

**Positionspapier der SPD-Bundestagsfraktion  
Industrie 4.0 gestalten.  
Technische Innovationen, ökonomisches Potenzial, sozialer Fortschritt**

**Inhalt**

Einleitung .....	3
Industrie 4.0 heute – Potenzial für die Zukunft .....	6
A: „Arbeit 4.0“ – Die Rolle des Menschen in der intelligenten Fabrik .....	9
1. Gute Arbeit in smarten Fabriken .....	10
1.1 Herausforderungen.....	10
1.2 Ziele .....	11
1.3 Maßnahmen.....	12
2. Fit für 4.0 – Bildung im digitalen Zeitalter.....	14
2.1 Herausforderungen.....	14
2.2 Ziele .....	16
2.3 Maßnahmen.....	17
B: Innovationen fördern .....	20
1. Forschung und Innovationen in der Industrie 4.0 .....	20
1.1 Herausforderungen.....	20
1.2 Ziele .....	21
1.3 Maßnahmen.....	22
2. IT-Startups als Innovationstreiber .....	24
2.1 Herausforderung .....	24
2.2 Ziele .....	25
2.3 Maßnahmen.....	26
C: Rahmenbedingungen verbessern.....	28
1. Digitale Infrastruktur .....	28
1.1 Herausforderungen.....	28

1.2	Ziele .....	29
1.3	Maßnahmen.....	29
2.	Maschinen sprechen lassen: Kommunikationsstandards weiterentwickeln.....	30
2.1	Herausforderungen.....	30
2.2	Ziele .....	31
2.3	Maßnahmen.....	32
3.	Big Data: Sichere Daten als Rohstoff der vierten industriellen Revolution.....	32
3.1	Herausforderungen.....	32
3.2	Ziele .....	34
3.3	Maßnahmen.....	35

## Einleitung

Der Begriff Industrie 4.0 ist in aller Munde, aber es wird längst nicht immer dasselbe darunter verstanden. Dabei ist der Begriff omnipräsent als Leitthema von Computer- und Industriemessen, als Überschrift für Veranstaltungen von Wirtschaft und Politik und als Thema von zahlreichen Presseartikeln. Gemeint war und ist mit Industrie 4.0 die vierte industrielle Revolution. Nach Einführung mechanischer Produktionsanlagen Ende des 18. Jahrhunderts, der Massenproduktion von Gütern mit Hilfe elektrischer Energie zur Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert und der Automatisierung von Produktionsprozessen seit den 1970er Jahren, ist diese vierte industrielle Produktion vor allem getrieben durch die Digitalisierung. Dabei wird die Einschätzung, dass es sich um eine Revolution handelt, nicht von jedem geteilt. Mancher sieht in der Digitalisierung der Industrie eher eine Evolution im Sinne eines schrittweisen Prozesses, bei dem das Bestehende durch neue Technologien verbessert wird. Wieder andere sehen in Industrie 4.0 nicht mehr als ein Modethema.

Aus unserer Sicht ist Industrie 4.0 ein Megatrend, der klassische Geschäftsmodelle und -prozesse verändern und neue schaffen wird. Denn es geht um die vollständige Digitalisierung von Produktionsprozessen, bei denen nicht mehr nur Mensch und Maschine miteinander interagieren, sondern Maschinen und Produkte untereinander kommunizieren. Intelligente Produkte, ausgestattet mit Antriebs-elementen und Sensoren, mit QR-Codes, RFID-Chips und eigenen IP-Adressen („Smart Products“), steuern sich selbst durch die intelligente Fabrik („Smart Factory“). Der Mensch ist wiederum mit den Maschinen und Produkten vernetzt – zum Beispiel über sein Tablet oder andere Geräte. Er kann aber auch Hand in Hand mit Maschinen arbeiten, wenn sich kollaborative Roboter ohne Sicherheitsabsperrung an seinen Arbeitstakt anpassen. Es ist die erste Mensch-Roboter-Kooperation. Daten können in Echtzeit allen relevanten Akteuren zur Verfügung stehen, dem Fabrikarbeiter an der Maschine, dem Angestellten in der Verwaltung oder auch den Kunden und Geschäftspartnern. Industrie 4.0 steht für eine neue Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee über den Auftrag, die Entwicklung und Fertigung eines Produkts – wenn gewünscht auch in Losgröße 1 –, die Auslieferung an den Endkunden bis hin zum Recycling. „Smart Factories“ können wiederum untereinander vernetzt sein und ihre Produktion und Logistik aufeinander abstimmen. Die Fertigung wird mit der Materialversorgung vernetzt. Das gilt für die innerbetriebliche wie auch für die externe Logistik, die sich in einer digitalisierten Versorgungskette („Logistik 4.0“) erheblich weiterentwickeln und automatisieren wird. Dies schafft bessere Planbarkeit der Zulieferkette und einen reibungsloseren Ablauf der Produktion.

Daten bilden den Werkstoff dieser digitalen Revolution. Die Verarbeitung riesiger Datenmengen – Stichwort „Big Data“ – führt zur Entstehung neuer Dienstleistungen im Zusammenhang mit Produktionsprozessen („Smart Services“). Mit Big Data ist aber auch das Thema IT-Sicherheit ein entscheidender Faktor des gesamten Wertschöpfungsprozesses geworden.

Für die deutsche Industrie mit ihren breiten Wertschöpfungsketten bietet die vierte industrielle Revolution große Chancen. Die besondere Stärke des Wirtschaftsstandorts gründet auf dem Zusammenspiel der Industrieunternehmen und den damit verflochtenen Dienstleistungen. Die Digitalisierung von Produktionsprozessen wird nicht nur Großunternehmen betreffen, sondern gerade den international ausgerichteten Mittelstand. Für ihn hat die Digitalisierung eine (über)lebenswichtige Bedeutung. Große Internet-Unternehmen aus den USA beherrschen den Handel und zwingen gerade kleineren Unternehmen ihre Marktmacht auf. Noch haben sich zu wenige Mittelständler mit den Folgen der Digitalisierung befasst. Deshalb wollen wir den Mittelstand für digitale Themen aktivieren und ihn unterstützen, die Chancen des digitalen Wandels zu nutzen. Die Vernetzung mit jungen IT-Unternehmen ist dabei gleichermaßen notwendig wie ausbaufähig. IT-Startups können Ideengeber und Ausrüster der digitalisierten Industrie sein.

Wir wollen den digitalen Wandel unserer Wirtschaft im Allgemeinen und der Industrie im Besonderen aktiv begleiten und gemeinsam mit Gewerkschaften, Unternehmen und Verbänden daran arbeiten, Industrie 4.0 zu einem Erfolgsmodell für Deutschland zu machen. Wichtig ist dabei die Integration der deutschen Wirtschaft in den EU-Binnenmarkt. Für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 müssen wir uns daher auch um Lösungen auf europäischer Ebene bemühen. Je weiter entwickelt der EU-Binnenmarkt ist, desto größer ist auch sein Potenzial im Wettbewerb mit den anderen großen Binnenmärkten, vor allem mit den USA, Indien und China.

Industrie 4.0 ist ein politisches Großprojekt, das im Kern die Wirtschaft betrifft, aber an vielen Stellen interdisziplinäres Denken erfordert. Aus unserer Sicht gibt es drei Schwerpunktbereiche.

*Erstens* bildet für uns als Sozialdemokratinnen und Sozialdemokraten das Thema „Arbeit 4.0“ – also die Arbeitswelt der Zukunft und die Rolle des Menschen in den intelligenten Fabriken – einen wesentlichen Schwerpunkt. Bisher ist der Diskurs um Industrie 4.0 vor allem technisch geführt worden. Dabei bringt die Digitalisierung der Produktion vielfältige Herausforderungen für die Arbeitsorganisation und -gestaltung mit sich. Der Diskussion über dieses Thema hat das von Andrea Nahles geführte BMAS im April 2015 mit dem Grünbuch „Arbeiten 4.0“ einen entscheidenden Impuls gegeben. Zudem wird die Plattform „Digitale Arbeitswelt“, ebenfalls unter Vorsitz des BMAS und Ko-Vorsitz der IG Metall, zu einer Neuausrichtung des IT-Gipfels beitragen. Uns

ist es besonders wichtig, den Wandel sozial gerecht und im Interesse der Beschäftigten mitzugestalten. Dafür bedarf es eines neuen Leitbilds für digitale Arbeit: Arbeit 4.0 soll in Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern als System der guten Arbeit gestaltet und umgesetzt werden. Die „Smart Factories“ der Zukunft werden keine menschenleeren Produktionsstätten sein – im Gegenteil: Der Mensch bleibt im Zentrum unternehmerischen Handelns.

*Zweitens* brauchen wir eine moderne Forschungs- und Innovationspolitik. Die sich im Zusammenhang mit der Industrie 4.0 stellenden technischen, gesellschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen bedürfen innovativer Lösungsansätze. Dafür müssen wir die nötigen Voraussetzungen bieten: Neben der Förderung von Forschung und Entwicklung wollen wir eine neue „Gründerzeit“, indem wir jungen Unternehmen mit innovativen Ideen bessere Chancen bieten. Ebenso wollen wir gerade kleine und mittlere Unternehmen bei Forschung, Entwicklung und Implementierung von neuen Dienstleistungskonzepten im Bereich der „Smart Services“ fördern. Zur schnelleren Umsetzung von Innovationen kann die stärkere Zusammenarbeit der mittelständischen Industrie mit jungen IT-Unternehmen beitragen. Um den produzierenden Mittelstand in seiner Breite für Industrie 4.0 zu gewinnen, ist das Aufzeigen von Best Practice-Beispielen hilfreich.

*Drittens* müssen wir die infrastrukturellen und legislativen Rahmenbedingungen schaffen. Deutschland hat bei der digitalen Infrastruktur Nachholbedarf. Besonders der flächendeckende Ausbau einer leistungsfähigen und zuverlässigen Breitband-Infrastruktur ist in einer digital vernetzten Produktionswelt jedoch unabdingbar. Eine weitere Voraussetzung für eine effiziente Umsetzung von Industrie 4.0 ist die Entwicklung gemeinsamer Standards und Normen. Wir wollen die Unternehmen und Verbände bei ihrer Arbeit in den internationalen Normungsgremien unterstützen, damit effiziente und für die deutsche und europäische Wirtschaft geeignete, exporttaugliche Normen für die Industrie 4.0 gesetzt werden. Die von Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel ergriffene Initiative, die bisherige Plattform Industrie 4.0 unter Beteiligung von Politik, Verbänden, Gewerkschaften und Wissenschaft auf eine breitere Basis zu stellen, wird hierzu einen wichtigen Beitrag leisten. Auch im Bereich der Datenerhebung, -nutzung und -weitergabe müssen wir auf neue Herausforderungen eingehen. Auf dem Gebiet des Arbeitnehmerdaten- und Verbraucherschutzes, der Datensicherheit aber auch des Wettbewerbsrechts werden wir deswegen gesellschaftlich und wirtschaftlich gangbare Wege finden.

Für viele der erforderlichen gesetzlichen Regelungen müssen wir uns um europäische Lösungen bemühen, weil in einer digital vernetzten EU einzelstaatliche Regelungen nicht mehr zielführend sind. Schließlich gilt es, die Möglichkeiten des digitalen EU-

Binnenmarktes besser zu nutzen, indem wir noch bestehende Hemmnisse für die digitale Wirtschaft beim grenzüberschreitenden Geschäftsverkehr und Datenaustausch zwischen den Mitgliedstaaten nach und nach beseitigen.

Die erfolgreiche Entwicklung des Themas Industrie 4.0 kann Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit stärken und bietet das Potenzial für neue Geschäftsmodelle und ein neues Arbeiten. Gemeinsam mit Gewerkschaften, Unternehmen und Verbänden wollen wir den digitalen Wandel gestalten: Sozial, gerecht und zukunftsfähig – für einen starken Industriestandort Deutschland.

### **Industrie 4.0 heute – Potenzial für die Zukunft**

Die Digitalisierung der Produktionsprozesse ist bereits im Gange. Deutschland sollte dabei eine Vorreiterrolle einnehmen, um seine herausragende Position als Wirtschaftsstandort, als Ausrüster der Welt, zu behalten und auszubauen.

Laut einer Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers (PwC) sind Industrie 4.0-Anwendungen auf dem Vormarsch: Bis 2020 will die deutsche Industrie demnach 40 Milliarden Euro pro Jahr in Anwendungen von Industrie 4.0 investieren. Die Unternehmen versprechen sich dadurch, so PwC, „Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen, aber auch qualitative Vorteile wie mehr Flexibilität und die Möglichkeit, auf individuelle Kundenwünsche einzugehen“. Zwei Drittel der befragten Unternehmen würden bereits aktiv an der Digitalisierung und Vernetzung ihrer Wertschöpfungskette arbeiten. Ähnlich sieht es der Branchenverband BITKOM: Fast jedes dritte Unternehmen der Informations- und Kommunikationstechnologie biete bereits Dienstleistungen und Produkte für Industrie 4.0 an. Ein weiteres Drittel plane solche Angebote. Umso überraschender ist es, dass laut einer weiteren BITKOM-Umfrage die Führungskräfte von gut jedem dritten Unternehmen aus der Automobilbranche, dem Maschinenbau, der chemischen Industrie sowie der Elektroindustrie angeben, dass sie bislang noch nichts über Industrie 4.0 gehört oder gelesen hätten. Hier besteht noch Aufklärungsbedarf durch Verbände und Politik.

Dabei gibt es bereits erste intelligente Fabriken. Und auch wenn die Digitalisierung der Produktionsprozesse in der Breite des verarbeitenden Gewerbes noch einige Jahre dauern wird, scheinen die Potenziale in der Tat groß zu sein. Eine vom Bundeswirtschaftsministerium in Auftrag gegebenen Metaanalyse existierender Erhebungen und Analysen sieht eine große Übereinstimmung bezüglich des enormen Wachstumspotenzials für die deutsche Wirtschaft. Konkrete Schätzungen des volkswirtschaftlichen Potenzials von Industrie 4.0 für Deutschland gehen von einem Wachstumspotenzial in Höhe von über 150 Milliarden Euro in den nächsten fünf Jahren aus. Unabhängig von der Aussagekraft solcher Zahlen zeigt die BMWi-Analyse, dass

Deutschland in fast allen entscheidenden technologischen Zukunftsfeldern international gut aufgestellt ist. Es gilt, nicht nur als Anwender von Industrie 4.0 zu profitieren, sondern in wichtigen Schlüsselsektoren auch Leitanbieter zu werden. Deutlich wird aber auch, dass sich auch andere Länder, insbesondere die USA, längst intensiv mit der Umsetzung einer digitalisierten, vernetzten Produktion beschäftigen.

Deutschland ist Fabrikarüster der Welt und hat eine internationale Spitzenposition in den Bereichen Robotik, Maschinenbau, Sensorik und Logistik. Wenn das Internet der Dinge Einzug in die Fabriken hält, kann Industrie 4.0 als Mischung aus Ingenieurkunst, „Made in Germany“ und IT-Kompetenz zu einem Exportschlager werden. Durch offene Innovationsprozesse, Einbindung der (End-)Kunden in den Design- und Produktionsprozess sowie zielgerichtete Big Data-Analysen ergeben sich gänzlich neue Geschäftsmodelle für die Produzenten.

Die Digitalisierung eröffnet die Chance, durch industrie- und produktnahe Dienstleistungen zusätzliche Wertschöpfung zu erzielen. Neben den „Smart Factories“ und den „Smart Products“ sind die „Smart Services“ elementarer Bestandteil von Industrie 4.0. Intelligente Dienstleistungen können angeboten werden, wenn intelligente Produkte auch nach dem Verkauf mit dem Hersteller kommunizieren können, so dass die Wertschöpfung des gefertigten Produktes nicht am Fabrikator endet. Das Produkt wird über seinen gesamten Lebenszyklus begleitet und dem neuen Eigentümer können bei Bedarf immer wieder neue Zusatzdienste angeboten werden, etwa zur vorausschauenden Wartung. Neben der Wartung sind neue oder erweiterte und verbesserte Dienstleistungen in den Bereichen Logistik, Modernisierung, Re- oder Upcycling denkbar und können in besonderem Maße zur Wertschöpfung eines Unternehmens beitragen. Die Grenzen zwischen Dienstleistern und Herstellern von Produkten werden schrittweise verschwinden. Wird dieser Trend hingegen verpasst, drohen fatale Folgen. Darauf weist in einer Studie der Friedrich-Ebert-Stiftung Autor Prof. Dr. Daniel Buhr hin: „Große Traditionsunternehmen könnten sich sehr schnell in der Rolle des austauschbaren Zulieferers wiederfinden, wenn sie nicht in der Lage sind, ihren Kunden passgenaue ‚Smart Services‘ anzubieten.“

**Beispiel „Smart Service“**

*Ein Werkzeugmaschinenhersteller verkauft eine Werkzeugmaschine der neuesten Generation. Durch ausgefeilte Sensorik werden beim Betrieb der Maschine detaillierte Daten über Energieverbrauch, Stillstand, Wartungsbedarf, Verschleiß aber auch über die Qualität der erzeugten Produkte gesammelt. Diese Daten kann der Verkaufende, der über das Internet mit seiner verkauften Maschine verbunden ist, in Echtzeit auslesen, automatisiert analysieren und so dem Käufer zeitnah passgenaue Dienstleistungen in den Bereichen Wartung und Reparatur anbieten.*

Ermöglicht oder vereinfacht werden ein Großteil dieser Dienstleistungen neben dem Einsatz von intelligenter Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in Fabriken und auf Produkten durch „Big Data“, also dem (automatisierten) Erheben, Transportieren, Analysieren und Verarbeiten großer Datensätze. Egal ob die Dienstleistung separat angeboten und erbracht oder in Form eines integrierten (hybriden) Produkts vermarktet wird: die Dienstleistungen können maßgeblich zu einer Erhöhung der Wertschöpfung des Unternehmens beitragen.

Aber nicht nur für große Industrieunternehmen, die ihr Dienstleistungsportfolio ausweiten oder zumindest produktiver gestalten können, bieten die Smart Services ein großes Wachstumssegment. Gerade kleine und mittlere Unternehmen sowie Startups können mithilfe von passgenauen Dienstleistungen beispielsweise im Bereich der Informationstechnologie Kompetenzen am Markt anbieten, die nicht jedes größere Unternehmen hausintern entwickeln kann oder möchte.

#### ***Beispiel Kooperation Mittelstand und Startups***

*Ein mittelständisches produzierendes Unternehmen modernisiert einen Teil seiner Produktionsanlage. Elemente einer „Smart Factory“ treffen auf alte Produktionsmaschinen. Die verschiedenen Systeme arbeiten nicht wie erwartet zusammen. Die vollständige Interoperabilität kann unternehmensintern nicht hergestellt werden. Ein IT-Startup wird beauftragt, die „alten“ Maschinen in das Industrie 4.0-Netzwerk zu integrieren.*

Neben den betriebs- und volkswirtschaftlichen Effekten hat Industrie 4.0 Auswirkungen auf die zukünftige Arbeitswelt: Arbeitsgestaltung wird zeitlich und räumlich flexibler, Arbeitsabläufe werden aber auch transparenter; Routinetätigkeiten werden weiter digitalisiert und automatisiert. Hier ist es ein Vorteil der Plattform Industrie 4.0, dass sie sich thematisch nicht nur auf die technischen Aspekte des Produktionsprozesses beschränkt, sondern sich auch mit den für die Beschäftigten relevanten Themen Arbeit, Aus- und Weiterbildung befasst. Chancen, aber auch Risiken der digitalisierten Produktionsarbeit werden im nächsten Kapitel genauer betrachtet.



## **A: „Arbeit 4.0“ – Die Rolle des Menschen in der intelligenten Fabrik**

Arbeit 4.0 – unter diesem Begriff fassen wir die veränderten Anforderungen an die Arbeitswelt der Zukunft. Die zunehmende Digitalisierung und Flexibilisierung der Arbeit im Kontext der Industrie 4.0 bringt sowohl für die Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung als auch für die Qualifizierungssysteme vielfältige Chancen und Herausforderungen mit sich. Zunächst ist jedoch festzuhalten: Auch in den „Smart Factories“ der Zukunft werden Menschen arbeiten. Aber nur wenn wir die Entwicklung richtig gestalten, entstehen sowohl für die Unternehmen als auch für die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zusätzliche Entwicklungschancen und rückt menschliche Arbeit noch stärker in den Mittelpunkt der digital vernetzten und intelligenten Produktionsprozesse. Auch in der Industrie 4.0 bleibt es unser Ziel, aktive Teilhabe und Entwicklungsmöglichkeiten für alle Beschäftigten, insbesondere auch für gering Qualifizierte, zu ermöglichen.

Momentan steht der Wandel der Produktionsarbeit im Zuge der Entwicklung zur Industrie 4.0 erst am Anfang. Unternehmen und Fachleute sind sich einig, dass beim aktuellen Strukturwandel nicht die Substitution menschlicher Tätigkeiten durch Maschinen im Vordergrund stehen wird. Die Fähigkeiten und Kompetenzen der Beschäftigten werden vielmehr zu einer der wichtigsten Ressourcen zur Bewältigung der mit der flexiblen Produktion einhergehenden Herausforderungen. Wir wollen hierfür gute Rahmenbedingungen schaffen, die in der Ausgestaltung der konkreten digitalen Arbeitsverhältnisse einen fairen Ausgleich zwischen den Interessen von Arbeitnehmer- und Arbeitgeberseite befördern.

Die veränderten Arbeitsprozesse in der Industrie 4.0 werden an die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer allerdings deutlich höhere Fach- und Problemlösungsanforderungen stellen. Sie sind komplexer, weil die übergreifenden Zusammenhänge enger Produktionsschritte erkannt, zusätzliche fachliche Kompetenzfelder beherrscht und Handlungskompetenz über mehrere Ebenen – Planung, Durchführung, Kontrolle und Nachsteuerung – ausgebaut werden müssen. Sie sind auch deshalb anspruchsvoller, weil sie mehr Eigenverantwortung und ein erhöhtes Maß an selbstgesteuertem Handeln, kommunikativen Kompetenzen und Fähigkeiten zur Selbstorganisation verlangen. Zugleich gilt es, auch im Zeitalter der Industrie 4.0 eine inklusive Arbeitswelt zu verwirklichen und in diesem Sinne allen Menschen eine Perspektive auf dem ersten Arbeitsmarkt zu bieten.

Arbeit 4.0 wird daher neben neuer Arbeitsorganisation auch neue Qualifizierungs- und Ausbildungsstrukturen erfordern, die diese Erweiterungen und neuen Schwerpunkte aufnehmen. Der verstärkte Einsatz von IKT in der Produktion führt nicht nur zu neuen

Kompetenzfeldern, sondern auch zu einer Verkürzung von Innovations- und Wissenszyklen. Damit einhergehend verlieren bestehende Qualifikationen schneller ihren Wert, was von den Beschäftigten eine kontinuierliche Anpassungsleistung und von den Unternehmen verstärkte Fort- und Weiterbildungsangebote erfordert. Produktionswissen muss gleichzeitig breiter, schneller und flexibler werden, um mit dem Produktionswandel Schritt halten zu können – und das über den gesamten Lebensverlauf.

## **1. Gute Arbeit in smarten Fabriken**

### **1.1 Herausforderungen**

Der mit Industrie 4.0 einhergehende Trend zu komplexen Arbeitszusammenhängen und zu höherwertigen Aufgaben für die Beschäftigten wird sich nachhaltig auf die Organisation der Arbeit auswirken. Aus Sicht des Unternehmens bietet Industrie 4.0 zusätzliche Produktivitätspotenziale, die durch eine neue Arbeitsorganisation und -gestaltung gehoben werden sollen. Aus Sicht der Beschäftigten bietet diese Entwicklung Chancen für qualitativ gute Arbeit und bessere Entwicklungsmöglichkeiten. Um diese Flexibilisierungsgewinne zu realisieren bedarf es fachlich wie organisational zunehmend komplexerer Lösungsansätze.

Zum einen entstehen neue Formen der Arbeitsteilung, die immer weniger von den Erfordernissen linearer Produktionsabläufe geprägt sind. An die Stelle definierter und sich wiederholender Handgriffe zu festen Zeiten an festen Orten, tritt zunehmend die flexible und situative Handlungsfähigkeit und übergreifende Verantwortung der Fachkraft. Individuelle Arbeitszeitgestaltung tritt an die Stelle einer starren Präsenzkultur, die auf Basis immer leistungsfähigerer digitaler Infrastrukturen sowohl eine ununterbrochene Erreichbarkeit wie Reaktionsfähigkeit erlauben.

Zum anderen werden die fachlichen Anforderungen vielfältiger. Multidisziplinäre Ansätze gewinnen an Bedeutung und müssen über individuelle Qualifikationen, durch neue Teams oder externe Dienstleister organisiert werden. Eine Folge sind neue Personalstrukturen, die veränderten Tätigkeitsprofilen folgen und eine abermals veränderte Arbeitsteilung nach sich ziehen. Noch ist nicht absehbar, welchen Effekt diese Entwicklung auf das Verhältnis von Stammbeslegschaft und externen Beschäftigten haben wird. Einige Experten gehen von heterogeneren Belegschaften aus, in der die Stammbeslegschaft um eine Vielzahl von Leih- und Werkvertragsarbeitern oder um Drittbeschäftigte, etwa IT-Dienstleister, ergänzt wird. Auf der anderen Seite wird vertreten, dass es eine Entwicklung hin zu mehr eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern geben könnte.

Arbeit 4.0 stellt auch neue Fragen an das Verhältnis der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu ihrem Betrieb. Flexible Arbeitszeitgestaltung und mobile Arbeitsorte

schaffen neue Chancen für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Aber gerade bei „Smarter Working“ können mit der Leistungsverdichtung und einer ungebremsten Entgrenzung von Privat- und Arbeitsleben zusätzliche Belastungen einhergehen, die die Vorteile zu überlagern drohen.

Das betrifft auch die Datenpotenziale und deren Nutzung. Durch die zunehmende Vernetzung der Arbeitsprozesse werden sämtliche Schritte von Mensch und Maschine speicherbar und somit kontrollierbar. Akzeptanz für „Big Data“ und eine neue Arbeitsorganisation und -gestaltung setzt einen entsprechend sensiblen Umgang mit arbeitnehmerbezogenen Daten und Arbeitnehmerrechten im Arbeits- und Datenschutz voraus. Diese Sensibilität wird sich aber nicht automatisch einstellen, sondern muss politisch befördert werden. Nötig sind klare Regeln hinsichtlich der Datenerhebung und -speicherung, des Screenings und der Weitergabe sowie der Leistungsbewertung.

Neue Möglichkeiten der Arbeitsgestaltung erlauben es künftig, dass Technik gerade monotone oder körperlich anspruchsvolle Aufgaben verstärkt übernehmen kann. Den Beschäftigten können dafür mehr kreative, wertschöpfende Tätigkeiten übertragen werden. Dadurch kann die Leistungsfähigkeit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer länger erhalten werden, wovon vor allem ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen profitieren können. Das durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichte mobile Arbeiten bietet Möglichkeiten, die Teilhabe behinderter Menschen am Arbeitsleben zu verbessern und eine größere Barrierefreiheit im Berufsleben zu gewährleisten.

Dieser Strukturwandel kann nur erfolgreich gestaltet werden, wenn die Beschäftigteninteressen angemessen berücksichtigt werden und Arbeit 4.0 zur Humanisierung der Arbeit einen deutlichen Beitrag leisten kann. Diese neuen Möglichkeiten zu realisieren, erfordert eine deutliche Erweiterung des Gestaltungsbereichs für eine moderne Mitbestimmung in den Unternehmen. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer werden die Veränderungen der Arbeitsinhalte und Arbeitsorganisation nur dann annehmen und ihre unverzichtbaren Fähigkeiten und Kompetenzen in die intelligente Fabrik einbringen, wenn sie die Prozesse entsprechend mitgestalten können. Dazu müssen von den Sozialpartnern, aber auch der Politik, die richtigen Rahmenbedingungen gesetzt werden.

## **1.2 Ziele**

Wir werden uns dafür einsetzen, dass die dynamische Veränderung der Industriearbeitsplätze frühzeitig mitgestaltet wird. Im Interesse der Beschäftigten gilt es die Chancen dieser Entwicklung für qualitativ gute Arbeit und bessere Entwicklungsperspektiven zu nutzen. Dafür bedarf es eines neuen Leitbilds für gute digitale Arbeit. Dieses

Leitbild sollte unter Einbindung der Gewerkschaften durch zeitgemäße Betriebsvereinbarungen, Tarifverträge und Gesetze, die die Interessen der Beschäftigten in der digitalen Arbeitswelt abbilden, ergänzt werden. Vor allem Betriebsräte und Schwerbehindertenvertretungen können dazu beitragen, Arbeit 4.0 als ein System der guten Arbeit zu gestalten und dieses beteiligungsorientiert umzusetzen.

Auch die Unternehmen sind gefordert: Sie müssen sich in Kooperation mit den Sozialpartnern auf die modernen Arbeitsformen vorbereiten und den Umgang mit den veränderten Arbeitsstrukturen als Daueraufgabe begreifen, an der es gemeinschaftlich zu arbeiten gilt. Die Potenziale guter betrieblicher Mitbestimmung sind dabei von entscheidender Bedeutung. Es gilt hier auch einer Spaltung in Stamm- und Rand-Belegschaften entgegenzuwirken. Deutschland zeichnet sich schon jetzt durch ein starkes „industrielles Ökosystem“ aus Zulieferern, Gewerkschaften, Industrieforschungszentren, Kooperationen und technischen Beiräten aus. Dies ist ein entscheidender Vorteil im internationalen Wettbewerb; Ein Vorteil der nicht verspielt, sondern ausgebaut werden sollte.

Unsere Ziele sind daher:

- Erhalt und Ausweitung des Arbeitsplatzangebots in Industrie und industrienahen Dienstleistungen.
- Die Stärkung der Mitbestimmung zur optimalen Reform der Arbeitsorganisation und -gestaltung.
- Eine Ausweitung der Eigenverantwortung der Beschäftigten unter Berücksichtigung ihrer individuellen Fähigkeiten.
- Eine Verstärkung der Arbeits- und Dienstleistungsforschung, um die Veränderungen der Arbeitswelt frühzeitig und wissenschaftlich fundiert begleiten zu können.

### **1.3 Maßnahmen**

Die Umsetzung der Ziele erfordert mehrere Maßnahmen:

- Für einen erfolgreichen Übergang zu einer sozialen und gerechten Arbeit 4.0 steht ein Faktor im Mittelpunkt: Die betriebliche Mitbestimmung. Wir sind der Auffassung, dass betriebliche Mitbestimmung längst nicht mehr in erster Linie ein Kostenfaktor ist, sondern im Gegenteil zu einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung der Unternehmen beiträgt. Gerade der Umgang mit arbeitnehmerbezogenen Daten, die Handhabung von Gesundheitsbelangen sowie die Planung und Umsetzung von organisatorischen Betriebsveränderungen sind unverzichtbare Handlungsfelder des Betriebsrats, um sicheres und gutes Arbeiten in der digitalisierten Arbeitswelt zu gewährleisten. Die „Besser statt Billiger“-Strategie der Gewerkschaften, die auf höhere Produktivität statt auf niedrigere Löhne setzt, ist dafür ein

gutes Beispiel. Alle Akteure müssen von Beginn an in transparenten Beteiligungsstrukturen vernetzt werden und ein regelmäßiger Dialog zwischen den Sozialpartnern muss etabliert werden. In diesem sollen Fortschritte, Problemfelder und Lösungsmöglichkeiten bei der Umsetzung von Arbeit 4.0 transparent gemacht und beraten werden.

- Die Ausweitung der Mitbestimmung ist auch deshalb erforderlich, um der weiteren Fragmentierung der Belegschaften entgegenzuwirken und vergleichbare Verhältnisse für alle Beschäftigten zu schaffen. Hier sind frühzeitig förderliche Rahmenbedingungen für sozialpartnerschaftliches Handeln zu setzen.
- Dem Missbrauch von Werkvertragsgestaltungen muss entgegengewirkt werden. Ein Gesetz gegen den Missbrauch von Werksverträgen zu Lasten der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ist deswegen unerlässlich.
- Die Entwicklung der Ausgliederung von Dienstleistungsbereichen im Hinblick auf die Qualität der Arbeitsplätze muss kritisch beobachtet und weiter erforscht werden. Besonders die Lebenssituation und Arbeitsumstände der Menschen, die ihre Dienstleistungen über Online-Plattformen anbieten (sog. „Crowdworker“), bedürfen kritischer Begleitung und grundlegender empirischer Forschung. So sollte in diesem Bereich ein Dialog über faire Standards angestoßen werden. Es muss auch bei dieser Form von Arbeitsverhältnissen eine soziale Absicherung gewährleistet sein.
- Ausgliederung von Dienstleistungen kann sinnvoll sein, wenn große Konzerne kleine flexible Einheiten schaffen, die außerhalb von in mancher Hinsicht schwerfälligen Strukturen an innovativen Lösungen arbeiten. Ausgliederungen, die in erster Linie der Einsparung von Arbeitskosten dienen – und damit der „Besser statt Billiger“-Strategie widersprechen – lehnen wir hingegen ab.
- Individuelle Arbeitszeitmodelle und mobiles Arbeiten müssen den Anforderungen der Produktionsprozesse gerecht werden, dürfen aber nicht zu Lasten von Freizeit und Familienleben gehen. Erforderlich sind daher Betriebsvereinbarungen über die Erreichbarkeit der Beschäftigten und entsprechend ausgestaltete Arbeitsverträge. Notwendig werden können aber auch Anpassungen des Arbeitszeit- und Arbeitsschutzgesetzes.
- Für eine bessere Vereinbarkeit von Arbeit 4.0 und Familie setzen wir uns für mehr und bessere Betreuungsangebote ein. Dies nutzt sowohl den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern als auch der Wirtschaft: Denn diese ist mehr denn je auf die Nutzung der Potenziale vor allem gut ausgebildeter junger Männer und Frauen angewiesen. Darüber hinaus streben wir die Einführung lebensphasenorientierter

Arbeitszeitmodelle an. Eine Gestaltungsoption ist der Vorschlag der Familienarbeitszeit. Ein weiterer Vorschlag lautet, befristet Teilzeit arbeiten zu können mit dem Recht zur früheren Arbeitszeit zurückzukehren.

- Mit der Digitalisierung von Produktionsprozessen geht eine zunehmende Virtualisierung von Arbeitsprozessen einher. Der ständige Wechsel des Arbeitsumfeldes zwischen virtuellen und realen Werkbänken ist dabei eine besondere Herausforderung für die Beschäftigten. Es bedarf einer Begleitung durch die Sozialpartner und die Wissenschaft, um frühzeitig auf eventuelle (gesundheitliche) Risiken hinzuweisen und Maßnahmen auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes zu ergreifen.
- Betriebsvereinbarungen über den Umgang mit arbeitnehmerbezogenen Daten und Arbeitnehmerrechten im Arbeits- und Datenschutz gewinnen an Bedeutung und sind unverzichtbar für die Akzeptanz von „Big Data“ und Industrie 4.0. Wir unterstützen die EU-Datenschutzgrundverordnung. Weil das Arbeitsrecht und insbesondere die Arbeitnehmermitbestimmung in den EU-Mitgliedstaaten sehr unterschiedlich ausgestaltet sind, treten wir dafür ein, dass die Datenschutzgrundverordnung ausgehend von den dort festgelegten Mindeststandards Spielräume für einen höheren Beschäftigtendatenschutz lässt.
- Der Strukturwandel zu Arbeit 4.0 ist ein dynamischer, offener Prozess. Um die Weichen für die Arbeitswelt der Zukunft stellen zu können ist es nötig, die laufenden Prozesse kontinuierlich zu analysieren und aktiv zu begleiten. Im Rahmen des „Monitorings Digitale Wirtschaft 2015 -2017“ muss es auch ein Monitoring zur Digitalisierung der Arbeit geben. Eine solche Folgenabschätzung ist dringend geboten, um auf der Basis von empirischen Daten frühzeitig erkennen zu können, welche Entwicklungen sich in der digitalen Wirtschaft und auf dem Arbeitsmarkt abzeichnen, welche Branche sich zukünftig welchen Herausforderungen gegenüber sieht und welche Maßnahmen erforderlich sind, um diesen Umbruch zu gestalten oder zu nutzen.

## **2. Fit für 4.0 – Bildung im digitalen Zeitalter**

### **2.1 Herausforderungen**

Bildung ist ein wichtiges politisches Handlungsfeld für Arbeit 4.0. Wir brauchen neue Wege in der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildung, um die Chancen des Strukturwandels für die Beschäftigten zu verwirklichen. Die Ausgangslage ist dabei gut: Die Welt beneidet uns um unser duales Ausbildungssystem und unsere industrienahe Fachkräfte, die sowohl fachlich-theoretisch als auch praxisnah hervorragend qualifiziert sind. Sie verfügen zudem über ein unschätzbare Erfahrungswissen

in der Produktionsarbeit und sind zukunfts offen und entwicklungsfähig. Für die akademische Bildung gilt dies mit Abstrichen ebenfalls, vor allem, wenn man auf die MINT-Studiengänge oder Mischformen wie Duale Studiengänge Bezug nimmt. Deutschland ist also für die Bedürfnisse der Arbeitswelt 4.0 gut gerüstet, weil sein Qualifizierungssystem sich bisher als leistungs- und anpassungsfähig erwiesen hat. Im digitalen Strukturwandel werden wir dies aber erneut beweisen müssen.

Denn die bildungs- und qualifikationspolitischen Herausforderungen sind enorm. Erstens erfordert Industrie 4.0 einen regelrechten Modernisierungsschub für die produktionsbezogenen beruflichen wie akademischen Ausbildungsgänge. Sie müssen verstärkt die neuen fachlichen Anforderungen u.a. aus den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologien oder Sensorik, aber auch Produktionssteuerung und Betriebswirtschaftslehre aufnehmen. Gerade im Hochschulbereich wächst die Diskrepanz zwischen immer mehr und feiner spezialisierten BA- und MA-Studiengängen einerseits und dem betrieblichen Bedarf an praxisorientierten und fachlich übergreifenden Handlungskompetenzen. Die neuen Bedürfnisse müssen in neue Bildungsgänge oder Ausbildungsformate gegossen werden, um in allen Bildungspfaden – der Berufs- und der Hochschulbildung, aber auch in ihren Mischformen wie im Dualen Studium – neue, kompetenzorientierte und zukunfts offene Berufsbilder zu erreichen.

Gleichzeitig steigt zweitens der betriebliche Qualifizierungs- und Anpassungsbedarf stark. Eine flexible digitale Produktion und die IT-getriebenen kurzen Innovationszyklen führen dazu, dass in immer kürzeren Abständen Fähigkeiten und Kompetenzen erneuert, ergänzt oder ersetzt werden müssen. Fort- und Weiterbildung gewinnt gegenüber der Erstausbildung an Gewicht, die Vorstellung „einmal gelernt und ein Leben lang ausgeübt“ ist endgültig überholt. Damit steigt der betriebliche Weiterbildungsdruck für die Belegschaft und das lebensbegleitende Lernen gewinnt weiter an Bedeutung. Notwendig ist deshalb ein Konzept moderner Beruflichkeit, das die Entwicklung beruflicher und akademischer Bildung sowie die Weiterbildung in den Blick nimmt.

Durch die digital vernetzte Produktion wird außerdem drittens der Bereich automatisierbarer oder digital unterstützten Tätigkeiten gerade im unteren Qualifizierungsspektrum erweitert. Dies hat positive Effekte wie Entlastung der Beschäftigten von körperlich schweren oder gefährlichen Tätigkeiten oder bessere, mehr auf den Beschäftigten zugeschnittene Interaktionen mit Maschinen oder Assistenzsystemen. Bildungspolitisch betrachtet wird aber erwartet, dass das nachgefragte Arbeitsvolumen etwa im Bereich der einfachen Tätigkeiten bzw. der Geringqualifizierten abnehmen wird. Auch vermögen neue digital vernetzte Assistenzsysteme bisher über Bildungsgänge erworbene individuelle Fähigkeiten und Kompetenzen zu ersetzen. Dadurch sinken perspektivisch betrachtet die Arbeitsmarktchancen dieser Menschen weiter.



Um den erwarteten steigenden Fachkräftebedarf auch in modernen produktionsnahen, also technologiegeprägten Berufen nachhaltig decken zu können, müssen wir viertens früh in der Bildungsbiografie die Sensibilität für technologischen Fortschritt im allgemeinen und für Digitalisierung, Computer- und Informationstechnologien sowie MINT im Besonderen erhöhen. Dies stellt die frühkindliche Bildung, die Allgemeinbildenden Schulen und die Berufsschulen vor große Herausforderungen und zwar sowohl im Hinblick auf die Ausstattung als auch die Qualifikation des Lehrpersonals und die Entwicklung der Lehrinhalte einschließlich entsprechender Methodik und Didaktik. Der Erfolg dessen, was unter dem Stichwort „Digitale Bildung“ diskutiert wird, ist aber eine Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen digitalen Strukturwandel zu Arbeit 4.0.

## **2.2 Ziele**

Um die Chancen von Arbeit 4.0 für die Beschäftigten zu sichern bedarf es einer Neujustierung und Neuausrichtung des Qualifizierungssystems. Für eine sozialdemokratische Bildungspolitik steht dabei im Vordergrund, den Menschen mit Bildung und Qualifizierung alle Mittel an die Hand zu geben, die sie für eine selbstbestimmte Lebensführung und freie berufliche Entfaltung brauchen – Freiheit durch Bildung war schon immer ein wichtiger Grundsatz der SPD.

Um dieses Versprechen für alle Bildungsgänge auch in der digitalen Produktion und Wirtschaft einlösen zu können, wollen wir Berufliche Bildung, Hochschulbildung und Weiterbildung systematisch modernisieren, ausbauen und „zukunftsfest“ ausgestalten.

Neben der Integration betrieblicher und fachlicher Anforderungen steht für uns mehr Bildungsautonomie der Beschäftigten im Fokus, d.h. die tendenzielle Ausweitung der Möglichkeiten, ihre Bildungsbiographie selbstbestimmt über den Lebensverlauf gestalten zu können. Zusätzlich wollen wir die Chancen der Beruflichen Bildung für Bildungsbenachteiligte oder Geringqualifizierte erhalten und in der Allgemeinbildung so früh wie möglich Zukunftsfelder wie Technologie, IT und Natur- wie Ingenieurwissenschaften verankern.

Unsere Ziele sind daher:

- Modernisierung der produktionsnahen Dualen Ausbildungsberufe und Sicherung des Beruflichkeitsprinzips auch in Kontext von Arbeit 4.0.
- Stärkung der Praxisorientierung der akademischen Ausbildung insbesondere auch in ihren betriebsnahen Mischformen wie u.a. Duales Studium.
- Systematischer Ausbau der Fort- und Weiterbildung als Chance für die Beschäftigten, weil neben den betrieblichen Bedürfnissen auch ihre Entwicklungsinteressen berücksichtigt werden.



- Wahrung der Leistungsfähigkeit der Beruflichen Bildung in Bezug auf Integration und wirtschaftliche Teilhabe von individuell oder sozial benachteiligten Menschen mit schwachen schulischen Leistungen und/oder einfachen Abschlüssen.
- Stärkung der Sensibilität für zukunftsrelevante Wissensfelder wie Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Natur- und Ingenieurwissenschaften gerade in frühen Bildungsphasen.

### **2.3 Maßnahmen**

Die Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele lassen sich wie folgt gruppieren:

#### Betriebliche Ausbildung

- Modernisierung der Dualen Berufsausbildung: Die relevanten Ausbildungsordnungen und Berufsqualifikationen müssen die neuen digitalen Anforderungen aufnehmen und u.a. Kompetenzen in informationstechnischen Systemen, Netzwerken oder Sensoren- und Aktorensystemen usw. enthalten. Stärker als bisher müssen duale Berufsausbildungen aber auch eigenständiges Handeln, Reflexivität und Lernkompetenz vermitteln, damit junge Menschen grundlegende Fähigkeiten zur Gestaltung innovativer Arbeitsprozesse erwerben können. Nur so entsteht die Chance auf hochwertige und zukunftsfeste Qualifikationsprofile und auch attraktive neue Berufe, auf denen erfolgreiche Bildungskarrieren aufgebaut werden können.
- Berufliche Bildung muss alle Qualifizierungspotenziale heben: Wenn klassische industriennahe Tätigkeiten für an- und ungelernte Beschäftigte wegfallen, braucht es zusätzliche Anstrengungen, damit diese Menschen Arbeit 4.0 nicht als Bedrohung, sondern als Chance erleben. Dazu gehören passgenaue Qualifizierungspfade in zukunftsfähige moderne Tätigkeitsprofile hinein zu entwickeln. Ziel muss es sein, gegebenenfalls mit zusätzlichen Unterstützungsangeboten eine vollqualifizierende Ausbildung zu erreichen. Im Rahmen der Allianz für Ausbildung werden Betriebe und Familien deshalb künftig mit der „Assistierten Ausbildung“ bei der Förderung leistungsschwächerer Jugendlicher durch Bildungsträger unterstützt.
- Auch die Berufsschulen – als zweiter Lernort des dualen Systems – müssen sich den Anforderungen der Digitalisierung stellen.

#### Fort- und Weiterbildung:

- Weiterbildung mit System: Eine komplexe digitale Produktion braucht entsprechend differenzierte und beschäftigtenorientierte Weiterbildungsangebote, die betriebliche Vorteile mit sich bringen. Jede Fort- und Weiterbildung muss sich auch

für die Beschäftigten auszahlen. Wichtig wird sein, hier stärker die individuelle Entwicklungsperspektive der Beschäftigten einzubringen. Konkret schlagen wir deswegen unter anderem eine Arbeitsversicherung vor, in der Beschäftigte einen Rechtsanspruch auf eine geförderte Weiterbildung erhalten, die sie für ihr Kompetenzprofil oder Karriereplanung wünschen. Die Beratung der Beschäftigten hinsichtlich ihrer Qualifikationsbedarfe und Weiterbildungsmöglichkeiten muss ausgebaut werden. Ziel ist es, die Beschäftigten frühzeitig zu unterstützen und ihre Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten, insbesondere wenn sie durch den digitalen Strukturwandel vor Veränderungen stehen.

#### Akademische Bildung

- **Moderne praxisnahe Studiengänge:** Die entsprechenden Studienangebote müssen stärker auf die Belange der digital vernetzten Produktion eingehen. Insbesondere in den Schnittstellen der für Industrie 4.0 relevanten Disziplinen wie Informatik, Informationstechnik, Robotik, Produktionswissenschaft und Ingenieurwissenschaften müssen neue Lehrangebote entwickelt werden. Gleichzeitig sollten auch in den technischen Disziplinen verstärkt arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vermittelt werden, um die zukünftigen Gestalterinnen und Gestalter der Arbeitsplätze in der Industrie 4.0 im Sinne einer integrierten Sicht auf Mensch und Technologie zu qualifizieren.
- **Duales Studium ausbauen:** In der Arbeitswelt 4.0 werden Wissens-, Entwicklungs- und Produktionsarbeit weiter zusammenwachsen. Es berühren sich Kompetenzfelder, die bisher entweder von beruflichen oder von akademischen Bildungsgängen vermittelt werden. Gerade Duale Studiengänge können dazu beitragen, diese Felder in ihrem neuen Zusammenwirken zu verbinden. Sie müssen deswegen stärker ausgebaut werden und benötigen bundesweite Qualitätsstandards.
- **MINT-Nachwuchs stärken:** Die Studienabbruchquoten in den für die technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit maßgeblichen Studienfächern liegen viel zu hoch. Gerade durch die Rekordabbruchquoten in den MINT-Fächern gehen enorme Fachkräftepotenziale verloren. Neben einer fundierten Studienberatung und -betreuung sind daher Maßnahmen zur Verbesserung der Studierbarkeit und Qualität der Lehre unverzichtbar.
- **Mehr Durchlässigkeit:** Ein besonderer Schwerpunkt bildet der weitergehende Ausbau der Durchlässigkeit im Bildungssystem. Berufliche und akademische Bildung müssen besser verzahnt werden, der Wechsel von einem zum anderen Bildungsgang erleichtert werden. Studienabbrechende sollten problemlos Berufsausbildungen aufnehmen können, Meister, Techniker oder Fachwirte direkt Zugang zu fachlich entsprechenden Weiterbildungsmaster erhalten, um ihren Bildungsweg aka-

demisch fortsetzen zu können. Konkret soll der Wettbewerb „Aufstieg durch Bildung – offene Hochschule“ erweitert werden, der Studienangebote für beruflich Qualifizierte fördert („Studium ohne Abitur“).

#### Digitale Bildung

- Kinder und Jugendliche müssen frühzeitig für die Zukunftsfelder sensibilisiert werden. Dazu müssen bereits in der frühkindlichen Bildung und in der Allgemeinbildung entsprechende Bildungs- und Erfahrungsangebote ausgebaut werden. Medienbildung und grundlegende Informatikkenntnisse sollen in den Bildungsplänen verpflichtend verankert werden.
- Die Initiative „Haus der Kleinen Forscher“ muss fortgeführt und ausgebaut werden. Nur so können wir langfristig den Nachwuchs sichern und auch das geschlechtsspezifische Berufswahlverhalten aufbrechen, um die Fachkräftepotenziale für MINT gerade auch von Frauen besser zu nutzen.
- Insgesamt müssen insbesondere die schulischen Lerninhalte den gesellschaftlichen Paradigmenwechsel hin zu Digitalisierung, Vernetzung und Assistenzsystemen noch stärker aufnehmen. Ein zeitgemäßer Informatikunterricht und fächerübergreifende Medienbildungskonzepte ab der Grundschule sind in diesem Rahmen ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.
- Damit das Wissen entsprechend vermittelt werden kann, sind Fortbildungsmöglichkeiten für Erzieherinnen und Erzieher sowie Lehrerinnen und Lehrer dringend notwendig. Dazu können auch die Entwicklung zugänglicher digitaler Lehr- und Lernmaterialien und die Förderung von Open Access im Wissenschafts- und Bildungsbereich beitragen.

## **B: Innovationen fördern**

### **1. Forschung und Innovationen in der Industrie 4.0**

#### **1.1 Herausforderungen**

Der erfolgreiche Strukturwandel zur Industrie 4.0 setzt auf eine im internationalen Vergleich starke Innovationskraft Deutschlands. Unsere gute Position auf den Weltmärkten verdanken wir traditionell unserer Innovationsfähigkeit insbesondere in technologieintensiven und produktionsnahen Märkten und der Vernetzung von Wissenschaft und Unternehmen. Uns gelingt es bisher hervorragend, hier neues Wissen und Können umgehend in bewährte Produkte zu integrieren und Leistungs- und Qualitätsvorsprünge zu erzielen. Die intelligente digitale Vernetzung von Produktion und Dienstleistungen mischt die Karten im Innovationswettbewerb neu, weil sie in mindestens drei Punkten die Herausforderungen erhöht.

Erstens verkürzt der breite Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Produktion und im Dienstleistungsbereich die Innovationszyklen deutlich. Die IT-Entwicklung wird zunehmend in technologieintensiven Branchen, aber auch in der Investitionsgüterindustrie den Takt vorgeben, an dem sich auch die anderen Leistungsbereiche des Unternehmens orientieren müssen – und damit die Innovationsgeschwindigkeit insgesamt erhöhen. Die guten Forschungsergebnisse, die an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie in Unternehmen erzielt werden, müssen noch schneller ihren Weg in neue Produkte und Dienstleistungen finden, damit aus ihnen Wertschöpfung und Beschäftigung entsteht.

Der Fokus der Forschungs- und Entwicklungsdynamik verlagert sich zweitens in Richtung IT-basierter Innovationspotenziale und neue datenbasierte Dienstleistungen. Auch wenn noch Forschungsbedarf besteht zu den Auswirkungen der intelligenten digitalen Vernetzung auf die konkrete horizontale und vertikale Integration von Produktionssystemen – also auf die Bereiche Robotik, Maschinenbau, Sensorik und Logistik –, den wachsenden Dienstleistungsbereich und auch auf die Effekte für die Beschäftigten, ist eines bereits jetzt absehbar: die Integration digitaler Innovationen ist ein Schlüssel für künftigen unternehmerischen Erfolg sowohl in der Produktion als auch im Dienstleistungsbereich. An dieser Schnittstelle sind es häufig innovative KMUs und Ausgründungen oder Startups, die wichtige Innovationsbeiträge leisten und strategisch immer wichtiger werden.

Der neue Innovationswettbewerb setzt drittens die Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation unter Druck. Die Innovationspolitik muss einerseits die Forschungsförderung nutzen, um über neue oder geschärfte Anreize sowohl die Innovationsanstrengungen der Unternehmen zu erhöhen als auch insbesondere den kleinen

und mittelständischen Unternehmen konkrete Perspektiven für die erfolgreiche Beteiligung an Industrie 4.0 zu eröffnen. Staatliche Förderung kann allerdings unternehmerische Versäumnisse auf diesem Gebiet nicht ausgleichen. Hochschulen und Forschungseinrichtungen müssen in die Lage versetzt werden, weitaus stärker mit Unternehmen kooperieren können, um sowohl die Innovationsdynamik aufzunehmen als auch die Produktions- und Marktnähe umzusetzen. Andererseits gilt es, um international wettbewerbsfähig zu bleiben, den wissenschaftlichen Fachkräftenachwuchs stärker in den Blick zu nehmen. Die besten Köpfe müssen für unser Innovationssystem gewonnen werden, wobei die steigende Nachfrage auch einen höheren Frauenanteil im MINT-Bereich erfordert. International muss Deutschland als attraktiver Standort für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weiter ausgebaut werden.

## **1.2 Ziele**

Das Ziel sozialdemokratischer Forschungs- und Innovationspolitik ist es, aus neuen Ideen und neuem Wissen Innovationen zu schaffen und für den gesellschaftlichen und sozialen Fortschritt zu nutzen. Im Kontext des digitalen Strukturwandels gilt es insbesondere über innovations-, wissenschafts- und forschungsfreundliche Rahmenbedingungen die Innovationsdynamik an der Schnittstelle zur digitalen Welt zu erhöhen und über gezielte Fördermaßnahmen hier den Wissenstransfer zu beschleunigen. Deutschlands internationale Wettbewerbsfähigkeit hängt davon ab, wie erfolgreich wir unsere Innovationskraft erhalten und ausbauen können.

Für den erfolgreichen Strukturwandel zur Industrie 4.0 sind Forschung und Innovationen daher von zentraler Bedeutung. Die erneuerte High-Tech-Strategie (HTS) der Bundesregierung liefert bereits eine erste Antwort auf den Reformbedarf, muss aber ergänzt werden. Wir sehen insbesondere in den Bereichen der Forschungsförderung und des Wissens- und Technologietransfers weiteren Handlungsbedarf, aber auch bei der Sicherung des Fachkräftenachwuchses wie der erforderlichen substanziellen Einbindung von KMU. Dabei müssen wir die Verbindung von digitaler Technologie und neuen Geschäftsmodellen im Dienstleistungsbereich in den Mittelpunkt rücken, also Industrie 4.0 und Smart Services stärker als in der HTS zusammendenken. Um die Effekte besser bewerten zu können, brauchen wir mehr Forschung zu den Auswirkungen des digitalen Strukturwandels auf Wirtschaft und Gesellschaft. Unser Ziel ist daher eine integrierte Forschungsperspektive, die bei einer Optimierung von Produktions- und Dienstleistungsprozessen auch die Bedürfnisse der dort Beschäftigten im Blick behält.

Unsere Ziele sind daher:

- Gezielter Ausbau der Forschungsförderung mit Blick auf Herausforderungen von Industrie 4.0.

- Stärkung des Wissens- und Technologietransfers insbesondere an den relevanten Schnittstellen und in den entsprechenden Schlüsseltechnologien auch über die High-Tech-Strategie hinaus.
- Förderung der Beteiligung innovativer KMU am digitalen Strukturwandel sowie von Umsetzungsstrategien für besonders geforderte KMU.
- Chancen des Strukturwandels für neue, datenbasierte Dienstleistungen (smart services) nutzen.
- Attraktivität der Wissenschaft und Forschung als Arbeitsfeld erhöhen und aller Fachkräftepotenziale für das expandierende Innovationssystem heben.
- Forschung zu den Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Gesellschaft und Wirtschaft intensivieren und dabei die Bedürfnisse der Beschäftigten sowie die Bedeutung sozialer Innovationen berücksichtigen.

### **1.3 Maßnahmen**

Die Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele lassen sich wie folgt gruppieren:

#### Mehr über Industrie 4.0 wissen:

- Ausbau der Forschung zu den Auswirkungen des Strukturwandels sowohl auf Unternehmen, dem Innovationssystem als auch auf die Beschäftigten, um die Datenbasis für belastbare Entscheidungen zu erweitern.
- Förderung von interdisziplinärer und sozioökonomischer Forschung, die gewährleistet, dass bei der Optimierung von Produktionsprozessen auch die Bedürfnisse der Beschäftigten sowie die Bedeutung sozialer Innovationen einbezogen werden.
- Zwischenbericht zur High-Tech-Strategie vorlegen, um eventuell neue Schwerpunkte oder Nachjustierungen der Fördermaßnahmen zeitnah auf den Weg bringen zu können.
- Notwendig sind weitere Maßnahmen zur Stärkung der digitalen Wirtschaft, gerade bei der Unterstützung des Mittelstandes bei der digitalen Transformation. Im Rahmen der Digitalen Agenda bedarf es einer neuen sichtbareren Digitalisierungsinitiative Mittelstand, die kleine und mittlere Unternehmen zielgenau adressiert und unterstützt.

#### Forschungsförderung schärfen:

- Einführung einer gezielten steuerlichen Forschungsförderung, die forschungsintensiven KMU zugutekommt, sowie der Ausbau der projektorientierten Forschungsförderung.
- Prüfung der Einführung eines Programms zur Förderung von Zulassungskosten von Entwicklungen.

- Ausbau und Weiterentwicklung des Förderprogramms „Autonomik für Industrie 4.0“ und des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand“ sowie Aufstockung der Mittel für die „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
- Flexibilisierung der klassischen Projektförderung durch Einführung der Erprobungsförderung zur Prüfung der technischen und marktorientierten Machbarkeit vor dem eigentlichen Projektantrag.
- Bei der Fortsetzung der Exzellenzinitiative für Hochschulen ist sicherzustellen, dass Kooperationen von Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit dem Forschungsschwerpunkt Industrie 4.0 und/oder Smart Services förderfähig sind.
- Reduzierung der bürokratischen Hürden bei nationalen wie europäischen Innovationsförderprogrammen mit dem Ziel die Fördersystematik zu optimieren, mehr Transparenz herzustellen, Antrags- und Genehmigungsverfahren zu vereinfachen und gegebenenfalls Möglichkeiten der Förderberatung einzurichten.
- Verbesserung der Evaluierungsprozesse über die Förderprojekte im Bereich Industrie 4.0. Mindestens 0,5 % der Fördersummen sollten in die Budgets der Evaluationsstellen der beteiligten Bundesministerien fließen.

#### Wissens- und Technologietransfer:

- Auf- und Ausbau von Innovationsclustern und Stärkung regionaler Innovationsanker mit Schwerpunkt Industrie 4.0, die als Wissensnetzwerke Kompetenzen bündeln und öffentlich verfügbar machen.
- Unterstützung der Wirtschaft beim Aufbau von Demonstrationszentren für konkrete Industrie 4.0 Anwendungen.
- Weiterentwicklung der breit angelegten Plattform Industrie 4.0 unter Beteiligung aller relevanten Verbände und der Bundesregierung. Die Plattform muss zum Ziel haben, die Wissensdiffusion zu erleichtern und darüber hinaus die Vernetzung aller Akteure, von großen Unternehmen über KMU, Gewerkschaften, Verbände und Forschungseinrichtungen bis hin zur öffentlichen Hand, auch über Branchengrenzen hinweg zu organisieren.
- Erarbeiten von „Best practice“ Beispielen für die Implementierung von Industrie 4.0 mit Hilfe von Kompetenzzentren, Referenzarchitekturen, Handlungsempfehlungen und Lösungspaketen insbesondere für KMU.
- Prüfung eines Systems von Beratungsgutscheinen für KMUs als Unterstützung bei konkreten Industrie 4.0 Projekten.
- Verstärkte Förderung von Open Access-Formaten und Festschreibung entsprechender Vorgaben in der Projektförderung des Bundes mit dem Ziel einer schnelleren Diffusion von neuen Erkenntnissen in Wissenschaft und Wirtschaft.



#### Smart Services in den Blick nehmen:

- Forschung zu den Potenzialen und Realisierungsvoraussetzungen von Smart Services für Deutschland ausbauen.
- Förderprogramme ausweiten auf die Förderung der Entwicklung von digitalen Dienstleistungen und Dienstleistungsforschung.
- Gleicher Zugang für Dienstleistungsunternehmen, die im Bereich Industrie 4.0 arbeiten, zu bestehenden Förderprogrammen und Wissensplattformen.
- Förderung von dienstleistungsorientierten Kompetenzzentren und Wissensplattformen, an denen Forschungseinrichtungen und Unternehmen gleichermaßen beteiligt sind.

#### Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für Industrie 4.0 gewinnen:

- Wir unterstützen die angekündigte Bund-Länder-Initiative für den wissenschaftlichen Nachwuchs mit dem Ziel, Perspektiven und Planbarkeit einer Wissenschaftskarriere zu verbessern. Ein besonderer Schwerpunkt soll hier auf den Ausbau der Juniorprofessuren gelegt werden.
- Wir wollen Anreize für Hochschulen und Forschungseinrichtungen schaffen, damit diese moderne Personalstruktur- und Personalentwicklungskonzepte entwickeln und umsetzen.
- Wir wollen den Missbrauch des Befristungsrechts im Wissenschaftssystem bekämpfen. Deshalb werden wir das Wissenschaftszeitvertragsgesetz verschärfen, ohne die in der Wissenschaft erforderliche Flexibilität zu gefährden.
- Das neue Nachwuchsprogramm und das laufende Professorinnenprogramm wollen wir soweit möglich zur stärkeren Förderung von Frauen in MINT-Bereich nutzen.
- Wir wollen die Möglichkeiten für Ausländerinnen und Ausländer, die in Deutschland ihren Berufs- oder Hochschulabschluss erreicht haben, in Deutschland bleiben und arbeiten zu können ausweiten.
- Wir werden die international anerkannte Exzellenzinitiative für Hochschulen noch in dieser Legislaturperiode fortsetzen, um die Attraktivität Deutschlands für Forscherinnen und Forschern aus dem Ausland weiter zu steigern.
- Die Anerkennung ausländischer Bildungsabschlüsse muss erleichtert und die Nachqualifizierungsmöglichkeiten verbessert werden.

## **2. IT-Startups als Innovationstreiber**

### **2.1 Herausforderung**

Industrie 4.0 sichert die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie im digitalen Zeitalter. Mit der Umsetzung von Industrie 4.0 entstehen vor allem in der IKT-Branche



neue Geschäftsmodelle und Märkte. Startups sind der Motor des strukturellen Wandels. Innovationen kommen gerade in dieser Branche oft von jungen Unternehmen. Aus erfolgreichen Startups können sich innerhalb kurzer Zeit Weltmarktführer entwickeln. Neben neuen Produkten und Dienstleistungen schaffen Startups auch die Arbeitsplätze der Zukunft. Digitale Startups werden deshalb eine entscheidende Rolle dabei spielen, ob in Deutschland die Transformation hin zu Industrie 4.0 gelingt und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auch im digitalen Zeitalter erhalten bleibt.

Dazu ist allerdings eine deutliche Belebung der digitalen Gründerszene notwendig. In Deutschland ging die Zahl der Unternehmensgründungen in den letzten Jahren insgesamt zurück. Laut KfW-Gründermonitor sank die Zahl der Vollerwerbsgründerinnen und -gründer 2013 auf einen historischen Tiefstand von rund 300.000. Vor knapp 10 Jahren waren es mit 670.000 Vollerwerbsgründerinnen und -gründer noch doppelt so viele. Damit liegt Deutschland weit hinter den führenden Gründernationen wie den USA und Israel.

Die Ursachen sind vielfältig. So wirken sich die gute konjunkturelle Lage und der damit einhergehende gute Arbeitsmarkt tendenziell negativ auf die Gründungsaktivitäten aus. Unabhängig davon gibt es jedoch eine Reihe harter und weicher Faktoren, die dazu führen, dass in Deutschland nicht die kritische Masse von IT-Startups erreicht wird, um eine erhöhte Innovationsdynamik zu generieren. Diese ist jedoch notwendig ist, um Industrie 4.0 in angemessenen Zeiträumen umzusetzen: Zu diesen Faktoren zählen vergleichsweise schwierige Finanzierungsmöglichkeiten, bürokratische Hindernisse sowie ein insgesamt unterentwickeltes Startup-Ökosystem. Auch die Gründermentalität und Gründerkultur ist in Deutschland immer noch zu wenig ausgeprägt.

## **2.2 Ziele**

Die Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag eine „Neue Gründerzeit“ ausgerufen. Auf dem Nationalen IT-Gipfel 2014 wurde das Ziel, vor allem Gründungen im IKT-Bereich verstärkt zu fördern, noch einmal hervorgehoben. Wir wollen, dass die Ankündigungen des Koalitionsvertrages umgesetzt und die Bedingungen für IT-Startups in Deutschland verbessert werden. Nur so werden wir in Zukunft auch bei den Digitalen- und Hightech-Startups eine führende Position einnehmen können. Wir wollen bessere Rahmenbedingungen für Innovation und Wachstum schaffen. Dazu müssen wir die Finanzierungsbedingungen verbessern, den Bürokratieabbau beschleunigen und Internationalisierung von erfolversprechenden IT-Unternehmen vorantreiben. Insbesondere wollen wir die Verzahnung von etablierten Industrieunternehmen und jungen innovativen Unternehmen stärker fördern. Nicht zuletzt muss der Mut zum Gründen

gefördert werden und die wichtigen MINT-Fächer für junge Menschen bei ihrer Ausbildung wieder attraktiver werden.

### **2.3 Maßnahmen**

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass einzelne Maßnahmen keine nachhaltige Wirkung entfalten. Erforderlich ist ein Maßnahmenpaket, das gezielt an den verschiedenen Ursachen ansetzt, so dass die Rahmenbedingungen für IKT-Startups verbessert werden.

Ein Schlüssel für eine schnelle und erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 wird sein, junge dynamische Unternehmen mit den etablierten Industrieunternehmen besser zu vernetzen. Etablierte Unternehmen profitieren von der Innovationskraft und junge Unternehmen erhalten die notwendige Infrastruktur, um ihre Innovationen zur Marktreife und zu den Kunden zu bringen. Dies gilt insbesondere auch für den entscheidenden Schritt auf die internationalen Märkte.

- Wir wollen zusätzliche Vernetzungsveranstaltungen und Plattformen fördern, um Startups mit etablierten Industrieunternehmen effizienter zusammenzubringen.
- Der German Accelerator muss zur Unterstützung von deutschen Startups in den USA bei der Suche nach Beteiligungskapital und der Erschließung neuer Märkte weiter ausgebaut werden, da der US-amerikanische Markt für IT-Unternehmen und Softwareherstellern ein Schlüsselmarkt ist.

Die Verbesserung der Finanzierungsbedingungen und die Versorgung mit Venture Capital ist Kernbestandteil unserer Maßnahmen. Das gilt insbesondere für die Finanzierung junger Unternehmen in der Wachstumsphase. In dieser Phase entscheidet es sich, ob aus einem Startup ein international erfolgreicher Mittelständler oder gar ein Weltmarktführer wird. Dazu wollen wir:

- Öffentliche Programme wie den „Investitionszuschuss Wagniskapital“ oder die „High-Tech-Gründerfonds“ ausweiten und noch attraktiver gestalten.
- Ein Gesetz vorlegen, das dazu beiträgt, mehr privates Wagniskapital in Deutschland zu generieren, so dass erfolgversprechende Startups nicht weiter gezwungen sind, wegen Finanzierungsschwierigkeiten ins Ausland abzuwandern.

Neben der Gründungsfinanzierung werden von Gründern immer noch bürokratische Hürden als ein zentrales Gründungshemmnis genannt. Daher ist es unter anderem geboten, ein verbindliches Programm zur Befreiung von überflüssigen Berichts- und Informationspflichten für Gründer zu entwickeln. In den ersten Jahren einer Unternehmensgründung sollten Gründer von möglichst vielen Regelungen befreit werden.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine gut funktionierende Startup-Szene ist das zugrundeliegende Ökosystem. Dieses Ökosystem muss verbessert werden, deshalb wollen wir:

- Erfahrene IT-Unternehmerinnen und -Unternehmer verstärkt als Business Angels gewinnen. Neben Kapital stellen diese vor allem ihr Know-How und ihr Netzwerk zur Verfügung.
- Den Ausbau von Inkubatoren und Gründerzentren unterstützen und mit Hilfe von Anreizen und gezielten Förderprogrammen für IKT-Gründungen stärker fördern.
- Offensiv für einen Mentalitätswechsel werben und die gesellschaftliche Anerkennung von Unternehmertum erhöhen.
- Junge Menschen frühzeitig mit IT-Themen in Kontakt bringen und die Attraktivität der MINT-Fächer erhöhen. Die Vermittlung von Programmierkenntnissen sollte in der schulischen Ausbildung zur Pflicht werden.
- Das Potential von IKT-Hochschulausgründungen durch verstärkte Förderung und Beratung in Zukunft besser ausschöpfen. Dafür wollen wir die flächendeckende Einführung der Möglichkeit ein Gründungssemester wahrzunehmen und die Verankerung des Studienfachs „Unternehmensgründung“ an den Hochschulen, um mehr Freiraum für das „Ausprobieren“ zu schaffen.

## **C: Rahmenbedingungen verbessern**

### **1. Digitale Infrastruktur**

#### **1.1 Herausforderungen**

Die industrielle Produktion ist bereits heute sehr stark durch Informations- und Softwaretechnologien bestimmt. Für die kommenden Jahrzehnte wird eine noch umfassendere Verschmelzung von Produktion, Automatisierung und Informationstechnik vorausgesagt. Dadurch wird eine Infrastruktur benötigt, die einen wesentlich höheren und qualitativ hochwertigeren Datenaustausch ermöglicht, als dies existierende Kommunikationsnetze leisten können. Schnelle Zugangsmöglichkeiten zum Internet sind nicht nur für die individuelle Persönlichkeitsentfaltung sondern gerade auch für die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes von grundlegender Bedeutung. Eine leistungsfähige Breitband-Infrastruktur ist eine Voraussetzung für die Teilnahme an den Kommunikationsprozessen von moderner Wirtschaft und Gesellschaft. Damit ist die Sicherstellung eines breitbandigen Zugangs Bestandteil der kommunikativen und medialen Daseinsvorsorge.

Zu den unerlässlichen Rahmenbedingungen für Industrie 4.0 gehört also der Ausbau einer leistungsfähigen, zuverlässigen und vertrauenswürdigen Breitband-Infrastruktur, nicht zuletzt auch im ländlichen Raum. Die dort ansässigen Mittelständler können bisher von den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung nur unzureichend profitieren, und drohen so ihren Status als „Hidden Champion“ zu verlieren.

Wir brauchen moderne, intelligente und leistungsstarke Hochgeschwindigkeitsnetze, die vor allem auf Glasfaser beruhen. Eine grundlegende Voraussetzung für Industrie 4.0 ist deshalb der Ausbau der bestehenden Kommunikationsnetze bezüglich garantierter Latenzzeiten, Ausfallsicherheit, Qualität und ausreichender Bandbreite. Auch die Bedeutung des mobilen Internets wird weiter steigen. Highspeed-Mobilfunknetze, die das schnelle Internet überall verfügbar machen, sind die Grundlage für selbstfahrende Autos, ferngelenkte Roboter und viele weitere Innovationen im industriellen Umfeld. Auch der verstärkte Einsatz von intelligenten Netzen insbesondere in den Bereichen Verkehr und Energie kann die Effizienz der industriellen und industrienahen Produktion in Deutschland erleichtert. Mit dem Grad der Vernetzung steigt auch der Bedarf nach einer sicheren Digitalen Infrastruktur, das gegen Angriffe geschützt ist.

## 1.2 Ziele

Schon heute müssen die Grundlagen für die Digitale Infrastruktur der Zukunft geschaffen werden: Mit der vierten Industriellen Revolution, neuen datenintensiven Geschäftsmodellen für Unternehmen und Konsumenten und der zunehmenden Digitalisierung aller Bereiche der öffentlichen Daseinsvorsorge wird der Anspruch an das Hochgeschwindigkeits-Internet sehr schnell steigen. Die im Koalitionsvertrag vereinbarten Breitband-Ausbauziele mit flächendeckend mindestens 50 Mbit/s bis 2018 sind ein wichtiger Zwischenschritt. Perspektivisch werden Bandbreiten mit 500 MBit/s und mehr zum Standard gehören. Es muss deshalb schon heute über die technische Optimierung vorhandener Infrastruktur hinaus eine zukunftsfähige Glasfaser-Breitband-Strategie entwickelt und umgesetzt werden.

Hochleistungsfähige Breitband-Netze sind die Grundlage für eine zukunftsfähige Digitale Infrastruktur. In diesem Bereich hat Deutschland im europäischen Vergleich deutlichen Nachholbedarf. Deswegen müssen weitere Mittel aus dem Investitionspaketen des Bundes und dem Investitionsprogramm der Europäischen Kommission für den Breitband-Ausbau bereitgestellt werden. Die Entwicklung und Implementierung der nächsten Mobilfunk-Generationen muss parallel politisch begleitet und gefördert werden. Angesichts einer wachsenden Nachfrage nach mobilem Breitband müssen die Voraussetzungen für einen „hybriden“, leitungs- und mobilfunkgestützten Ausbau geschaffen werden.

Unternehmen müssen dabei in die Lage versetzt werden, mit dem Breitband-Ausbau Geld zu verdienen, ohne die Netzneutralität in Frage zu stellen. Denn der Erhalt des offenen und freien Internets ist von zentraler Bedeutung für die digitale Gesellschaft und die Innovationsfähigkeit des Netzes. Es geht um Anreizprogramme, die gezielte Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken sowie die Schaffung von investitionsfreundlichen Rahmenbedingungen.

## 1.3 Maßnahmen

Wir werden uns auf EU-Ebene dafür stark machen, dass der Breitbandausbau auch in Zukunft förderfähig bleibt und Fördermittel schnell und zielgerichtet eingesetzt werden können. Zudem muss es zu einer Vereinfachung der Förderung im EU-Recht kommen. Ein neues Sonderfinanzierungsprogramm „Premiumförderung Netzausbau“ bei der KfW-Bankengruppe soll bestehende Programme ergänzen. Ein Breitband-Bürgerfonds bleibt eine sinnvolle ergänzende Möglichkeit, um Mittel zu generieren. In diesen Fonds sollen Privatpersonen zu soliden Renditen investieren können. Konkret wollen wir:

- Schnelle Umsetzung der im Koalitionsvertrag vereinbarten Breitband-Ziele bis 2018.
- Kurzfristige Bereitstellung der geplanten Milliardenförderung aus dem Investitionsprogramm der Bundesregierung und der angekündigten Frequenzversteigerung.
- Generierung von zusätzlichen Mitteln für den Breitband-Ausbau aus dem Investitionsprogramm der EU-Kommission.
- Entwicklung und Umsetzung einer zukunftsfähigen Glasfaser-Strategie mit klaren Ausbauzielen bis 2025 und 2030.
- Schaffung der Rahmenbedingungen für eine zügige Einführung der fünften Mobilfunkgeneration und gleichzeitige Förderung von Forschung an den nachfolgenden Generationen.
- Einführung eines Breitband-Bürgerfonds als zusätzliche Säule der Breitband-Finanzierung. Eine genauere Konzeption zur Ausgestaltung der Breitband-Bürgerfonds ist noch zu erarbeiten.
- Entwicklung eines Masterplans Intelligente Netze unter enger Einbeziehung der Industrie und aktiver Rolle des Bundes als Rahmengeber, Treiber und Innovationsförderer.
- Intensivierung der IT-Sicherheitsforschung im Bereich der Digitalen Infrastrukturen und Sicherstellung der Digitalen Souveränität beim Infrastrukturausbau.
- Gesetzliche Verankerung der Netzneutralität.

## **2. Maschinen sprechen lassen: Kommunikationsstandards weiterentwickeln**

### **2.1 Herausforderungen**

Die intelligente Produktion und intelligente Dienstleistungen stehen im Mittelpunkt der Industrie 4.0. Menschen, Maschinen und unterschiedlichste Produkte sind miteinander vernetzt und kommunizieren. Auch die verschiedenen Akteure der Produktionskette vom Zulieferer bis zum Hersteller sind miteinander verknüpft. Um einen effizienten Informationsfluss zu gewährleisten, ist eine einheitliche Sprache deswegen unabdingbar.

Für die Interoperabilität verschiedener Systeme ist es dringend notwendig, dass gemeinsame Standards definiert werden, die die grundlegenden Mechanismen und Ausdrucksformen der Zusammenarbeit regeln. Es geht um die Schaffung von sogenannten Referenzarchitekturen. Diese geben den Rahmen für die Entwicklung, die Integration und den Betrieb der Cyber-Physischen Systeme vor. Die Referenzarchitektur muss die unterschiedlichen Sicht- und Vorgehensweisen verschiedener Disziplinen

wie der Produktionstechnik, dem Maschinenbau, der Verfahrenstechnik, der Automatisierungstechnik, der Informatik und den entsprechenden Unternehmen und Branchen zusammenführen und zugleich eine barrierefreie Nutzbarkeit gewährleisten.

Dabei ist es nicht die Aufgabe der Politik, die Standards zu setzen: Unternehmen und deren Verbände wissen am besten, welche Standards sich bewährt haben, wo Nachbesserungsbedarf besteht und welche Standards für den eigenen Geschäftsbereich von besonderer Bedeutung sind. Jedoch können diese Prozesse durch die Politik angestoßen, beworben, gefördert und moderiert werden. Effiziente Foren und Institutionen für die Schaffung dieser Standards sollten also durch die politischen Akteure unterstützt oder bereitgestellt werden. Der weiterentwickelten Plattform Industrie 4.0 mit der Arbeitsgruppe „Referenzarchitektur, Standardisierung und Normung“ kommt in diesem Prozess eine zentrale Rolle zu.

## **2.2 Ziele**

Die Plattform Industrie 4.0 soll sowohl Verbänden und Unternehmen, als auch den Gewerkschaften und den Bundesministerien für Wirtschaft und Energie sowie Bildung und Forschung die Möglichkeit bieten, in Form von Arbeitsgruppen über die verschiedenen Herausforderungen der Industrie 4.0 zu diskutieren und gemeinsam branchenübergreifend Lösungen für die Herausforderungen im Bereiche der Standardisierung und Normierung herauszuarbeiten.

Beispiel für die Arbeit dieses neuen Forums kann das Industrial Internet Consortium (IIC) aus den USA sein. Dieses ist als Non-Profit-Organisation angelegt, dem nicht nur Unternehmen, sondern auch Forschungsinstitute und öffentliche Einrichtungen beitreten können. Ziel ist es ebenfalls gemeinsame Standards zu setzen und die digitale mit der realen Welt technisch eng zu verzahnen.

Wir dürfen in Deutschland den Anschluss beim Thema Standards und Normen nicht verpassen und müssen versuchen, eigene Referenzarchitekturen zu entwickeln, die auf die deutschen und europäischen Unternehmen zugeschnitten sind. Nur dann wird es uns gelingen in unserer eigenen Wirtschaft günstige Voraussetzungen zu schaffen. Zwar existiert in der industriellen Produktion bereits jetzt eine Vielzahl von in der Praxis bewährten Normen, die neuen Anforderungen der Industrie 4.0 erfordern jedoch Erweiterungen und ganz neue Normen in neu entstandenen Geschäftsbereichen. Gerade im Bereich der Datenübertragung in der Industrie fehlt es momentan noch an einheitlichen internationalen Standards. Ziel sollte es dabei immer sein, eine möglichst einheitliche Normenlandschaft zu schaffen um dadurch Effizienzgewinne zu ermöglichen.

Die international akzeptierten Standards und Normen bilden mittelfristig den zentralen Referenzpunkt für die Integration und Ertüchtigung nationaler Normen. Normierungslösungen auf EU-Ebene oder in Form internationaler Handelsabkommen sind deswegen notwendig.

### **2.3 Maßnahmen**

Normen und Standards werden von den Unternehmen und ihren Verbänden gesetzt. Der Politik kann diese Prozesse unterstützen und moderieren. Daher wollen wir:

- Die zügige und effektive Aufnahme der Arbeitsprozesse in der Arbeitsgruppe „Referenzarchitektur, Standardisierung und Normung“ der Plattform Industrie 4.0.
- Die sukzessive Weiterentwicklung der Plattform Industrie 4.0 als ein zentrales und breit angelegtes Diskussionsforum für den Bereich Standards und Normen, auch hinsichtlich der Frage nach barrierefreier Nutzbarkeit von Systemen.
- Die Unterstützung für Unternehmen und Verbände bei ihrer Arbeit in internationalen Normungsgremien.
- Die Förderung der Beteiligung von KMU an Normungs- und Standardisierungsentscheidungen.
- Die Unterstützung des Deutschen Instituts für Normung und der Deutschen Kommission Elektrotechnik bei ihrer Arbeit rund um das Thema Standards und Normen in der Industrie 4.0.
- Die Erarbeitung eines Aktionsprogramms zur Sicherung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit im Bereich Industrie 4.0 und Internet der Dinge, welches insbesondere die Aktivitäten und Ressourcen im Bereich internationaler Normen und Standards ausweitet und unterstützt. Gleiches gilt für die Netzarchitektur und -verwaltung.

## **3. Big Data: Sichere Daten als Rohstoff der vierten industriellen Revolution**

### **3.1 Herausforderungen**

Was die vierte Revolution gegenüber der Automatisierung und der Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in den 1970er Jahren besonders unterscheidet, sind die Ortsungebundenheit der Prozesssteuerung und vor allem die enormen Datenmengen („Big Data“), die verarbeitet und die verschiedensten Datenarten, die verknüpft werden. Zudem ist die Fähigkeit entwickelt worden, Daten in Echtzeit auszuwerten. Auch neue Auswertungsmethoden, wie das maschinelle Lernen, spielen eine große Rolle. Damit sind Daten zugleich Rohstoff und Währung der Industrie 4.0. Big



Data wird die traditionelle Industrie erheblich verändern und die Industrialisierung 4.0 vorantreiben.

In der Verarbeitung, Aggregation und Verknüpfung unterschiedlichster Datenarten in Echtzeit liegt großes Potenzial: Big Data bietet der Industrie 4.0 umfassende Optimierungsmöglichkeiten und ganz neue Geschäftsmodelle, die sich mit dem Internet der Dinge weiter vervielfältigen werden. So können Produkte und Maschinen beispielsweise immer mehr Detailinformationen über ihren Zustand kommunizieren. So ist es beispielsweise durch die Auswertung der Daten möglich, potenzielle Ausfälle von Maschinenteilen viel präziser vorherzusagen als früher.

Allerdings besteht auch die Gefahr, dass sich große Unternehmen mit vielen Daten einen entscheidenden und von der Konkurrenz uneinholbaren wirtschaftlichen Vorsprung erarbeiten oder für den Anwender oder Kunden völlige Intransparenz besteht, was mit seinen Daten passiert. Zudem stellen sich grundlegend neue Fragen, wer eigentlich der Eigentümer dieser Daten ist und darüber verfügen kann. Eng verknüpft mit diesem Thema sind die Fragen der Datensicherheit und die daraus resultierenden Haftungsfragen: Wer ist verantwortlich, wenn Daten ausgespäht werden oder Objekte fehlerhaft agieren?

Die Auswertung der Daten wird voraussichtlich zunehmend in der Cloud erfolgen. Es werden also Unternehmens- und Produktionsdaten, Maschinendaten oder auch Kundendaten mindestens kurzfristig auf externe Server geladen werden. Für die Unternehmen stellt sich die entscheidende Frage, ob ihre Produktionsdaten sicher sind. Ein mittelständisches Unternehmen wird sich schwerlich von den Vorteilen von Industrie 4.0 überzeugen lassen, wenn es fürchten muss, dass seine Geschäfts- oder Kundendaten von Unbefugten gelesen oder manipuliert werden können. Daher sollte es auch nicht unterschätzt werden, welche volkswirtschaftlichen Konsequenzen durch Abhörpraktiken von Geheimdiensten und durch zunehmende Cyberangriffe entstehen. Selbst wenn diese für Unternehmen keine unmittelbare Gefahr darstellen oder nicht als solche eingestuft werden, kann die wachsende Unsicherheit zu einem Innovationshemmnis und zu einer Gefahr für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit deutscher und europäischer werden. Vertrauen in die Sicherheit und Integrität der Datenverarbeitung ist die Grundlage für den Erfolg von Big Data im industriellen Umfeld.

Kernbereiche der Diskussion um Big Data sind somit vor allem Datensicherheit, Beschäftigtendaten- und Verbraucherschutz sowie Wettbewerbsrecht – notwendig ist eine zeitgemäße und zukunftsfähige Datenpolitik, die Antworten auf diese Fragestellungen gibt und einen entsprechenden Rechtsrahmen schafft. Angesichts der grenzüberschreitenden Dimension dieser Herausforderungen und der Relevanz für den EU-Binnenmarkt müssen Lösungen in diesem Bereich auf der EU-Ebene gefunden werden.

### 3.2 Ziele

Wir wollen, dass innovative Big Data-Geschäftsmodelle gerade im industriellen Umfeld in Deutschland und Europa entstehen und weiterentwickelt werden. Die Akzeptanz und Nutzung von Big Data im Kontext von Industrie 4.0 steht und fällt mit den rechtlichen Rahmenbedingungen, die diese Nutzung regeln. Dies umfasst die Zugänglichkeit von Daten (beispielsweise Open Data, also Daten der öffentlichen Hand zur Weiterverwendung und zur Kombination mit anderen Daten). Hier brauchen wir eine Klarstellung, wer welche Daten wann und zu welchem Zweck verwenden kann und ob personenbezogene Daten in anonymisierter Form genutzt werden können bzw. welche datenschutzrechtlichen Vorgaben gewahrt werden müssen. Der rechtliche Rahmen muss auch Antworten geben, wie die Sicherheit der Daten wirksam gewährleistet werden kann. Diese Regelungen dienen nicht nur dem Schutz der Privatsphäre, sie schützen auch die Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse.

IT-Sicherheit wird zu einer wesentlichen Voraussetzung für Innovationen und Wachstum. Die gesellschaftlichen Chancen und ökonomischen Potenziale der Digitalisierung dürfen nicht durch Unsicherheit über die eigenen Daten gefährdet werden. Die Themen IT-Sicherheit und die Abwehr von Wirtschaftsspionage müssen im Zusammenhang mit der Debatte über Industrie 4.0 eine besondere Rolle spielen. Die rechtlichen Prinzipien für den Umgang mit Big Data müssen zum Teil erst noch definiert, zum Teil weiterentwickelt werden. Für den Erfolg von Industrie 4.0 müssen sich aus Daten Geschäftsmodelle entwickeln lassen, ohne jedoch das Recht auf informationelle Selbstbestimmung sowie die Integrität informationstechnischer Systeme zu verletzen. Dabei kommt bei personenbezogenen Datenschutz durch Technik eine grundlegende Bedeutung zu: Anonymisierung und Pseudonymisierung können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, Datenanalysen mit den Zielen und den hohen Anforderungen des Datenschutzes vereinbar zu machen. Da Datenschutz und Haftungsrecht bislang noch bedeutende Lücken aufweisen, ist es wichtig, dass entsprechende Vorhaben angestoßen und bereits bestehende Initiativen unterstützt werden. Dies gilt sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene. Auf EU-Ebene ist in diesem Bereich mit der Datenschutzgrundverordnung bereits ein wichtiger Schritt geplant, der dem Grundprinzip der Datensouveränität folgt und mit dem Marktortprinzip einen europaweiten Datenschutzstandard für alle Anbieter setzt.

Auch in Unternehmen muss der Gedanke wachsen, dass das Vertrauen der Kunden in einen sicheren Umgang mit Daten und die Achtung der Privatsphäre ein entscheidender Wettbewerbsvorteil sein kann. Genau wie ein Markt für nachhaltige, ökologische Produkte entstanden ist, ist dies im Rahmen einer gesamtgesellschaftlichen „Big Data“-Debatte und unter klaren gesetzlichen Leitplanken möglich.

Die immer komplexeren Systeme müssen vor Missbrauch und unbefugtem Zugriff, vor Manipulation und vor Ausspähung geschützt sein. Es wäre jedoch unrealistisch und unredlich, das Ziel einer hundertprozentigen Datensicherheit zu postulieren. Allerdings wird die Sicherheit von IT-Infrastrukturen für die Wirtschaft künftig weiter an Bedeutung gewinnen und ist letztlich eine Grundvoraussetzung für ihre Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit.

Zum jetzigen Zeitpunkt hat Deutschland insbesondere in der Informations- und Kommunikationstechnologie Nachholbedarf. Vor allem amerikanische und asiatische Anbieter dominieren den Markt. Wir wollen daher gerade solche Unternehmen in Deutschland unterstützen, die sichere und vertrauenswürdige Internet-Dienste und -Technologien anbieten.

### **3.3 Maßnahmen**

- Die schnelle Verabschiedung der europäischen Datenschutz-Grundverordnung ist ein wichtiger Schritt, auch um Wettbewerbsgleichheit zwischen allen Anbietern zu schaffen, die in Europa ihre Dienstleistungen anbieten. Aufgabe der Wirtschaftspolitik ist es zudem, die Unternehmen – insbesondere auch die kleinen mittelständischen Unternehmen – zu unterstützen, damit diese sich gegen Ausspähung, gegen Cyberangriffe und gegen Datendiebstahl und Manipulation schützen können. Notwendig sind erhebliche Anstrengungen im Bereich von Forschung und Entwicklung, um digitale Souveränität und technologische Kompetenz wiederzuerlangen bzw. zu erhalten.
- Die Fortsetzung und Weiterentwicklung von Förderprogrammen wie „Smart Data – Innovationen aus Daten“ können auch im industriellen Umfeld wichtige Impulse setzen.
- Angesichts der Enthüllungen über die Ausspähaktivitäten ausländischer Nachrichtendienste sind verbindliche Abkommen notwendig, die eine Ausspähung unter EU-Mitgliedsstaaten und zwischen Partnerländern wirksam unterbinden.
- Zur Wahrung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands muss die deutsche bzw. europäische Systemautonomie gesichert bleiben. Investitionsanreize und klare rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung neuer Technologien müssen deswegen schnellstmöglich vorangetrieben werden.
- In der Industrie 4.0 liegen in der automatisierten Datenauswertung große Effizienzpotenziale. Aus unserer Sicht sollte der Mensch in kritischen Prozessen jedoch jederzeit die Endkontrolle vornehmen.
- Notwendig ist ein Förderprogramm zur Weiterentwicklung vertrauenswürdiger Verschlüsselungsverfahren made in Germany. Diese sind dringend notwendig, um einen wirksamen Schutz der elektronischen Kommunikation zu erreichen.

- Nicht zuletzt auch unter dem Stichwort digitale Souveränität kommt dem Bereich der Open Source Software zunehmend grundsätzliche Bedeutung zu. Hier müssen in Deutschland und Europa durch zielgenaue Förderungen entsprechende Akzente gesetzt werden.
- Durch die konsequente Umsetzung einer Open Data-Strategie des Bundes kann der Staat selbst zum Innovationstreiber im Big Data-Umfeld werden.