplizierterer Zugang zu den wissenschaftsinteressierten Laien als Zielgruppe der Abschlusstagung, in der die Szenarien in dieser Form präsentiert wurden.

Inhalte

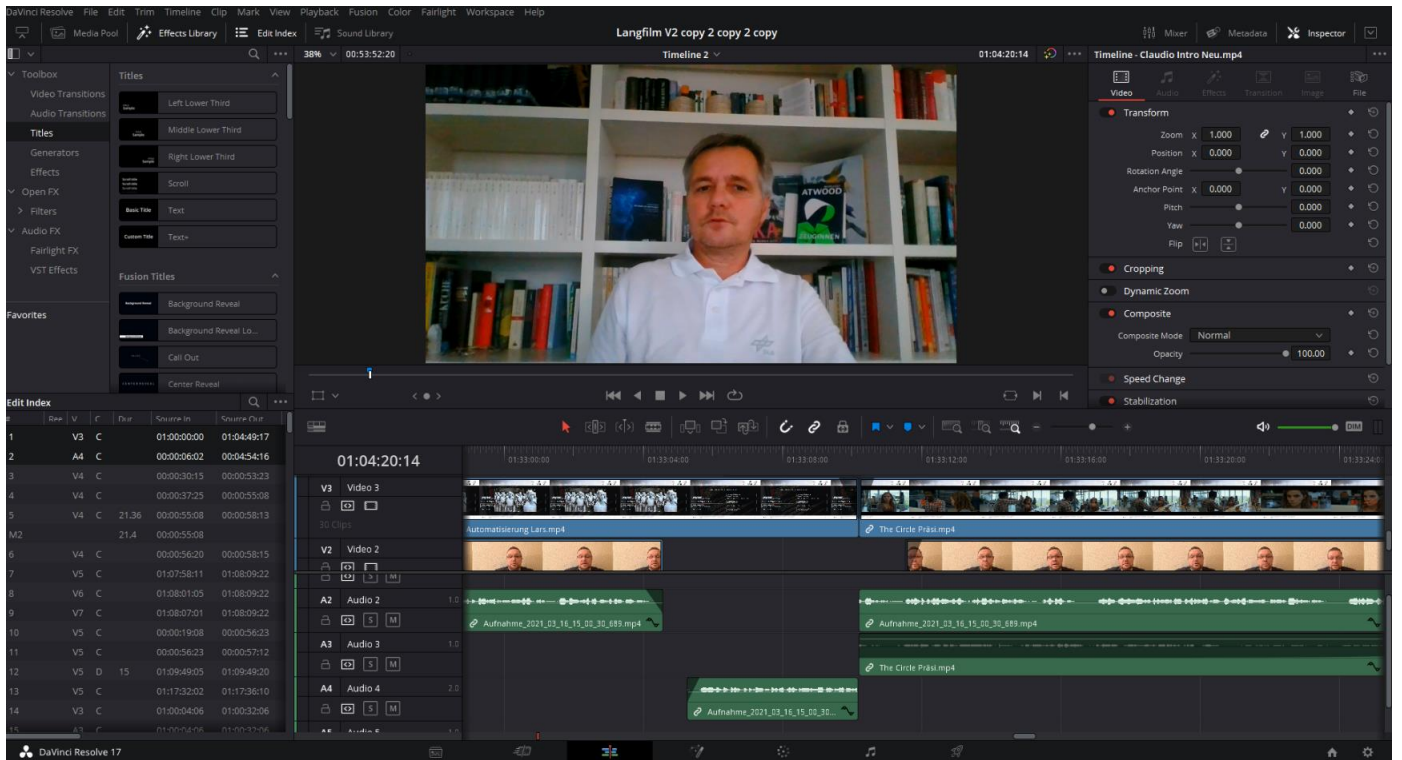


Abbildung 29: <http://www.arbeit2100.de>

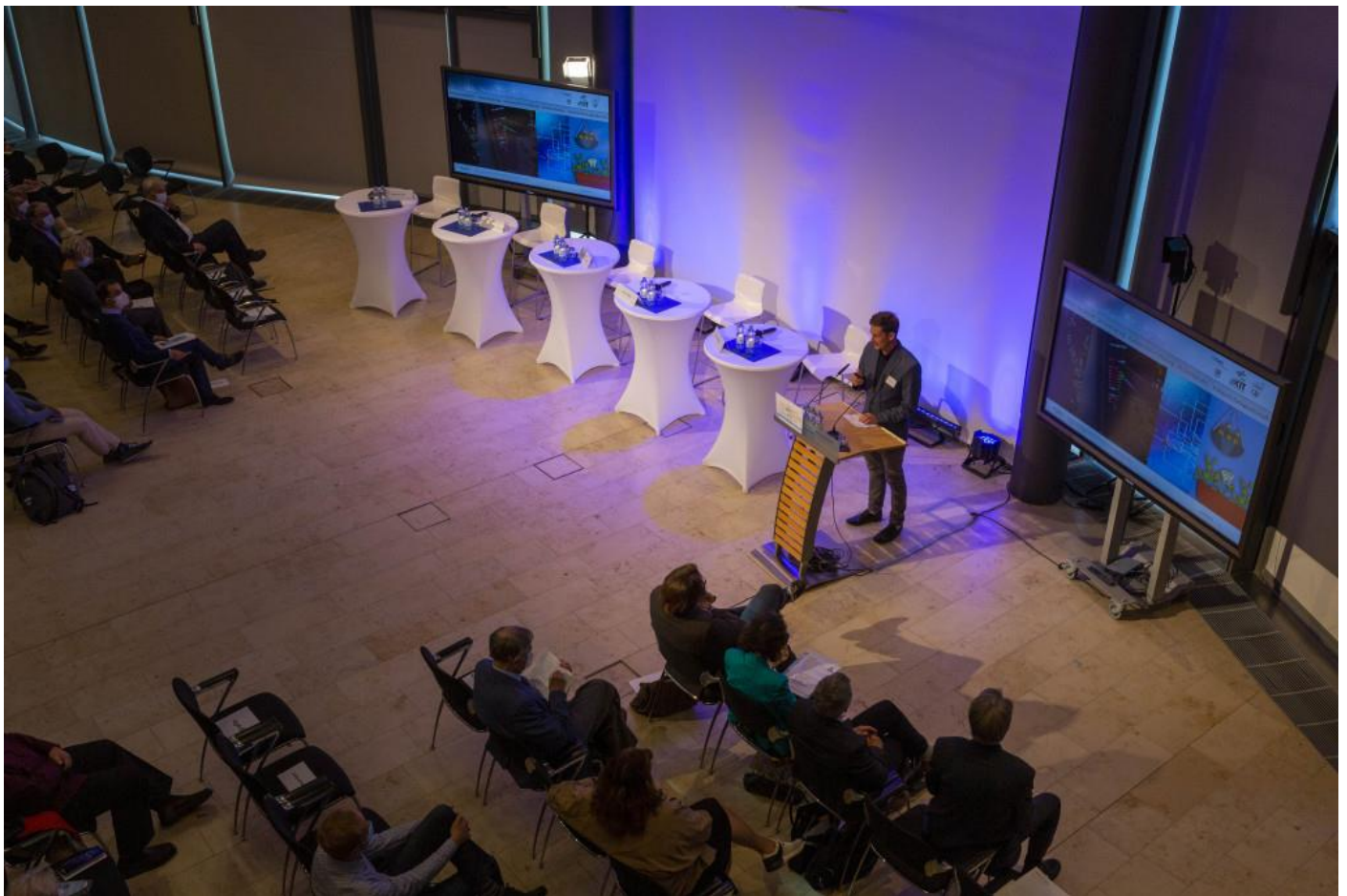


Abbildung 30: <http://www.arbeit2100.de>