

Hochschule Anhalt, Köthen - Fachbereich EMW

Thema der Masterarbeit: Untersuchung zukunftsfähiger Arbeitszeitmodelle im Kontext von Industrie 4.0

Verfasser, Jahr: Holger Wätzig, 2017

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung, welche der heute bereits bestehenden Arbeitszeitmodelle in den nächsten Jahren in Fertigungsumgebungen der Industrie Anwendung finden werden. Dies ist angesichts der Wichtigkeit des Produktionsstandortes Deutschland für seinen erfolgreichen Fortbestand unabdingbar. Hierfür erfolgt eine Diskussion der Fragestellung auf der Grundlage von Fachliteratur und aktuellen Studien sowie Statistiken.

Als künftige Arbeitnehmer werden die Generationen Y und Z definiert. Ihre Erwartungen an die Arbeitswelt werden untersucht. Zudem werden die Erfordernisse erörtert, welche aus den Zielen von Industrie 4.0 entstehen. Hinter diesem Begriff verbirgt sich die zentrale Idee, Systeme, Menschen und Maschinen miteinander zu vernetzen um effizient und flexibel auch kleine Stückzahlen Just in Time produzieren zu können.

Grundlegende Aspekte beider Vertragspartner, dem Mitarbeiter und dem Unternehmen, werden mit den etablierten Arbeitszeitmodellen verglichen. Als Basis hierfür dienen aktuelle Studien, Statistiken sowie theoretische Ansätze aus der Literatur.

Im Ergebnis stellt der Autor fest, dass es kein allgemeingültiges Modell für das Management der Arbeitszeiten geben wird. Vielmehr liegt die seitens der Mitarbeiter und Betriebe geforderte Variabilität in der Kombination vieler Gestaltungselemente, welche bereits heute Anwendung finden. Damit kann diese Arbeit als Anregung unter anderem für Arbeitgeber gesehen werden um sich frühzeitig auf die Belange künftiger Arbeitnehmergenerationen einzustellen.

Bernburg
Dessau
Köthen



Hochschule Anhalt
Anhalt University of Applied Sciences

emw

Fachbereich
Elektrotechnik, Maschinenbau
und Wirtschaftsingenieurwesen

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Master of Sciences (M. Sc.)

Wätzig, Holger

Vorname Nachname

Wirtschaftsingenieurwesen, MWI2014, 4060246

Studiengang, Matrikel, Matrikelnummer

Thema:

**Untersuchung zukunftsfähiger
Arbeitszeitmodelle im Kontext von Industrie 4.0**

Herr Prof. Beyer

Vorsitzende(r) der Masterprüfungskommission

Herr Prof. Beyer

1. Prüfer(in)

Frau Dipl.-Betriebsw. (FH) Rosenkranz

2. Prüfer(in)

08.03.2017

Abgabe am

Inhalt

Abstract

Abbildungsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	II
1. Einleitung	1
1.1. Hintergründe	1
1.2. Zielstellung der Arbeit.....	2
2. Grundlagen	4
2.1. Definition und Vergleich zukünftiger Generationen	4
2.1.1. Generationsbegriff.....	4
2.1.2. Überblick über die Generation Y.....	5
2.1.3. Wer die Generation Z wirklich ist.....	7
2.1.4. Generation Y und Z - Seelenverwandtschaft trifft Konkurrenz	9
2.2. In der Industrie etablierte Arbeitszeitmodelle	13
2.2.1. Gestaltungselemente von Arbeitszeitmodellen	13
2.2.2. Teilzeitarbeit.....	15
2.2.3. Job Sharing.....	17
2.2.4. Gleitende Arbeitszeiten	17
2.2.5. Funktionszeit	18
2.2.6. Wahlarbeitszeit / Modularbeitszeit	19
2.2.7. Vertrauensarbeitszeit	20
2.2.8. Schichtarbeit	21
2.2.9. Home-Office.....	23
2.2.10. Sabbatical	24
2.2.11. Kurzarbeit.....	25
2.2.12. Bereitschaftsdienst.....	25
2.2.13. Langzeitkonten.....	26
2.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	27
2.3.1. Arbeitszeitgesetz.....	27
2.3.2. Arbeitsschutzgesetz	28
2.3.3. Teilzeit- und Befristungsgesetz	30
2.3.4. Altersteilzeitgesetz	30
3. Industrie 4.0	32
3.1. Auf dem Weg zur Industrie 4.0	32
3.1.1. Überblick über die ersten drei industriellen Revolutionen	32
3.1.2. Herkunft des Begriffes „Industrie 4.0“	34
3.2. Was Industrie 4.0 mit sich bringt	34

3.2.1.	Herausforderungen für die deutsche Industrie.....	34
3.2.2.	Wie Industrie 4.0 den Produktionsstandort Deutschland sichern kann	36
3.2.3.	Nutzung Cyberphysischer Systeme.....	38
3.2.4.	Weitere Vorteile der Nutzung von Cyberphysischen Systemen	40
3.2.5.	Risiken im Zusammenhang mit Industrie 4.0.....	42
3.2.6.	Beurteilung von Arbeitsmarkttrends infolge von mehr Automation.....	43
4.	Matching der Anforderungen von Industrie 4.0 und Arbeitnehmern.....	47
4.1.	Auswirkungen der Handlungsfelder von Industrie 4.0.....	47
4.1.1.	Allgemeine Auswirkungen und deren Konsequenzen.....	47
4.1.2.	Auswirkungen auf Produktionsarbeiter, verdeutlicht an einem Beispiel aus der Logistik.....	48
4.1.3.	Der allzeit bereite Werker	51
4.1.4.	Auswirkungen auf andere Spezialisten der Produktion.....	53
4.2.	Ansprüche und Erwartungen an die Arbeitswelt	55
4.2.1.	Arbeitgeberattraktivität aus Sicht der Arbeitnehmer.....	55
4.2.2.	Andere Lebensphase, anderer Anspruch	57
4.3.	Anwendung arbeitszeitlicher Gestaltungsansätze für Industrie 4.0 und deren Folgen	59
4.3.1.	Flexibilität hat ihren Preis	59
4.3.2.	Personalmanagement und Personalführung	61
5.	Zusammenfassung und Abschluss der Arbeit.....	63
5.1.	Reflexion der Methodik und Ergebnis.....	63
5.2.	Offene Aspekte und Ausblick	64
	Literatur- und Quellenverzeichnis	III

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 01 - Darstellung der Lebensabschnitte Geburt und Arbeitsleben der Generationen Y und Z.....	4
Abbildung 02 - Eigene Darstellung, Entwicklung des BIP pro Kopf und des um die Inflation bereinigten Einkommens in Deutschland	6
Abbildung 03 - Was ist 14- bis 25- Jährigen wichtig?	9
Abbildung 04 - Bevorzugte Mediennutzung von 12- bis 19-Jährigen 1999 und 2014	10
Abbildung 05 - Prognose zur Anzahl der installierten Arbeitsplatzcomputer in Deutschland	11
Abbildung 06 - Was verbindet Generation Y mit der Arbeit?	13
Abbildung 07 - Gestaltungselemente von Arbeitszeitmodellen	14
Abbildung 08 - Anteil der Teilzeit- und Vollzeitbeschäftigten an allen sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnissen	15
Abbildung 09 - Leistungskurven Morgenmensch, Abendmensch	18
Abbildung 10 - Arbeitszeitmodelle und deren Angebot in deutschen Unternehmen 2009 und 2012	21
Abbildung 11 - Verlauf des Anteiles der Schichtarbeiter in Deutschland zwischen 1992 und 2014	22
Abbildung 12 - psychische Belastungen in Abhängigkeit der tatsächlichen Wochenarbeitszeit	29
Abbildung 13 - Überblick über die drei ersten „industriellen Revolutionen“	33
Abbildung 14 - Erwerbstätige in der Industrie in ausgewählten europäischen Ländern in Mio .	35
Abbildung 15 - Ranking Produktionsstandorte nach Ländern 2016 und 2020	36
Abbildung 16 - Die vier Industriellen Revolutionen aus Sicht der Firma Siemens	39
Abbildung 17 - TOP 10 der Bedrohungen für ICS 2014 und 2016	43
Abbildung 18 - Übersicht der zu Szenarien zusammengesetzten Annahmen künftiger Entwicklungstrends durch Industrie 4.0 in Deutschland	44
Abbildung 19 - Kommissionierprozess von DHL mit Hilfe von Datenbrillen	50
Abbildung 20 - Welche ihnen wichtige Inhalte würden Fachkräfte bei einem Jobwechsel verhandeln?	55
Abbildung 21 - Private, familiäre und berufliche Ereignisse im Lebensverlauf	58
Abbildung 22 - Beispiel eines flexiblen Arbeitszeitmodelles (eigene Darstellung)	60

Abkürzungsverzeichnis

MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
DDOS	Distributed Denial of Service (Dienstblockade durch Überlastung)
ICS	Industrial Control System
IT	Informationstechnik
BIP	Bruttoinlandsprodukt
PC	Personal Computer

1. Einleitung

1.1. Hintergründe

“ Ein 25-jähriger MINT müsste man sein, und zwar nicht ein akademisch gebildeter MINT, sondern einer mit Fachausbildung. Die meisten Unternehmen in Europa würden den roten Teppich ausrollen und die (Arbeits-) Welt zu Füßen legen.“ ¹

Mit diesem Zitat lässt sich trefflich beschreiben, wie die Fachwelt die Chancen eines heute jungen Arbeitnehmers mit solider fachlicher Ausbildung sieht, auf dem Arbeitsmarkt Fuß zu fassen.

Dem gegenüber steht die frisch beschlossene Flexirente.² Hier wird dem Arbeitnehmer eine freiere Wahl des Renteneintritts gestattet. Offensichtlich beschäftigt sich die Politik also auch mit den älteren Arbeitnehmern. Für diese soll der Anreiz steigen, flexibler den Arbeitsmarkt zu bedienen und diesem bei Bedarf auch länger zur Verfügung zu stehen.

Die Kombination dieser Sachverhalte lässt erahnen, wie hoch die Nachfrage nach Fachkräften ist. Es ist also wichtig, das vorhandene Potential an Arbeitnehmern adäquat auszuschöpfen, bzw. mit der vorhandenen Menge auszukommen. Diese Herausforderung ist von den Arbeitgebern, also den Unternehmen, zu bewältigen. Sie bestimmen, welche Produktionsfaktoren in welchem Umfang benötigt werden um den erzielten Output ihres Geschäftsmodelles zu erreichen. Hierbei ist die menschliche Arbeitskraft natürlich einer der Kernpunkte. Der Industriezweig und die Art der Produktion legen dabei den tatsächlichen Bedarf fest. Der Anteil der Beschäftigten ist in einer Manufaktur, für beispielsweise Luxusuhren, sicher anders als in einer hochmodernen Fahrzeugproduktionsstätte, in welcher ein Großteil der Arbeiten durch Robotertechnik in automatisierten Produktionsumgebungen erledigt werden kann. Den Rahmen der einzelnen Ausnutzung der Potentiale der Arbeitnehmer in Form von deren vertraglich geregelter Arbeitszeit legt dabei unter anderem der Gesetzgeber fest.³

Eine stimmige Anpassung der Arbeitszeit an die Belange der Unternehmen sowie der privaten Interessen von Arbeitnehmern regelt die erfolgreiche Zusammenarbeit der beiden Vertragspartner. Zu klären ist dabei natürlich, ob sich die Anforderungen der Arbeitnehmer

¹ Troger, H., 7 Erfolgsfaktoren, 2015, S.19

² Vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung Referat Arbeit, Bildung, Soziales und Gesundheit, Mit 65 in Rente?

³ Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Arbeitszeitgesetz

im Laufe der Zeit ändern. Dabei nimmt diese Arbeit Bezug auf die Generationen Y und Z. Diese Personen stellen die Arbeitnehmer von morgen und teils auch schon von heute. Die beiden hier genannten Generationen werden in ihren Eigenschaften aufgrund ihres Geburtsjahres voneinander abgegrenzt. In der Literatur sind recht unterschiedliche Aussagen dazu zu finden. An dieser Stelle wird angenommen, dass Generation Y zwischen 1980 und 1995 sowie Z zwischen 1995 und dem Jahre 2010 geboren sind, wobei die Übergänge fließend sind. An anderen Stellen dieser Arbeit wird dies konkretisiert werden.⁴

Warum Industrie 4.0? Dieser Begriff ist momentan öfter zu hören. Wichtig ist, dass er in den Zeitraum fällt, in welcher Generation Y und Z ihren beruflichen Werdegang absolvieren werden. Von Initiatoren aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft ist ein Zeithorizont der Ausprägung von Industrie 4.0 von 2011 bis um 2030 geplant. Bis dahin soll nach dem Willen der Initiatoren dieser industriellen Epoche, der Hauptteil, welcher als Innovationsoffensive betitelt wird, umgesetzt sein.⁵

1.2. Zielstellung der Arbeit

Das Ergebnis dieser Arbeit soll sein, eine Bewertung zu erhalten, wie die Unternehmen das Potential ihrer Angestellten der Generationen Y und Z mit Hilfe abgestimmter Arbeitszeitmodelle im Rahmen der gesetzlichen Grenzen optimal nutzen können. Haben die im derzeitigen Jahr 2017 anzutreffenden Arbeitszeitmodelle zukünftig noch Bestand?

Umso wichtiger wird dieses Wissen sein, geht man davon aus, dass in einigen Branchen um den Produktionsfaktor Mensch ein regelrechter Wettbewerb entstehen könnte.

Muss man um seine Arbeitnehmer werben, so sollte klar sein, was sie anspricht, womit sie zufriedenzustellen wären. Um die eingangs beschriebene Gruppe der MINT's muss man sich folglich kümmern.⁶ Denn diese sind aufgrund ihrer Fähigkeiten in der Lage als Motor der nächsten industriellen Revolution zu dienen. Zu klären ist allerdings, wie man diese Gruppe im Rahmen der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit möglichst optimal einsetzen und auslasten kann. Ihre persönlichen Eigenschaften wie Motivationsfähigkeit und Wertedanken spielen hierbei sicher auch eine Rolle.

Hierfür werden im Rahmen dieser Arbeit bestehende Arbeitszeitmodelle auf ihre Eignung hin untersucht, die Ansprüche von Arbeitgebern und eben auch Arbeitnehmern zu bedienen.

⁴ Vgl. Schulenburg, N., Führen einer neuen Generation, 2016, S. 2 ff

⁵ Vgl. Glück, M., Industrie 4.0, 2016, S.12 - 13

⁶ Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft Köln, MINT-Frühjahrsreport, 2016 , S. 24 - 31

Abgegrenzt wird der Arbeitsplatz auf eine typische Vollzeit- oder vollzeitähnliche Industriearbeitsstelle im produzierenden Bereich, welche jedoch nicht zwingend ein und denselben Arbeitnehmer bedingen muss. Andere Anstellungen wie gering Beschäftigte, Leiharbeitsplätze oder beispielsweise Top - Manager finden höchstens am Rande Erwähnung.

2. Grundlagen

2.1. Definition und Vergleich zukünftiger Generationen

2.1.1. Generationsbegriff

An dieser Stelle soll keine wissenschaftliche Diskussion über das Vorhandensein und die genaue Abgrenzung der Generationen Y oder Z entstehen. Die Literatur ist sich uneins, was denn tatsächlich der genaue Unterschied entsprechend der Theorie der Generationen sei und wie er hinreichend genau ermittelt werden kann. Aus praktischer Sicht steht jedoch fest, dass es einen Unterschied zwischen den verschiedenen Generationen geben muss, er würde sonst nicht auffallen und erst recht nicht umfangreich diskutiert.

Von der genetischen Veränderung abgesehen, wird der Mensch durch seine Umwelt geprägt.⁷ Daran hat sich im Laufe der Zeit nichts geändert. Die Umwelt der betrachteten Generation hat diese unter anderem folglich erst zu dem gemacht, was sie ist und woran sie gemessen wird.

Zweifelsfrei hat ebenfalls die Erziehung der Eltern einen großen Einfluss auf die Entwicklung eines Menschen.⁸ Man kann also davon ausgehen, dass auch hier ein gemeinsamer Zusammenhang besteht. Hat doch eine Generation an sich, üblicherweise eine gemeinsame Vorgängergeneration.

Das Wort Generation beschreibt also eine Gruppierung, welche durch ähnliche Erlebnisse und ähnliche Erziehung ähnliche Eigenschaften besitzen dürfte.⁹ Interessant für diese Arbeit sind also Personengruppen, welche aus der Sicht des Jahres 2017 im Arbeitsleben der mittelfristigen Zukunft den Hauptanteil bilden werden. Dies sind die Generationen Y und Z, siehe Abbildung 1, welche im Folgenden grob voneinander differenziert werden.

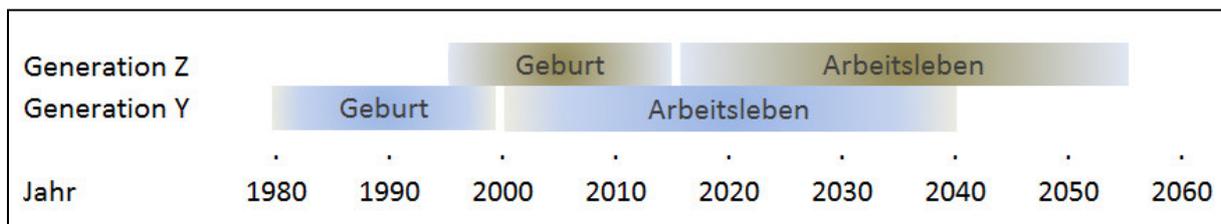


Abbildung 01 - Darstellung der Lebensabschnitte Geburt und Arbeitsleben der Generationen Y und Z

⁷ Vgl. Schwarte, J., Der werdende Mensch, 2002, S. 13

⁸ Vgl. Schwarte, J., Der werdende Mensch, 2002, S. 24 ff

⁹ Vgl. Liebau, E., Das Generationenverhältnis, 1997, S. 195 ff

2.1.2. Überblick über die Generation Y

Wie eingangs bereits angedeutet geht es in dieser Arbeit nicht darum die Generationen strikt und eindeutig anhand von Grenzen wie Jahreszahlen voneinander abzugrenzen, dies gelang selbst der Summe der dem Autor zur Verfügung stehenden literarischen Werke nicht. Es gilt also grob die Spanne der Geburtsjahre zwischen 1980 und 1995 bzw. den späteren 1990er Jahren.

Zu allererst kann die Bezeichnung analysiert werden. So dient der Buchstabe „Y“ als Kürzel für das englische Wort „Why?“, was ins Deutsche übersetzt „Warum?“ bedeutet. Hier lässt sich der Wissensdurst dieser Personengruppe ableiten. Alles und jeder scheint hinterfragt zu werden.¹⁰ Nun haben es die ab 1980 Geborenen nicht sonderlich schwer ihren Wissensdurst zu stillen. Gerade als sie heranwuchsen, kam das Internet für Endbenutzer so richtig in Schwung. Der Durst nach Informationen konnte gestillt werden. Die Antworten auf „Warum?“ waren nur wenige Klicks entfernt. Durch diese Möglichkeiten wurde Wissen nicht nur leicht zugänglich, es konnte auch im Vergleich zu früheren Zeiten in einer ungeheuren Geschwindigkeit genutzt werden. Man sollte also davon ausgehen können, dass die Gruppe der Generation Y es gelernt hat sehr schnell an Informationen zu gelangen und dies in gewisser Weise auch voraussetzt, da sie es praktisch gewöhnt ist.

Technisch ist die Generation Y nicht nur vom Internet geprägt, sie wurde ebenfalls mit mobilen Endgeräten wie Handys und auch allerlei technischen Spielereien wie der hohen Verfügbarkeit von Computern und Spielekonsolen groß. Es fällt ihr also leicht mit diesen umzugehen. Sie haben den Umgang mit moderner IT praktisch von Kindesbeinen an gelernt. Dies wiederum hat ihnen den Begriff der „Digital Natives“ beschert, was so viel wie technologisch getriebenes Leben bedeutet. Neue Kommunikationsformen sind entstanden, welche sich rein auf technische Mittel stützten.

Außerdem den Vorzügen muss natürlich auch über die weniger angenehmen Situationen und Einflüsse gesprochen werden. Hohe Arbeitslosigkeit von Eltern und Familienmitgliedern waren ebenso prägend wie eine Reihe von Ereignissen, beispielsweise dem zweiten Golfkrieg der Jahre 1990 / 91, welcher mit Hilfe der modernen Medien praktisch hautnah zu erleben war.

¹⁰ Vgl. Schulenburg, N., Führen einer neuen Generation, 2016, S. 289

Später in den Jahren der Suche nach einer Ausbildungsstelle musste die Generation Y feststellen, dass diese knapp waren und ein regelrechter Konkurrenzkampf um gute Lehrstellen und Studienplätze entbrannte.

All dies führte zu Verunsicherung, welche durch die Fülle der Wahlmöglichkeiten, sei es bei Konsum oder sei es bei der bereits angesprochenen immer schneller voranschreitenden modernen Technik, nicht weniger wurde. Es bietet sich aus den Augen der Generation Y immer eine Alternative. Man sollte sich nicht auf eine Variante versteifen, es gilt immer einen Plan B in der Tasche zu haben. Dieses ständige Abwägen zwischen verschiedenen Wegen und Lösungsmöglichkeiten und Taktiken verlangt viel Aufmerksamkeit. Werte und Paradigmen der Eltern bleiben auf der Strecke. Hier bietet die Generation Y den Anschein der Egoisten. Der immer wieder aufkeimende Zwist zwischen Eltern und Kindern findet also wieder frischen Nährstoff. ¹¹

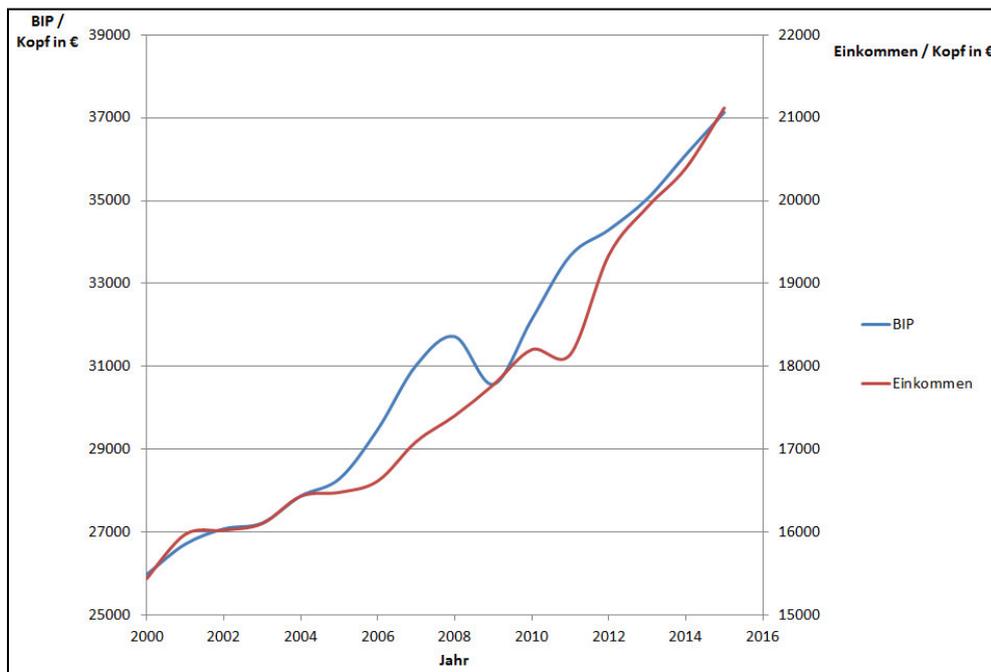


Abbildung 02 - Eigene Darstellung, Entwicklung des BIP pro Kopf und des um die Inflation bereinigten Einkommens in Deutschland ^{12 13}

¹¹ Vgl. Hurrelmann, K. / Albrecht, E., Revolutionäre, 2014, S. 24 - 32

¹² Statista, Einkommen, 2016

¹³ Statista, BIP, 2015

Betrachtet man die wirtschaftlichen Verhältnisse der Generation Y, so lässt sich vorab feststellen, es geht ihnen gut. Kriege in Deutschland gab es während der Zeit ihres Heranwachsens und bis heute glücklicherweise nicht. Das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland stieg, die dem Sozialstaat prinzipiell zur Verfügung stehenden Finanzmittel wurden also mehr. Unterstellt man, dass diese Mittel korrekt eingesetzt werden, so lässt sich folgern, dass damit auch höhere Investitionen in die Allgemeinheit getätigt werden. Über die finanzielle Situation des einzelnen Bürgers lässt sich daraus nur wenig ableiten. Hierfür kann jedoch das Einkommen herangezogen werden. Dieses stieg seit dem Jahr 2000 bis heute im Durchschnitt über alle Beschäftigten in Deutschland stetig. Es lässt sich feststellen, dass die Gesellschaft vermögender wurde, siehe auch Abbildung 2.

Die seit dem Jahr 2000 durch eigene Arbeit ein Einkommen erzielenden Personen haben also die Erfahrung gemacht, nicht allein für die Existenzsicherung einem Erwerb nachgehen zu müssen. Die Grundbedürfnisse sind gedeckt, eine neue Motivation musste gefunden werden um den Zweck der täglichen Arbeit zu rechtfertigen. Eigene Wünsche, Selbstverwirklichung und Deckung höherer Ansprüche konnten in den Vordergrund treten. In Zusammenhang mit dem bereits angesprochenen Konkurrenzkampf um gute Arbeitsplätze entstand so eine sehr starke Leistungsorientierung und der Anspruch, hochwertige Aufgaben auszuführen, die sie auch zufriedenstellen würden.¹⁴

2.1.3. Wer die Generation Z wirklich ist

Um die Einteilung nach bisherigen Kriterien fortzuführen, wird die Personengruppe der zwischen 1995 und 2010 geborenen Menschen als Generation Z bezeichnet. Auch an dieser Stelle sei wieder darauf hingewiesen, dass die Grenzen dieser Einteilung nicht so fix sein können, wie sie erscheinen. Vielmehr spiegeln sie nur eine grobe Einteilung wieder.

Die Mitglieder der Generation Z treten gerade in die Arbeitswelt ein. Sie haben teilweise schon ihre Ausbildung absolviert oder studieren bereits erfolgreich an einer Hochschule. Immer mehr rücken sie auch in das öffentliche Interesse, weisen sie doch bereits erste Leistungen auf.

„Nicht etwa die ‚Generation Z‘ sondern die ‚Generation M‘. M, wie Mikrowelle, Miracoli, McDonalds, Mamimachmal und Mobilfunk.“¹⁵ So titelt das Hamburger Abendblatt. Ist es wirklich so einfach? Kann man diese Generation auf Handy, Fastfood und Google

¹⁴ Vgl. Schulenburg, N., Führen einer neuen Generation, 2016, S. 8 - 12

¹⁵ Hansen, L., Hoffnung, 2015

beschränken? Ja, all diese Dinge waren bereits bei Geburt dieser Generation vorhanden, sie werden von ihnen als normal eingestuft, doch objektiv und fair erscheint der Blick auf diese Personengruppe so nicht.

Geht man in der Geschichte zurück, so findet man immer wieder Zitate der älteren Generationen über die nächst jüngere. Oft sind diese eher abwertend formuliert.

„Die Jugend von heute liebt den Luxus, hat schlechte Manieren und verachtet die Autorität. Sie widersprechen ihren Eltern, legen die Beine übereinander und tyrannisieren ihre Lehrer.“¹⁶ So soll sich Sokrates bereits zur Jugend seiner Zeit ausgelassen haben.

Möglicherweise ist der Blick auf die nachkommende Generation häufiger negativ als positiv.

Wertungsfrei und damit objektiv sind Umfragen und Studien. Für die Generation Z sind damit Erhebungen über die heute ca. fünf- bis zwanzigjährigen Personen interessant. Die 17. Shell Jugendstudie, welche sich mit Jugendlichen im Alter von 12 bis 25 Jahren beschäftigt, passt zu großen Teilen in die gewünschte Altersspanne und kann herangezogen werden. Sie zeichnet folgendes Bild:

Heutige Jugendliche haben einen großen Familienbezug, über 90% der in der Shell Studie befragten Teilnehmer haben ein gutes Verhältnis zu ihren Eltern und sind mit ihrer Erziehung zufrieden. Ein Großteil würde seine Kinder genauso erziehen, wie sie erzogen wurden / werden. 95% haben das Verlangen nach einem sicheren Job. Die Familie soll jedoch einen gewissen Vorrang vor der Arbeit besitzen. 84% haben verstanden, dass Google und ähnliche Unternehmen vorrangig Geld verdienen wollen und das mit den Daten der Nutzer. Soziale Netzwerke dienen dem Anschluss. Wer dort nicht agiert, kann oft außen vor bleiben, bekommt bestimmte Informationen einfach nicht mit.

Schaut man auf die allgemeinen Werte, so steht die Familie ganz oben, neben sozialer Zugehörigkeit zu Gleichgesinnten und Freunden. Aktuell ist auch das Thema Flüchtlinge. Fremdenfeindlichkeit wird sorgenvoller betrachtet als Zuwanderung.¹⁷ Die SINUS-Studie, welche sich mit den heute 14- bis 17- Jährigen auseinandersetzt titelt: „Emotionale Sicherheit statt Selbstverwirklichung“.¹⁸

Dieses Bild ist schon ein wesentlich anderes, als das aus den ersten Zitaten dieses Absatzes entstandene und ebenso positiv wie das der vorher betrachteten Gruppe der ab 1980

¹⁶ Reichardt, A / I., *Treffende Worte*, 2010, S.79

¹⁷ Vgl. Deutsche Shell Holding GmbH, *17. Shell Jugendstudie*, 2015

¹⁸ Vgl. Calmbach, Dr. M.; *SINUS*, 2016, S. 462

Geborenen. Ähnlich sieht dies auch eine Erhebung des Institutes für Demoskopie Allensbach, siehe Abbildung 3. Hier wurden 3068 Personen im Alter von 14 bis 25 Jahren gefragt, was ihnen außerordentlich wichtig und erstrebenswert sei.

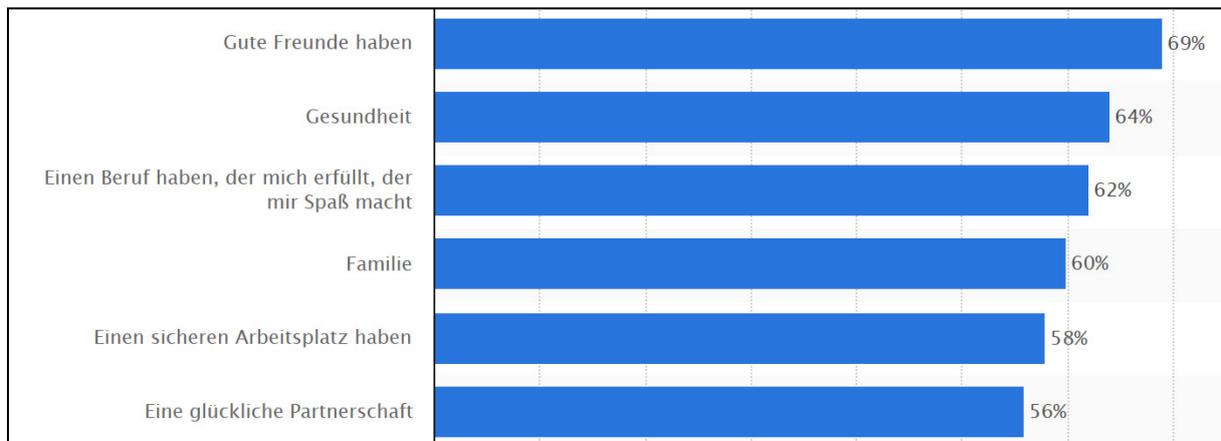


Abbildung 03 - Was ist 14- bis 25- Jährigen wichtig? ¹⁹

Ganz oben auf der Wunschliste stehen gute Freunde, gefolgt von Gesundheit und einem erfüllenden Beruf. Familie und Sicherheit sind diesen drei Zielen jedoch dicht auf den Fersen. Es sind auch hier eher soziale Wünsche, welche Antrieb verleihen.

Doch wie unterscheiden sich eigentlich die beiden Generationen Y und Z? Welche Gemeinsamkeiten gibt es?

2.1.4. Generation Y und Z - Seelenverwandtschaft trifft Konkurrenz

Was „Why?“ noch hinterfragt, wird von Z schon als selbstverständlich angenommen. Beide Generationen finden sich in der digitalen Welt gut zurecht, sie formen sie nach ihren eigenen Aspekten. Haben die ab 1980 Geborenen die Verbreitung des Internets seit ihrem Start erfahren, so konnte Generation Z dies als gegeben nehmen. Beide nutzen heute die permanent zur Verfügung stehenden Informationsquellen des Internet wie selbstverständlich. Dadurch geben sich auch mehr Optionen beim Konsum. Es ist möglich bis zur letzten Sekunde seine Kaufentscheidung woanders zu treffen. Dieses Wissen um Optionen und die Suche danach prägt beide. Optionen spielen dadurch auch bei anderen Entscheidungen eine Rolle.²⁰ Über die Tiefe und Qualität der Nutzung von IT sagt dies jedoch wenig aus. Der vertraute Umgang mit dem Smartphone ersetzt keinen Umgang mit einem PC. Beide Geräte erfahren unterschiedliche Nutzungsformen. Sicher ist mit dem mobilen Handy auch eine Bearbeitung von Tabellen oder anderen breit aufgestellten

¹⁹ Vgl. Statista, Umfrage 2013, 2013

²⁰ Vgl. Klaffke, M., Millennials, 2014, S. 60 - 82

Datenverarbeitungsprogrammen möglich, nur ist es eben auch umständlicher und wird daher sicher wesentlich weniger gemacht. Beim Schreiben auf einer Standardtastatur trennen sich beide Umgangsformen ganz voneinander. Die Nutzung von Medien wurde in einer Bertelsmann-Studie erforscht, siehe Abbildung 4.

Platz		1999	Platz		2014
1	Fernsehen	94 %	1	Internet nutzen	94 %
2	CDs oder Musik-Cassetten hören	94 %	2	Handy nutzen	93 %
3	Radio hören	84 %	3	Fernsehen	83 %
4	Tageszeitung lesen	62 %	4	MP3-Player nutzen	77 %
5	Computer nutzen	52 %	5	Radio hören	73 %
6	Zeitschriften lesen	46 %	6	CDs oder Musik-Cassetten hören	46 %
7	Computerspiele spielen	42 %	7	Computer- und Konsolenspiele spielen	45 %
8	Bücher lesen	36 %	8	Bücher lesen	40 %
9	Videos ansehen	20 %	9	Tageszeitung lesen	32 %
10	Hörspielcassetten hören	12 %	10	Computer (offline) nutzen	25 %
11	Internet nutzen	11 %	11	Zeitschriften lesen	22 %
				Tageszeitung online lesen	14 %
				Zeitschriften online lesen	13 %

Abbildung 04 - Bevorzugte Mediennutzung von 12- bis 19-Jährigen 1999 und 2014 ²¹

Deutlich erkennbar ist der andere Stellenwert der Nutzung des Computers, welcher sich von einer auf die nächste Generation halbiert hat. Im Umgang mit PCs und der Anwendung von Programmen auf diesen wird die Generation Z also bedeutend weniger Fertigkeiten besitzen. Interessant dürfte dies werden, wenn man sich den beruflichen Alltag vorstellt. Gibt es doch immer häufiger die Notwendigkeit der Bearbeitung komplexer Vorgänge mit moderner Rechentechnik. Belegt wird dies mit einer Prognose der installierten Arbeitsplatzcomputer in Deutschland, siehe Abbildung 5. Bemerkenswert ist auch der Unterschied des Stellenwertes des Internets. Vom letzten auf den ersten Rang in nur 15 Jahren. Platz 2 der 2014'er Erhebung zeigt jedoch sogleich das Endgerät, was dafür verantwortlich ist: das Smartphone. Die eben untersuchten Fakten übereinandergelegt, lassen schlussfolgern, dass Y recht fit am PC ist, diesen auch in der Arbeitsumgebung mit entsprechender Expertise bedient, die Z'ler ihnen jedoch leider keinesfalls das Wasser reichen können. Sie sind Experten was mobile Endgeräte angeht. Womit die einen aufwachsen, damit wollen die anderen schon nichts mehr zu tun haben.

²¹ Schaumburg, H., Medien, 2015, S. 7

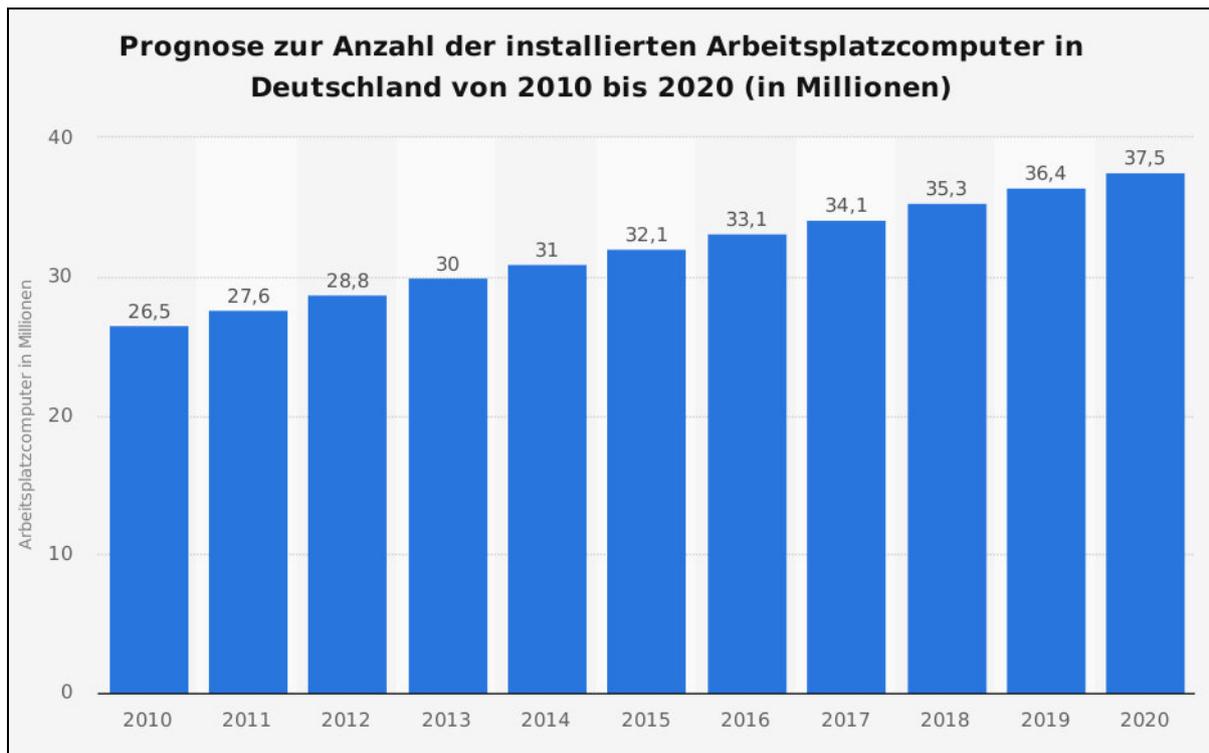


Abbildung 05 - Prognose zur Anzahl der installierten Arbeitsplatzcomputer in Deutschland²²

Immer mehr Computer sollen also von immer weniger versierten Arbeitnehmern genutzt werden. Hier besteht Nachholbedarf in der Bildung bzw. Ausbildung seitens Z gegenüber der Generation Y. Oder aber es wird der andere Weg eingeschlagen, dass immer mehr Smartphones und Tablets den Arbeitsalltag durchdringen. Hier erscheint der typische Arbeitsplatzcomputer plötzlich völlig überholt. Für die Abarbeitung von rechnergestützten Aufgaben, Kenntnisnahme von wichtigen Informationen oder Vernetzung zu anderen Systemen reicht das mobile Gerät aus. Es bietet sogar noch die Vorteile des „Überallarbeitsplatzes“. In diesem Fall haben sich die Vorteile auf einmal hin zu Z verschoben. Sie sind die wahren Meister der Bedienung des tragbaren Elektronenhirnes.²³

Wer ständig Zugriff auf Wissen hat, muss sich dies nicht in dem Umfang erarbeiten, wie es ohne die immer zur Verfügung stehende Informationsquelle nötig wäre. Beide Generationen haben im Gegensatz zu ihren Vorgängern immer häufiger Schwierigkeiten mit rudimentären Fähigkeiten, wie sie zum Lösen komplexer Aufgaben nötig wären. Die einfache Eingabe einer auch durchaus schwierigen Frage im ständig zur Verfügung stehenden Internet spuckt

²² Statista, Arbeitsplatzcomputer, 2010

²³ Vgl. Scholz, C., Generation Z, 2014, S. 30, S. 98

schnell eine Antwort aus. Die Bearbeitung einer Fragestellung an sich und Annäherung an eine mögliche Lösung tritt so in den Hintergrund.²⁴

Bei verschiedenen Gemeinsamkeiten gibt es auch wichtige Unterschiede der Werte beider Generationen. Interessant ist hier wieder die Einstellung zur Arbeit an sich und der Verknüpfung zum privaten Leben. Arbeitet Generation Y wie bereits beschrieben um sich selbst zu verwirklichen, tun ihre Nachfolger dies nicht unbedingt. Arbeit und Privatleben verschwimmen. Bevorzugt wird Arbeit auch während privater Aktivitäten stattfinden. Andererseits besteht der Drang, Privates während der Arbeitszeit zu erledigen. Z mag die strikte Trennung nicht wirklich.²⁵

Zusammenfassend lässt sich also attestieren, dass Generation Y und Z durchaus auf hohem Aktivitätsniveau arbeiten, sämtliche ihnen zur Verfügung stehenden digitalen Medien und IT nutzen möchten und dabei durchaus bereit sind Arbeit mit nach Hause zu nehmen, wenn dies ihren persönlichen Zielen zu Gute kommt - wie auch immer diese geartet sein mögen.

In die Quere kommen sich beide Generationen dabei nicht bei der Vergabe der Rollen von Führungskraft und Mitarbeiter. Übernimmt Generation Y gern Verantwortung und möchte führen, so wird dies bei Generation Z nur eine untergeordnete Rolle spielen. Sie wurden eher nach dem Motto erzogen, Fehler bei anderen zu suchen und denen die Verantwortung in die Schuhe zu schieben, als so etwas selbstkritisch in ihrem eigenen Tun und Lassen zu suchen.²⁶

Kinder lernen von ihren Eltern, das ist hinreichend bekannt. Also orientiert sich Generation Z auch an ihren Vorgängern. Führt der Willen etwas zu verändern und der Antrieb der Why'ler nicht zum Erfolg, so könnten sie demotiviert sein. Zu viel Anstrengung ohne sichtbare Ernte positiver Ergebnisse kann krank machen, der Burnout drohen. 77 Prozent der Generation Y sind bereit alles zu geben wenn der Job ihnen Spaß macht. Zwei Drittel wollen Bestätigung erfahren und nehmen dafür extra ein hohes Arbeitspensum in Kauf. Über die Hälfte sieht ihre Karriere als oberstes Ziel und empfindet positiven Stress als Motivation, siehe auch Abbildung 6.²⁷ Wie muss dies auf ihre Nachfolger nur wirken? Der unbedingte Erfolgswillen schreckt die Generation Z ab, erst Recht wenn es schief geht. Sie sehen den Anspruch der Why'ler an sich selbst nicht ein. Im Gegenteil, sie sind skeptisch, ob sich diese Plackerei denn überhaupt lohnt. Vielmehr versuchen sie ihr privates Leben voranzutreiben. Arbeit

²⁴ Vgl. Belwe, A. / Schutz, T., Smartphone, 2014, S. 11 - 22

²⁵ Vgl. Belwe, A. / Schutz, T., Smartphone, 2014, S. 37 - 41

²⁶ Vgl. Scholz, C., Generation Z, 2014, S. 41 ff

²⁷ Vgl. Signium International, Generation Y, 2013, S. 36 ff

allein ist schließlich nicht alles. Sie muss auch Spaß machen und darf erst recht nicht zu sehr einschränken. Die Leistungsbereitschaft ist auch bei den Z'lern hoch, jedoch darf sie gern mit Privatem vermischt sein. Eine strikte Trennung zwischen Arbeit und Familie ist für sie nicht zwingend notwendig, gar unnötig.²⁸



Abbildung 06 - Was verbindet Generation Y mit der Arbeit? ²⁹

Es bleibt festzustellen, dass sich beide Generationen näher sind als sie denken und es nach außen den Anschein macht. Konkurrenten sind sie nicht. Unterschiede zwischen ihnen gibt es wohl, jedoch sind es eher Nuancen als gravierende Gegensätze.

2.2. In der Industrie etablierte Arbeitszeitmodelle

2.2.1. Gestaltungselemente von Arbeitszeitmodellen

Arbeitszeitmodelle unterscheiden sich durch verschiedene Elemente und deren Anordnung, siehe Abbildung 7.

Der Arbeitsvertrag gibt die Dauer der Arbeitszeit wieder.

Arbeitsbeginn und -ende definieren die Lage der Arbeitszeit über den Tag, Monat oder das Jahr. Betriebliche Vorgaben oder private Interessen grenzen diesen Spielraum zwar ein, trotzdem bilden sich aus Kombination dieser Elemente recht hohe Spielräume und einige Kombinationen sowohl für Arbeitgeber, als auch für den Arbeitnehmer.

²⁸ Vgl. Scholz, C.: Generation Z: Wie sie tickt, was sie verändert und warum sie uns alle ansteckt, a. a. O., S. 73 ff

²⁹ Signium International, Generation Y, 2013, S.37

Der Arbeitsort ist bei einer Produktionsstätte oft vorgegeben. Jedoch sind einige Arbeiten auch ortsungebunden möglich. Hier ist beispielsweise die Bürotätigkeit zu nennen, welche teilweise oder ganz auch von zu Hause aus geschehen kann.

Das Arbeitszeitkonto als Bilanz der Soll- und Ist-Tätigkeit stellt die Verwaltung sicher. Differenzen sind hier erfassbar.



Abbildung 07 - Gestaltungselemente von Arbeitszeitmodellen ³⁰

Durch die Kombination der verschiedenen Elemente kann ein Unternehmen erfolgreich seine angestrebten Belange erreichen. Es bedarf einer genauen Analyse um festzustellen, zu welchen Zeiten die Ressource Arbeitskraft an welcher Stelle benötigt wird.

Als gängiges Normal wird im Rahmen dieser Arbeit das Vollzeitmodell von 40 Wochenstunden angesetzt. Dabei wird in aller Regel ein Arbeitsplatz von ein und derselben Person besetzt. Inwiefern sich dieses Modell im industriellen Umfeld jedoch als sinnvoll erweist, darüber sollte sich jeder Arbeitgeber selbst ein Bild machen.

Grundsätzlich sollte jedoch auch der Anspruch des Mitarbeiters geachtet werden. Vermutlich nicht jedes Gestaltungselement wird von den Arbeitnehmern vorbehaltlos hingenommen werden, wenn es von den Betrieben beliebig in seinen Grenzen ausgereizt wird.

³⁰ eigene Darstellung gemäß: Hellert, U., Arbeitszeitmodelle der Zukunft, 2014, S. 72

Vom gängigen Normal abweichende Arbeitszeitmodelle werden in den nächsten Punkten näher erläutert.

2.2.2. Teilzeitarbeit

Auch wenn Teilzeitarbeit und der Anspruch nach einer 40 - stündigen Wochenarbeitszeit zunächst widersprüchlich klingen, so kann dieses Modell doch Sinn für den Einsatz in der Industrie ergeben und sollte der Vollständigkeit halber Erwähnung finden.

Teilzeitarbeit ist definiert als Arbeitszeit, welche geringer ist, als die betrieblich vereinbarte Regelarbeitszeit. Beträgt die beispielsweise im Tarifvertrag vereinbarte Arbeitszeit für alle Angestellten ausnahmslos 40 Wochenstunden, so kann eine Stelle, welche über 35 Wochenstunden verfügt, schon als Teilzeitarbeit verstanden werden. Über die Verteilung der Zeit auf Woche, Monat oder Jahr, sagt dies noch nichts aus. Beträgt die geregelte Wochenarbeitszeit in einem anderen Betrieb 35 Stunden, so wäre eine auf 35 Arbeitsstunden vereinbarte Stelle dort als Vollzeitstelle definiert.



Abbildung 08 - Anteil der Teilzeit- und Vollzeitbeschäftigten an allen sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnissen

31

Natürlich muss ein entsprechendes Zeitkonto angelegt werden um die Einsatzzeiten entsprechend managen zu können. Jahresarbeitszeitkonten können hier eine Lösung bieten.

³¹ Bundesagentur für Arbeit, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, 2013, S.34

In Abbildung 8 wird deutlich, dass im Schnitt ca. jeder fünfte Arbeitnehmer in Teilzeit arbeitet. Im oberen Teil der Grafik sind die insgesamt Beschäftigten aufgeführt. Weiter unten erfolgt die Trennung zwischen Männern und Frauen. Hier erkennt man, dass das weibliche Geschlecht insgesamt mehr in Teilzeit arbeitet. Dies kann möglicherweise mit der Kinderbetreuung zusammenhängen, welche vermutlich in höherem Maße durch Frauen geschieht.

Erscheint der Begriff Teilzeitarbeit in der Gesellschaft etwas negativ besetzt, so hat diese Form der Beschäftigung doch seine positiven Vorzüge für den Arbeitnehmer:

Altersteilzeit bedeutet eine Entlastung für ältere Arbeitnehmer und stellt eine Unterform der Teilzeitarbeit dar. Sie können sich flexibler auf beispielsweise untertägig anstehende Arzttermine einrichten. Auch wird die Altersteilzeit als gleitender Übergang in Richtung Rentenphase verstanden. Grundlage kann entweder das Teilzeit- und Befristungsgesetz, oder das Altersteilzeitgesetz sein. Wird eine Vereinbarung nach letzterem getroffen, so muss der Arbeitnehmer das 55. Lebensjahr vollendet und seine Arbeitszeit auf die Hälfte der als bisher normal geltenden Wochenarbeitszeit verringert haben.³²

Teilzeit für Mütter gibt ihnen die Möglichkeit, sich intensiver mit der Kinderbetreuung zu befassen.

Private nebenberufliche Fortbildung kann durch Teilzeitarbeit gefördert werden, ist der Freiraum für das Lernen neben der Arbeit doch dadurch größer.

Neben diesen Vorteilen ergeben sich auch einige Nachteile. Oft bedeutet Teilzeitarbeit für den Arbeitnehmer auch ein kleiner finanzieller Verlust gegenüber der Vollzeitstelle. Dies muss jedoch individuell mit dem Arbeitgeber ausgehandelt werden.

Der Teilzeitarbeit anbietende Betrieb hat durch diese Form einen höheren Aufwand für die Planung der Personaleinsätze und hierdurch möglicherweise Mehrkosten aufgrund des höheren Verwaltungsaufwandes. Dem gegenüber stehen jedoch oft besser motivierte Mitarbeiter, da sie die Anpassung ihres Privatlebens an die Arbeitszeit flexibler gestalten können.³³

³² Vgl. Bundesministerium für Arbeit, Teilzeit, 2016, S.30

³³ Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Im Takt, 2013, S. 26 - 27

2.2.3. Job Sharing

Job Sharing ist eine eigene Form der Teilzeitarbeit und findet deshalb gesondert Erwähnung. Hierbei wird ein Arbeitsplatz von mindestens zwei Personen besetzt. Es ist beispielsweise möglich, dass eine vierzigstündige Stelle zu jeweils 20 Arbeitsstunden von zwei Mitarbeitern im Wechsel ausgeübt wird. Wie der Name es schon vermuten lässt, geht es hauptsächlich um die Aufteilung der anstehenden Arbeit. Dabei gibt es einerseits die Möglichkeit, dass dies von den beteiligten Arbeitnehmern selbst organisiert wird, oder der Arbeitgeber die Teilung und deren Ausprägungen vorgibt. Dies sind auch gleichzeitig Vor- und Nachteile dieses Modells. Arbeitnehmer können eine hohe Eigenverantwortung entwickeln. Andererseits hat der Betrieb wie bei der klassischen Teilzeit dadurch erhöhte Aufwände zu bewältigen.

Als großer Vorteil für den Arbeitgeber ist die Mischung aus mehreren Experten für eine Position herauszustellen, ohne dass zwei Arbeitsplätze eingerichtet werden müssen. Es ist beispielsweise möglich, dass zur Bewältigung eines Aufgabenbereiches ein Chemiker und ein Elektrotechniker nötig sind. Diese Konstellation in einer einzelnen Person zu erhalten dürfte schwieriger sein, als zwei Menschen mit jeweiligen Fachkenntnissen anzustellen. Diese teilen sich dann nach ihren eigenen Vorstellungen, ihren Fähigkeiten und den Anforderungen des Arbeitgebers die Arbeitsstelle untereinander auf. Förderung sozialer Kontakte, der Koordinationsfähigkeit der Arbeitnehmer und hohe Motivation durch enge Zusammenarbeit und Selbstbestimmung tragen zur langfristig positiven Entwicklung der Arbeitnehmer bei.

Für die einzelne Person muss es in dieser Form jedoch nicht heißen, dass sie selbst nur in Teilzeit arbeitet. Sie kann mehrere Teilzeitstellen miteinander kombinieren und so durchaus hohe Wochenarbeitszeiten erreichen.³⁴

2.2.4. Gleitende Arbeitszeiten

Gleitende Arbeitszeiten sind, wie die Bezeichnung schon verrät, nicht fix. Arbeitnehmer haben hierbei innerhalb bestimmter Grenzen eine hohe Flexibilität, was den Arbeitsbeginn und das Ende anbelangt. Als Beispiel können sich zwei Personen in einem Arbeitsteam mit Gleitzeitregelungen individuell an ihren Lebensrhythmus anpassen, in dem einer von beiden früh morgens eher anfängt und dafür eher geht, der andere Mitarbeiter wesentlich später anfängt und dafür abends länger bleibt. Wenn ihre Arbeit es gestattet, besteht nur eine

³⁴ Vgl. Marr, Prof. Dr. R., Arbeitszeitmanagement, 2001, S.129

geringe Überlappungszeit in welcher sie sich sehen. Trotzdem sind die beiden Kollegen in der Lage ihre Arbeit auszuführen.

Als Ausprägung dieses Modells wird die Gleitarbeitszeit mit einer Kernzeit angenommen. Hierbei ist die Anwesenheit in einem bestimmten Zeitfenster Pflicht. Außerhalb dieses Fensters kann der Arbeitnehmer frei entscheiden, wie er sich seine Zeit einteilt.

Für den Arbeitgeber kann dieses Modell generell den Vorteil bieten, dass die Mitarbeiter motivierter sind, da sie über ein höheres Maß an Selbstbestimmung verfügen können. Dabei kann die Stelle sowohl in Teilzeit, als auch in Vollzeit besetzt sein.

Außerdem ist bekannt, dass es einen Unterschied zwischen den Leistungsphasen zwischen so genannten Morgen- und Abendmenschen gibt. Während der Morgenmensch seine Leistungshochphase zwischen 07:00 und 16:00 Uhr besitzt, arbeitet der Abendmensch in der Zeit von 10:00 Uhr bis 23:00 Uhr am produktivsten, siehe Abbildung 9.

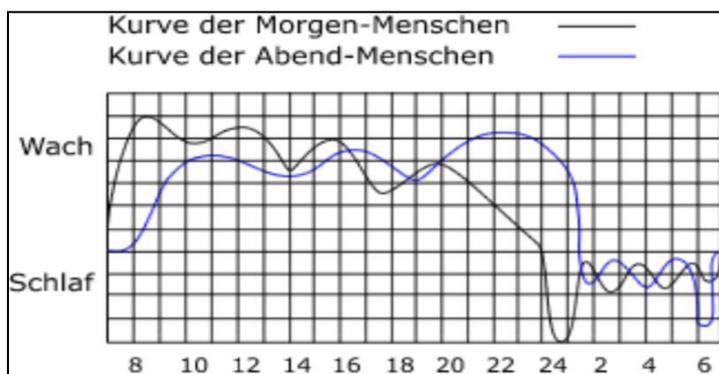


Abbildung 09 - Leistungskurven Morgenmensch, Abendmensch³⁵

Für den Arbeitgeber es ist vorteilhaft, wenn ein Mensch in seiner produktiven Phase arbeitet und nicht durch eine Anwesenheitspflicht in unproduktiven Zeiten sozusagen nur seine Zeit absitzt.³⁶

2.2.5. Funktionszeit

Als erwähnenswerte Variante der Gleitzeit, wird die Funktionszeit separat dargestellt. Hierbei wird ein Arbeitsbereich definiert, welcher in bestimmten Zeiten seine volle Funktionalität sicherstellen muss. Das entsprechend arbeitende Team aus einzelnen Mitarbeitern regelt dabei selbst, wer wann anwesend zu sein hat.

³⁵ Dogs, W., Schlaf, 1990

³⁶ Vgl. Luczak, H. / Bruder, R. / Schlick, C. M., Arbeitswissenschaft, 2010, S.68 ff

Da im Mittelpunkt eher das Arbeitsergebnis des Teams steht als die Anwesenheit einzelner Mitglieder dessen, besteht die Möglichkeit bei entsprechender Absprache auch zusammenhängende Tage zu Zeiten frei zu haben, wenn dies in der vergleichbaren Vollzeitstellung nicht möglich wäre.

Gerade qualifizierte Mitarbeiter schätzen derartige Eigenverantwortlichkeit sehr, was eine Bindung an das Unternehmen bedeuten kann. Gefördert wird die Fähigkeit des Teams, sich selbst zu managen. Dies kommt auch anderen Aufgaben zu Gute, welche das Team zu bearbeiten hat. Dem Unternehmen wird es auch möglich, bedarfsgerecht, beispielsweise auf Kundenwunsch hin, Ansprech- oder Bearbeitungszeiten der Teams sicherzustellen, ohne den einzelnen Mitarbeiter konkret anders arbeiten lassen zu müssen.

Auch hier steigt allerdings die Komplexität bei der Abrechnung. Zeitkonten müssen genau geführt werden, sonst entsteht schnell ein heilloses Durcheinander. Das Mehr an Flexibilität des Einzelnen wird nachteilig, wenn der Mitarbeiter direkt angesprochen werden soll, bzw. gebraucht wird. Dieser steht nicht zur Funktionszeit des Teams zur Verfügung, sondern besitzt eigene Arbeitszeiten. Hier muss die Übersicht gewahrt werden.³⁷

2.2.6. Wahlarbeitszeit / Modularbeitszeit

Stand bei der Funktionszeit das Team und dessen Leistung im Vordergrund, so wird es bei der Wahlarbeitszeit wieder etwas konkreter. Hier ist der einzelne Mitarbeiter gefragt. In Abhängigkeit vom benötigten Volumen wird der Einsatz der Mitarbeiter geplant. Für Zeiten der Hochlast werden mehr, für geringen Bedarf weniger Mitarbeiter eingeplant. Die Arbeitnehmer werden über diese Bedarfe informiert und können sich je nach eigenen Interessen in den Plan eintragen. Alle Einsatzzeiten müssen am Ende besetzt sein. Wie dies erreicht wird, darüber können sich die Mitarbeiter intern austauschen, der Arbeitgeber stellt nur den Rahmen, bzw. die Anforderung. Eine möglichst heterogene Zusammensetzung der Gruppe der Mitarbeiter ist dabei nicht von Nachteil. Durch unterschiedliche Präferenzen, werden unterschiedliche Zeiten abgedeckt. Haben hingegen alle Kollegen dieselben Wünsche, führt dies wieder zu unnötigen Differenzen.

Der Arbeitgeber hat bei diesem Modell den Vorteil den Belangen der Mitarbeiter nachkommen zu können. Hier steht wieder die erhöhte Motivation im Vordergrund. Wichtige private Termine können auch untertägig eingehalten werden. Auch kann er den

³⁷ Vgl. Hellert, U., Arbeitszeitmodelle der Zukunft, 2014, S. 87 ff

Mitarbeiterbedarf abhängig von den tatsächlichen Anforderungen, wie oben bereits beschrieben, steuern, ohne dass er an der Belegschaft an sich etwas ändern muss.

Für den Arbeitgeber ergeben sich wieder höhere Verwaltungsnotwendigkeiten. Die Steuerung der Einsatzzeiten sowie deren Abrechnung sind wesentlich aufwendiger als bei anderen Modellen.³⁸

2.2.7. Vertrauensarbeitszeit

Hier entfällt die formale Zeiterfassung völlig, wie sie beispielsweise die Stechuhr am Werkseingang eines Unternehmens bietet. Dem Mitarbeiter wird vertraut, dass er die vereinbarte Arbeitszeit tätigt. Eine Anwesenheitskontrolle ist nicht vorgesehen. Oft ist nur das Arbeitsergebnis direkt kontrollierbar. Im Gegensatz zur Funktionszeit, wo ein gewisses Team oder ein Fachmann des Teams anwesend zu sein hat, ist es hier dem Mitarbeiter freigestellt, wann dieser erscheint und wieder nach Hause geht. Die Eigenverantwortung ist bei diesem Modell am weitesten ausgeprägt.

War es bei anderen Modellen für den Arbeitgeber mitunter recht aufwändig die Dokumentation und Kontrolle der einzelnen Arbeitszeiten durchzuführen, so kann all das hier komplett auf den Arbeitnehmer delegiert werden. Er hat somit auch darüber die Verantwortung. Für den Arbeitgeber kann nur die reine Abrechnung übrig bleiben. Das macht dieses Modell durchaus attraktiv.

Die Vorzüge sind allerdings auch mit Nachteilen verbunden. Stellt man die Erledigung der Aufgabe in den Vordergrund, so kann es bei der Notwendigkeit der hierfür benötigten Zeit Unterschiede zwischen den Arbeitnehmern und damit natürlich auch Konflikte, geben. Möglich ist es beispielsweise, dass der eine Kollege jeden Tag bereits nach 6 Stunden geht, ein anderer jedoch 10 Stunden benötigt. Beide haben durchschnittlich 8 Stunden zu arbeiten. Während der kürzer arbeitende Mitarbeiter möglicherweise den Neid anderer auf sich zieht, denn diese sehen ja nur, dass er jeden Tag offensichtlich zeitig Feierabend macht, kann der länger arbeitende Kollege bereits gegen geltende Gesetze, wie das Arbeitszeitgesetz, verstoßen. Hier ist der Arbeitgeber also wieder in der Pflicht, regulierend einzugreifen und den einzelnen Arbeitnehmer nicht zu missbrauchen.³⁹

Interessant ist, dass der Anteil der in Vertrauensarbeitszeit Arbeitenden in Deutschland ansteigt, wie es eine Statistik zum Anteil der deutschen Unternehmen, welche dies

³⁸ Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [Im Takt], 2013, S. 40 - 41

³⁹ Vgl. Klein-Schneider, H., Flexible Arbeitszeit, 2007, S. 11 ff

überhaupt anbieten, darstellt. Siehe Abbildung 10. Daraus lässt sich folgern, dass Unternehmen von diesem Modell durchaus profitieren, sonst würden sie es nicht zur Verfügung stellen. In dieser Grafik bestätigt sich ebenfalls, dass der bereits unter 2.2.2 dargestellte Anstieg der in Teilzeit arbeitenden Menschen auch in den Folgejahren noch anhält.

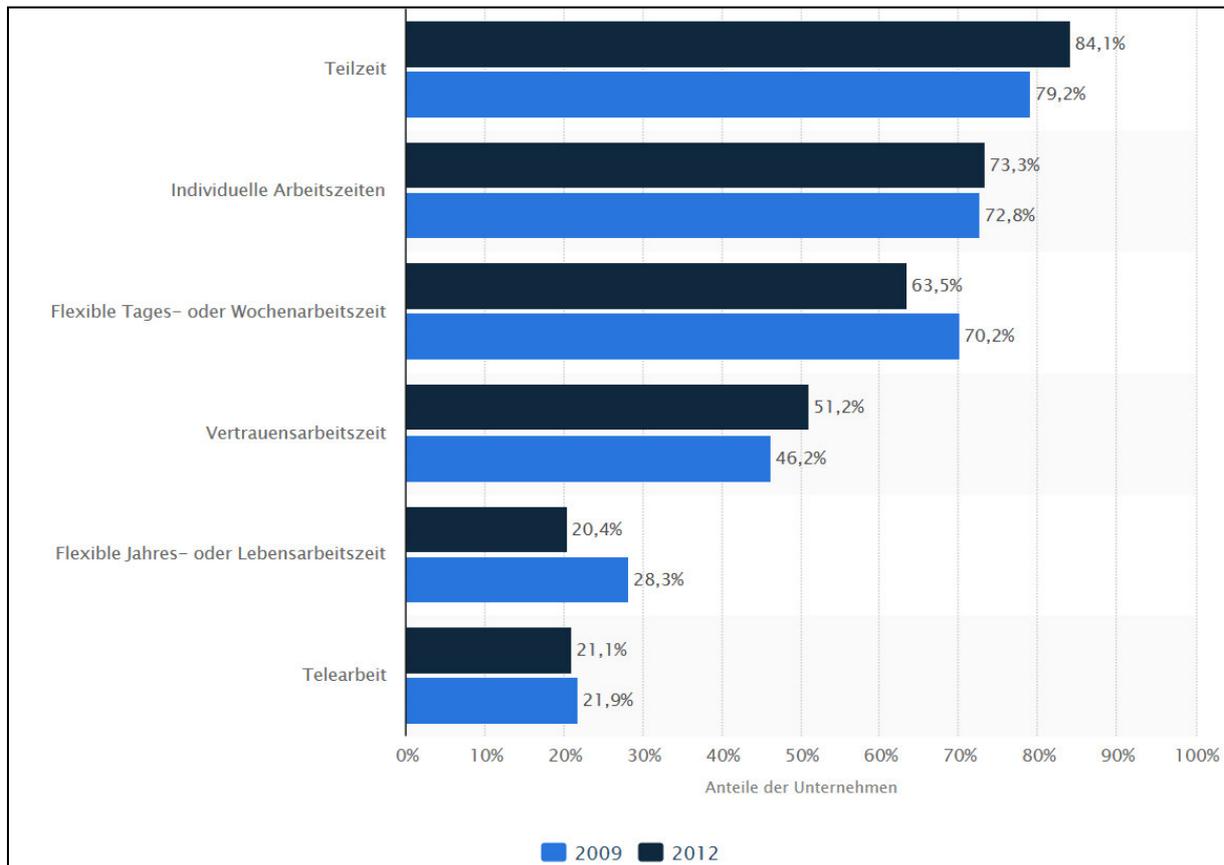


Abbildung 10 - Arbeitszeitmodelle und deren Angebot in deutschen Unternehmen 2009 und 2012⁴⁰

Dass der Trend zur Telearbeit, welche später in Punkt 2.2.9 als Home-Office bezeichnet wird, nicht wesentlich ansteigt, ist auf den ersten Blick erstaunlich. Diese Erhebung zwischen den Jahren 2009 und 2012 zeigt noch keinen wesentlichen Anteil der Generation Z als Arbeitnehmer auf. Y und seine Vorgänger dominieren noch den Mitarbeiterpool der befragten Unternehmen.

2.2.8. Schichtarbeit

Muss ein Betrieb immer länger als die gängigen Tagesarbeitszeiten produzieren, eventuell sogar nachts, so wird der Weg um Schichtarbeit nicht herumführen. Dadurch ist es möglich, Produktionsmaschinen entsprechend rund um die Uhr auszulasten, wenn dies nötig ist. Das

⁴⁰ Statista, Arbeitszeitmodelle

Unternehmen kann ohne Zeiteinschränkung produzieren. Unterschieden wird die Schichtarbeit von den gleitenden Arbeitszeiten durch ihre konstante Einsatzzeit außerhalb normaler Arbeitszeiten. Erst hierdurch spricht man vom Schichtarbeiter. Dabei ist es egal, ob der Einsatz nachts, im Wochentakt zwischen Tag und Nacht wechselnd, oder beispielsweise andauernd spät abends erfolgt.⁴¹

Bei Schichtarbeit sind dem Mitarbeiter Zuschläge zu zahlen. Hierdurch entstehen höhere Kosten. Schichtarbeit kann zu mehr krankheitsbedingten Ausfällen seitens der beschäftigten Arbeitnehmer führen. Diese Nachteile müssen durch die Produktion rund um die Uhr kompensiert werden, sonst lohnt sich Schichtarbeit für das Unternehmen nicht.⁴²

Für einzelne Menschen kann Schichtarbeit jedoch auch positiv auf deren Gesundheit wirken. Schaut man in Abbildung 9 zurück, wo die Leistungskurve von so genannten Morgen- und Abendmenschen beschrieben wurde, so lässt sich feststellen, dass ein Abendmensch mit dem Einsatz zur Spätschicht sicher zufriedener ist, als wenn dieser zur Frühschicht erscheinen müsste. Seine Motivation ändert sich vermutlich entsprechend dieser Einsatzzeiten.

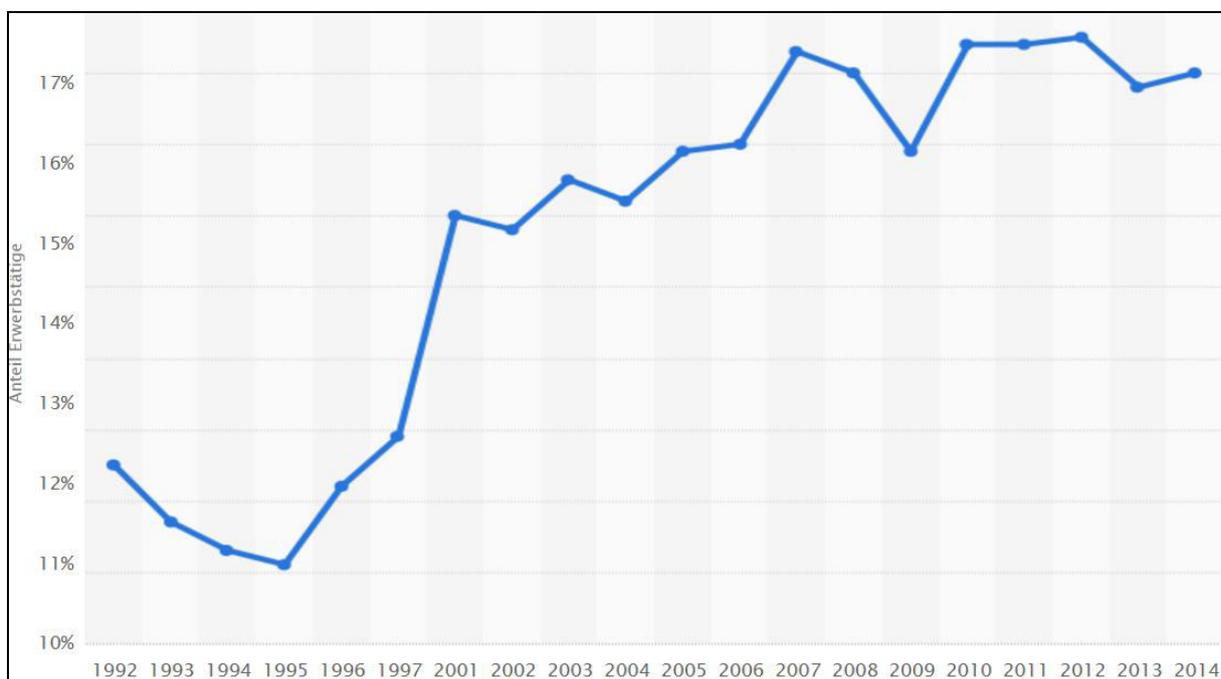


Abbildung 11 - Verlauf des Anteiles der Schichtarbeiter in Deutschland zwischen 1992 und 2014⁴³

⁴¹ Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [Im Takt], 2013, S. 47 - 48

⁴² Vgl. DGUV, Schichtarbeit, 2012, S. 13 - 18

⁴³ Statista, Erwerbstätige Schichtarbeit

In Deutschland waren im Jahr 2014 ca. 17% der erwerbstätigen Arbeitnehmer Schichtarbeiter. Dabei war dieser der Anteil in den letzten 8 Jahren recht stabil, vorher stieg er kräftig an, siehe Abbildung 11.

2.2.9. Home-Office

Im Kontext industrieller Arbeitsstellen derzeitig eher weniger angewandt, wird die Arbeit im so genannten Home-Office für Stellen interessant, die die Möglichkeit bieten, jede anfallende Tätigkeit nicht am Arbeitsplatz direkt, sondern zu Hause durchführen zu können. Oft wird hierfür auch der Begriff Tele-Arbeit verwendet. Durch Anbindung über Internet stellt dies eine Alternative zur klassischen Büro- bzw. computergestützten Arbeit am festen Arbeitsplatz im Betrieb dar. Gewisse Grundlagen, wie Verfügbarkeit der entsprechend zu nutzenden Software und eventuell anderweitig notwendige Geräte der Arbeitsumgebung müssen natürlich vorhanden sein.

Stellt man sich vor, der Arbeitnehmer hat eine recht große Distanz zwischen Arbeitsort und zu Hause zu überwinden, kann er mit weniger Aufwand dieselbe Arbeit im privaten Umfeld durchführen, wie er es auch im klassischen Büro bewerkstelligen kann. Hier liegt für den Arbeitgeber einer der Vorteile: Ein möglicherweise besser motivierter Arbeitnehmer, der für 8 Stunden Arbeitszeit auch nur 8 oder 9 Stunden investieren muss, nicht 10 oder 11, weil er noch eine recht lange Wegezeit hat.

Als weiteres Argument für einen Home-Office-Arbeitsplatz kann der Produktivitätskiller Ablenkung herangezogen werden. Man stelle sich einen Planungsingenieur vor, welcher für seine Arbeit sehr konzentriert und aufmerksam sein muss. Eine unruhige Arbeitsumgebung ist kontraproduktiv für den Erfolg seiner Tätigkeit. Klingelt das Telefon, wird er gestört. Kommt ein Kollege in sein Büro und hat eine Frage, so ist er wieder abgelenkt. All dies kann eventuell zu Hause nicht passieren und der Planungsingenieur kann konzentriert seiner Tätigkeit nachgehen.

Als nachteilig können sich die Möglichkeit der Kontrolle der Arbeitsergebnisse und der fehlende direkte Kontakt zu Kollegen darstellen. Physisch ist der im Home-Office arbeitende Mitarbeiter eben zu Hause und nicht auf Arbeit.

Bestimmte Varianten und Ausprägungen sind möglich. Beispielsweise kann es nur an einem Tag pro Woche die Arbeit im Home-Office geben, der Rest erfolgt am klassischen

Arbeitsplatz. Ebenfalls kann entschieden werden, ob es sich um eine Teilzeitstelle oder Arbeit in Vollzeit handelt.⁴⁴

2.2.10. Sabbatical

Das Wort Sabbatical beschreibt eine längere Auszeit vom Arbeitsplatz und stammt vom jüdischen Wort Sabbat, was so viel wie Arbeitsruhe bedeutet.⁴⁵

Unterschiedlichste Gründe lassen bei einem Arbeitnehmer den Wunsch nach mehr Freizeit aufkommen. Ob es der Hausbau, die Weltreise, eine längere Weiterbildung oder Familienaufgaben sind, oft reicht die Freizeit oder der Urlaub nicht aus um neben dem Beruf sein persönliches Ziel verfolgen zu können.

Eigenverantwortlich und selbstbestimmt kann der Arbeitnehmer hier seine Zeit einteilen wie er möchte. Jedem ist individuell freigestellt wofür er seinen Sabbatical nutzt. Stehen keine tarifvertraglichen Vorschriften zur Verfügung, so ist es jedem Arbeitnehmer selbst überlassen eine geeignete Regelung mit seinem Arbeitgeber auszuhandeln. In der Regel wird für die Zeit der unbezahlten Freistellung ein vorher erbrachtes Zeitkontingent angespart. Will man also ein halbes Jahr frei machen, so sollte man dieses halbe Jahr vorher durch Überstunden bzw. Mehrarbeit erbracht haben. Der Betrachtungszeitraum ist dabei nicht festgelegt. Es kann durchaus sein, dass man mehrere Jahre lang ansparen muss. Gängig ist auch das Modell der Teilzeit zum Ansparen. Hier lässt sich der Mitarbeiter in ein Teilzeitarbeitsverhältnis versetzen. Beträgt dies beispielsweise 25 Wochenstunden und er arbeitet 40, so spart er pro Woche 15 Stunden an.

Für den Arbeitnehmer ändert sich während seines Sabbaticals recht wenig. Sein Arbeitsverhältnis bleibt bestehen. Er erhält weiterhin seinen Lohn und ist versichert. Nur arbeiten muss er hierfür nicht. Die Rahmenpunkte sollten in einer separaten Vereinbarung schriftlich fixiert werden.

Für den Arbeitgeber ergeben sich außer den Nachteilen eines zusätzlichen Verwaltungsaufwandes durchaus auch Vorteile. So sind Mitarbeiter, welche sich ihre Arbeit rings um ihr Leben zurechtrücken können durchaus motivierter. Außerdem kann mit längeren Auszeiten ein drohender Burnout eventuell verhindert werden.

⁴⁴ Vgl. Sieber, Dr. M. / Recknagel, Dr. P., Home Office, , 2015, S. 33 ff

⁴⁵ Vgl. Duden, Sabbat

Insgesamt ist die stärkere Selbstbestimmung natürlich ein zusätzlicher Motivationsfaktor und kann langfristig zu einer stärkeren Mitarbeiterbindung und höheren Leistungsbereitschaft führen.⁴⁶

2.2.11. Kurzarbeit

Als nicht langfristig einführbares Arbeitszeitmodell wird die Kurzarbeit an dieser Stelle der Vollständigkeit halber aufgeführt, jedoch nur wenig Erläuterung finden.

In Abstimmung mit dem Betriebsrat kann Kurzarbeit für einen begrenzten Zeitraum eingeführt werden, wenn der Betrieb nicht in der Lage ist, seine Mitarbeiter regulär auszulasten. Dies kann beispielsweise durch eine schlechte wirtschaftliche Situation des Unternehmens der Fall sein.

Für den Betrieb stellt die Kurzarbeit eine vorübergehende Kostenentlastung dar. Aufgrund der geringeren Arbeitszeit der Mitarbeiter, fallen natürlich geringere Löhne an.

Einen Ausgleich für entgangenes Entgelt kann die Bundesagentur für Arbeit dem Mitarbeiter zahlen.

Dem Unternehmen können durch Kurzarbeit qualifizierte Arbeitnehmer erhalten bleiben, wo sonst etwaige Kündigungen drohen.⁴⁷

2.2.12. Bereitschaftsdienst

Der Bereitschaftsdienst gliedert sich in zwei Teile. Zum einen gilt es die Arbeit direkt im Unternehmen aufzunehmen, andererseits wird die Arbeitskraft, bzw. die Expertise eines Mitarbeiters telefonisch in Anspruch genommen. Letzteres wird als Rufbereitschaft bezeichnet.

Beide Formen der Bereitschaft sind freiwillig. Für den Arbeitgeber bieten sie den Vorteil, dass außerhalb der regulären Arbeitszeiten auf Notfälle oder Störungen reagiert wird, wenn sonst kein Mitarbeiter planmäßig zur Verfügung steht.

Ist der Bereitschaftseinsatz vor Ort im Unternehmen Arbeitszeit, so ist dies bei der Rufbereitschaft nicht der Fall. Kommt es allerdings durch die Aktivierung der Rufbereitschaft zum Einsatz im Betrieb, so fällt eine Arbeitszeit an.

⁴⁶ Vgl. Pohl, E., Sabbatical, 2008, S. 17 ff

⁴⁷ Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [Im Takt], 2013, S. 32 - 33

Der Bereitschaft leistende Arbeitnehmer hat einerseits den Vorteil, dass er von Ferne, also nicht direkt auf Arbeit, etwaige Probleme lösen kann. Allerdings kann es aufgrund der Vorhaltung der Arbeitskraft für den Einsatzfall bereits zu einer Beeinträchtigung der Erholung des Mitarbeiters kommen. Das Unternehmen ist gut beraten, wenn es diese Belastung prüft um Arbeitnehmer nicht zu überlasten.⁴⁸

2.2.13. Langzeitkonten

Als wichtigen Spielraum des Unternehmens bei der Anpassung der Arbeitszeit an den tatsächlichen Bedarf, spielen Arbeitszeitkonten eine große Rolle. Langzeitkonten, wie beispielsweise das Jahresarbeitszeitkonto, oder gar das Lebenszeitkonto, bieten überall dort ausreichend Flexibilität, wo die Nachfrage nach der Arbeitskraft und dem Vorhandensein des Mitarbeiters nicht deckungsgleich sind.

Der Spielraum dieser Konstrukte wird jedoch stark eingegrenzt, je näher die vereinbarte, durchschnittlich zu leistende Arbeitszeit an den gesetzlichen Grenzen liegt. Auch zu Stoßzeiten muss eine gewisse Obergrenze, eingehalten werden, daran führt kein Weg vorbei. Siehe dazu 2.3.1 zum Arbeitszeitgesetz.

Auf das monatliche Entgelt des Arbeitnehmers haben Jahres-, oder Lebensarbeitszeitkonten oft nur wenig Einfluss. Jeden Monat wird dasselbe ausgezahlt. Bei zwölf Auszahlungen pro Jahr, beträgt jeder Monat ein zwölftel des vereinbarten Jahreseinkommens, auch wenn z. B. zwei Zwölftel abgearbeitet wurden.

Im Gegensatz zum Jahreskonto, wird beim Lebenskonto der Bilanzzeitraum nicht um zwölf Monate gezogen, sondern um beispielsweise 40 Jahre, wenn der Arbeitnehmer als Fünfundzwanzigjähriger in die Firma eintritt und seine Rente mit 65 beginnen möchte. Oft wird bei diesem Beispiel am Anfang der Zeitspanne, wenn der Arbeitnehmer noch jung und leistungsfähig ist, ein höherer Anteil an Arbeitszeit erbracht, als später, wenn er durch geringere Arbeitszeit von seiner angesparten Zeit zehren kann.

Arbeitgeber sind wie Arbeitnehmer bei beiden Modellen in der Lage auf zyklische Schwankungen in Bedarf und Leistungsfähigkeit zu reagieren.

Problematisch wird es bei beiden Modellen, wenn ein Wechsel des Arbeitgebers ansteht. Hier muss der neue Arbeitgeber mit dem alten zusammenarbeiten. Der einfachste Fall ist sicher noch, wenn beide ein gleiches, oder ähnliches Modell anbieten. Oft wird dies

⁴⁸ Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [Im Takt], 2013, S. 54 - 56

allerdings nicht der Fall sein. Die Folge kann dann eine Nachzahlung einer der beiden Parteien sein, um den tatsächlichen Stand der geleisteten Arbeitszeit mit dem durchschnittlichen Soll abzugleichen. Gerade bei Lebenszeitkonten können hierbei jedoch unplanmäßig hohe Summen anfallen.⁴⁹

2.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen

2.3.1. Arbeitszeitgesetz

Bei allen vorangegangenen Varianten und Ausprägungen der verschiedenen Arbeitszeitmodelle sind vom Gesetzgeber her Rahmenbedingungen einzuhalten. Eine bedeutende Regelung ist dabei das Arbeitszeitgesetz. Hier werden maßgeblich alle Arbeits-, Ruhe- und Pausenzeiten geregelt.

Wichtig ist beispielsweise in diesem Zusammenhang die Forderung, dass die durchschnittliche tägliche Arbeitszeit acht Stunden über 6 Werktage lang nicht überschreiten darf. Hieraus ergibt sich das Maximum von 48 Wochenarbeitsstunden. Eine Ausdehnung auf zehn Stunden täglich ist nur zugelassen, wenn innerhalb einer Frist von sechs Monaten der Durchschnitt von acht Stunden Arbeitszeit pro Tag nicht überschritten wird.

Eine weitere Erhöhung auf beispielsweise 12 Stunden ist möglich, wenn eine entsprechende Betriebsvereinbarung oder ein Tarifvertrag dies vorsehen. In diesem Falle müsste die Nichterledigung der Arbeit das betriebliche Ergebnis gefährden. Oder aber der Arbeitnehmer hat innerhalb der zwölfstündigen Arbeitszeit Etappen, in welcher er praktisch nur anwesend ist und auf beispielsweise Havarien reagieren soll.

Weiterhin ist als bedeutender Punkt die elfstündige Ruhepause zwischen den täglichen Einsätzen zu nennen. Vor allem bei Bereitschaftseinsätzen und Wechselschicht wird dies interessant. Auch hier gilt, dass dies eine durchschnittliche Zeitangabe darstellt. Heißt also, wenn einmal nur zehn Stunden Pause möglich sind, sollte an einem der Folgetage dann mindestens zwölf Stunden erreicht werden.

Für Nacht- und Feiertagsarbeiten, welche im Schichtsystem vorkommen, sind Ausgleichsregelungen zu beachten. Hier wird eine bestimmte Anzahl von freien Tagen nach Nachtschichten, bzw. ein Zuschlag auf das Bruttogehalt gefordert. Außerdem ist der Arbeitgeber verpflichtet, den Arbeitnehmer entsprechend arbeitsmedizinisch untersuchen zu

⁴⁹ Vgl. Hans Böckler Stiftung, Praxis, 2007, S. 3 - 5

lassen, so dieser es verlangt. Wird als Ergebnis dieser Untersuchung festgestellt, dass der Einsatz der Nachtschichten schädlich für die Gesundheit des Arbeitnehmers ist, so muss dieser auf einen geeigneten Arbeitsplatz in der normalen Tagschicht umgesetzt werden können. Für den Einsatz an Sonn- und Feiertagen steht dem Arbeitnehmer ein Ersatzruhetag zur Verfügung, welcher innerhalb von zwei Wochen zu gewährleisten ist. Auch die Anzahl der Sonn- und Feiertage, an welchen gearbeitet wird, ist gesetzlich begrenzt.

Von diesen Regelungen kann allerdings abgewichen werden, wenn das Unternehmen aufgrund von plausiblen Gründen eine Sondervereinbarung mit den entsprechenden Aufsichtsbehörden getroffen hat. Diese prüfen im Einzelfall genau die einzelnen Belange und Rechte beider Seiten, die des Arbeitnehmers und –gebers.

Vom Arbeitszeitgesetz sind Jugendliche ausgeschlossen. Für nicht Volljährige gilt das Jugendarbeitsschutzgesetz. Ebenfalls ausgenommen sind Selbstständige, freie Mitarbeiter, leitende Angestellte im Sinne des Betriebsverfassungsgesetzes, Chefärzte sowie Leiter und deren Vertreter von öffentlichen Dienststellen und Arbeitnehmer welche eigenverantwortlich erziehen, pflegen oder betreuen bzw. im öffentlichen Dienst tätig sind und Entscheidungsbefugnisse im Personalbereich besitzen.⁵⁰

2.3.2. Arbeitsschutzgesetz

Im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes sind vom Arbeitgeber Maßnahmen zu treffen, die der Gesundheit der beschäftigten Arbeitnehmer zuträglich sind, bzw. diese schützen. Arbeitsunfälle sollen vermieden werden.

Die Tätigkeit der Arbeitnehmer und der ihnen zur Verfügung gestellte Arbeitsplatz muss entsprechend der auftretenden Gefährdungen beurteilt werden. Falls notwendig, sind im Anschluss adäquate Gegenmaßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter zu treffen.

Verwiesen wird unter anderem auch auf die Arbeitsstättenverordnung, die wie der Name schon sagt, Regelungen und konkrete Forderungen an die Sicherheit der jeweiligen Arbeitsplätze und deren Umgebung beinhaltet.

Da das Arbeitsschutzgesetz auch auf psychische Belastungen des Arbeitnehmers eingeht, sind speziell die Arbeitszeitmodelle dahingehend zu überprüfen, ob durch sie direkte Beeinträchtigungen der Gesundheit des Arbeitnehmers vorliegen. In Bezug auf die

⁵⁰ Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Arbeitszeitgesetz

verschiedenen Arbeitszeitmodelle ist bemerkenswert, dass in einer Studie des Bundesamtes für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin festgestellt wurde, dass die Länge und Lage der Arbeitszeit einen Einfluss auf die Höhe der psychischen Belastung der befragten Arbeitnehmer spielt.⁵¹

	20-34 Stunden	35-39 Stunden	40-47 Stunden	48 und mehr Stunden
starker Termin- und Leistungsdruck	43	44	54	72
Arbeitsdurchführung detailliert vorgeschrieben	25	31	27	23
ständig wiederkehrende Arbeitsvorgänge	56	54	46	43
Konfrontation mit neuen Aufgaben	30	34	42	52
Verfahren verbessern, Neues ausprobieren	20	24	28	37
bei der Arbeit gestört, unterbrochen	41	42	46	52
Stückzahl, Leistung, Zeit vorgegeben	27	33	31	34
nicht Erlerntes/Beherrschtes wird verlangt	6	7	8	12
verschiedenartige Arbeiten gleichzeitig betreuen	55	56	59	71
kleine Fehler, große finanzielle Verluste	9	16	18	24
arbeiten an Grenze der Leistungsfähigkeit	13	14	16	28
sehr schnell arbeiten müssen	37	37	38	47

Abbildung 12 - psychische Belastungen in Abhängigkeit der tatsächlichen Wochenarbeitszeit in % der Befragten⁵²

Abbildung 12 gibt hier einen guten Überblick über die Abhängigkeit des Stresses von der Arbeitszeit. Mit steigender Wochenarbeitszeit nimmt auch die psychische Belastung der befragten Arbeitnehmer zu. Beispielsweise klagen 72% der pro Woche 48 Stunden und mehr arbeitenden Mitarbeiter über starken Termin und Leistungsdruck. Wird dagegen nur 20 bis 34 Stunden gearbeitet, so belastet dies nur 43 % der Arbeitnehmer.

Das Interessante an dieser Grafik ist jedoch auch, dass eine längere eine Arbeitszeit bei fest vorgeschriebenen Abläufen scheinbar keine höhere Belastung darstellt. Die zweite Zeile gibt dies wieder.

⁵¹ Vgl. Bundesministerium für Arbeits- und Gesundheitsschutz, Stressreport, 2012, S.113 ff

⁵² Bundesministerium für Arbeits- und Gesundheitsschutz, Stressreport, 2012, S.114

2.3.3. Teilzeit- und Befristungsgesetz

Unter 2.2 wurden bereits verschiedene Teilzeitmodelle umrissen. Der Gesetzgeber hat im Jahr 2001 das Teilzeit- und Befristungsgesetz erstellt um diese Form der Arbeitszeit zu regeln.

Grundsätzlich hat jeder Arbeitnehmer das Recht seine Arbeitszeit sowie deren Verteilung nach seinen Vorstellungen zu verringern. Hierfür muss der Betrieb nur mehr als 15 Mitarbeiter beschäftigen und der Arbeitnehmer sechs Monate und mehr im Unternehmen beschäftigt sein. Der Arbeitgeber darf das Ersuchen des Mitarbeiters nur ablehnen, wenn betriebliche Gründe dagegen sprechen. Diese müssen schon recht schwerwiegend sein um die Teilzeitarbeit zu verweigern.

Bei Genehmigung der Arbeit in Teilzeit, steht dem Mitarbeiter die Verringerung der Arbeitszeit frei. Prinzipiell sind alle Wünsche denkbar.

Hat der Arbeitgeber dem Ersuch stattgegeben und der Mitarbeiter ist in Teilzeitarbeit beschäftigt, so kann er frühestens nach zwei weiteren Jahren nach Entscheidung über den ersten Antrag wieder eine Verringerung verlangen. Anspruch auf eine Vollzeitstelle hat er hingegen nicht. Jedoch ist der Arbeitgeber angehalten, bevor er für eine Vollzeitstelle einen fremden Arbeitnehmer einstellt, bevorzugt den nach Vollzeit strebenden Teilzeitmitarbeiter zu berücksichtigen.

Bei Ausschreibung jeder Stelle im Unternehmen, ist der Arbeitgeber verpflichtet, dies als Teilzeitstelle anzubieten. Diese Pflicht kann entfallen, wenn sich die Stelle aus organisatorischen, sicherheitstechnischen oder anderen gewichtigen Gründen hierfür nicht eignet.⁵³

2.3.4. Altersteilzeitgesetz

Das Altersteilzeitgesetz ist die Grundlage für die Vereinbarung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber über den schrittweisen Übergang in den Ruhestand. Hierbei wird eine Teilzeitarbeit vereinbart, welche bis zum Bezug der Altersrente gilt. Ab dem 55. Lebensjahr ist eine Reduzierung auf 50% der Arbeitszeit möglich. Grundlage ist ein bestehendes Beschäftigungsverhältnis, welches mindestens 1080 Tage bestanden hat. Der Arbeitgeber verpflichtet sich dann zur Aufstockung des Arbeitsentgeltes und zur Abfuhr der zusätzlichen

⁵³ Vgl. Bund, Teilzeitgesetz

Rentenversicherungsbeiträge. Es entstehen keine Anwartschaftsverluste in den Sozialversicherungen gegenüber der normalen Arbeitszeit.

Auch bei entstandener Arbeitslosigkeit werden dem Mitarbeiter keine Nachteile entstehen. Der dann Arbeitslose hat dieselben Gelder zu erwarten, als würde er nicht verkürzt arbeiten. Dieser Anspruch endet am Tage, an welchem der Arbeitnehmer erstmals eine Altersrente erwarten kann.

Interessant ist die Forderung nach Halbierung der Arbeitszeit bei flexiblen Arbeitszeiten. Hier reicht es aus, wenn die Reduzierung im Schnitt über einen Zeitraum von drei Jahren erfolgt. Sind tarifvertragliche Regelungen getroffen, so kann der Betrachtungszeitraum sogar auf sechs Jahre oder mehr verlängert werden.

Altersteilzeit nützt nicht nur dem Arbeitnehmer, welcher sich dadurch eventuell eher auf den Ruhestand einstimmen kann. Der Arbeitgeber hat den großen Vorteil, erfahrene Mitarbeiter durch die schrittweise Verringerung der jeweiligen Arbeitszeiten etwas länger im Unternehmen zu beschäftigen. So ist es möglich, das Wissen und die Erfahrung der älteren Kollegen Stück für Stück an die nachfolgende Generation zu übergeben. Dies macht natürlich nur Sinn, wenn nicht das Blockarbeitszeitmodell gewählt wird. Dieses sieht vor, dass in der ersten Hälfte 100% und in der zweiten gar keine Zeit im Unternehmen gearbeitet wird. Vielmehr sollte der ältere Mitarbeiter hier über die gesamte Zeit zu 50% oder abgestuft, beispielsweise zu 75 und 25% beschäftigt werden.⁵⁴

⁵⁴ Vgl. Bund, Altersteilzeitgesetz

3. Industrie 4.0

3.1. Auf dem Weg zur Industrie 4.0

3.1.1. Überblick über die ersten drei industriellen Revolutionen

Als die industrielle Revolution an sich wird der Übergang von der Agrarwirtschaft hin zur Industriegesellschaft verstanden. Suggestiert das Wort Revolution eher eine nicht allzu langwierige Ereigniskette, so trifft das Wort Industrialisierung besser die Erläuterung einer länger andauernden Phase, in welcher sich die Struktur der Industrie grundlegend gewandelt hat. Grob gesagt handelt es sich dabei um den Zeitraum zwischen 1750 und 1900, in welchem in Deutschland von der ersten industriellen Revolution gesprochen werden kann. Bildlich gesprochen wurde die Muskelkraft von Tieren oder Menschen sowie die Energie des Windes durch die Dampfmaschine abgelöst. Erstmals war Energie sozusagen dort in großen Mengen installierbar, wo sie auch benötigt wurde. Die Auswirkungen waren freilich nicht nur in der Industrie spürbar. Der Lebensstandard, das kulturelle Geschehen, alles unterlag einem positiven Wandel, Menschen und Güter konnten mit Eisenbahnen befördert werden.⁵⁵

Bald wurde die Dampfmaschine von Elektro- und Verbrennungsmotoren abgelöst. Die Grundlage für deren Siegeszug war die Entdeckung des Erdöls. Wieder wurden die Bereiche Transport, Kommunikation und Energie beschleunigt. Die Welt war verbunden mit Telegrafleitungen. Die Elektrizität war anfangs nur industriell, später in jedem Haushalt zu nutzen. Die Produktivität stieg, das Weltwirtschaftswachstum ebenfalls. Die Welt wuchs weiter zusammen. Handel konnte global getätigt werden. In der Literatur wird hierfür ein Zeitraum von um 1900 bis 1990 angegeben, wobei dies auch von lokalen Gegebenheiten abhängig war. So waren die damaligen Wachstumstreiber wie die USA oder Russland wesentlich weiter als weniger gut entwickelte Regionen wie beispielsweise der asiatische Raum.⁵⁶

Nach den ersten Schritten der Globalisierung, Akkordarbeit und großmaschineller Warenverarbeitung kamen die Computer und läuteten die dritte industrielle Revolution ein. Seit Beginn der Ölkrise 1973 wurden Ressourcen und deren Verzehr kritisch betrachtet. Später gipfelte dies in der massiven Förderung von erneuerbaren Energien. Doch langsam! Mit Beginn der Nutzung der Computer, welche durch moderne Mikroelektronik erst möglich

⁵⁵ Vgl. Hahn, Hans-W., Industrielle Revolution, 2011, S. 54 - 63

⁵⁶ Vgl. Lyons G., Wirtschaftswunder, 2014, S. 10 ff

wurde, kamen auch andere Technologien in Schwung. Zur Berechnung von komplexen Algorithmen und Lösung schwieriger Aufgaben waren auch früher schon erste Großcomputer im Einsatz. Rasant verbreiteten sich Computer im privaten Umfeld sowie in den Betrieben jedoch erst ab Mitte der achtziger Jahre.⁵⁷ Erst dadurch wurden Technologien wie Robotik, Bionik und flächendeckender Einsatz von regenerativen Energieerzeugern wie Windkraft und Photovoltaik möglich. Automatisierung von industriellen Prozessen ist ohne Anwendung von Computertechnik nicht vorstellbar.

Ebenfalls der Alltag wird bestimmt durch die Anwendung von computerbasierten Betriebsmitteln. So geschieht Kommunikation zwischen Menschen heute zu großen Teilen über Handys, Tablets oder ähnliche Betriebsmittel. Die Grundlage ist eine schnelle Datenverbindung. Ohne Mobilfunk und Internet sind die Geräte nur bedingt brauchbar.

Ebenfalls in die Zeit ab 1990 passt der Wunsch der Bürger nach einer ökologischeren Lebensweise. Das Schlagwort „Bio“ ist in aller Munde, die Farbe „grün“ war nicht mehr nur eine Farbe.

Von der Ersten zur Dritten Industriellen Revolution			
	1. Industrielle Revolution: ab ca. 1780	2. Industrielle Revolution: ab ca. 1890	3. Industrielle Revolution: ab ca. 1990
Dominante Technik und Rohstoffe	Dampfmaschine, mechanischer Webstuhl, Eisenverarbeitung	Elektrizität, Chemie, Verbrennungsmotor, Fließband, Kunststoffe, Elektronik	IKT, Mikroelektronik, Neue Werkstoffe, Cleaner Technology, Biotechnologie, Recycling, nachwachsende Rohstoffe
Dominante Energieträger	Kohle	Kohle, Öl, Kernkraft	Erneuerbare Energien, Energieeffizienz
Verkehr / Kommunikation	Eisenbahn, Telegrafie	Auto, Flugzeug, Radio, Fernsehen	Schnellbahnsysteme Internet, Mobilfunk
Gesellschaft / Staat	„Bürgerliche Gesellschaft“, Gewerbefreiheit, Rechtsstaat	Massenproduktion, Massengesellschaft, Parlamentarische Demokratie, Sozialstaat	Zivilgesellschaft, Globalisierung, Governance
Kernländer	UK, B, D, F	USA, Japan, D	EU, China? USA?, Japan?

Abbildung 13 - Überblick über die drei ersten „industriellen Revolutionen“⁵⁸

Einen groben Überblick über die umrissenen Phasen stellt Abbildung 13 dar. Deutlich ist auch in dieser Übersicht erkennbar, dass eben nicht nur die reine Industrie von den

⁵⁷ Vgl. Faulstich, 80er, 2005, S. 237

⁵⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Dritte industrielle Revolution, 2008, S.

Veränderungen betroffen ist. Immer unterlagen auch andere Bereiche der Gesellschaft einem Wandel.

3.1.2. Herkunft des Begriffes „Industrie 4.0“

Zuerst der Ausdruck an sich. Industrie ist einfach. Der Duden spricht von der „Gesamtheit aller mit der Massenherstellung von Konsum- und Produktionsgütern beschäftigten Fabrikationsgebieten eines Betriebes“.⁵⁹ Dies trifft ebenso auf die bereits beschriebenen drei Phasen zu. Doch von „Industrie 3.0“ war bisher nie die Rede. Es sei der Vergleich zum Schlagwort „Web 2.0“ erlaubt. Hier wird die radikale Veränderung des Internets durch digitale Massenmedien beschrieben.⁶⁰ Eben diese Art der Veränderung soll das Kürzel „4.0“ auch ausdrücken. Einem guten Marketing sei Dank scheint dies auch zu gelingen.

Der Begriff selbst ist also erklärt. Doch woher kommt er? Lässt sich den bereits beschriebenen drei industriellen Revolutionen bescheinigen, dass sie erst nach ihrer Initiierung als solche erkannt wurden, so ist dies bei der vierten nicht der Fall. Damit ist die These nicht weit hergeholt, dass man die vierte Revolutionsstufe aktiv einleiten, ja sogar forcieren möchte. Genau diesen Anschein hat es auch. Es soll etwas passieren. Man möchte agieren bevor es zu spät ist.

Industrie 4.0 ist also ein Leitwort. Die einleitenden Worte dieser Arbeit haben bereits den Zeitraum definiert. Bis spätestens zum Jahr 2030 soll ein Umbruch stattgefunden haben. Die digitale Welt soll den Bereich der industriellen Automatisierung beherrschen und das in allen Bereichen und Branchen, dafür haben die „Erfinder“ dieses Begriffes auf der Hannovermesse 2011 sehr öffentlichkeitswirksam gesorgt. Seit dem ist der Begriff häufiger im öffentlichen Kontext anzutreffen.⁶¹

3.2. Was Industrie 4.0 mit sich bringt

3.2.1. Herausforderungen für die deutsche Industrie

Der Grund für die unter 2.4.2 eingeläutete Phase muss erörtert werden. Handelt es sich dabei um eine politische Wahlkampfphrase, oder besteht tatsächlich die Notwendigkeit einer Veränderung?

⁵⁹ Vgl. Duden, Industrie

⁶⁰ Vgl. Hein, A., WEB 2.0, 2007, S.6

⁶¹ Vgl. Glück, M., Industrie 4.0, 2016, S.13

Deutschland ist nach wie vor ein Land, welches stark von seiner Industrie profitiert. So liegt der Anteil des verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung in Deutschland seit ca. 20 Jahren konstant auf einem Niveau von ca. 23%.⁶² In anderen Ländern sieht dies nicht so aus. Sichtbar wird dies am Verlauf der in der Industrie beschäftigten Erwerbstätigen in ausgewählten europäischen Ländern, siehe Abbildung 14. Im Verlauf von zehn Jahren bis 2013 sanken die Beschäftigungszahlen in Deutschland fast nicht, während andere Länder wie Frankreich teilweise 19% Verlust der Arbeitsplätze im Industriesektor hinnehmen mussten.

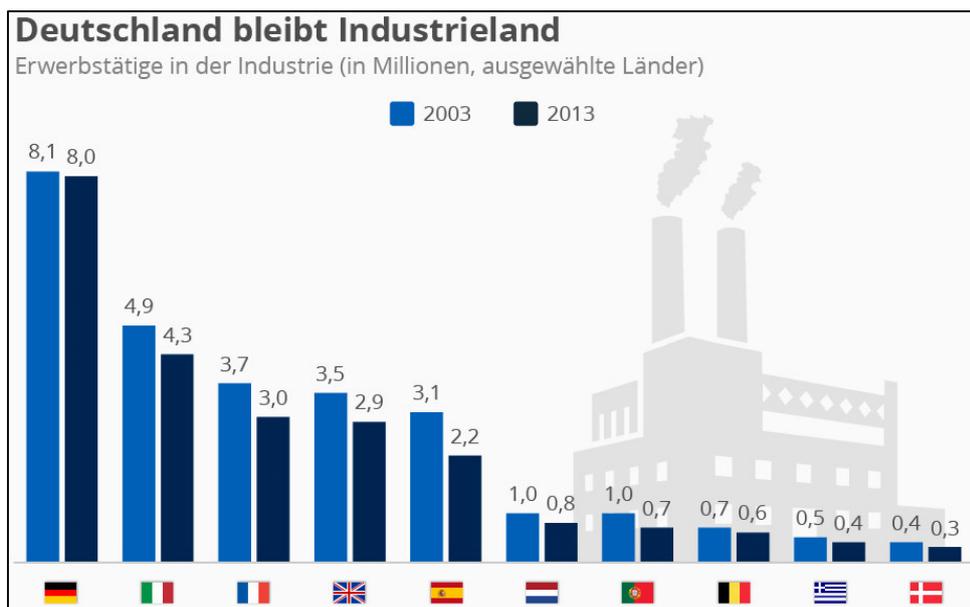


Abbildung 14 - Erwerbstätige in der Industrie in ausgewählten europäischen Ländern in Mio⁶³

Die Abhängigkeit Deutschlands von seiner Industrie ist also deutlich sichtbar. Soll dieses hohe Niveau des Anteils der deutschen Industrie gehalten werden, so muss sie Schritt halten mit anderen Teilnehmern auf dem Markt, sonst gehen auch in der BRD Arbeitsplätze verloren.

Hauptkonkurrenten des Produktionsstandortes Deutschland sind die USA und China. Liegen die Vereinigten Staaten momentan noch auf dem zweiten und Deutschland auf dem dritten Platz der Rangliste der weltweiten Fabrikationsstandorte, so wird sich laut einer Studie der Unternehmensberatung Deloitte für Deutschland bis 2020 wenig ändern, nur die ersten beiden Plätze werden sich in ihrer Besetzung abwechseln, siehe Abbildung 15.

⁶² Vgl. Statistisches Bundesamt, Industrie BIP, 2015, Pressemitteilung

⁶³ Statista: Wirtschaft in Deutschland

Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben müssen die deutschen Unternehmen jedoch am Ball bleiben und investieren. Nimmt man nur die ersten 5 Länder der Abbildung 15 und bedenkt allein deren räumliche Verteilung auf der Welt, so lässt sich leicht auf verstärkten globalisierten Handel schließen.

2016 (Current)			2020 (Projected)			
Rank	Country	Index score (100=High) (10 = Low)	Rank	2016 vs. 2020	Country	Index score (100=High) (10=Low)
1	China	100.0	1	(▲ +1)	United States	100.0
2	United States	99.5	2	(▼ -1)	China	93.5
3	Germany	93.9	3	(↔)	Germany	90.8
4	Japan	80.4	4	(↔)	Japan	78.0
5	South Korea	76.7	5	(▲ +6)	India	77.5
6	United Kingdom	75.8	6	(▼ -1)	South Korea	77.0
7	Taiwan	72.9	7	(▲ +1)	Mexico	75.9
8	Mexico	69.5	8	(▼ -2)	United Kingdom	73.8
9	Canada	68.7	9	(▼ -2)	Taiwan	72.1
10	Singapore	68.4	10	(▼ -1)	Canada	68.1

Abbildung 15 - Ranking Produktionsstandorte nach Ländern 2016 und 2020 ⁶⁴

Diese weitreichenden Wertschöpfungsnetzwerke bedingen auch eine entsprechende Anpassung der Produktionsstrukturen an den Bedarf. Spezifika müssen mit unterschiedlichen Produktvariationen bedient werden.

Bereits die Beschreibung der Generationen ließ die Erkenntnis von immer häufigeren Technologiewandlungen aufkommen. Technikaffine Menschen sind auch an immer neuen Produkten interessiert. Diese Technologie muss produziert werden. Außer den Varianten, treten hierdurch auch kürzere Zyklen auf den Plan.

Der eingangs bereits umrissene Bedarf an Arbeitskräften ist der dritte Treiber von Veränderungsnotwendigkeit, bzw. ebenfalls eine Herausforderung für die produzierende Industrie.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass man heute schon davon ausgeht, immer schneller, immer variantenreicher mit immer weniger Personal fertigen zu müssen, will man den Produktionsstandort Deutschland erhalten.

3.2.2. Wie Industrie 4.0 den Produktionsstandort Deutschland sichern kann

Durch den gesamtheitlichen Fortschritt der modernen Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) stehen heute moderne, kleine, kostengünstige Geräte zur

⁶⁴ Deloitte, Wettbewerbsindex, 2016, S. 4 (Auszug)

Verfügung, mit denen eine Steuerung von Produktionsketten in Echtzeit möglich wird. Die Vision von Industrie 4.0 ist es, sich selbst steuernde Objekte bzw. Produkte durch eine Wertschöpfungskette bewegen zu lassen. Dabei kann und soll eine flächendeckende Steuerung möglich sein. Durch moderne funkbasierte Kommunikation, wie sie heute jedes moderne Smartphone bietet, ist sowohl das Bearbeitungsobjekt, als auch die Erfassung mit Hilfe Sensorik möglich.

Bearbeitung und Steuerung in Echtzeit heißt enormer Geschwindigkeitsgewinn gegenüber klassischen Entscheidungslinien. Starre Grenzen sollen abgeschafft werden, flexible Leistungsangebote und ständig anpassbare Entscheidungsmechanismen sollen entstehen. Es sollen so genannte Smart Factories aufgebaut werden. Als Smart Factory wird die sich selbst organisierende und ständig anpassende Fabrik bezeichnet. Laut einer Studie von McKinsey wird dadurch mehr Flexibilität geschaffen. Genau hier sieht die Studie die größte Notwendigkeit mit Blick auf die Zukunft. Steigende Flexibilität durch Industrie 4.0 ist die Antwort. Es werden fünf zentrale Handlungsfelder benannt um zum Ziel zu kommen:

1. Bessere Datennutzung

Die komplette Wertschöpfungskette und der gesamte Lebenszyklus eines Produktes soll digital abgebildet werden. Hierdurch sollen Maschinen besser ausgenutzt und im Endeffekt Kosten gespart werden.

2. Aufbau von Fähigkeiten

Ein höherer Digitalisierungsgrad fordert die Mitarbeiter. Sie benötigen die entsprechenden Fähigkeiten um die Technik adäquat einsetzen zu können. Spezialisten sind gefragt, welche das Know-how um die anfallenden Datenmengen, auch deren Gewinnung und Einsatz, vorweisen können.

3. Sicherung des Kundenzugangs

Strategische Schnittstellen zum Kunden müssen identifiziert werden. Unternehmen müssen diese kontrollieren und nachhaltig ausbauen um sich gegen Wettbewerber behaupten zu können.

4. Schnelligkeit erlangen

In der IT-Welt ist Geschwindigkeit die Grundlage für Wachstum. Produzierende Gewerbe sollten von dieser Welt lernen. Industrieunternehmen müssen ihre Flexibilität durch eine Erhöhung der Anpassungsgeschwindigkeit an die unterschiedlichen Bedürfnisse sichern.

5. Erhöhung der Datensicherheit

Mehr Daten, über verschiedene Kommunikationswege zu nutzen, heißt auch, sich zu vergegenwärtigen, dass die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen oder Lecks in Richtung des Wettbewerbs steigen kann. Die Produktion muss gegen Cyberangriffe geschützt werden. Davon kann die Existenz eines Unternehmens abhängen.⁶⁵

3.2.3. Nutzung Cyberphysischer Systeme

Das aus den USA stammende Schlagwort der „Cyber-Physical Systems“, übersetzt Cyberphysische Systeme (CPS), beschreibt die Grundlage für die Umsetzung von Industrie 4.0. Hierbei werden reale, physische Objekte und Prozesse mit virtuellen verknüpft. Die Verbindung geschieht über Informationsnetze, welche durchaus weite räumliche Strukturen quer über den Globus einnehmen können. Vorstellbar ist beispielsweise eine Art virtuelle Maschine, welche separate, real existierende Betriebsmittel besitzt. Diese müssen nicht an einem gemeinsamen Ort installiert sein. Sie können getrennt voneinander, vernetzt am gemeinsamen Wertschöpfungsprozess beteiligt sein. Eine große Neuerung ist dabei die Nutzung des Internet als Kommunikationsmittel. Die Automation des Wertschöpfungsprozesses kann offene und geschlossene Wege nutzen. Geschlossen müssen sichere Verbindungen sein, offen solche, die einen direkten Input nutzen, zum Beispiel von Kunden, die während des eigentlichen Produktionsprozesses noch Einfluss auf Parameter des Produktes haben möchten.⁶⁶

Als großer Vorteil sei die hohe Flexibilität zu nennen. Bis zur letzten Sekunde kann ein Kunde entscheiden, welche Farbe sein Produkt haben soll oder welche Menge produziert werden soll. Durch den Einsatz in Echtzeit ist es möglich, fehlerhafte Kommunikationswege zu erkennen und durch funktionstüchtige zu ersetzen. Das Gesamtsystem ist dadurch in der Lage, sich selbst zu modifizieren und eine Adaption an geänderte Umweltbedingungen durchzuführen.

Die Vorteile werden jedoch auch von einer Reihe an Herausforderungen begleitet: Kommunikationswege über das Internet müssen beherrscht werden.

⁶⁵ Vgl. McKinsey&Company, Industry 4.0, 2015, S. 7 ff

⁶⁶ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI), Cyber-Physical Systems, 2013, S. 1 - 8

Entsprechend müssen Schnittstellen definiert werden um zwischen Automationssystemen und dem World Wide Web zu funktionieren. Diese Verbindungen müssen ausreichend Sicherheit bieten um nicht Angriffsfläche für Mitbewerber zu bieten.

Das Mindset der unterschiedlichen Betreiber der Strukturen und Systeme muss abgestimmt werden, so dass alle in der Lage sind, am selben Strang zu ziehen.

Die Systeme müssen von geeigneten Mitarbeitern betreut werden. Qualifizierung ist besonders wichtig.

Global agierend, muss man die unterschiedlichen Zeitzonen berücksichtigen. Dies spielt vor allem beim Einsatz von Menschen eine entscheidende Rolle.

Nur wenn von Anfang an alle Teilnehmer entsprechend einbezogen wurden und Einigkeit über Vorgehen herrscht, kann der Einsatz erfolgreich sein. Die in 2.4.4 aufgelisteten Handlungsfelder können durch den Einsatz von CPS besetzt werden. Welchen konkreten Nutzen diese bieten, wird im nachfolgenden Punkt geklärt.

Die Firma Siemens beschreibt Industrie 4.0 fast ausschließlich durch cyberphysische Systeme und sieht in dieser Technologie eine der Schlüsselrollen, siehe Abbildung 16.

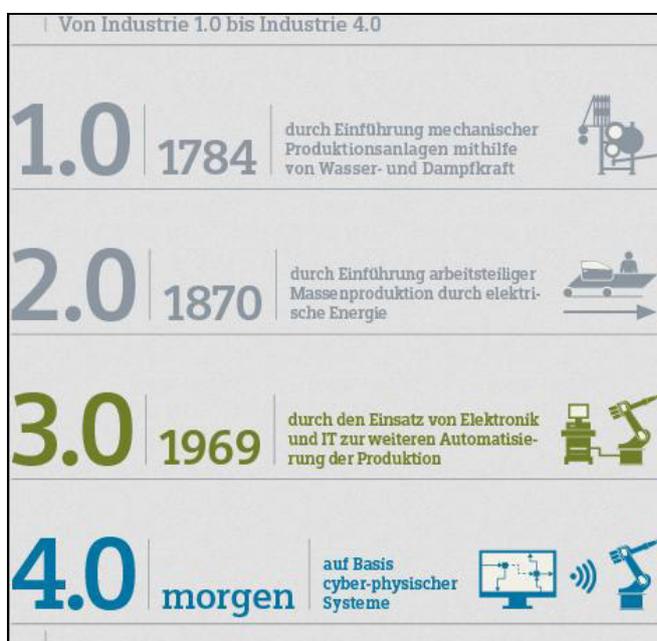


Abbildung 16 - Die vier Industriellen Revolutionen aus Sicht der Firma Siemens ⁶⁷

Auch diese Grafik verdeutlicht nochmals die vorangegangenen Industrieepochen.

⁶⁷ Siemens, Schlüssel zur vierten Industriellen Revolution, 2013

3.2.4. Weitere Vorteile der Nutzung von Cyberphysischen Systemen

Die grundlegende Technologie zur Nutzung von CPS ist bereits vorhanden. Durch ihren flächendeckenden Einsatz wird ein höherer Bedarf an moderner Kommunikationstechnik nötig. Dieser wiederum fordert die Hersteller leistungsstärkere Systeme zu entwickeln. Leistungs- und Mengenzuwachs sind die Treiber der Komponenten von Industrie 4.0. Davon profitieren auch andere Sparten, zum Beispiel das Privatleben der Menschen, was an schnellerer Kommunikationstechnik partizipieren kann.

Noch rasantere Datenverarbeitung kann mehr Sicherheit bieten. Als Beispiel ist der Verkehr aufzuführen. Vielleicht ist es bald schon möglich, dass die Navigation und Reaktion des Fahrzeuges in Echtzeit geschehen kann. Denkbar ist es, dass Kartensoftware nicht installiert werden muss, sondern die reale Umwelt von optischen Systemen verarbeitet und an den Endbenutzer gesendet wird. Ähnlich dem Lesen, Erkennen und Schlussfolgern des Menschen, könnte das Auto die Route nicht nur vor dem eigentlichen Antritt der Fahrt errechnen und aufgrund von wenigen Einflüssen anpassen, sondern direkt und ständig die beste Route wählen. Der aufkommende Stau kann bereits bei Entstehung umfahren werden, nicht erst nachdem einige Verkehrsteilnehmer diesen bilden. Hierfür kann Sensorik in den Straßen installiert werden, welche die Verkehrsdichte direkt an das Fahrzeug übermittelt. Die Straße könnte sich gegen zu viel Verkehr wehren und bedarfsabhängig auf andere Routen umleiten, so dass kein Verkehrsteilnehmer im Vergleich zum anderen länger fahren müsste. Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Die Preise für komplexe Informationstechnik können weiter fallen. Laut dem Mooreschen Gesetz geschieht eine Leistungssteigerung in der Halbleitertechnik exponentiell. Alle 1,5 Jahre verdoppelt sich die Leistungsfähigkeit moderner Hardware. Die Folge sind fallende Preise für Vorgängerprodukte. Hält die Steigerungsrate weiter an, werden schon bald Aufgaben lösbar sein, welche früher undenkbar waren. Profitieren kann hiervon auch die Medizintechnik. Simulationen von Krankheitsverläufen, schnellere Überprüfung von Medikationen aufgrund von komplexen Rechenmodellen, der Nutzen ist vielfältig.

Bezogen auf industrielle Anwendungen sind nicht nur Kostenreduktionen allgemein möglich. Auch andere Größen sind beeinflusst, welche zwar Kostentreiber sein können, dies jedoch erst auf den zweiten Blick offenbaren.

Eine Eigendiagnose aufgrund von geänderten Umgebungsbedingungen erleichtert die Wartung und Instandhaltung. Diese erfolgt dann bedarfsgerecht und angepasst.

Kapazitätsoptimierungen vom Einsatz des Menschen bis hin zu Wertstoffen können erfolgen. Hierfür kann aktiv in die vorgelagerte Produktionskette geschaut werden. Diese kündigt ihren Output den nachgeschalteten Gliedern direkt an.

Die Produktionsauslastung kann steigen. Ressourcen, Anlagenzustände, Anforderungen an Mensch und Maschine sowie die Umgebungsbedingungen können korrelieren. Über Fernwartung kann eine situationsabhängige Wartung geschehen. Die Produktionsanlage kann selbst entscheiden in welchem Zyklus sie außer Betrieb gehen muss um die entsprechende Sicherheit zu bieten.⁶⁸

Die Transparenz der Wertschöpfung steigt. Der Kunde kann jederzeit erkennen, an welcher Stelle der Bearbeitung oder Logistik das von ihm geordnete Produkt angelangt ist und welchen Weg es noch geht bis er es erhalten kann. Derartige Services können Kunden längerfristig binden. Sie erhalten direkte Rückkopplungen. Dies stärkt das Vertrauensverhältnis, denn immerhin kann man direkt erleben, ob die Produktion so von statten geht, wie man es sich wünscht.

An dieser Stelle sei der Vergleich zu einer modernen, automatischen Autowaschanlage gestattet: Geschieht der Waschprozess offen, kann man also über Glasscheiben genau nachvollziehen, welches Teil des Autos gerade gesäubert wird und mit welcher doch so lackschonenden Lappen die Pflege geschieht, so ist man eher in der Lage die Werbung am Eingangsschild nachzuvollziehen, dass es sich um die schonendste und sauberste Waschanlage der Region handelt. Im Gegensatz zur Waschanlage um die Ecke, bei welcher das Schild ebenso toll klingt, man jedoch nur sein Auto abgeben und am Ende der Reinigung wieder in Empfang nehmen kann ohne die Zwischenschritte genau beobachten zu können, schürt die erste Variante mit den Glasscheiben mehr Vertrauen. Man wird vielleicht eher diese wählen als die „Black Box“, obwohl beide möglicherweise dieselbe Technologie der automatischen Wäsche durch eine Maschine eingebaut haben. Dieses Beispiel aus einer Serviceleistung, welche jedoch mit einer Produktionsleistung vergleichbar ist, denn beide arbeiten wertschöpfend, ist wenig digitalisiert, jedoch kann man den Gedankengang der Transparenz nach Ansicht des Autors recht gut nachvollziehen.

Je komplexer natürlich das jeweilige CPS ist, umso mehr Möglichkeiten kann es bieten. An dieser Stelle wird die Phantasie des geeigneten Lesers allein gelassen und zum eigentlichen Schwerpunkt dieser Arbeit zurückgekehrt.

⁶⁸ Vgl. Broy, M., CYBER-PHYSICAL-SYSTEMS, 2010, S. 13 ff

3.2.5. Risiken im Zusammenhang mit Industrie 4.0

Trotz der bisher im Vordergrund stehenden und optimistisch klingenden Einflüsse, muss kritisch bewertet werden, welche zusätzlichen Risiken entstehen. Durch die erzeugten Datenmengen, welche als Big Data bezeichnet werden, ist ein hohes Maß an Geschwindigkeit notwendig. Einerseits muss die Übertragungsgeschwindigkeit stimmen, andererseits muss es auch möglich sein, die Daten zu speichern. Außerdem muss die Menge an entstehenden Daten wenigstens strukturiert werden können um sie adäquat weiterverarbeiten zu können.⁶⁹ Es bedarf also einer immensen Rechenleistung um in Echtzeit agieren zu können. Diese muss von den Unternehmen erst einmal zur Verfügung gestellt werden. Abgesehen von den Investitionen in diese Technik ist es auch notwendig, gut ausgebildetes Personal zur Verfügung zu haben.

Beim Stichwort Sicherheit in Verbindung mit der Nutzung von Daten aller Art mag man zuerst an so genannten Datenklau oder Computerviren denken. Jedoch ist Sicherheit, hier speziell die Betriebssicherheit von neu entwickelten Systemen auch abhängig von Schnittstellen. Oft sind industrietaugliche Ausführungen bereits etabliert. Doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass für höhere Datenmengen oder komplexere Daten erst neue Schnittstellen geschaffen werden müssen um einheitliche Übertragungswege sicherstellen zu können. Hier ist es erst wieder notwendig ausreichend zu testen um das notwendige Vertrauen in neue Technik aufzubauen. Nicht immer setzen sich alle von der Industrie vorgestellten Systeme auch durch. Die Fehlentscheidung, wenn man auf ein falsches Pferd gesetzt hat, ist kosten- und zeitraubend. Sicherheit bedeutet also nicht nur das Abschotten und Sichern an sich, sondern auch sichere im Sinne von wenigstens kurzfristiger Zukunftssicherheit getroffene Entscheidungen.

Kehrt man zu den Risiken zurück, welche man direkt als Bedrohung einstufen kann, so landet man bei Angriffen oder Sabotageaktionen. Diese sind oft von extern gesteuert und nutzen Lücken im Sicherheitssystem aus. Ausgehend von diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) eine TOP 10 Liste der Bedrohungen und deren Gegenmaßnahmen veröffentlicht um Schwachstellen zu identifizieren sowie deren Abstellung zu ermöglichen. Abbildung 17 stellt die aus Sicht des BSI zehn folgenreichsten Angriffe auf vernetzte Systeme der Fertigungs- und Prozessautomatisierung, zusammengefasst unter dem Begriff „Industrial Control System (ICS), dar. Als Folgen von Angriffen werden unter anderem Produktionsverlust bzw. Qualitätsminderung, der Abfluss von sensiblen Daten nach außen, sowie das unmittelbare

⁶⁹ Vgl. Fasel, D. / Meier, A., Big Data, 2016, S. 6 ff

Herbeiführen von physischen Anlagenschäden oder das negative Beeinträchtigen von Sicherheitsfunktionen gesehen. All dies kann sich auf die Wertschöpfungskette übertragen und zu finanziellen Schäden, wenn nicht sogar zu Personenschäden führen. Es gilt also die strikte Vermeidung derartiger Vorfälle zu erreichen.

Nr. (Nr. alt)	Top 10 2016	Top 10 2014
1 (3)	Social Engineering und Phishing	Infektion mit Schadsoftware über Internet und Intranet
2 (2)	Einschleusen von Schadsoftware über Wechseldatenträger und externe Hardware	Einschleusen von Schadsoftware über Wechseldatenträger und externe Hardware
3 (1)	Infektion mit Schadsoftware über Internet und Intranet	Social Engineering
4 (5)	Einbruch über Fernwartungszugänge	Menschliches Fehlverhalten und Sabotage
5 (4)	Menschliches Fehlverhalten und Sabotage	Einbruch über Fernwartungszugänge
6 (6)	Internet-verbundene Steuerungskomponenten	Internet-verbundene Steuerungskomponenten
7 (7)	Technisches Fehlverhalten und höhere Gewalt	Technisches Fehlverhalten und höhere Gewalt
8 (9)	Kompromittierung von Extranet und Cloud-Komponenten	Kompromittierung von Smartphones im Produktionsumfeld
9 (10)	(D)DoS Angriffe	Kompromittierung von Extranet und Cloud-Komponenten
10 (8)	Kompromittierung von Smartphones im Produktionsumfeld	(D)DoS Angriffe

Abbildung 17 - TOP 10 der Bedrohungen für ICS 2014 und 2016 ⁷⁰

Das eigene Sicherheitsniveau muss geprüft werden um sich von Attacken von außen schützen zu können. Bildet man die vom BSI erstellte Liste bei der Überprüfung ab, so wird man sicher keinen Check gegen jede Bedrohung erreichen, jedoch sind die als am gefährlichsten eingeschätzten aufgeführt, so dass man gezielt Gegenmaßnahmen einleiten kann.

3.2.6. Beurteilung von Arbeitsmarkttrends infolge von mehr Automation

Der bereits angesprochene Wandel hin zu mehr Automatisierung kann vor allem einfache Tätigkeiten treffen, diese sind durch Maschinen sicherlich gut ausführbar. Wie sieht jedoch die gesamte Entwicklung aus? Ist in Zukunft mit einer höheren Arbeitslosigkeitsquote in Deutschland durch mehr Automation zu rechnen?

In die Zukunft zu schauen mag vielversprechend klingen. Außer dass dies einige Magier oder andere mit wenig wissenschaftlichen Hintergründen gesegneten Personen von sich selbst behaupten, ist jedoch der Blick in die Zukunft eher spekulativ. Jedoch lassen sich mit Hilfe von fundierten Annahmen, welche aufgrund von validen Daten getroffen werden

⁷⁰ Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), ICSS, 2016, S. 2

können, bestimmte Szenarien für die noch kommende Zeit abbilden. Nach diesen, doch wesentlich glaubwürdiger erscheinenden Methoden kann man eher untersuchen, wie sich die Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt niederschlägt.

Genau nach dieser Methodik wurde die Frage nach den Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft durch den Wandel zu Industrie 4.0 durch einen Forschungsbericht des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) versucht zu klären. Hierbei wurden fünf Teilszenarien mit jeweils eigenen Annahmen der jeweiligen künftigen Entwicklung zu einem Gesamtbild zusammengesetzt. In Abbildung 18 ist ein Überblick über die Zusammenhänge zwischen Annahmen und Szenarien dargestellt.⁷¹

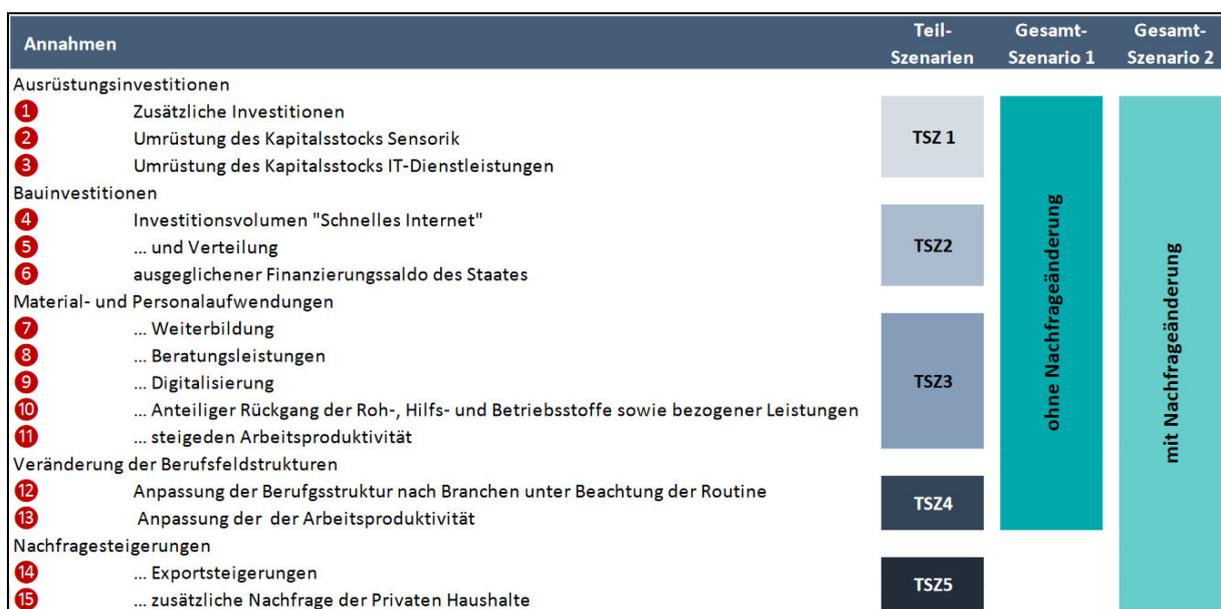


Abbildung 18 - Übersicht der zu Szenarien zusammengesetzten Annahmen künftiger Entwicklungstrends durch Industrie 4.0 in Deutschland⁷²

Beim ersten Punkt, den Investitionen in Ausrüstungen, welche die moderneren Systeme unterstützen, oder ältere Anlagen durch digitale Modelle ersetzt werden, geht man davon aus, dass die hohen Investitionen in diese Technik eine Nachfrage nach IT- und Naturwissenschaft generiert. Berufe, welche dies bedienen können, sind gefragter als andere. Sie werden eher positiv profitieren, ein Stellenabbau ist hier erst einmal nicht zu befürchten.

Unter der Annahme, dass Investitionen in schnelles Internet getätigt werden müssen und dafür in erster Linie Tiefbauarbeiten nötig sind um die Verlegung von Trassen und Leitungen durchzuführen, welche für die Vernetzung unumgänglich sind, wird unter der zweiten Rubrik,

⁷¹ Vgl. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Arbeitsmarkt Industrie 4.0, 2015, S. 16 ff

⁷² Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Arbeitsmarkt Industrie 4.0, 2015, S. 25

siehe TSZ 2 in Abbildung 18, das Baugewerbe betrachtet. Man geht davon aus, dass der Staat dies durch Förderung mitfinanzieren wird. In der Folge werden Bauberufe und jene des Anlagen- und Maschinenbaues, welche die Anbindung an die Netzstrukturen ermöglichen, nachgefragt werden. Auch sie profitieren also von der zunehmenden Automatisierung.

Teilszenario drei beschäftigt sich mit den Investitionen in Materialien und Personal. Werden die Szenarien eins und zwei wie angenommen eintreffen, so ist es notwendig, die Mitarbeiter zu schulen. Der Aufbau von Weiterbildung und Beratung ist notwendig. IT-Dienstleister, welche die Anbindung schnellen Internets und dessen Einsatzes erst möglich machen, werden mehr geschultes Personal benötigen. Andererseits ist durch einen höheren Automatisierungsgrad von Einsparungen auszugehen, welche sich auf den Einsatz der Produktionsmaterialien auswirkt. Effizientere Produktion bedeutet weniger Verschleiß, weniger Verschnitt und mehr Produktivität. Dadurch lassen sich Material- und Personalaufwandsquoten senken. Wie sich beide Trends insgesamt auswirken, ist erst im Gesamtszenario erkennbar. Es scheint sich an dieser Stelle kein eindeutiges Plus oder Minus für den Arbeitsmarkt durch TSZ 3 zu ergeben.

Im vierten Teil wird die Struktur der Berufsfelder modelliert. Hier wird angenommen, dass Berufsfelder, welche weniger Routinetätigkeiten als der Branchendurchschnitt ausüben, von Industrie 4.0 profitieren. Ferner wird davon ausgegangen, dass diese Neuorganisation der Berufsfelder mit Produktivitätssteigerungen einhergeht. Der Forschungsbericht geht davon aus, dass allein in den Jahren 2025 und 2030 ca. 700.000 Beschäftigungsverhältnisse neu strukturiert werden, wobei ca. zehn Prozent von ihnen durch eine bessere Produktivität insgesamt eingespart werden können. Die Umstrukturierung der Arbeitsplätze infolge höherer Automation zu Gunsten besserer Produktivität bedeutet also tatsächlich den Wegfall eines großen Anteils von geringer qualifizierten Arbeitsplätzen.

Abbildung 18 verdeutlicht, dass zwei Gesamtszenarien vorgestellt werden. Das erste nimmt dabei an, dass es keine Änderungen der Nachfrage im Gegensatz zu heute gibt. Der potentielle Markt bleibt also gleich. Werden die Teilszenarien eins bis vier unter dieser Annahme zusammengesetzt, erwartet man, dass zwar ungefähr 760.000 Berufsverhältnisse umgeschichtet werden, jedoch insgesamt nur eine moderate Veränderung der Erwerbstätigenzahlen im Vergleich zu üblichen konjunkturellen Schwankungen auftritt. Ohne Marktwachstum könnte also eine geringe, nicht näher abschätzbare Menge an Arbeitsplätzen der steigenden Automatisierung zum Opfer fallen.

Zuletzt wird das Teilszenario fünf eingeführt um auch Veränderungen der Nachfrage mit einzubeziehen. Hier geht die Studie davon aus, dass neben leichten Exportzuwächsen auch private Haushalte in Deutschland die Vorzüge der steigenden Digitalisierung nutzen. Der Absatzmarkt wächst also. Dies geht einher mit einer leicht positiven Steigerung der Arbeitsmarktbilanz. Allerdings wird dadurch auch die Struktur der Berufe noch weiter beeinträchtigt. Es werden noch mehr Routinetätigkeiten in der Produktion verschwinden zu Gunsten von einer nur geringfügig ansteigenden Menge an Industriedienstleistungen. Letztere stehen direkt mit dem einhergehenden Zubau von Infrastruktur in Verbindung.

Als Gesamtergebnis bleibt zusammenzufassen, dass der Forschungsbericht von einem erheblichen Strukturwandel der Berufsfelder hin zu mehr Dienstleistung ausgeht, beschleunigt durch Industrie 4.0. Wissensbasierte Berufe, IT- und hochqualifizierte Stellen werden gesucht. Arbeitsplätze im verarbeitenden Gewerbe sind von Abbau betroffen. Das gesamte Beschäftigungsniveau wird leicht sinken, wobei insgesamt bis zu einer Million Berufsfelder umgeschichtet werden. Ein signifikanter Rückgang von Arbeitsplätzen in Deutschland, getrieben durch noch mehr Automation, ist also nicht zu erwarten. Jedoch geht der Bericht auch davon aus, dass, sollte Deutschland den Trend zur Digitalisierung verschlafen, andere Länder dies jedoch besser umsetzen, ein erhebliches Schrumpfen des Arbeitsmarktes zur Folge haben wird.⁷³

⁷³ Vgl. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Arbeitsmarkt Industrie 4.0, 2015, S. 25 - 64

4. Matching der Anforderungen von Industrie 4.0 und Arbeitnehmern

4.1. Auswirkungen der Handlungsfelder von Industrie 4.0

4.1.1. Allgemeine Auswirkungen und deren Konsequenzen

Um die in 2.4.4 aufgeführten Handlungsfelder bedienen zu können, sind freilich Menschen notwendig. Dabei bedarf es einer bestimmten Qualifikation um die einzelnen Punkte voranbringen zu können. Der Mensch steht nach wie vor im Mittelpunkt. Seine Qualifikation wird sich möglicherweise stark verändern müssen. Mit steigender Qualifikation kann sich jedoch auch der Arbeitsplatz verändern. Schlussendlich führt dies dann möglicherweise auch zu anderen Anforderungen an die eigentliche Arbeitszeit, denn Aufgabe und Zeitpunkt der Erledigung sind oft unumstößlich miteinander verknüpft, auch wenn mehr oder weniger Spielraum für den Menschen bleibt.

Beginnt man beim Begriff der Smart Factory und stellt sich noch einmal vor, dass Produkte, selbst gesteuert und durch Roboter bearbeitet, vollautomatisch durch die Produktion gelangen, so kommt man auf den Gedanken, dass Menschen hier überflüssig sein könnten. Doch die hochspeziellen Anlagen müssen erst einmal selbst produziert und installiert werden. Danach erfolgt die Einstellung und später Wartung und Instandhaltung. An all diesen Schritten ist der Mensch sicher nach wie vor beteiligt und findet vielfältige Handlungsfelder. Es mag jedoch sein, dass sich die Anforderungen stark verschieben. Hochqualifizierte Mitarbeiter sind hier stärker gefragt als je zuvor. Genau an dieser Stelle kommt der Bedarf nach den eingangs bereits erwähnten MINTs wieder zum Tragen. Genau sie sind es, die die Smart Factory erdenken, konstruieren und am Laufen halten.

In diesem Zusammenhang kommt mit Recht die Frage auf, was mit den vielen Fachkräften der Produktion von heute geschehen wird. Wenn zukünftig Arbeit durch immer schnellere und vielfältigere Produktionsanlagen immer preiswerter verrichtet wird, so gerät der Mensch in das Hintertreffen. Dass dies nichts Neues ist, verrät der Blick zurück in die anderen industriellen Epochen. Auch hier wurde bereits wo es möglich war, Arbeit von Maschinen ausgeführt, welche kurz vorher noch Mensch oder Tier verrichten mussten. Industrie 4.0 wird den Menschen also nicht verdrängen, sie wird ihn sicher unterstützen, ihm einzelne Tätigkeiten abnehmen, jedoch neue entstehen lassen. Die Entwicklung geht voran. Genau in diesem Sinne werden sich Fachkräfte weiterbilden und höher qualifizieren müssen. Sinkt der Anteil derer, welche rund um die Uhr am Fließband stehen müssen und steigt der Anteil von hochqualifizierten Fachkräften, welche gut planbar und zielgerichtet eingesetzt werden

können, so impliziert dies bereits, dass die starre Abarbeitung von Aufgaben zu festen Arbeitszeiten geringer werden wird. Klassische Schichtmodelle, welche als dauernde Tag- oder Nachtarbeitszeit fungieren, fallen genau in das Muster der starren Abarbeitung. Sie werden sich anteilig verringern. Der Bedarf der Abarbeitung am Stück wird mehr und mehr von der Maschine gedeckt. Sie ist es nun, welche die Schicht erledigt. Für sie greift kein Gesetz und keine Regelung der Ruhezeiten. Eine Erholungsphase, wie sie der Mensch in Form von Schlaf benötigt, ist bei ihr sicher auch gelegentlich nötig, nur ist dies durch Änderung der Konstruktion oder einzelner Bauteile in Form von technischer Anpassung abstellbar. Wenn das beim Menschen auch so einfach ginge, hätten sich besonders arbeitswütige Exemplare sicher schon ein entsprechendes Softwareupdate verpassen lassen.

4.1.2. Auswirkungen auf Produktionsarbeiter, verdeutlicht an einem Beispiel aus der Logistik

Wie bereits ausgeführt, werden auch im Jahr 2020 und danach sicher noch Produktionsarbeiter notwendig sein. Um sie optimal in den Produktionsprozess einzubinden, müssen sie entsprechend gut über die zu verrichtende Tätigkeit informiert sein. Es bedarf einer Qualifikation hin auf eine Tätigkeit oder einen Prozess um diesen zielgerichtet und effizient durchführen zu können. Auch muss die Übergabe bei Arbeitsbeginn zwischen der vorangegangenen und der nachfolgenden Belegschaft organisiert sein. Ob dies nun aufgrund von durchgängiger Belegung über 24 Stunden eine Art Ablösung der Vorgängerschicht oder durch pausierenden Produktionsbetrieb derselbe Mitarbeiter ist, spielt in erster Linie keine Rolle. Der Produktionsmitarbeiter muss sich bei Arbeitsbeginn über die Situation an der Maschine ein Bild machen. Der erste Bearbeitungsschritt und die folgende Schrittkette müssen klar sein, sie müssen zum Zustand der Maschine passen. Diese immer wieder neu anfallende Zeit wird sicherlich umso länger, je komplexer die Tätigkeit bzw. die Produktionsumgebung ist. Vorstellbar sind beim Arbeitsantritt bei hochkomplexen Tätigkeiten Zeiten von bis zu einer Stunde und mehr. Diese Dauer geht am eigentlichen Wertschöpfungsprozess verloren wenn sie nicht zur Produktion genutzt wird. Einen Stillstand der Bearbeitungskette darf es für diese Zeit einfach nicht geben. Ist die Frequenz der Wechsel der Mitarbeiter zudem noch relativ hoch, so wird der nicht produktive Anteil der Arbeitszeit ein nicht tolerierbares Ausmaß annehmen. Als Beispiel sei hier ein Produktionsarbeitsplatz genannt, bei welchem alle vier Stunden der Mitarbeiter wechselt und für jeweils eine halbe Stunde die Maschine, deren Zustand, die Werkstücke und die Produktionsumgebung erfassen und einstellen muss. Kann in dieser Zeitspanne nicht

produziert werden, so geht ein Achtel der Arbeitszeit verloren. Der Mitarbeiter wird bezahlt, ohne dass er am eigentlichen Wertschöpfungsprozess teilnimmt. Das Produktionsgut erfährt in dieser Zeit keinerlei Wertsteigerung. Da die Produktionsanlage an sich auch nicht ausgelastet ist, wird auch sie zu einem Achtel ihrer Zeit nicht genutzt. Gerade komplexe Produktionsanlagen sind teuer und sollten möglichst hoch ausgelastet werden. Geht man davon aus, dass dieser Trend der Verteuerung der Maschinen mit noch weiter zunehmendem Automatisierungsgrad ebenfalls weiter ansteigt, wird dieser Punkt noch mehr Wertigkeit erlangen. Die klassische Schichtarbeit, bei welcher eine Schicht die nächste ablöst, ist hier fehl am Platz. Die Verlustzeiten sind einfach zu hoch. Andererseits muss es eine Art Schichtarbeit geben, bei welcher eine Auslastung rund um die Uhr gewährleistet werden kann. Soll der Mensch mit Hilfe von digitalen, vernetzten und voll automatisierten Maschinen schneller und individueller produzieren können, so muss er von Anfang an in den gesamten Produktionsprozess einbezogen werden und auch möglichst lange bleiben.

Eine technische Möglichkeit des Einbeziehens des Menschen in den automatisierten Produktionsprozess ist gefragt. Wie kann so eine Schnittstelle genau aussehen? Nun, bisher ist im Produktionsprozess die optische Auskopplung von Maschinenzuständen anzutreffen. Auf einem Monitor, welcher der Maschine zugeordnet ist, wird die Beendigung des Fertigungsprozesses angezeigt. Der zuständige Mitarbeiter kann nun den nächsten Fertigungsprozess einleiten, wie auch immer dieser aussieht. Das Prinzip basiert hierbei darauf, dass der Mensch zum Monitor gelangen muss. Hintergrund ist, dass natürlich moderne Rechentechnik aufgrund von Sensorik und der Schnittstelle zur Maschine das entsprechende Programm befolgt und die Ausgabe auf dem Bildschirm einleitet. Ein Computer ist erforderlich. Dieser ist vom Volumen und aufgrund seines Gewichts als stationäres Gerät vorhanden. Es gibt jedoch auch modernere Formen der Mensch-Maschine-Schnittstelle, welche heute durch standardisierte Informationstechnik möglich wird. Das Logistikunternehmen DHL testete unlängst den Einsatz von so genannten Datenbrillen in der Kommissionierung. Abbildung 19 stellt diesen Prozess dar. Dabei werden dem Mitarbeiter ständig aktuelle Informationen und Arbeitsschritte auf seine Datenbrille gesendet, welche er dann ablesen kann. Virtueller eingeblendet werden in Echtzeit auch Änderungen des Prozesses, wenn beispielsweise ein zusätzliches Produkt aus einem anderen Regal entnommen werden muss. Ergebnis des Tests war, dass man die Kommissionierung wesentlich effizienter ablaufen lassen kann. Mitarbeiter und IT sind somit praktisch eins.⁷⁴

⁷⁴ DHL, Augmented Reality, 2016, Pressemitteilung



Abbildung 19 - Kommissionierprozess von DHL mit Hilfe von Datenbrillen ⁷⁵

Diese Schnittstelle ist gefunden. Genau so kann sie auch im Produktionsprozess eingesetzt werden. Der Mitarbeiter kann bei Arbeitsbeginn sämtliche, für ihn relevante Informationen auf seiner Brille erfassen. Denkbar ist es, dass die Brille bereits beim Betreten des Werksgeländes aufgesetzt werden kann und den Mitarbeiter identifiziert. Die Rückkopplung an ein zentrales System lässt den entsprechenden Mitarbeiter interagieren. Mit Hilfe eines einfachen Fingerabdrucksensors an der Brille selbst kann der konkrete Mensch identifiziert werden. Er wird bereits auf dem Weg mit hilfreichen Informationen versorgt. In Echtzeit können für den Produktionsmitarbeiter relevante Änderungen übermittelt werden. Dies kann beispielweise sein:

1. Eine bestimmte Produktionsmaschine ist nicht einsatzbereit, sie wird gewartet. Der Mitarbeiter wird durch die Datenbrille direkt an eine andere Maschine geleitet. Verluste der Arbeitszeit durch fehlerhafte Wege können vermieden werden.
2. Der Produktionsprozess ändert sich. Die Abfolge ist eine andere als zuvor. Über die Brille wird dies direkt mitgeteilt. Beispielsweise sollen nun andere Mengen bearbeitet werden als vorher angenommen, weil der Kunde kurzfristig eine Änderung veranlasst hat.

⁷⁵ DHL, Augmented Reality, 2016, Pressemitteilung

3. Neue Mitarbeiter können effizienter eingearbeitet werden. Die lange Qualifizierungsphase hin auf einen bestimmten Fertigungsprozess entfällt. Schritt für Schritt wird optisch eingeblendet, was zu tun ist. Die Brille erfasst dabei über eingebaute Sensorik, wie Kameras, den aktuellen Zustand bzw. Bearbeitungsschritt und gibt Informationen direkt an die Steuerung der Maschine weiter.
4. Nicht nur die Erstqualifizierung kann verschlankt werden, auch die Weiterqualifizierung bzw. Optimierung. Die Brille kann den gesamten Prozess erfassen. Fehler und Optimierungspotential können direkt erfasst und weiterbearbeitet werden.

Dieses Beispiel gibt die Möglichkeit einer Arbeitszeitorientierung. Hier kann ein Pool an Mitarbeitern direkt am Werkstor zum Arbeitsbedarf geführt werden. Hierbei ist es möglich, dass täglich veränderte Aufgaben im Produktionsprozess durchgeführt werden, ohne dass der Mitarbeiter neu angelernt werden muss oder Übergabezeiten entstehen. Die Zeiterfassung kann direkt über die Brille bei Betreten und Verlassen des Werksgeländes geschehen. Eine Übermittlung an übergeordnete Instanzen zur Weiterverarbeitung und Abrechnung ist möglich.

Problematisch ist dieses System, wenn der Pool an Mitarbeitern nicht zur nötigen Zeit verfügbar ist, oder auf einmal zu viele Mitarbeiter das Gelände betreten, ohne dass tatsächlich Bedarf herrscht. An dieser Stelle soll eine Steuerungsmöglichkeit hierfür vorgestellt werden.

4.1.3. Der allzeit bereite Werker

Um die Ressource Mitarbeiter genau an der richtigen Stelle zur richtigen Zeit einsetzen zu können, bedarf es einer Art Steuerung der Verfügbarkeit. Zwar ist im Gesamtkonzept von Industrie 4.0 kaum noch eine separate Produktionssteuerung nötig, da sich die verschiedenen Elemente selbst steuern sollen, jedoch müssen einzelne Subsysteme separat gesteuert werden, der Mensch gehört dazu.

Um schwankenden Bedarf an Mitarbeitern in der Produktion auszugleichen ist ein rollierendes Schichtsystem, welches immer dieselbe Anzahl an Mitarbeitern bereitstellt nicht geeignet. Selten ist es der Fall, dass der Bedarf an einem Produktionsgut wesentlich höher ist als die Produktion dieses Teiles. Nur in diesem Falle wäre eine konstante Bereitstellung von Mitarbeitern sinnvoll. Diese wären immer gleich gut ausgelastet. In diesem Falle

wüssten die Arbeitnehmer genau, wann sie ihre Arbeit aufnehmen sollen, nämlich zu 100% der geplanten Arbeitszeit.

Die Möglichkeit, dass der Mitarbeiter an sich aufgrund geringerer Produktnachfrage nicht benötigt wird, kann ihm jedoch auch Freizeit bescheren, anstatt seine Zeit einfach nur absitzen zu müssen. Vorstellbar ist es hierbei, dass beispielsweise über ein Smartphone direkt der Bedarf kommuniziert wird. Dieser kommt dabei nicht von einem Vorgesetzten, sondern aus der automatisierten Fertigung. Diese regelt den Bedarf an Produktionsmitarbeitern selbst. Über konkrete Modalitäten muss freilich genau nachgedacht werden. Es dürfte eine schwierige Aufgabe sein, dem Mitarbeiter, welcher morgens aufgestanden ist um auf Arbeit zu gehen, während seiner einstündigen Fahrt den Mangel an Bedarf mitzuteilen, um ihm bei Rückkehr doch wieder zu melden, dass er nun auf einmal gebraucht wird. So hat er tatsächlich unter Umständen mehr Wegezeit benötigt, welche nicht direkt Freizeit darstellt, dem Arbeitgeber jedoch auch keine wertschöpfende Tätigkeit entgegengebracht. Der Unmut des Arbeiters wird steigen, je öfter solche Situationen vorkommen.

Nachfragerücken und die Konsequenz des nicht erforderlichen Arbeitnehmers müssen also etwas länger im Voraus feststehen. Der Arbeiter muss also beispielsweise vor dem abendlichen zu Bett gehen wissen, ob er morgens aufstehen soll, weil er gebraucht wird. Leider stellt dies nur einen Kompromiss zwischen den Erfordernissen von Industrie 4.0 und den Wünschen des Arbeitnehmers dar, jedoch werden auch zukünftig Erholungsphasen des Menschen nötig sein.

Durch gute Planung und eine Reihe an Steuerungsoptionen kann hier jedoch ein wesentlich fortschrittlicherer Einsatz als die rollierende Schicht entstehen. Prinzipiell sollte ein Pool an Arbeitern zur Verfügung stehen, welcher bei Vollausslastung der Produktion auch nahezu voll im Schichtsystem eingesetzt wird. Sind Minderbeschäftigungen nötig, so wird dies also über IT, beispielsweise das Smartphone, an den Mitarbeiter weitergeleitet, welcher etwa am ehesten den Wunsch nach mehr Freizeit hatte. Diese Freizeit kann nun als eine Art Bereitschaft ausgeführt werden, in welcher der Mitarbeiter seine Arbeitskraft vorhält um nach einer angemessenen Aktivierungszeit wieder seine Arbeit aufzunehmen. Flexibler wird das System, indem der Mitarbeiter in die Lage versetzt wird, dies annehmen oder ablehnen zu können. Danach rückt die Option an den nächsten Mitarbeiter weiter, welcher sich in ähnlicher Situation befindet. Sollte freiwillig Bedarf und Wunsch der Mitarbeiter nicht passen, so wird ein konkreter Mitarbeiter beauftragt, welcher dann tatsächlich seine Arbeit aufnehmen muss.

An dieser Stelle muss natürlich auch die Möglichkeit einer freiwilligen Verlängerung der geplanten Arbeitszeit vorhanden sein. Sollten mehr Produktionsmitarbeiter benötigt werden, so kann sich die tägliche Arbeitszeit verlängern müssen um das Aufkommen zu bewältigen.

Das hier vorgeschlagene Modell aus Job-Sharing, Bereitschaftsdienst und gleitender Arbeitszeit muss natürlich entsprechend in einem Langzeitkonto erfasst werden. Hier kann sich die größte Schwierigkeit ergeben, jedoch auch eine gute Möglichkeit Zeit zu puffern. Es muss konkret auf die Unternehmen angepasste Langzeitkonten geben, welche variable Mengen an Produktionsmitarbeitern zulassen. Sollte das Konto des Einzelnen zu voll werden, müssen zusätzliche Arbeiter eingestellt werden. Das Gegenteil muss ebenso der Fall sein können.

Die Erörterung geeigneter Langzeitkonten und deren Varianten ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.

4.1.4. Auswirkungen auf andere Spezialisten der Produktion

Da im Bereich der Produktion nicht nur der reine Produktionsmitarbeiter beschäftigt ist, sondern oft auch enge Verbindungen beispielsweise zum Instandhaltungspersonal bestehen, lohnt ein Blick in diese Richtung.

Sollten beim Wertschöpfungsprozess durch die Kombination der Informationstechnik, des Menschen und der hochautomatisierten Maschine Abweichungen zum geplanten Vorgang auftreten, so wird es sicher für einen Teil dieser auch programmierte Behebungsszenarien geben, welche automatisch ablaufen können. Dafür ist es notwendig, bereits bei der Programmierung entsprechende Algorithmen zu implementieren. Für unvorhersehbare Abweichungen, beispielsweise Anlagenfehler, muss es einen Spezialisten geben, der die Produktionsanlage schnellstmöglich wieder reparieren kann. Dies sind oft dieselben Personen, welche auch Wartung und Instandhaltung an den ihnen anvertrauten Systemen durchführen. Mit Hinblick auf die starke Implementierung von Digital- und Rechentechnik, muss der Personenkreis natürlich fit in moderner Technologie sein. Die Nutzung dieses Knowhows muss zielgerichtet und zeitgenau erfolgen. Man stelle sich vor, die Produktionsanlage würde aufgrund einer nicht unmittelbar abstellbaren Fehlfunktion für längere Zeit außer Betrieb bleiben müssen. Dies kann einer Katastrophe nahe kommen.

Wie beim Produktionsmitarbeiter sollte der Einsatz des Instandhaltungspersonals geplant für vorausschaubare Tätigkeiten und flexibel für Ausfälle erfolgen können. Dies kann durch eine Besetzung der Instandhaltungsabteilung rund um die Uhr in rollierenden Schichten

geschehen. Bei geringer Auslastung entstehen jedoch auch hier Phasen, in welchen das Personal seine Zeit einfach nur absitzt. Für die schnelle Fehlerbeseitigung hat sich die Rufbereitschaft außerhalb der regulären Arbeitszeit etabliert. Geplante Wartungen können beispielsweise in der Tagschicht abgewickelt werden. Während Störungen bei Tage ebenfalls von diesem anwesenden Personenkreis behandelt werden können, wird außerhalb der Arbeitszeit bei einer Notwendigkeit der Reparatur die Anforderung an den Bereitschaftshabenden gestellt, seine Arbeit aufzunehmen um den Defekt zu beseitigen. Leider kann bis zum Eintreffen am Arbeitsort eine Wegezeit entstehen, welche für den Produktionsprozess nicht akzeptabel ist. Eine Lösung hierfür könnte sein, dem Bereitschaftshabenden per Smartphone oder Tablet ständig alle nötigen Informationen an jede beliebige Position der Welt zu übersenden. Er könnte direkt bei Abweichung eingreifen und quasi durch Fernsteuerung die Maschine wieder zum Laufen bekommen. Seine klassische Rufbereitschaft an sich behält er bei. Er entscheidet, ob er zwingend die Arbeit vor Ort aufnehmen muss, oder ob beispielsweise eine Umparametrierung von Fern ausreicht um die Produktion wieder aufzunehmen. Hierbei kann er systemübergreifend für mehrere Maschinen tätig sein, oder gar nur für eine bestimmte Schnittstelle, je nach betrieblichen Belangen. Wichtig ist hierbei, dass diskutiert werden muss, wie seine Arbeitsaufnahme vonstatten geht. Da der Instandhalter seine Arbeit, nämlich die Reparaturtätigkeit, aufnimmt, ist es bereits als Arbeitszeit anzusehen, auch wenn diese Arbeit nicht am Einsatzort, nämlich im Unternehmen ausgeführt wird.

Die Reparatur kann von Fern mit Hilfe des Einsatzes des Produktionsmitarbeiters geschehen, indem der Fachmann ihn praktisch anleitet und ihm Hinweise oder direkte Arbeitsanweisungen auf seine Datenbrille überträgt. Dies kann natürlich auch als eine Art Home-Office angesehen und ausgeführt werden. Praktisch bearbeitet der Instandhaltungsmitarbeiter die Belange direkt von zu Hause aus, mit verlängertem Arm, nämlich dem Arbeiter, an der Maschine. So kann er für bestimmte Tätigkeiten dem Arbeitsplatz vollkommen fern bleiben. Kombinationen sind denkbar. Es können sich beispielsweise mehrere Fachkräfte im Wechsel die Arbeit vor Ort im Betrieb und den Einsatz über Fernzugang von jedem beliebigen Ort aus teilen, je nachdem, welche Aufgabe notwendig wird.

4.2. Ansprüche und Erwartungen an die Arbeitswelt

4.2.1. Arbeitgeberattraktivität aus Sicht der Arbeitnehmer

Um langfristig erfolgreich Arbeitnehmer an ein Unternehmen binden zu können, muss es eine attraktive Arbeitsumgebung für die jeweiligen Mitarbeiter geben. Der sich dadurch ergebende, hoffentlich gute Ruf, ist ebenfalls hilfreich bei der Suche nach neuen Arbeitskräften. Ein begehrter Arbeitgeber wird mehr Bewerbungen erhalten als jener mit geringer Mitarbeiterzufriedenheit. Die Mitarbeiter wirken als Multiplikatoren welche ihre positive oder negative Meinung über den Arbeitgeber äußern, auch im privaten Umfeld.

Was macht einen Arbeitgeber attraktiv? Aus Sicht der Generation Y und Z, spielt die Selbstverwirklichung eine erhebliche Rolle bei der Suche nach Zufriedenheit. Sie möchten sich praktisch entfalten, durch das Nutzen von Möglichkeiten, welche sie individuell bestimmen möchten. Das Schicksal in die eigenen Hände zu nehmen funktioniert im privaten Umfeld sicher gut, doch wie ist dies im Beruf möglich? Die Strukturen sind doch vorgegeben. Entscheidungen sind den Führungskräften überlassen. Genau das schmeckt jungen Arbeitnehmern jedoch gar nicht. Sie wollen mitbestimmen bei Dingen, die sie selbst betreffen. Laut einer Studie des nach eigenen Angaben auf die Vermittlung von Fach- und Führungskräften ausgerichteten online-Jobportals Stepstone.de wollen junge Fachkräfte vor allem bei den Zusatzleistungen mitbestimmen wenn es die Möglichkeit biete, wie es zum Beispiel bei einem Wechsel des Arbeitsplatzes der Fall ist. Schon an zweiter Stelle stehen die Arbeitszeiten, siehe Abbildung 20.⁷⁶



Abbildung 20 - Welche ihnen wichtige Inhalte würden Fachkräfte bei einem Jobwechsel verhandeln?⁷⁷

⁷⁶ Vgl. Duden, Selbstverwirklichung

⁷⁷ Stepstone Deutschland GmbH, Jobs nach Maß, 2016, S. 13:

Verhandeln heißt, darüber entscheiden zu können und nicht nur den einen oder anderen Standpunkt anzunehmen. Genau dieser Aspekt trägt stark zur Selbstverwirklichung bei. Die Vorgaben kommen hier nicht nur vom zukünftigen Arbeitgeber, sondern werden von beiden Parteien verhandelt. Auch der Arbeitnehmer kann seine Forderungen stellen, sie einbringen.

Zu einem ähnlichen Schluss kommt eine Studie, welche über sechs Wochen Mitglieder der Geschäftsführung, Personalverantwortliche, Führungskräfte und Mitarbeiter zu den Herausforderungen der Zukunft der Arbeit befragt hat. Hier wurde der Begriff „New Work“ verwendet, welcher verdeutlichen soll, dass eine Veränderung der Arbeit notwendig ist um zukünftig ein attraktiver Arbeitgeber zu sein.

Sehr interessant ist hierbei das Ergebnis der Studie. Die Top 3 der Wünsche, welche sich in Richtung der Führungskräfte richten, sind dabei, Übergabe von mehr Verantwortung an den Mitarbeiter, eine bessere Förderung der fachlichen Entwicklung und die Möglichkeit der freien Ortswahl der Tätigkeitsverrichtung. In Bezug auf die Definition von Selbstverwirklichung aus einem der vorangegangenen Absätze ist hier vieles wiederzufinden. Allein der Wunsch nach mehr Verantwortung beschreibt die Silbe „Selbst“ vortrefflich. Wer individuell in einem höheren Grade mitbestimmen kann worum es bei der Erledigung seiner Tätigkeit geht, hat praktisch schon einen großen Schritt getan um selbstständig etwas zu verwirklichen.

Aus Sicht dieser Arbeit ist natürlich wieder die freie Ortswahl interessant. Im Kontext der Digitalisierung ist dieser Anspruch sicher erfüllbar. Ohnehin sollte darauf hin gearbeitet werden. Das Angebot der Bearbeitung einzelner Tätigkeiten per Home-Office erscheint hier sinnvoll. Wie in vorangegangenen Punkten bereits erläutert, sollte durch Kommunikationstechnik wie Smartphones oder Tablets der Zugriff auf vernetzte Systeme möglich sein, so dass die eigentliche Arbeit, so sie nicht händisch direkt an der Maschine erledigt werden muss, von überall ausführbar sein wird. Der Anspruch nach Wahl des Ortes, an welchem die Wertschöpfung passieren kann, ist technisch möglich insofern sie nicht vom Mitarbeiter vor Ort per Hand durchgeführt werden muss. Es müssen nur organisatorisch die Weichen dafür gestellt werden.⁷⁸

Genau hier wird sich zukünftig also die sprichwörtliche Spreu vom Weizen trennen. Arbeitgeber, welche mehr auf die Wünsche ihrer Arbeitnehmer eingehen, werden attraktiver erscheinen und mit dem Gewinn bzw. Erhalt von Fachkräften weniger Probleme haben, als solche, die diesen Umstand ignorieren. Speziell ist hier der Wunsch nach Mitbestimmung

⁷⁸ Prof. Dr. Hackl / Wagner, Marc / Attmer, Lars, New Work, 2016, S. 4 - 32

und Selbstverwirklichung gemeint. Die Arbeitszeiten werden dabei nach Abbildung 20 ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

4.2.2. Andere Lebensphase, anderer Anspruch

Auch wenn die Vorstellungen eines Arbeitnehmers bei Eintritt in ein Unternehmen sicher ihren Grund haben und in gewisser Weise feststehen, so heißt dies nicht, dass sie in Stein gemeißelt sind. Im Laufe der Zeit werden sie sich wahrscheinlich ändern. Das Privatleben hält verschiedene Phasen bereit, welche auch Konsequenzen auf die Vorstellungen des Mitarbeiters haben, welche seine Arbeit betreffen.

Hat der junge Einsteiger der Generation Z im Jahr 2020 mit beispielsweise 20 Jahren noch wenige private Verpflichtungen, so sieht dies zehn Jahre später vielleicht schon anders aus. Möglichweise hat er dann bereits eine Familie gegründet. Partnerschaft und Kinder lassen ihn nicht mehr ganz so flexibel sein wie, es zehn Jahre vorher vielleicht der Fall war. Kinder müssen morgens zur Kindertagesstätte gebracht und nachmittags wieder abgeholt werden. Dies muss organisiert ablaufen. Einfach so länger arbeiten, weil es die Aufgabe erfordert, bringt den privaten Plan möglicherweise nachhaltig durcheinander. Hier muss eine flexible Lösung vorhanden sein um derartige Einflüsse abfangen zu können.

Doch nicht nur dies kann den jungen Arbeitnehmer zur Forderung nach mehr Flexibilität bei seiner geplanten Vollzeitstelle bewegen. Bereits angesprochen wurde die Notwendigkeit von Fort- und Weiterbildungen. Fernstudiengänge, also das nebenberufliche Studieren, sind einem stetigen Wachstum unterlegen. Um ca. 7 Prozent wächst der Markt jährlich. Diese Studienform verlangt einen hohen Zeitaufwand der Studierenden. Teilweise sind Präsenzzeiten auch am Arbeitstag zu absolvieren. Um hier nicht ständig Urlaub nehmen zu müssen, wäre auch hier eine flexible Arbeitszeitgestaltung förderlich.⁷⁹

Möglicherweise trifft beides nicht zu. Jedoch hat der Mitarbeiter das Bedürfnis nach einer längeren Auszeit. Vielleicht möchte er innerhalb von einem Jahr die Welt kennenlernen. So viel Urlaub haben die wenigstens Menschen. Zur Erinnerung, Selbstverwirklichung steht bei den Generationen Y und Z hoch im Kurs. Auch Erfahrungen wie längere Auslandsaufenthalte zählen darunter.

Später muss vielleicht aufgrund von körperlichen Einschränkungen, wie geringerer Leistungsbereitschaft, die Arbeitszeit verkürzt werden. Wenn insgesamt länger gearbeitet

⁷⁹ Internationale Hochschule Bad Honnef, Fernstudium, 2016, S. 5 ff

werden soll, der Bedarf an älteren Arbeitnehmern da ist, so muss es auch die Möglichkeit geben ihnen Arztbesuche oder ähnliche Termine während der eigentlichen Arbeitszeit zugänglich zu machen. Statistisch gesehen sind ältere Arbeitnehmer mehr als doppelt so häufig krank wie jüngere.⁸⁰ Eine Teilzeitregelung, hier beispielsweise die Form der Altersteilzeit, könnte helfen die Ausfalltage zu verringern. Dieser Umstand kommt nicht nur dem Arbeitnehmer zu Gute, auch der Arbeitgeber kann davon profitieren, indem möglicherweise die Motivation des älteren Arbeitnehmers steigt.

Diese wenigen Beispiele lassen erahnen, dass ein Wechsel zwischen beruflicher und privater Phase im Leben des Arbeitnehmers nicht nur einmal vorkommt. Im Gegenteil, viele Einflüsse können dazu führen, dass ständig eine Neuorientierung notwendig ist. Hier sollte die Arbeitszeit entsprechend dazu passen. Abbildung 21 stellt dieses „hin und her“ zwischen privaten und beruflichen Phasen dar.

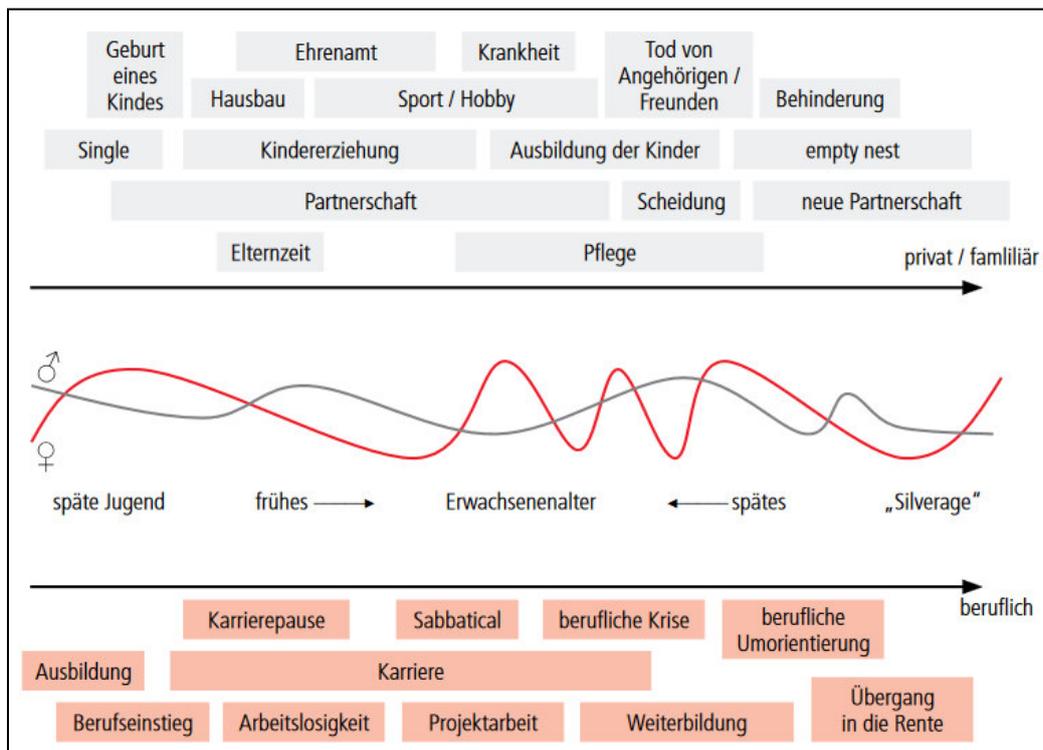


Abbildung 21 - Private, familiäre und berufliche Ereignisse im Lebensverlauf⁸¹

Mit starren Arbeitszeitmodellen lassen sich derartige Schwankungen schlecht ausgleichen. Hier ist Flexibilität gefragt. Gern wird für das Gesamtbild auch der Begriff „Work-Life-Balance“⁸² verwendet. Wobei das Gleichgewicht zwischen Arbeit und Privatleben jederzeit

⁸⁰ Statista, Arbeitsunfähigkeit

⁸¹ DGB Bundesvorstand, Lebensphasen, 2012, S. 17

⁸² „Work-Life-Balance“: Gleichgewicht zwischen Beruf und Privatleben

ein anderes sein kann. Immerhin wiegen manche Ereignisse schwerer als andere. In diesem Falle darf langfristig weder die Arbeit noch ein anderer Lebensbereich zu kurz kommen.

4.3. Anwendung arbeitszeitlicher Gestaltungsansätze für Industrie 4.0 und deren Folgen

4.3.1. Flexibilität hat ihren Preis

Der Anspruch nach mehr Flexibilität der Mitarbeiter steht fest. Zum einen besteht eine hohe Notwendigkeit nach Abrufbereitschaft, der Einsatzbereitschaft wenn die Arbeitskraft benötigt wird. Zum anderen ist klar, dass auch wechselnde Tätigkeiten anstehen werden. Inhaltliche Änderungen der Arbeitsleistung, sogar der untätige Wechsel der Arbeitsaufgaben mit wesentlich anderem fachlichen Hintergrund sind erforderlich. Auf diese neuen Gegebenheiten müssen sich die Mitarbeiter einstellen. Dieser Paradigmenwechsel von festen, immer wieder gleichen Arbeitszeiten mit gleichem bzw. ähnlichem Arbeitsinhalt hin zu flexibler Zeiteinteilung bei wechselnden Arbeiten wird nicht einfach zu vermitteln sein. Stück für Stück müssen die entsprechenden Arbeitnehmer hierfür fit gemacht werden und ein Verständnis für diese Notwendigkeit entwickeln. Selbstorganisation ist gefragt. Durch den Wunsch, die eigenen Bedürfnisse ebenfalls mit unterbringen zu wollen um private Ziele zu erreichen, entsteht gleichzeitig eine Art Geben und Nehmen. Wird eine höhere Flexibilität vom Arbeitgeber bezüglich der Arbeitseinteilung erwartet, so ist gleichzeitig auch die eigene Bereitschaft gefragt um auf Anforderungen seitens des Unternehmens zu reagieren.

Organisatorisch besteht hier eine große Herausforderung für beide Seiten. Es darf nicht passieren, dass der Wunsch nach Freizeit mit dem Bedarf an Arbeitskraft kollidiert. Möglich können jedoch Varianten der flexiblen und festen Einteilung sein. Beispielsweise ist es denkbar, dass sich Mitarbeitergruppen selbständig oder vom Arbeitgeber organisiert in unterschiedliche Verfügbarkeitsklassen einteilen. Am Beispiel eines flexiblen Arbeitszeitmodelles, siehe Abbildung 22, wird ersichtlich, dass durchaus komplexe Szenarien entstehen können. Zur Abarbeitung von Aufträgen stehen hier prinzipiell 4 Mitarbeiter bereit. Mitarbeiter 1 ist in diesem Zyklus für eine normale Arbeitswoche Montag bis Freitag verplant. Er kann sich darauf einstellen, dass seine Arbeitszeit feststeht. Hier kann auch er private Termine fest verplanen.

Je nach Arbeitsaufkommen werden die anderen Mitarbeiter eingesetzt. Mitarbeiter 2 hat prinzipiell Home-Office Tätigkeiten zu erledigen. Er bearbeitet also vornehmlich Dinge am Computer. Eine örtliche Bindung ist bei ihm nicht notwendig. Sollte die Auftragslage zu

einem erhöhten Arbeitsaufkommen oder zur Notwendigkeit seiner Expertise direkt im Betrieb führen, so hat er seinen Einsatzort von Heimarbeit in das Unternehmen zu verlagern.

Die beiden Mitarbeiter 3 und 4 arbeiten bei schwacher Auslastung jeweils nur 6 Stunden täglich. Kommt es zu einer starken Nachfrage und damit einem Bedarf an mehr Produktionskräften, so wird ihre Arbeitszeit bis auf maximal 12 Stunden pro Tag ausgedehnt. Sie haben also die Gewissheit, an welchem Tag sie prinzipiell zur Verfügung stehen müssen. Nur die Länge ihrer Arbeitszeit pro Tag steht langfristig noch nicht fest.

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Mitarbeiter 1	8	8	8	8	8	(8)	frei
Mitarbeiter 2	8	8	8	8	8	frei	(8)
Mitarbeiter 3	6 - 12	6 - 12	6 - 12	6 - 12	frei	frei	frei
Mitarbeiter 4	frei	frei	frei	frei	6 - 12	6 - 12	6 - 12
fest							
flexibel							
Home-Office-Bereitschaft							
Bereitschaft							

Abbildung 22 - Beispiel eines flexiblen Arbeitszeitmodelles (eigene Darstellung)

Mitarbeiter 1 und 2 besetzen zusätzlich noch die Wochenenden mit einer Rufbereitschaft. Sollte hier kurzfristig ein hohes Arbeitsaufkommen anstehen, so ist jeweils an beiden Tagen eine zusätzliche Arbeitskraft vor Ort.

Dieses Modell kann beliebig auf mehrere Arbeitnehmer ausgedehnt werden und soll wie bereits beschrieben nur ein einfaches Beispiel darstellen. Je nach Erfordernis sind auch andere Schichtzeiten möglich. Die jeweiligen betrieblichen Notwendigkeiten steuern derartige Arbeitszeitmodelle. Hier handelt es sich lediglich um ein Beispiel, welches verdeutlichen soll, wie flexibel der Mitarbeiterereinsatz geschehen kann. Genau an dieser Stelle liegt gleichzeitig auch der Nachteil für die Arbeitnehmer. Sie können sich durchaus selbst zwischen den verschiedenen Einsatzarten absprechen um auch die Möglichkeit nach privaten Notwendigkeiten zu bedienen. Im Gegenzug müssen sie jedoch eine vergleichsweise hohe Bereitschaft zu wechselnden Arbeitszeiten mitbringen. Planbar sind auch so genannte Mini-Sabbaticals. Der Mitarbeiter, welcher durch geleistete Mehrarbeit einen hohen Anteil an Arbeitsstunden auf seinem Konto verbuchen kann, ist berechtigt diese Zeit für einen zusammenhängenden Zeitraum von beispielsweise 20 Tagen für eine Auszeit zu nutzen. Im Nu entsteht so eine zusätzliche Art Urlaubszeit, welche individuell ausfüllbar ist.

Der Arbeitgeber wiederum hat nun zwar ebenfalls ein kurz- und mittelfristig flexibles Modell des Einsatzes seiner Arbeitnehmer geschaffen, jedoch nun einen erhöhten Aufwand der Koordination dieser. Er muss die Arbeitszeiten entsprechend aufzeichnen und planen. Über einen längeren Betrachtungszeitraum obliegt ihm die Pflicht der Einhaltung der Arbeitsverträge. Sollten sich diese beispielsweise auf durchschnittlich 40 Stunden Arbeitszeit pro Woche beziehen, so muss er dafür sorgen, dass beispielsweise innerhalb eines halben oder eines ganzen Jahres auch diese Arbeitszeit geleistet wird. Wird weniger gearbeitet, so bezahlt er seine Mitarbeiter möglicherweise für nicht geleistete Arbeitsstunden. Genau im Gegenteil verhält es sich, wenn die Mitarbeiter durchschnittlich mehr arbeiten. Hier muss er eine Ausgleichsmöglichkeit schaffen bzw. die mehr geleisteten Stunden entlohnen.

Der höhere Grad an Flexibilität hat seitens der Mitarbeiter und auch auf Seite des Arbeitgebers eindeutig den Preis eines stärkeren administrativen Verwaltungsaufwandes. Allerdings werden Arbeitgeber mit flexiblem Einsatz des Produktionsfaktors Mensch belohnt und Arbeitnehmer sind in der Lage sich individuell an ihre persönliche Lebenssituation anzupassen.

4.3.2. Personalmanagement und Personalführung

Wichtig beim Einsatz der Mitarbeiter je nach Erfordernis ist die Stellung der Führungskräfte. Sie müssen erkennen, dass seitens der Mitarbeiter der Wunsch nach mehr Autonomie bei der Einteilung der Arbeitszeiten vorhanden ist. Auch hier müssen Paradigmen fallen. Wurden Arbeitskräfte bisher von der Führungskraft eingeteilt, so ist es für künftige Generationen motivierender sich selbst einzuteilen. Beim Beispielmotiv aus Abbildung 22 sollte den Mitarbeitern die Freiheit gelassen werden, selbst über die jeweiligen Arbeitszeiten zu entscheiden. Das hier verantwortliche Management hat die Pflicht die ordnungsgemäße Abdeckung der Arbeitszeiten je nach Erfordernissen, welche sich aus der Auftragslage ergeben vorzugeben und zu kontrollieren, die Verteilung sollte jedoch innerhalb des Teams geschehen, welches grundsätzlich mit der Erledigung der Arbeiten beauftragt ist. Dieser Gewinn an Gestaltungsfreiheit bedeutet jedoch ein „Loslassen“ im Management. So kann es doch der jeweiligen Führungskraft prinzipiell egal sein, ob Mitarbeiter 1 oder 2 fest für eine Tätigkeit eingeteilt ist. Der Grad der Partizipation bei der Verteilung der Arbeitszeiten zwischen den einzelnen Mitarbeitern ist freilich festzulegen. Es muss vorgegeben sein, welchen Handlungsspielraum jede Partei bzw. jedes Team besitzt.

Mit Blick auf den eingangs dieser Arbeit aufgestellten Leitspruch, dass sich MINT's zunehmend ihre Arbeitgeber aussuchen können, stellt auch das eigenverantwortliche Steuern der Arbeitszeiten einen gehörigen Beitrag zur erfolgreichen Besetzung offener Stellen. So sind 87 Prozent der Fachkräfte der Meinung, ein moderner Arbeitgeber soll mehr eigenverantwortliches Arbeiten zulassen.⁸³ Genau dieser Gestaltungsspielraum ist es, den es seitens des Personalmanagements auch zur Verfügung zu stellen gilt, will man zukünftig nicht nur Mitarbeiter gewinnen, sondern sie auch längerfristig an sich binden.

Natürlich muss das Management auf diese Situationsänderung vorbereitet werden. Auch Vorgesetzte haben Bedarf an Schulung. Sie dürfen hier bei der Lösungsfindung für möglichst flexible Zeitmodelle und deren Kontrolle nicht allein gelassen werden. Der Wechsel der Unternehmenskultur hin zu mehr Flexibilität und Mitbestimmung der Mitarbeiter muss gelebt werden. Er sollte jedoch auch adäquat vorbereitet und eingeleitet sowie für die jeweils entscheidenden Führungskräfte ermöglicht werden.

⁸³ Vgl. Stepstone Deutschland GmbH, Jobs nach Maß, S. 14

5. Zusammenfassung und Abschluss der Arbeit

5.1. Reflexion der Methodik und Ergebnis

Dass die Notwendigkeit besteht, sich mit der Frage nach der Arbeitszeit in Produktionsumgebungen zu beschäftigen, steht außer Frage. Ein nicht zu verachtender Teil der deutschen Wirtschaftsleitung steht und fällt mit dem Produktionsstandort Deutschland. Bereits die Einleitung dieser Arbeit befasst sich mit diesem Thema. Die Sicherung der Arbeitskraft ist damit ein zentraler Aspekt, auch in Zukunft. Ohne Mitarbeiter wird die Produktion von morgen nicht funktionieren. Wer die Arbeitnehmer der nahen Zukunft sind und was sie charakterisiert, ist in Kapitel 2 dargestellt. Die hier vorgestellten Generationen Y und Z sind prinzipiell in den nächsten 20 bis 30 Jahren als Hauptteil der Arbeitskräfte anzusehen. Generation Y zeichnet sich doch recht stark durch ihren Karrierewillen aus. Sie wollen ernsthaft etwas verändern und selbst bestimmen wie ihr Leben verlaufen soll. Hinterfragen und verbessern, das ist ihre Welt. Sie möchten lenken und sind bereit auch die Konsequenzen für ihr Handeln zu tragen. Generation Z lehnt dies jedoch teilweise ab. Ihnen ist ihr eigener Mikrokosmos wichtiger als ihre Umgebung. Was beide Generationen vereint ist jedoch die starke Affinität zur digitalen Welt. Beide wachsen sprichwörtlich mit dem Handy in der Hand auf, wobei Generation Z den Umgang und die Abhängigkeit hiervon voraussetzt bzw. als Grundlage ansieht. Für diese Arbeit wichtig ist zu dem der Anspruch auf Mitbestimmung bei der Wahl der täglichen Arbeitszeit. Beide Kohorten möchten sich maßgeblich an der Gestaltung ihres Arbeitsumfeldes beteiligen. Generation Y verlangt dies aus Gründen der aktiven Mitbestimmung an ihrer Zukunft, ihre Nachfolger brauchen diese Freiheit um ihr Privatleben besser organisieren zu können.

Abschnitt 2.4 beschäftigt sich mit Industrie 4.0 und verdeutlicht die Anforderungen an die Ressource Mensch, welche sich aus der zunehmenden Digitalisierung ergeben. Das hohe Maß an Integration von Vernetzung, virtueller Technologie und Robotik in Produktionsumgebungen setzt ein gewisses Verständnis in diese Technik voraus. Die beiden Generationen Y und Z sind bestens hierfür aufgestellt. Aus der Notwendigkeit Kunden schnell und transparent bedienen zu können erwächst eine gewisse Flexibilität der Fertigungsstätte. Aufträge müssen bearbeitet werden wenn sie gestellt sind. Hier ist neben der möglichst hohen Anpassung der Maschinen auch eine starke Variabilität der Arbeitnehmer nötig. Inhaltlich und zeitlich bedarf es an Adaption an die notwendigen Anforderungen. Die Arbeit vom einen Tag muss am anderen Tage nicht dieselbe sein, erst recht nicht zur Tageszeit vom Vortag.

Die etablierten Arbeitszeitmodelle, welche unter 2.2 vorgestellt worden sind, haben zwar noch immer ihre Berechtigung, allerdings ist eine Kombination fast aller notwendig. Einerseits weil die Produktionsumgebung dies fordert, andererseits, weil es die Arbeitnehmer von morgen so fordern. Sie wollen selbst flexibel und eigenverantwortlich mit ihrer Arbeitszeit umgehen.

Eingangs dieser Arbeit wurde die Frage aufgeworfen, wie der MINT von morgen arbeiten würde. Eine pauschale Antwort darauf lässt sich an dieser Stelle nicht geben. Während der Literaturrecherche und der anschließenden Auswertung konnte jedoch festgestellt werden, dass beide Parteien, Arbeitnehmer als auch in der digitalen Welt produzierende Unternehmen von einer möglichst hohen Variabilität profitieren werden. Je nach Erfordernis der Aufträge, die es abuarbeiten gilt, oder der privaten Ansprüche, welche sich im Laufe des Lebens ergeben, kann ein anderes Arbeitszeitmodell notwendig sein. Fakt ist jedoch eins, die strikten und dogmatisch eingehaltenen Grenzen zwischen Frei- und Arbeitszeit werden zunehmend verschwimmen.

5.2. Offene Aspekte und Ausblick

Offen bleibt hier die Frage nach der Verrechnung der Arbeitszeiten. Zeitkonten wurden in dieser Arbeit nicht analysiert. Es bedarf einer näheren Betrachtung, welche Modelle hier die Erfordernisse der variablen Einsatzzeiten am besten erfüllen.

Unbeantwortet ist auch die Frage nach Änderungen von gesetzlichen Vorschriften. Die im Arbeitszeitgesetz definierten Grenzen können durchaus stark begrenzend auf den Einsatz von Mitarbeitern wirken. Natürlich muss trotzdem der Erhalt der menschlichen Arbeitskraft geschützt sein. Eventuell sind hier noch Anpassungen an künftige Trends und Erfordernisse nötig um den Produktionsstandort Deutschland nicht zu gefährden.

Seitens des Personalmanagements und der Führungskräfte ist Entwicklungsbedarf notwendig. Ohne sich das Zepter aus der Hand nehmen lassen zu müssen, sind sie aufgefordert den Arbeitnehmern etwas mehr Eigenverantwortung zu überlassen um das jeweils erforderliche Zeitmodell wählen zu können. Auch muss über die Vergütung nachgedacht werden. Eventuell unattraktive oder anspruchsvollere Arbeitszeiten sind entsprechend unterschiedlich zu entlohnen als für Mitarbeiter günstige.

An dieser Stelle muss ebenfalls darauf hingewiesen werden, dass viele Aussagen zur künftigen Entwicklung recht spekulativ sind. Basierend auf Annahmen, Prognosen und Vergleichen kann zwar auf bevorstehende Trends geschlossen werden, fest stehen diese

jedoch nicht. Geänderte Umgebungsbedingungen wie beispielsweise politische Ereignisse mit sehr hoher Tragweite, enorme technische Fortschritte oder vergleichbare Dinge beeinflussen die künftigen Arbeitnehmer ebenso wie den Produktionsstandort Deutschland und dessen Industrie. Hier kann praktisch nach jedem prägenden Ereignis eine neue Betrachtung notwendig werden.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Belwe, Andreas / Schutz, Thomas* [Smartphone]: Smartphone geht vor – Wie Schule und Hochschule mit dem Aufmerksamkeitskiller umgehen können, Bern: HEP, 2014
- Broy, Manfred* [CYBER-PHYSICAL-SYSTEMS]: CYBER-PHYSICAL-SYSTEMS - Innovation durch softwareintensive eingebettete Systeme, Wiesbaden: Springer, 2010, S. 13 ff
- Bund* [Altersteilzeitgesetz]: Altersteilzeitgesetz, https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/alttzg_1996/gesamt.pdf, (29.02. 2017 20:02 Uhr)
- Bund* [Teilzeitgesetz], Gesetz über Teilzeitarbeit und befristete Arbeitsverträge (Teilzeit und Befristungsgesetz - TzBfG); <https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/tzbfhg/gesamt.pdf> (09.02.2017 20:02)
- Bundesagentur für Arbeit* [Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte]: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen 03/2013, https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/07%20Teilzeitbeschäftigte.pdf (13.02.2017)
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)* [ICSS]: Industrial Control System Security - Top 10 Bedrohungen und Gegenmaßnahmen 2016, https://www.allianz-fuer-cybersicherheit.de/ACS/DE/_downloads/BSI-CS_005.pdf?__blob=publicationFile&v=2, (22.02.2017 19:58 Uhr)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* [Im Takt]: Im Takt? Gestaltung von flexiblen Arbeitszeitmodellen; http://www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A49.pdf?__blob=publicationFile (29.01.2017 18:12)
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales* [Arbeitszeitgesetz]: Arbeitszeitgesetz; <https://dejure.org/gesetze/ArbZG> (26.01.2017, 17:19 Uhr)
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales* [Teilzeit]: Teilzeit – alles was Recht ist, http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a263-teilzeit-alles-was-recht-ist.pdf;jsessionid=671A2FD8012873EA9B1FC3575E02ACB0?__blob=publicationFile&v=4 (29.01.2017 18:00)
- Bundesministerium für Arbeits- und Gesundheitsschutz* [Stressreport]: Stressreport Deutschland 2012 – Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden; http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd68.pdf?__blob=publicationFile (09.02.2017 19:32 Uhr)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* [Dritte industrielle Revolution]: Die dritte industrielle Revolution - Aufbruch in ein ökologisches Jahrhundert; https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download_de/oekologie/br-oschuere_dritte_industr_rev.pdf (09.02.2017)
- Calmbach, Dr. Marc* [SINUS]: SINUS-Jugendstudie u18 - Wie ticken Jugendliche 2017?, Heidelberg & Berlin: SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, 2017
- Deloitte* [Wettbewerbsindex]: 2016 Global Manufacturing Competitiveness Index, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-gmci.pdf> 13.12.2017 (19:54)
- Deutsche Shell Holding GmbH* [17. Shell Jugendstudie]: 17. Shell Jugendstudie, 2015, Shell Deutschland External Relations; http://www.shell.de/ueber-uns/die-shell-jugendstudie/multimediale-inhalte/_jcr_content/par/expandablelist_643445253/expandablesection.stream/1456210165334/d0f5d09f09c6142df03cc804f0fb389c2d39e167115aa86c57276d240cca4f5f/flyer-zur-shell-jugendstudie-2015-auf-deutsch.pdf (13.02.2017)

- DGB Bundesvorstand* [Lebensphasen]: Arbeitszeiten in verschiedenen Lebensphasen gestalten, https://www.dgb-bestellservice.de/besys_dgb/pdf/DGB301011.pdf, S. 17 (23.02.2017 22:59 Uhr)
- DGUV* [Schichtarbeit]: DGUV Report 1 / 2012 - Schichtarbeit - Rechtslage, gesundheitliche Risiken und Präventionsmöglichkeiten; <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/iag-schicht-1.2012.pdf> (03.02.2017 19:32 Uhr)
- DHL* [Augmented Reality]: DHL rollt globales Augmented Reality-Programm mit Datenbrillen aus; http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/dhl_rollt_globales_augmented_reality-programm_aus.html (22.02.2017 19:00 Uhr)
- Dogs, Wilfried* [Schlaf]: Der gesteuerte Schlaf, Duisburg: Braun, 1990
- Duden* [Sabbat]: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Sabbat> (13.02.2017)
- Duden* [Industrie]: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Industrie>; (10.02.2017 16:55)
- Duden* [Selbstverwirklichung]: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Selbstverwirklichung> (22.02.2017 19:54Uhr)
- Fasel, Daniel, Meier, Andreas* [Big Data]: Big Data - Grundlagen, Systeme und Nutzungspotentiale, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016, S.6 ff
- Faulstich, Werner* [80er]: Die Kultur der 80er Jahre, München: Wilhelm Fink Verlag München, 2005, S.237
- Glück, Markus* [Industrie 4.0]: Industrie 4.0 - 100 Fragen - 100 Antworten, Düsseldorf: Symposion Publishing GmbH Düsseldorf, 2016
- Hahn, Hans-Werner* [Industrielle Revolution]: Die industrielle Revolution in Deutschland, München: Oldenbourg Verlag München, 2011
- Hans Böckler Stiftung* [Praxis]: Praxisbeispiele für Handlungsmöglichkeiten der Unternehmen im demografischen Wandel; http://www.boeckler.de/pdf/mbf_nmp_2007_dw_praxisbeispiele.pdf (08.02.2017 19:37Uhr)
- Hansen, Lars* [Hoffnung]: Hoffnung für die Generation M, Hamburg: Hamburger Abendblatt - Funke Mediengruppe, 03.11.2015
- Hein, Andreas* [Web 2.0]: WEB 2.0 - Das müssen Sie wissen, Freiburg: Haufe-Lexware, 2007
- Hellert, Ulrike* [Arbeitszeitmodell der Zukunft]: Arbeitszeitmodelle der Zukunft - Arbeitszeiten flexibel und attraktiv gestalten, Freiburg, München: Haufe-Lexware, 2014
- Hurrelmann, Klaus, Albrecht, Erik* [Revolutionäre]: Die heimlichen Revolutionäre - Wie die Generation Y unsere Welt verändert, Weinheim und Basel: Beltz Verlag, 2014
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln* [MINT-Frühjahrsreport]: MINT-Frühjahrsreport 2017 - Herausforderungen der Digitalisierung; [http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2017.pdf/\\$file/MINT-Fruehjahrsreport2017.pdf](http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2017.pdf/$file/MINT-Fruehjahrsreport2017.pdf) (27.01.2017, 18:01 Uhr)
- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB)* [Arbeitsmarkt Industrie 4.0]: Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft – Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen , <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf>, (23.02.2017 19:51 Uhr)
- Internationale Hochschule Bad Honnef* [Fernstudium]: Trendstudie Fernstudium 2016, <http://www.bildungsspiegel.de/news/materialien/857-iubh-trendstudie-fernstudium-2017> (23.02.2017 19:42 Uhr)
- Klaffke, Martin* [Millenials]: Millennials und Generation Z – Charakteristika der nachrückenden Arbeitnehmer- Generationen, Wiesbaden: Springer Gabler, 2014

- Klein-Schneider, Hartmut* [Flexible Arbeitszeit]: Flexible Arbeitszeit - Vertrauensarbeitszeit, Düsseldorf:, Hans Böckler Stiftung für den BUND Verlag, 2007
- Liebau, Eckart* [Hrsg.] [Das Generationenverhältnis]: Das Generationenverhältnis - Über das Zusammenleben in Familie und Gesellschaft, Weiheim / München: Juventa Verlag, 1997
- Luczak, Holger / Bruder, Ralph / Schlick, Christopher M.* [Arbeitswissenschaft]: Arbeitswissenschaft, 3. Aufl., Wiesbaden: Springer, 2010
- Lyons Gerard* [Wirtschaftswunder]: Das neue Wirtschaftswunder, Berlin: Ullstein Buchverlage GmbH Berlin, 2014, S. 10 ff
- Marr, Prof. Dr. Rainer* [Arbeitszeitmanagement]: Arbeitszeitmanagement - Grundlagen und Perspektiven der Gestaltung flexibler Arbeitszeitsysteme, 3. Aufl., Berlin: Erich Schmidt-Verlag, 2001
- McKinsey&Company* [Industry 4.0]: Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector, https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf (12.12.2017 20:14)
- Pohl, Elke* [Sabbatical]: Sabbatical - So gewinnen alle, Bielefeld: Bertelsmann Verlag und Co. KG, 2008
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung Referat Arbeit, Bildung, Soziales und Gesundheit* [Mit 65 in Rente]: Mit 65 in Rente?; https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BPA/Bestellservice/Laenger_arbeiten_zahlt_sich_aus_31-8-2017.pdf?__blob=publicationFile&v=14 (26.01.2017, 17:19 Uhr)
- Prof. Dr. Hackl / Wagner, Marc / Attmer, Lars* [New Work]: Ich war noch niemals in New Work: Studie zur Zukunft der Arbeitswelt 2016, Consulting: https://www.detecon.com/sites/default/files/hr-impulsgeber_-_detecon_-_newworkstudie_-_ergebnisse.pdf (22.02.2017 20:29Uhr)
- Reichardt, Anne / Ingo* [Treffende Worte]: Sokrates zugeschriebenes Zitat in Treffende Worte - 3.000 Zitate für Führungskräfte, Wien: Linde Verlag, 2010
- Schaumburg, Dr. Heike* [Medien] für Bertelsmann Stiftung: Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule, Berlin: Institut für Erziehungswissenschaften im Auftrag der Bertelsmann Stiftung, 2015 Sons, S. 41 ff
- Scholz, Christian* [Generation Z]: Generation Z: Wie sie tickt, was sie verändert und warum sie uns alle ansteckt, Hoboken (USA): John Wiley & Sons, 2014
- Schulenburg, Nils* [Führen einer neuen Generation]: Führen einer neuen Generation - Wie die Generation Y geführt werden sollte, Wiesbaden: Springer Gabler, 2017
- Schwarte, Johannes* [Der werdende Mensch]: Der werdende Mensch - Persönlichkeitsentwicklung und Gesellschaft heute, Wiesbaden: Springer VS, 2002
- Sieber, Dr. Matthias / Dr. Peter Recknagel* [Home Office]: Ich bin dann mal im Home Office, Berlin: epubli GmbH, 2015
- Siemens* [Schlüssel zur vierten Industriellen Revolution]: Schlüssel zur vierten Industriellen Revolution, 2013; <https://www.siemens.com/annual/13/de/unternehmensbericht/reportage-industrieloesungen/strategischer-kontext> (21.12.2017 17:54 Uhr)
- Signium International* [Generation Y]: Generation Y - Das Selbstverständnis der Manager von morgen, https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Auftragsstudien/studie_generation_y_signium.pdf (13.02.2017)
- Statista* [Arbeitsplatzcomputer]: Prognose zur Anzahl der installierten Arbeitsplatzcomputer in Deutschland von 2010 bis 2020 (in Millionen) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/199774/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-arbeitsplatzcomputer-in-deutschland/> (30.01.17 21:01 Uhr)

- Statista* [Arbeitsunfähigkeit]: Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage von BKK-Mitgliedern in Deutschland nach Alter und Geschlecht im Jahr 2015 (je 1.000 Mitglieder), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/215830/umfrage/arbeitsunfaehigkeitstage-nach-alter-und-geschlecht-in-deutschland/>, (23.12.2017 22:11 Uhr)
- Statista* [Arbeitszeitmodelle]: Anteile der deutschen Unternehmen, die diese Arbeitszeitmodelle für Familien anbieten, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/227164/umfrage/arbeitszeitmodelle-deutscher-unternehmen/> (02.02.16 18:30 Uhr)
- Statista* [BIP]: Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf von 1991 bis 2015; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1252/umfrage/entwicklung-des-bruttoinlandsprodukts-je-einwohner-seit-1991/> (27.01.2017 10:19)
- Statista* [Einkommen]: Verfügbares Einkommen je Arbeitnehmer in Deutschland; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/164049/umfrage/verfuegbares-einkommen-je-arbeitnehmer-in-deutschland-seit-1960/> (27.01.2017 10:17 Uhr)
- Statista* [Erwerbstätige Schichtarbeit]: Anteil der Erwerbstätigen in Deutschland, die Schichtarbeit leisten, in den Jahren 1992 bis 2014, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/360921/umfrage/anteil-der-erwerbstaetigen-in-deutschland-die-schichtarbeit-leisten/> (03.02.2017 14:57 Uhr)
- Statista* [Umfrage 2013]: Umfrage unter jungen Erwachsenen zu den wichtigsten Dingen im Leben 2013; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/321901/umfrage/umfrage-unter-jungen-erwachsenen-zu-den-wichtigsten-dingen-im-leben/> (29.01.2017, 17:56 Uhr)
- Statista* [Wirtschaft in Deutschland]: Wirtschaft in Deutschland, <https://de.statista.com/statistik/faktenbuch/355/a/laender/deutschland/wirtschaft-in-deutschland/> (12.02.2017 19:05)
- Statistisches Bundesamt* [Industrie BIP]: Anteil der Industrie am BIP seit 20 Jahren nahezu konstant, Pressemitteilung; https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_124_811.pdf.pdf;jsessionid=33841BD7320750AAE0FDCB8631691FF4.cae4?__blob=publicationFile (12.12.2017 18:56)
- Stepstone Deutschland GmbH* [Jobs nach Maß]: Jobs nach Maß - Was Fachkräfte wollen, 2016; http://www.stepstone.de/content/de/de/5/projects/trendstudie/resc/stepstone_trendstudie2017.pdf (22.02.2017 19:58 Uhr)
- Troger, Hermann* [7 Erfolgsfaktoren]: 7 Erfolgsfaktoren für wirksames Personalmanagement - Antworten auf demografische Entwicklungen und andere Trends, Wiesbaden: Springer Gabler, 2015
- Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI)* [Cyber-Physical Systems]: Cyber-Physical Systems: Chancen und Nutzen aus Sicht der Automation; 2013; https://www.vdi.de/uploads/media/Stellungnahme_Cyber-Physical_Systems.pdf (21.02.2017 18:12 Uhr)

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass der Inhalt dieser Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt wurde. Außerdem fand die Bearbeitung selbständig und nur durch die angegebenen Hilfsmittel und Quellen statt.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Watzig'.

Kreischa, 08.03.2017