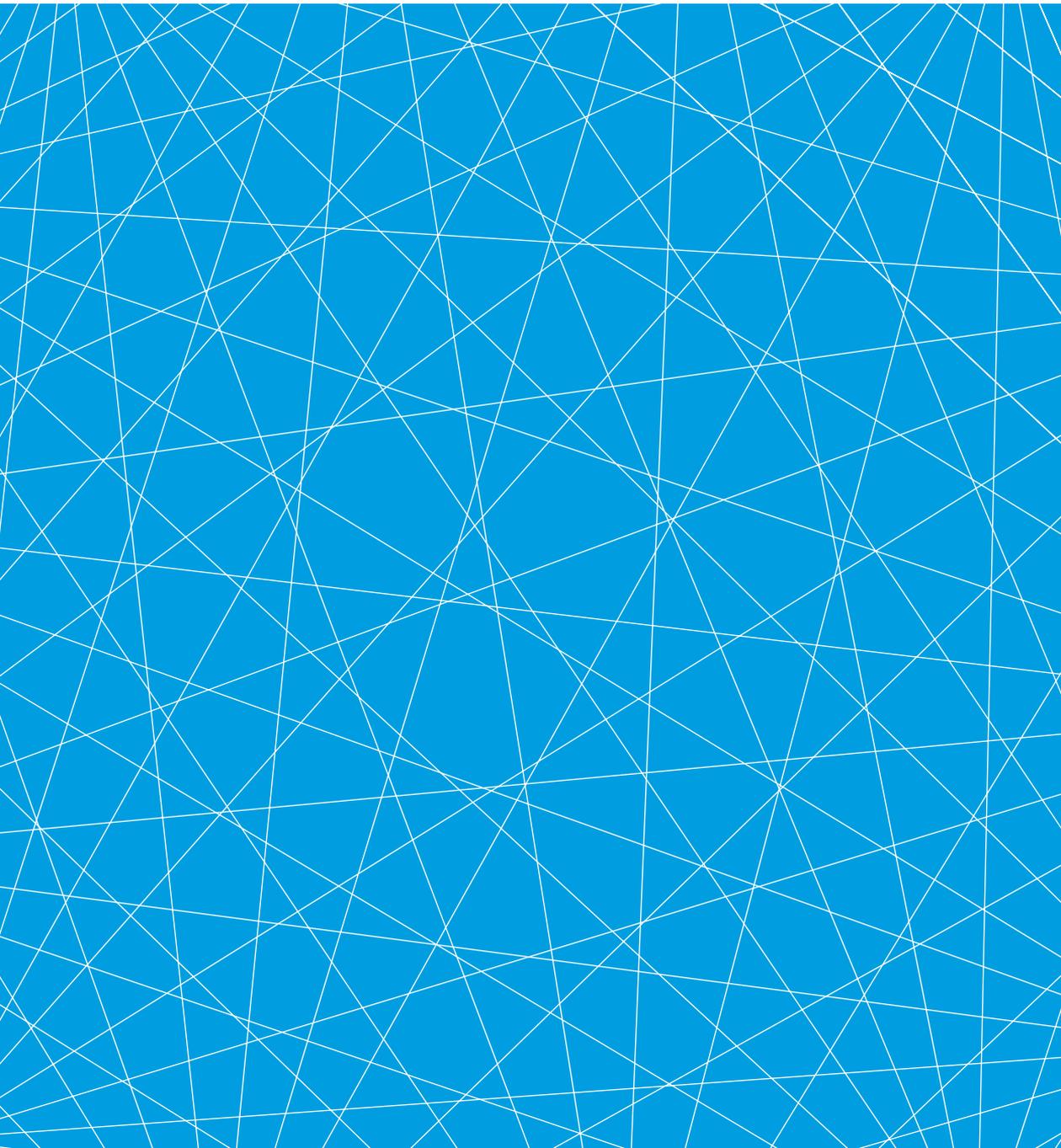
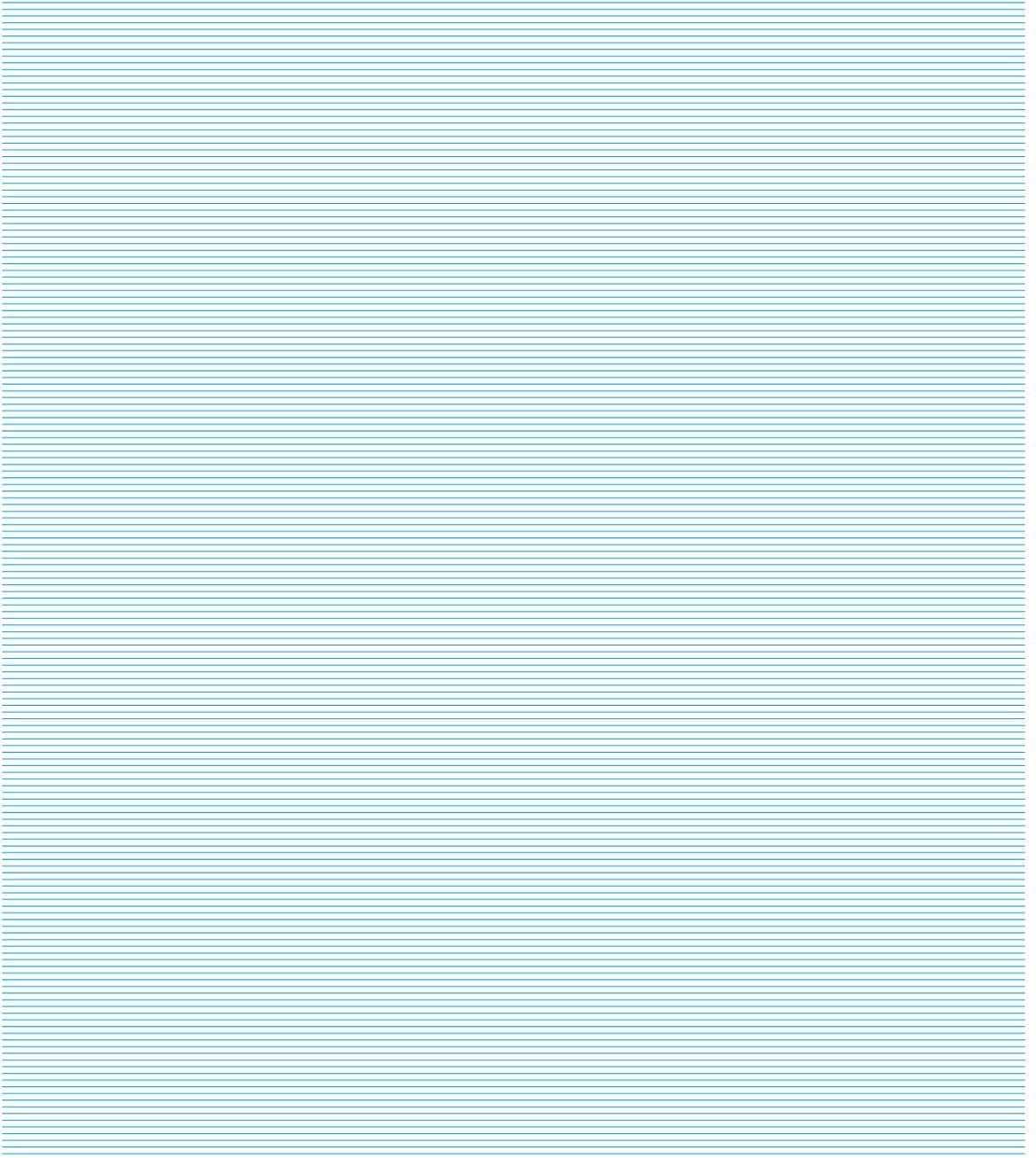


Deutschland 2030

Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung



Deutschland 2030
Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung



| | |
|----|--------------|
| 06 | Vorwort |
| 07 | Vorbemerkung |

| | |
|----|---|
| 08 | 1. Management Summary |
| 12 | 2. Vorgehen |
| 18 | 3. Trends und Treiber der Wertschöpfung |
| 26 | 4. Disruptionen – Chancen und Risiken für die Wertschöpfung |
| 76 | 5. Paradigmenwechsel der Wertschöpfung |
| 80 | 6. Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung in Deutschland |
| 81 | 6.1 Empfehlungen für eine wertschöpfungsorientierte Innovationspolitik |
| 92 | 6.2 Empfehlungen für eine wertschöpfungsorientierte Innovationskultur |

| | |
|-----|-------------------------|
| 100 | Liste aller Abbildungen |
| 102 | Glossar |
| 110 | Impressum |

Vorwort

Mit der vorliegenden Studie schaut der BDI nach vorn: Die Experten des BDI-Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ aus Unternehmen und Mitgliedsverbänden legen im Auftrag des BDI/BDA-Ausschusses für Forschungs-, Innovations- und Technologiepolitik mit Unterstützung von Z_punkt, einem Institut für strategische Zukunftsfragen, ihre Einschätzungen zur Zukunft der Wertschöpfung in Deutschland 2030 vor. Die Ergebnisse gehen über die Fortschreibung von Trends oder die Verdichtung bestehender Studien zur Zukunftsforschung hinaus: Disruptionen, mögliche Entwicklungen, die auf die Art und den Umfang, wie und was wir in Deutschland produzieren und konsumieren, starken Einfluss nehmen könnten, stehen im Mittelpunkt der Analyse. Konkret: Welche technologischen, ökonomischen und sozialen Brüche sind bis 2030 zu erwarten und welche Auswirkungen haben sie möglicherweise auf die Wertschöpfung und die Arbeitsplätze in Deutschland? Wie die Chancen nutzen, die Risiken mindern, die politischen Rahmenbedingungen und insbesondere die Förderung der Forschung gestalten?

Die Fragen erfordern eine weiterführende Diskussion in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik. Dafür will die Studie einen Beitrag leisten. Bei aller Vielfältigkeit der in der Studie geäußerten Einschätzungen und Schlussfolgerungen ist dabei das Ziel, das Industrieland Deutschland für die Zukunft zu stärken.

**Prof. Dr. Dr.
Andreas Barner**
Vorsitzender des
BDI/BDA-Ausschusses für Forschungs-,
Innovations- und
Technologiepolitik

Dr. Reinhold Achatz
Vorsitzender des
BDI/BDA-Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte
Innovationsstrategien“

Dieter Schweer
Mitglied der
Hauptgeschäftsführung des BDI

Die Studie erfolgte im Auftrag des BDI/BDA-Ausschusses für Forschungs-, Innovations- und Technologiepolitik. Durchgeführt wurde sie von den Mitgliedern des vom Ausschuss ins Leben gerufenen Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ mit Unterstützung von Z_punkt The Foresight Company, einem Beratungsunternehmen für strategische Zukunftsfragen.

Die Inhalte decken sich weder mit bestehenden Positionen des BDI, noch entsprechen die Aussagen, Einschätzungen und Empfehlungen einzelner Autoren bzw. Autorengruppen der Meinung aller Autoren bzw. der von ihnen vertretenen Unternehmen.

Die Inhalte spiegeln im Sinne eines Diskussionspapiers unterschiedliche Einschätzungen und Schlussfolgerungen wider, die zum Diskurs über die Zukunft der Wertschöpfung in Deutschland auffordern. Die Studie will einen Beitrag zur Diskussion über Chancen und Risiken des technologischen Wandels in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft leisten. Der Text richtet sich an die interessierte Öffentlichkeit und wurde deshalb bewusst in einer allgemein verständlichen Sprache verfasst und mit einem ausführlichen Glossar versehen.

1. Management Summary

Die Atomkatastrophe von Fukushima und die Energiewende in Deutschland sind ein Fanal: Deutschland, Europa und die Welt befinden sich in einer Phase rasanter Veränderung. Die Dynamik, die sich im Finanz- und Währungsbereich, bei ökologischen und demographischen Fragen aufgebaut hat, dazu die hohe Volatilität in vielen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen, all dies spricht für eine Zukunft, in der der Wandel nicht die Ausnahme, sondern die Regel sein wird. Eine Zukunft voller Umwälzungen und Brüche. Das ist die Grundannahme der vorliegenden Studie.

Welche technischen, ökonomischen und sozialen Brüche sind bis 2030 zu erwarten? Und welche Auswirkungen haben sie möglicherweise auf die Wertschöpfung in Deutschland? Mit dieser qualitativ angelegten Foresight-Studie betritt der Arbeitskreis „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ des BDI, unterstützt durch Z_punkt The Foresight Company, bewusst Neuland.¹ Ziel ist es, für die nächsten zwei Dekaden Chancen und Risiken der Wertschöpfung abzuschätzen und eine breite Diskussion darüber anzustoßen, wie Wertschöpfung und damit Arbeitsplätze in Deutschland dauerhaft erhalten werden können.

Dabei zeigt sich, dass neue Formen eines konstruktiven und kooperativen Zusammenwirkens von Politik, Gesellschaft und Wirtschaft notwendig werden. Diese Kooperationen sollten auch in zukunftsfähigen Geschäftsmodellen der Unternehmen ihren Niederschlag finden. Die wichtigsten Ergebnisse der Studie:

Klassische Branchengrenzen verschwinden, es entstehen neue, übergreifende Handlungsfelder und Kooperationsformen. Beim Thema Gesundheit beispielsweise geht es um den Einzelnen innerhalb großer Patientengruppen, um seine genetische Ausstattung, sein Verhalten und sein individuelles Lebensumfeld. Die personalisierte Medizin trägt dem Rechnung. In der Forschung setzt sich interdisziplinäres Denken endgültig durch, Branchen stehen sich nicht mehr fremd gegenüber, sondern kooperieren, sofern sie an einem gemeinsamen Geschäftsmodell partizipieren (win-win). Es entstehen maßgeschneiderte

1 Zu der Kurzform, wie sie in dieser Broschüre unterbreitet wird, existiert als Download eine Langfassung: www.bdi.eu/publikationen_zukunftsstudie.htm

Angebotspakete aus Produkten und Services, klassische Sektoren verlieren zunehmend an Bedeutung. In den Bereichen Gesundheit, Ernährung und Kosmetik zum Beispiel bilden sich neue zielgerichtete Allianzen heraus.

Die Wertschöpfung im Jahr 2030 verlangt nach einem systemischen und ganzheitlichen Verständnis von Innovation. Beispiel Mobilität: Nicht mehr das Auto als Symbol des Individualverkehrs steht im Mittelpunkt, sondern die Bereitstellung intelligenter und verkehrsträger-übergreifender Mobilität. Entscheidend ist, Qualitätsziele zu definieren: Welche Mobilität wollen wir eigentlich, zu welchem Preis und zu welchen Konditionen? Neue Akteure betreten den Markt: Produzenten von postfossilen Antriebssystemen oder Batterien, Energie- und IT-Anbieter. Städte und Regionen übernehmen mehr Verantwortung und definieren den öffentlichen Verkehr als integralen Bestandteil internationaler Mobilität neu. Vernetzte Informationsdienste machen nahtlose Mobilität über alle Verkehrsträger hinweg erst möglich.

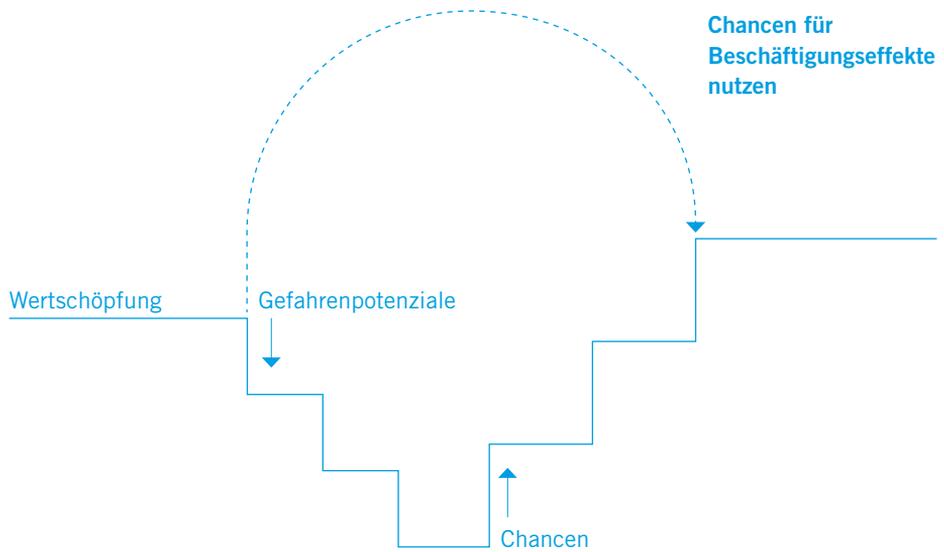
Die allgegenwärtige Informatisierung wird sich tendenziell in sämtlichen Branchen und Lebensbereichen durchsetzen. Es entsteht ein Internet der Dinge, in dem nicht nur Menschen, sondern auch Objekte selbständig Informationen austauschen. Die Perspektive ist eine autonome und globale Steuerung dezentraler Produktionsprozesse in Echtzeit. Physische und digitale Welt werden verlinkt. Wissensbasierte Systemen helfen, Komplexität zu beherrschen. Die Verschmelzung der Systeme birgt gewaltige Potenziale – aber auch Risiken. IT-Sicherheit wird in der Zukunft eine große Rolle spielen.

Die Wertschöpfung der kommenden zwei Jahrzehnte schließlich wird von nachhaltigen Lösungen geprägt. Deutschland ist eine rohstoffarme Industrienation. Die Versorgungssicherheit ist und bleibt ein Thema mit hoher Priorität. Ob Energiewende, Steigerung der Ressourceneffizienz oder Kreislaufwirtschaft, eine zukunftsfähige Innovationsstrategie wird vielseitige und unkonventionelle Ansätze berücksichtigen. Dabei liegen im Bereich der nachhaltigen Infrastruktur durchaus Exportchancen. Das gilt für Kraftwerkstechnologien, für Speichersysteme im Kontext des Smart Grid und für die Energieeffizienz – Wachstumsmärkte des 21. Jahrhunderts.

Die künftige Geschäftslogik bedarf einer Neuausrichtung der Stakeholder- und Kundenbeziehungen. Bereits heute haben Kunden-Communities im Internet erheblichen Einfluss. Ihre Stärke liegt in der Offenheit der Kommunikation. Die Positionen im Markt – von Produzenten, Zulieferern, Kunden und NGOs – sind bereits in Bewegung. Unternehmen können dieser Dynamik zum Opfern fallen, sie können sie aber auch zu ihrem Vorteil nutzen. Erfolgreich ist, wer die Fähigkeit besitzt, neue Allianzen zu schmieden. Aber Vorsicht: Prozesse zu steuern wird infolge wachsender Komplexität immer schwieriger. Auch deshalb ist eine emotionale Kunden- und Markenbindung so wichtig. Zukunftsorientierte Produkte und Dienstleistungen, zum Beispiel für die alternde Gesellschaft, erfordern eine Kommunikation, die nicht nur über Branchengrenzen hinausgreift, sondern den Kunden als Innovator einbezieht.

Der Wandel wird häufig durch neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse ausgelöst. Die Umsetzung im Markt geschieht aber nur unter der Voraussetzung, dass entsprechende Infrastrukturen, Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle vorhanden sind. Chancen und Risiken der Wertschöpfung 2030 machen sich deshalb nicht zuletzt auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar. Im Zentrum der Wirtschaft steht der Mensch. Für ihn muss es eine Brücke von der alten in die neue Welt der Beschäftigung geben.

Abbildung 1:
Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte



2. Vorgehen

Abbildung 2:
Projektdesign

Trends

gegenwärtige Trends der Wertschöpfung

Handlungsfelder

Branchenübergreifende
Bedürfnisfelder

Disruptionen

Kandidaten für Trendbrüche

Wandel ist allgegenwärtig. Die Geschwindigkeit wächst, die Komplexität nimmt zu, das zeigt sich in allen Wirtschaftszweigen. Unsicherheit prägt das Umfeld, sowohl im Wettbewerb als auch auf den Märkten. Dabei ist die deutsche Volkswirtschaft im besonderen Maße mit der globalen Ökonomie verzahnt. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Umbrüche in den anstehenden zwei Jahrzehnten zeichnen sich bereits ab, sie werden zu radikalen Veränderungen der Wertschöpfungsprozesse führen. Eine planende Vorausschau scheint daher unabdingbar. Aber: Wie passen hohe Volatilität, unsichere Rahmenbedingungen und die Entwicklung einer zukunftsorientierten Innovationspolitik zusammen? Und was heißt das für die Wertschöpfung der deutschen Volkswirtschaft?

Das ist der Hintergrund, vor dem der Arbeitskreis „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ des BDI den Auftrag für die vorliegende Studie² an Z_punkt The Foresight Company erteilt hat. Die Ergebnisse basieren auf einem eigens von Z_punkt entwickelten methodischen Zugang sowie einer intensiven und konstruktiven Diskussion mit den Mitgliedern des Arbeitskreises.

2 Zur Langfassung s. Fußnote auf S. 8

**Analyse der Auswirkung
auf die Wertschöpfung**

Neue Paradigmen
Übergeordnete Muster in der
Wertschöpfung

Neue Investitionsschwerpunkte
Richtlinien für die Wirtschaft

**Neuausrichtung der
Förderpraxis**
Richtlinien für die Politik

Die sich abzeichnenden Veränderungen haben oft disruptiven Charakter – per definitionem sind sie nicht prognostizierbar. Umso mehr gilt es, Hinweisen auf grundlegende Umbrüche in der Zukunft nachzugehen und die Folgen für die Wertschöpfung frühzeitig einzuschätzen.

Mögliche Chancen und Risiken auszuloten, verspricht einen erheblichen Zuwachs an Erkenntnis und eröffnet Handlungsoptionen. Die Veränderungen können schnell, heftig und radikal sein. Wer Disruptionen in Betracht zieht, ist besser vorbereitet auf zunehmend volatile Bedingungen, unter denen die deutsche Volkswirtschaft bis 2030 agieren kann und muss.

Die Anforderungen an die Untersuchung sind beträchtlich, die an das Instrumentarium nicht minder. Ein Gang durch das Projekt (s. Abb. 2) soll das verdeutlichen. Wo stehen wir heute? Die Ausgangslage wird mit Hilfe von aktuellen Trends in der Wertschöpfung beschrieben (Kap. 3). Dazu zählen beispielsweise die Verringerung der Fertigungstiefe, eine generelle Wissensintensivierung und geänderte Kundenanforderungen. Anschließend werden fünf branchenübergreifende Handlungsfelder näher betrachtet: Mobilität, Klima und Energie,

Gesundheit und Ernährung, Kommunikation und Sicherheit. Die Auswahl entspricht der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung³. Hinzu kommen übergeordnete Querschnittsthemen, wie eine mangelnde Technologieakzeptanz.

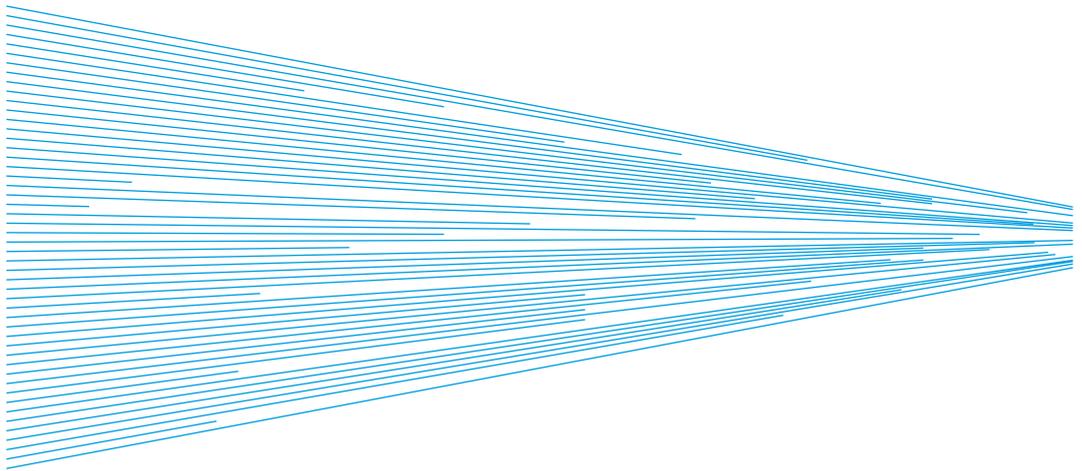
Dann erfolgt der entscheidende Schritt. Mögliche Störfaktoren für die Wertschöpfung, Disruptionen genannt, werden identifiziert. Sie bilden den besonderen methodischen Ansatz der Studie (Kap. 4). Die Disruptionen sind Trendbrüche und können nicht allein aus existierenden Trends abgeleitet werden. Ihr Eintreten schafft teilweise völlig neue Rahmenbedingungen, die in der vorliegenden Studie in Eintrittsszenarien beschrieben werden. Sollten die Disruptionen Wirklichkeit werden, sind tiefgreifende Auswirkungen für die Wertschöpfungsstruktur in Deutschland zu erwarten. Externe Schocks können ebenso hineinspielen wie das Erreichen von tipping points: Kontinuierliche Entwicklungen im Zusammenspiel verschiedener Faktoren erreichen einen Umschlagpunkt – von da an herrscht eine hohe Instabilität. In der Welt der Wirtschaft erleben wir solche Trendbrüche oft in Form von nicht-linearen Entwicklungen. Man denke an das Platzen der Dotcom-Blase im März 2000.

Geordnet werden die Disruptionen nach Maßgabe der fünf angesprochenen Handlungsfelder sowie den übergeordneten Querschnittsthemen. Von 325 ursprünglich identifizierten möglichen Disruptionen blieben schließlich 28, die einer eingehenden Analyse unterzogen wurden (Kap. 4.; dort werden 18 der 28 untersuchten Disruptionen dargestellt). Ausschlaggebend bei der Auswahl durch die Mitglieder des Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ waren die zu erwartende Wirkungsstärke und -breite.

Ziel des Auswahlprozesses ist es, Kandidaten für starke Veränderungen der Wertschöpfungsstrukturen zu identifizieren. Es handelt sich in der Regel um Themen, die bereits diskutiert werden, deren Relevanz in den Märkten aber noch nicht spürbar ist.

3 Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Ideen. Innovation. Wachstum. Hightech-Strategie 2020 für Deutschland. Bonn, Berlin 2010
<http://www.hightech-strategie.de/>

Abbildung 3:
Disruptionsanalyse



Allgemein: ca. 125 Disruptionen
Handlungsfelder: ca. 200 Disruptionen

28 Disruptionen

IDENTIFIKATION

Kriterien:

- Wirkungsstärke
- Neuartigkeit

Vorgehen:

- Umfragen und Workshops
- Branchen-Analysen
- Wechselwirkungs-analyse

Z_punkt

SELEKTION 1

Kriterien:

- Wirkungsstärke
- Wirkungsbreite
- Foresight-Wissen
- Handhabbarkeit

Z_punkt

SELEKTION 2

Kriterien:

- Wirkungsstärke
- Wirkungsbreite
- Foresight-Wissen
- Handhabbarkeit

BDI und Z_punkt

DESKRIPTION

Bestandteile der

Deskription:

- Ursache/Auslöser
- Charakter/ Beschreibung
- Veränderung
- Verdrängungsgrad
- Neuartige Wirkungen
- Handlungsbedarf

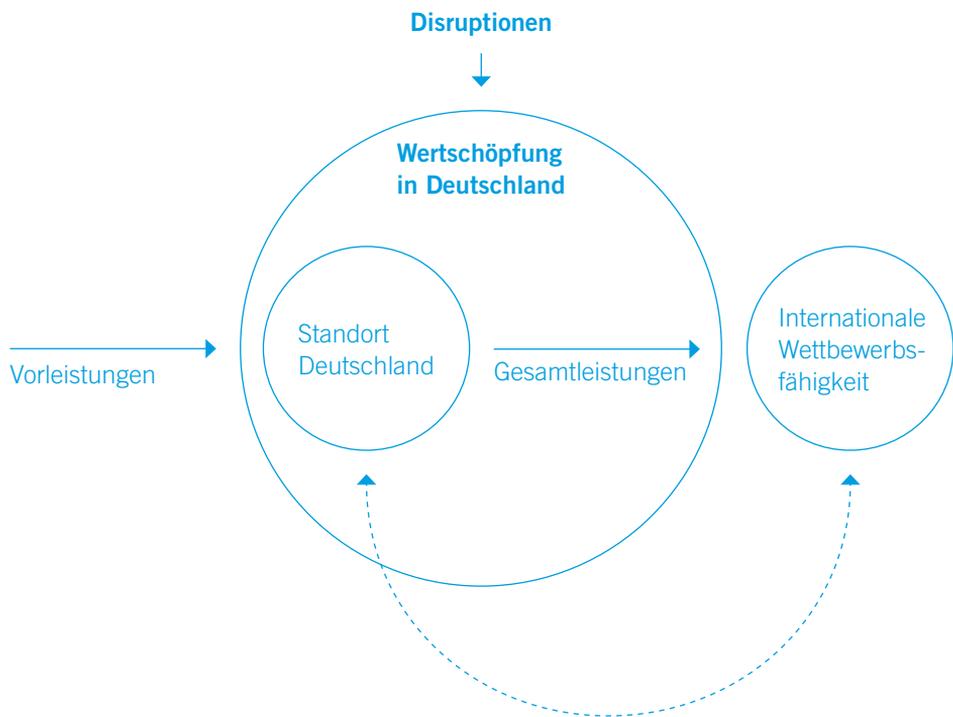
BDI und Z_punkt

Daran anschließend werden die initialen Faktoren für das Eintrittsszenario der Disruptionen beschrieben. Dabei geht es nicht um die Vorhersage von Disruptionen, sondern um die frühzeitige Abschätzung möglicher Folgen auf die Wertschöpfung. Chancen und Risiken werden so deutlich, Umrisse neuer Wertschöpfungsmuster zeichnen sich ab und Handlungsspielräume für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft werden sichtbar. Die beschriebenen Chancen, Risiken und die Effekte auf die volkswirtschaftliche Bruttowertschöpfung sowie die Beschäftigung haben die Teilnehmer des BDI-Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ eingeschätzt. Naturgemäß unterliegen Zukunftsprognosen hohen Unsicherheiten – vor dem Hintergrund des für die künftige Wertschöpfung charakteristischen dynamischen und komplexen Wandels umso mehr.

Die Auswirkungen einer Disruption auf die Wertschöpfung dürfen nicht isoliert betrachtet werden. Entscheidend ist die Dynamik, die sich aus dem Zusammenspiel unterschiedlicher Trends ergibt. Dadurch werden ungeahnte Kräfte freigesetzt, es kommt zu Paradigmenwechseln (Kap. 5): Die „Spielregeln“ ändern sich. Die Wertschöpfungsketten werden einem Redesign unterworfen, neue Wertschöpfungscluster entstehen. Beides, die Änderung der „Spielregeln“ und die Neuzusammensetzung der Wertschöpfungsketten, erfordert eine vorausschauende Anpassung – die zentrale Botschaft der Studie. Das betrifft beispielsweise die Vernetzung innerhalb traditioneller Branchen ebenso wie die mit neuen Branchen. Kommunikation und Interaktion sind die Motoren, sie führen zu Innovationsschüben und bislang unbekanntem Geschäftsmodellen.

Die Paradigmenwechsel haben erheblichen Einfluss auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft. Ihre Standortfaktoren stehen damit in Frage und müssen angepasst werden. Um Wertschöpfung auch langfristig in Deutschland zu sichern, ist ein intelligentes und effizientes Zusammenwirken der Akteure aus Gesellschaft, Politik und Wirtschaft unverzichtbar. Dafür muss gegebenenfalls ein neuer Modus gefunden werden. Darauf zielen die Empfehlungen für eine wertschöpfungsorientierte Innovationspolitik und eine wertschöpfungsorientierte Innovationskultur (Kap. 6). Oberstes Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft zu erhalten.

Abbildung 4:
Disruptionen und ihr Einfluss
auf die Wertschöpfung in
Deutschland



3.

Trends und Treiber der Wertschöpfung

Ein Trend ist eine über mehrere Jahre anhaltende empirisch nachvollziehbare Entwicklung. Trends verlaufen meist kontinuierlich, zyklische Veränderungen und Schwankungen sind ihnen fremd, ebenso abrupte Richtungsänderungen und Sprünge. Trends haben in der Regel eine eindeutige Richtung, ihre Verlaufsform ist robust.

Trends beschreiben einen Fortgang der Ereignisse nach dem Prinzip business as usual. Damit bilden sie gleichsam den Hintergrund, vor dem die Abweichungen, Störungen, Disruptionen erst sichtbar werden.

Die vorliegende Kurzfassung der Studie beschreibt exemplarisch sechs von ursprünglich 15 zentralen Trends im Bereich der Wertschöpfung aus einer branchenübergreifenden und globalen Perspektive. Die Auswahl der 15 Trends geht zurück auf eine Umfrage unter Unternehmen und Verbänden im Arbeitskreis „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“ des BDI sowie auf eingehende Recherchen von Z_punkt The Foresight Company.

Abbildung 5:
Aktuelle Trends
in der
Wertschöpfung

AKTUELLE TRENDS IN DER WERTSCHÖPFUNG

- 1 **Zunehmende Bedeutung von branchenübergreifenden, internationalen Wertschöpfungspartnerschaften**
 - 2 Anhaltende Globalisierung
 - 3 **Verringerung der Fertigungstiefe – Reduzierung der Wertschöpfungstiefe**
 - 4 **Wachsender Anteil von Dienstleistungen an der Wertschöpfung**
 - 5 Wissensintensivierung der Wertschöpfung
 - 6 **Wandel der Kundenanforderung**
 - 7 **Individualisierung und Personalisierung von Angeboten**
 - 8 Automatisierung von Prozessstufen
 - 9 **Digitale Integration von Prozessen**
 - 10 Neue intelligente Logistikkonzepte
 - 11 Verstärkter Einsatz von Materialien mit neuen Eigenschaften
 - 12 Wandel der Rohstoffsituation
 - 13 Zunehmende Bedeutung von Abfallmanagement und Recycling-Technologien
 - 14 Zunehmende Bedeutung von Nachhaltigkeit
 - 15 Diversity Management
-

Zunehmende Bedeutung von branchenübergreifenden, internationalen Wertschöpfungspartnerschaften

Zukunftstechnologien sind Biotope für neue Kooperationen von Unternehmen aus verschiedenen Branchen. Im Bereich der Elektromobilität sind das nicht nur klassische Fahrzeughersteller, sondern auch Energieversorgungsunternehmen und Akteure aus dem IT-Sektor. Strategische Allianzen wie diese entscheiden zunehmend über Erfolg oder Misserfolg, auch über nationale Grenzen hinweg. Auf horizontaler Ebene erschließen sich für die einzelnen Unternehmen neue Wissensbereiche sowie zusätzliche Kundengruppen. Entlang der Wertschöpfungskette ergibt sich für Unternehmen damit die Chance, weitere Dienstleistungen zu integrieren, aber auch die Gefahr, Kernkompetenzen und damit Wertschöpfung zu verlieren. Vom Produkt zum Service kann aber auch heißen: Service statt Produkt. Man muss kein Auto besitzen, um fahren zu können – Mobilität als Service stellt sich daher als neue Geschäftsmöglichkeit dar.

Partielle Kooperation mit Wettbewerbern (coopetition) ist nur dann sinnvoll, wenn direkte Konkurrenz nicht zu befürchten ist und sich zugleich hohe Kosteneinsparungen ergeben. Internationale Wettbewerber, die andere Märkte bedienen, bieten sich als Coopetition-Partner geradezu an. Gemeinsame Komponenten- oder Produktentwicklung ist in der Automobilindustrie bereits üblich.

Open Innovation geht noch einen Schritt weiter, indem sie Kunden, strategische Partner und – im vorwettbewerblichen Umfeld – auch Wettbewerber aktiv in die Produktentwicklung mit einbezieht. Treiber hinter diesen Entwicklungen sind die Globalisierung, die Potenziale gemeinsamer Geschäftsmöglichkeiten und kürzere Produktlebenszyklen. Sie bewegen Unternehmen auch dazu, ihre Innovationsprozesse offen zu kommunizieren und zu optimieren.

Verringerung der Fertigungstiefe – Reduzierung der Wertschöpfungstiefe

Nachhaltiger Erfolg von Unternehmen beruht darauf, sich strategisch zu positionieren. Neben finanziellen und personellen Ressourcen hängt die Wettbewerbsfähigkeit entscheidend davon ab, wie sich Unternehmen auf einen bestimmten Bereich der Wertschöpfungskette spezialisieren und somit Kernkompetenz entwickeln. Eine direkte Folge ist eine verringerte Wertschöpfungstiefe. In der Automobilindustrie (OEMs) liegt sie bei rund 20 Prozent.

Die Treiber hinter dieser Entwicklung sind eine wachsende Innovationsdynamik und ein steigender Kostendruck. Outsourcing war und ist hier vielfach die Lösung. Voraussetzung ist, dass Dienstleistungen und Fertigungsabläufe standardisierbar sind.

In der globalen Ökonomie haben sich Regionen mit besonderen Kompetenzen und eigenem Profil entwickelt. Sie wurden zu idealen Standorten, um bestimmte Teile der Wertschöpfung dorthin auszulagern. Indien beispielsweise fungiert als globales Dienstleistungszentrum für IT-basierte Services. China hat einen Ruf als Werkbank der Welt. Künftig könnten jedoch ausgelagerte Prozesse wieder stärker zurückverlagert werden. Gründe sind steigende Löhne und wirtschaftspolitische Reformen in den angesprochenen Regionen.

Wachsender Anteil von Dienstleistungen an der Wertschöpfung

In der produzierenden Wirtschaft ist ein Paradigmenwechsel im Gange: Unternehmen wandeln sich von reinen Produktherstellern zu Anbietern ganzheitlicher Lösungen. Die Trennlinie zwischen Gütern und Dienstleistungen löst sich auf. Im Maschinenbau wird dieser Trend besonders deutlich. Unternehmen liefern nicht nur Produkte, sondern auch begleitende Leistungen wie Instandhaltung. Oder sie treten gleich als Betreiber auf, der Service ersetzt dann den Verkauf des Produkts. Das gilt ebenso für die Medizintechnik, die Optik und die Elektroindustrie.

Wandel der Kundenanforderungen

Die Bündelung von Produkt und Service schafft nicht nur Distanz zur Konkurrenz, sie hilft vor allem dem Kunden. In Zeiten gesättigter Märkte wird Kundenbindung zweifellos wichtiger. Erfolg stellt sich ein, wenn es dem Unternehmen gelingt, ein dauerhaftes emotionales Band zum Konsumenten zu knüpfen.

Serviceorientierung erfordert ein besonderes Know-how. Dafür reicht konventionelle Marktforschung häufig nicht mehr aus. Die Öffnung gegenüber dem Servicegedanken verlangt deshalb vom klassischen Industriebetrieb einen Wandel der eigenen Unternehmenskultur. Wissen über Kundenanforderungen muss auch intern sinnvoll in die Abläufe integriert und umfassend genutzt werden.

Produkte für eine wachsende Kundenschicht 50+ folgen zunehmend einem Design, das ihre Nutzer nicht „alt aussehen“ lässt, sondern ihnen eher das Gefühl „ewiger Jugend“ vermittelt und persönliche Schwächen dezent überdeckt. Beispiele: der aktuelle Boom bei Kreuzfahrten, Fitnessstudios für Ältere oder Automobile mit bequemem Einstieg und Fahrerassistenz. Die „neuen Alten“ sind mobiler, gesünder und finanzkräftiger als vorherige Seniorengenerationen. Eine Entwicklung, die sich unmittelbar aus den demographischen Verschiebungen und der Verbreiterung gesellschaftlichen Wohlstands ergibt. Schickes, langlebiges und zeitloses Design hat Zukunft.

Convenience ist deutlich mehr als Fast Food. Ein breiter Trend weist darüber hinaus in Richtung Entlastungsintelligenz für den Alltag. Zeitdruck, Mobilität und eine enorme Informationsflut, die es zu bewältigen gilt, sind die Treiber hinter dieser Entwicklung.

Viele Kunden verfahren nach dem Motto: Beim Einkauf die Welt verbessern. Und das gilt nicht nur für den Lebensmittelbereich. Auch bei Gebrauchsgütern, beim Reisen und Wohnen rücken ökologische und soziale Dimensionen der Produkte ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Allerdings sind Kunden nicht bereit, auf gewohnte Annehmlichkeiten und hohe Qualität zu verzichten. Für Produkte mit anspruchsvolleren ökologischen und sozialen Standards gibt es einen wachsenden Markt. Umgekehrt wird ein „ökologischer Heiligenschein“ (greenwashing) in Zeiten hoher Transparenz durch NGOs und Social Web für Unternehmen zu einem echten Risiko.

Individualisierung und Personalisierung von Angeboten

Das Bedürfnis nach Individualisierung in allen Lebensbereichen ist ungebrochen – und wird es bleiben. Die Potenziale der Massenproduktion für reife Märkte sind zunehmend erschöpft. Um die verfeinerten Bedürfnisse ihrer Kunden zu befriedigen, ist eine entsprechende Ausdifferenzierung des Produkt- und Dienstleistungsportfolios für Unternehmen zur Daueraufgabe geworden. Einen Lösungsweg bietet die Mass Customization, also die Herstellung kundenindividueller Leistungen. Das richtige Fahrrad zu kaufen, wenn es denn keines von der Stange sein soll, ist heute gar nicht so einfach.

Einen anderen Weg bietet die modulare Produktion, die im IT-Bereich längst üblich geworden ist. Für Unternehmen haben neue Kommunikationskanäle – auf digitaler Ebene sind das User Toolkits und Produktkonfigurationen – entscheidende Vorteile. Die Ansprüche der Kunden steigen und sind transparent wie nie, die Kosten der Produktentwicklung müssen aber trotzdem weiter reduziert werden.

Internet und E-Commerce-Plattformen schaffen nutzerfreundliche Vertriebsmodelle. Im Verkauf gehört die Begrenzung durch Regalflächen und Präsentationsräume der Vergangenheit an. Auf digitalem Weg erreicht ein breit gefächertes Angebot von Nischenprodukten eine kritische Masse möglicher Kunden. Neben dem Massenmarkt sind damit vielfältige Mikromärkte entstanden.

Digitale Integration von Prozessen

Standardisierung und Digitalisierung gehen Hand in Hand. Die digitale Durchdringung der Unternehmen – sei es im Marketing, im Vertrieb, beim Service, in der Beschaffung, Produktion oder Logistik – setzt sich fort. Nach der E-Commerce-Welle richtet sich die Aufmerksamkeit nun verstärkt auf die Optimierung von inner- und zwischenbetrieblichen Abläufen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Effizienz, Flexibilität und allgemeine Beschleunigung. Leitbild ist das Echtzeitunternehmen (realtime enterprise), bei dem alle relevanten Informationen in einem digitalen Modell vorliegen. Entscheidungen und Handlungsoptionen werden rechnergestützt modelliert – zu beabsichtigen bereits in der Fabrik- und Bauablaufplanung.

Mit dem Cloud Computing wird nun eine weitere Runde der Informatisierung der Wirtschaft eingeläutet. Der Prozess folgt der Logik des Outsourcing. Durch Skaleneffekte und flexible Dienstleistungsmodelle – Software nicht mehr auf der Festplatte, sondern als Service – sind erhebliche Kostenvorteile trotz der Steigerung des Leistungsumfangs möglich. Gleichzeitig wächst die Abhängigkeit: Datenschutz und Sicherheit der ausgelagerten Daten müssen gewahrt werden.

Experten haben eine deutliche Vorstellung vom virtuellen Unternehmen der Zukunft. Es besteht aus einem Netzwerk von Firmen und freien Mitarbeitern, es arbeitet projektbezogen, und seine Kunden sind als Ko-Produzenten integriert. Solche extrem flexiblen Strukturen mit temporären Unternehmenszielen und flachen Hierarchien haben allerdings ihre eigenen Probleme. Das beginnt mit der Ausbildung der Mitarbeiter, betrifft das Arbeitsrecht und endet in einer (gewollten) Unschärfe zwischen freier und abhängiger Beschäftigung, zwischen Arbeit und Freizeit.

4.

Disruptionen – Chancen und Risiken für die Wertschöpfung

Während Trends zu mehr oder weniger deutlich absehbaren Veränderungen in der Wertschöpfung führen, sind die Auswirkungen von Disruptionen auf die Wertschöpfung im Jahr 2030 komplex und kaum kalkulierbar. Aller Unsicherheiten zum Trotz gilt es jedoch, Chancen und Risiken abzuwägen und zu bewerten: Neue Allianzen, veränderte Wettbewerbsstrukturen und innovative Geschäftsmodelle zeichnen sich ab; Ressourcenengpässe sind nicht nur denkbar, sondern wahrscheinlich; Wissen und Technologie sind im digitalen Zeitalter ausgesprochen fluid, sie verfügbar zu halten und zu entwickeln ist eine ständige Herausforderung; nicht zu vergessen die gesellschaftliche Akzeptanz, die es braucht, damit neue Lösungen und Services überhaupt Bestand haben.

Wenn Disruptionen virulent werden, stellen sie eine signifikante Gefahr für die Wertschöpfung und damit für die Beschäftigung dar. Für Unternehmen, die den Wandel rechtzeitig erkennen, ergeben sich jedoch auch Chancen. Um sie zu ergreifen, müssen nicht nur die Unternehmen und deren Entscheidungsträger, sondern große Teile der Bevölkerung für neue Aufgaben bereit sein. Hemmnisse auf diesem Weg sind häufig mangelnde Bildung und kulturelle Hürden. Sie zu überwinden, hängt an der Bereitschaft der Gesellschaft und ihrer Institutionen, sprich: Kindergärten, Schulen, Universitäten und staatlichen Institutionen; es liegt aber auch an jedem Einzelnen. Hinter der Wertschöpfung stehen Menschen mit ihren Erfahrungen und Biographien, mit Kindern und Familien. Für sie muss es eine Brücke von der alten in die neue Welt der Beschäftigung geben. Eine Welt, die möglichst vielen Menschen Jobs ermöglicht, die ihnen die notwendigen Qualifikationen vermittelt und offen für Veränderungen ist.

Im weiteren Verlauf werden die Disruptionen (18 von 28 untersuchten) zunächst jeweils in einem Eintrittsszenario skizziert, auf dieser Grundlage erfolgt dann eine Analyse der Auswirkungen auf die Wertschöpfung.

Abbildung 6:
Liste der
Disruptionen

HANDLUNGSFELD MOBILITÄT

- 1 Mobilität wandelt sich vom Produkt zum Dienstleistungsgeschäft**
- 2 Neue Wettbewerber verändern den Mobilitätsmarkt**
- 3 Automatisierung der Verkehrsströme
- 4 Massiver Rückgang des Verkehrsaufkommens
- 5 Durchbruch neuer Logistiksysteme
- 6 Integration von Mobilitäts- und Energienetzen**
- 7 Elektromobilität führt zu neuen Wertschöpfungsstrukturen**

HANDLUNGSFELD KLIMA UND ENERGIE

- 1 Weitgehende Dezentralisierung der Energieversorgung**
- 2 Weltweiter, schneller und konsequenter Umstieg auf erneuerbare Energien
- 3 Weitgehende Abhängigkeit von Energieimporten
- 4 Kampf um neue Rohstoff- und Energiequellen**
- 5 Technologien zur CO₂-Verwertung finden breite Anwendung

HANDLUNGSFELD GESUNDHEIT UND ERNÄHRUNG

- 1 Personalisierte Medizin erlebt Durchbruch**
- 2 Massive Einschränkung der öffentlichen Gesundheitsversorgung
- 3 Systemanbieter verändern Wettbewerb in der Gesundheitsbranche
- 4 Entstehen neuer Konvergenzmärkte im Ernährungssektor**
- 5 Nachhaltige Ernährungswirtschaft setzt sich durch
- 6 Verknappung von Rohstoffen im Agrarsektor**

HANDLUNGSFELD KOMMUNIKATION

- 1 Individualisierte Mediennutzung wird zum Standard
- 2 Das Internet der Dinge eröffnet völlig neue Geschäftspotenziale**
- 3 Community-basiertes Kundenverhalten sprengt herkömmliche Geschäftsmodelle**
- 4 Wissensbasierte Systeme stehen im Zentrum künftiger Wertschöpfung**

HANDLUNGSFELD SICHERHEIT

- 1 Erhöhte Systemkomplexität – höheres Gefährdungspotential – globales Schadensausmaß**

ÜBERGREIFENDE RAHMENBEDINGUNGEN

- 1 Mangelnde Technologieakzeptanz in Europa**
- 2 Sinkendes Qualitätsniveau und Investitionsstau durch Fachkräftemangel**
- 3 Wechselwirkungen im globalen Finanz- und Währungssystem und Aufkommen neuer Akteure**
- 4 Entwicklung der internationalen Handelsbeziehungen mit Fragezeichen**
- 5 Vollkommene Internalisierung externer Kosten**

Handlungsfeld Mobilität

Wir stehen vor großen Umwälzungen der globalen Mobilität. Die Treiber sind vielfältig: zunehmende Regulierung im Klima- und Umweltbereich, starke Preisvolatilität im Rohstoffsektor und eine Verschärfung der Wettbewerbssituation durch Produzenten in Schwellenländern. Am Wirtschaftsstandort Deutschland beispielsweise nimmt seit Jahrzehnten die Automobilindustrie eine Schlüsselstellung ein. Nun drängen branchenfremde Akteure in das Revier. Entscheidend für die Sicherung der Marktposition werden neue Allianzen und strategische Partnerschaften mit ehemals branchenfremden Akteuren sein.

Neue Antriebssysteme und fortschreitende IT-Integration in Autos, Busse, Bahnen und Flugzeuge, samt der dazugehörigen Infrastruktur, führen zu nachhaltig veränderten Wertschöpfungsstrukturen. Dazu zählen beispielsweise Elektromobilität und die intermodale Verknüpfung verschiedener Verkehrsträger.

Die Vernetzung im Mobilitätssektor wird voranschreiten. Seamless Mobility lautet der Anspruch, um einen sicheren, effizienten und nachhaltigen Transport von Menschen und Gütern zu gewährleisten. Daraus resultieren Wechselwirkungen mit dem Energiesektor und der IT-Branche. Disruptionen im Unternehmenssektor sind die Folge. Der volkswirtschaftliche Nutzen insgesamt, aber auch für jeden Einzelnen, steht im Vordergrund – Stauvermeidung, erhöhte Sicherheit und Umweltfreundlichkeit.

Abbildung 7:
Disruptionen im Handlungsfeld Mobilität

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|----------|--|---------------|---------------|
| 1 | Mobilität wandelt sich vom Produkt zum Dienstleistungsgeschäft | -/(+) | -/(+) |
| 2 | Neue Wettbewerber verändern den Mobilitätsmarkt | -/(+) | -/(+) |
| 3 | Automatisierung der Verkehrsströme | + | + |
| 4 | Massiver Rückgang des Verkehrsaufkommens | - | - |
| 5 | Durchbruch neuer Logistiksysteme | + | + |
| 6 | Integration von Mobilitäts- und Energienetzen | + | + |
| 7 | Elektromobilität führt zu neuen Wertschöpfungsstrukturen | - | - |

Mobilität wandelt sich vom Produkt- zum Dienstleistungsgeschäft

Eintrittsszenario

Die Mobilität 2030 wird wesentlich durch einen Wertewandel in der Gesellschaft geprägt sein. Die Stichworte lauten: Klimaschutz und Nachhaltigkeit, urbane Lebensqualität, Zeiteffizienz und die Wiederentdeckung der Region – nicht zuletzt infolge höherer Transportkosten. Verkehrsengpässe und Staus werden bei mangelhaftem Erhalt und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zunehmen, hohe Energiepreise für fossile Energieträger führen zu weiteren Transportanboten.

Denkt man die Entwicklung der heutigen Smartphones weiter, wird eine allgegenwärtige und hochvernetzte Informatisierung des gesamten Alltags vorstellbar. Erfolgreiche Konzepte am Markt ermöglichen eine nahtlose, unkomplizierte und preisgünstige Tür-zu-Tür-Mobilität – mit Flugzeug, Bahn, Auto oder Fahrrad. In der Stadt werden Fahrzeuge bei Bedarf schnell aufgefunden und genutzt.

Auswirkungen

Chancen von Anbietern liegen nicht nur darin, Fahrzeugflotten und Infrastruktur bereitzustellen, sondern zugleich Informationsdienste, die die gesamte Reiseplanung und das Umsteigen zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern ermöglichen – mittels Real-Time-Verkehrsinformationen, Verkehrsleittechnik, Mobilitätskarten, Zugangstechnik, Ticketing, alles aus einer Hand. Der öffentliche Verkehr entwickelt sich zum Plattformanbieter, traditionelle Automobilhersteller werden zu Mobilitätsdienstleistern. Die Voraussetzungen dafür sind: Fokus auf Kunden, Kooperationsbereitschaft und die Finanzierungsbereitschaft für neue Infrastrukturen.

Das verlangt den Herstellern und Betreibern einen grundlegenden kulturellen Wandel ab: von der ingenieurgetriebenen Produkt- zur Integrationslösung und systemischen Dienstleistungsinnovation. Damit sind wir bei den Risiken. Grundsätzlich kann durch „Nutzen statt Besitzen“ die Nachfrage nach Fahrzeugen zurückgehen. Gerade bei traditionellen Zulieferern können Arbeitsplätze verlorengehen. Es entstehen zwar neue Jobs für neue Komponenten, zum Beispiel Batterien oder Elektromotoren, auf der anderen Seite gehen aber Kompetenzen für den Verbrennungsmotor und das Getriebe Zug um Zug verloren. Der Elektromotor revolutioniert den gesamten Antriebsstrang sowie Bremsen und Lenkung – ein systemisch neuer Ansatz. Die Frage ist nur, wer und wo man davon profitieren wird. In der Summe ist ein negativer Effekt auf die Wertschöpfung vorhersehbar. Verluste in der Entwicklung und Produktion können nicht durch neue Dienstleistungsangebote kompensiert werden.

Neue Wettbewerber verändern den Mobilitätsmarkt

Eintrittsszenario

In den Schwellenländern wachsen neue Wettbewerber mit signifikanten Marktanteilen und Kundensegmenten heran. Im PKW-Bereich sind es besonders asiatische Hersteller, die mit deutlich niedrigeren Entwicklungs-, Produktions- und Vertriebskosten das wachstumsträchtige Low-Cost-Segment dominieren. Low-Cost-Produktion ist in Deutschland kaum möglich. Sollte sie vom weltweiten Wettbewerb erzwungen werden, wäre dies eine Disruption mit Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und für die ganze Gesellschaft. Anzustreben ist, dass die deutschen Hersteller mit höherer Qualität entgegensteuern. Höhere Qualität heißt höhere Preise. Voraussetzung dafür ist eine Intensivierung von Forschung und Entwicklung, was auch in der Politik verstanden werden muss.

Auswirkungen

Wenn im Übrigen Elektromobilität und Mobilitätsdienstleistungen zunehmen, kommen auch neue, branchenfremde Akteure ins Geschäft: für sie eine Chance, für traditionelle Autohersteller und Zulieferer eher ein Risiko.

Im Automobilbereich können auch Traditionsunternehmen profitieren, wenn sie mit den neuen Akteuren kooperieren oder wenn sie sich bewusst von Low-Cost-Anbietern mit geringer Produktvielfalt absetzen. Im Bereich Elektromobilität ergeben sich zusätzliche Chancen durch die eigene Entwicklung und Produktion von E-Komponenten, innovativen Plattformstrategien und die Fertigung neuer Verbundwerkstoffe. Risiken für die Wertschöpfung entstehen für Unternehmen, deren Absatzpotenzial durch den Eintritt neuer Wettbewerber verringert wird. Langfristig besteht die Gefahr, dass sich bei Kunden eine Low-Cost-/High-Qualität-Mentalität durchsetzt. Dadurch sinkt die Bereitschaft, für hochwertige Produkte angemessene Preise zu bezahlen.

Auch der Bahn- und Flugzeugbau erhält Konkurrenz aus Fernost. Kapazitäten und technische Qualität haben ein Niveau erreicht, das die neuen Anbieter in die Lage versetzt, auch internationale Märkte bedienen zu können: auf local to local folgt local to global. Nun ist der Luftverkehr absehbar ein wachsender Markt. Damit sinkt das Absatzrisiko; es sei denn, extreme protektionistische Maßnahmen verzerren den Wettbewerb. Konkurrenz erwächst den traditionellen Anbietern durch neue Flugzeugkonzepte im Mittelstreckenbereich. Für die hiesige Zuliefererindustrie des Flugzeugbaus entstehen zugleich Potenziale, schließlich tragen sie dazu bei, dass die neuen Wettbewerber überhaupt Produkte auf Weltmarktniveau anbieten können. Bereits heute besitzen deutsche Hersteller einen Vorsprung bei Substituten für knappe Rohstoffe sowie beim Recycling. Hier können sie sich weiter profilieren.

Im automobilen Premiumsegment besteht grundsätzlich die Gefahr, dass Arbeitsplätze verlorengehen. Neue Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt entsteht in den Vertriebsstrukturen der ausländischen Hersteller sowie im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen. Auch im Flugzeugbau ist aufgrund des wachsenden Marktes eine Zunahme von Arbeitsplätzen zu erwarten. Allerdings ist die Gesamtbilanz der Effekte auf den Arbeitsmarkt bestenfalls neutral.

Elektromobilität führt zu neuen Wertschöpfungsstrukturen

Eintrittsszenario

Eine Schlüsseltechnologie der Elektromobilität ist die Batterie. Eine wesentliche Steigerung der Energiedichte – weg vom Blei-, hin zum Lithium-Ionen-Akkumulator – hat den Boom der neuen Elektrofahrzeuge erst möglich gemacht. Im Jahr 2030 hat die Elektromobilität den Durchbruch endgültig geschafft. Damit drängen neue Akteure auf den Markt, traditionelle Machtverhältnisse verschieben sich, klassische Kerngeschäfte lösen sich auf. Mit von der Partie sind zum Beispiel auch Kommunen, Stadtwerke und Unternehmen, die sich auf das Management von Fahrzeugflotten spezialisiert haben. Elektrofahrzeuge eignen sich besonders gut für Kurzstrecken, sie sind das klassische Last-Mile-Vehicle. Alles in allem wird die Elektromobilität zu komplexen Wertschöpfungsnetzwerken führen: mit traditionellen Automobilherstellern und ihren Zulieferern, mit Energieversorgungsunternehmen, Softwareherstellern, Betreibern von Abrechnungssystemen und Mobilitätsdienstleistern und Nutzer-Communities. Die relative Marktmacht der Akteure hängt dabei entscheidend von ihrem Geschick ab, Allianzen zu schmieden.

Auswirkungen

Unternehmen, die frühzeitig mit neuen Angeboten auf den Markt kommen, haben einen early mover advantage. Absehbar wird der Wertschöpfungsanteil der Batterien (bei Plug-in-Hybrid- und reinen Elektrofahrzeugen) einschließlich der Dienstleistungen rund um den Energiespeicher erheblich sein, selbst wenn die Akkumulatoren preisgünstiger werden. Demgegenüber verliert die bisherige Schlüsseltechnologie, der Antriebsstrang, relativ an Bedeutung. Die Batterie-technologie ist ressourcenintensiv. Nicht nur Lithium, sondern auch Kobalt, Nickel und Kupfer kommen zum Einsatz, dazu High-tech-Rohstoffe wie Neodym für die Steuerungselektronik. Für alle diese Ressourcen gilt: Deutschland selbst verfügt darüber nicht oder nicht in ausreichendem Maße – fraglos eine ernstzunehmende Gefährdung der Versorgungssicherheit!

Elektromobilität trägt zur langfristigen Sicherung von Arbeitsplätzen in der deutschen Automobilindustrie bei. Die höhere Produktivität bei der Herstellung des Elektromotors hat möglicherweise einen negativen Beschäftigungsimpuls. Für die Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird entscheidend sein, ob das Kernstück der Elektromobilität, die Batterie, zu wesentlichen Teilen in Deutschland gefertigt werden kann. Bisher ist davon auszugehen, dass hierzulande nur Batterien für das Topsegment produziert werden.

Integration von Mobilitäts- und Energienetzen

Eintrittsszenario

Der Ausbau der Elektromobilität erfordert neue Formen der Energiebereitstellung. Die Nachteile von Batterien werden absehbar jedoch bleiben: hohes Gewicht und Volumen. Dadurch werden Bemühungen, das Fahrzeuggewicht durch Leichtbau zu reduzieren, beinahe unmöglich. Energieeffiziente und damit Kohlendioxid-reduzierte Mobilität wird aber mehr und mehr notwendig. Eine Lösung könnte sich spätestens 2030 abzeichnen, wenn der benötigte Strom entlang der Mobilitätsnetze erzeugt und bereitgestellt wird – vielleicht sogar zurückgewonnen und gespeichert. Intelligente Lösungen sind eher dezentrale Lösungen. Sie binden die Erzeugung erneuerbarer Energie in Wohnhäuser, Büros, Lagerhallen Stadtquartiere oder Fabrikgebäude ein und integrieren die Funktionen in smarte Energienetze.

Auswirkungen

Transportleistung von Tür zu Tür wird in diesem Fall in Kilowattstunden pro Kilometer berechnet. Die Kosten variieren je nach Tageszeit und Ort, aber auch nach Gewicht und Geschwindigkeit des zu befördernden Guts. Die Verschiebung im Energiesystem – weniger Benzin, mehr (Fahr-)Strom – macht neue Regulierungen und Steuerungssysteme wahrscheinlich. Künftig dürfte es differenzierte Tarife geben, die zeitabhängig oder nach Nutzungsform abrechnen, wie für Transport oder für Privathaushalte. In all dem liegen auch Chancen.

Die Entwicklung einer in das Energienetz der Zukunft integrierten Elektromobilität erfordert hohe Investitionen, auf Seiten der Technik ebenso wie bei der Infrastruktur. So können sich langfristig durchaus Verbesserungen der allgemeinen Verkehrslage, Wettbewerbsvorteile und auch Einsparungen im Energiebereich ergeben. Die Effekte der Erstellung der Infrastruktur auf den deutschen Arbeitsmarkt sind positiv. Dass mit den Investitionen zugleich Risiken verbunden sind, liegt auf der Hand. Traditionelle Transportunternehmen, die mit der Entwicklung nicht Schritt halten können, verlieren Marktanteile.

Im Saldo führt die Integration von Transport- und Energienetzen zu einer positiven Entwicklung, sowohl bei der Beschäftigung als auch bei der Wertschöpfung.

Handlungsfeld Klima und Energie

Der Klimawandel, eine sich abzeichnende Verknappung und damit Verteuerung strategischer Ressourcen machen ein Umdenken im Energie- und Rohstoffsektor notwendig. Das globale Bevölkerungswachstum setzt sich fort. Die Weltbevölkerung steigt von derzeit sieben auf acht Milliarden Menschen im Jahr 2030. Hinzu kommen die wirtschaftlichen Aufholprozesse in Schwellen- und Entwicklungsländern. In der Folge wächst die Nachfrage nach Ressourcen.

Der Umbau der Energiesysteme und die Steigerung der Ressourceneffizienz sind risikoreiche Vorhaben, zugleich sind sie mit hohen Kosten verbunden. Das Gelingen hängt von einer engen Verzahnung unterschiedlicher Kompetenzfelder und Industrien ab. Verlässliche politische Weichenstellungen sind eine Voraussetzung. In jedem Fall hängt der Umbau der Energiesysteme entscheidend von der gesellschaftlichen Akzeptanz ab. Das zeigt die aktuelle Debatte. Insbesondere ist die Ausbalancierung der Interessen von lokal Betroffenen und überregional Profitierenden noch nicht ausgereift. Neue Formen von Kompensationen könnten dazu beitragen. Ein zentrales Thema ist die Dekarbonisierung, die Vermeidung von Kohlendioxidemissionen, sei es bei der Energiegewinnung, in der Mobilität und generell bei industriellen Prozessen. Eine Alternative wäre die stoffliche Verwertung des Klimagases.

Abbildung 8:
Disruptionen im Handlungsfeld Klima und Energie

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|----------|---|---------------|---------------|
| 1 | Weitgehende Dezentralisierung der Energieversorgung | +/(-) | +/- |
| 2 | Weltweiter, schneller und konsequenter Umstieg auf erneuerbare Energien | + | +/(-) |
| 3 | Weitgehende Abhängigkeit von Energieimporten | - | - |
| 4 | Kampf um neue Rohstoff- und Energiequellen | - | - |
| 5 | Technologien zur CO ₂ -Verwertung finden breite Anwendung | + | + |

Weitgehende Dezentralisierung der Energieversorgung

Eintrittsszenario

Getragen von politischen Diskussionen und Stimmungen, die sich zunehmend gegen die Globalisierung, gegen Infrastrukturprojekte und die Großindustrie wenden, schlägt das Pendel in der Energiepolitik um: von zentral organisierten Strukturen mit großen Kraftwerken hin zu einer dezentralen Stromerzeugung in kleinteiligen Netzen. Obwohl der verstärkte Einsatz von standortabhängiger Wind- und Solarenergie große innovative Verbundnetze erforderlich macht.

Voraussetzung für jedes Konzept ist eine klare politische Weichenstellung, begleitet von nachhaltiger Akzeptanz in der Bevölkerung. Bei anhaltender Vorliebe für eine dezentrale Energieversorgung würden in Gebäuden konsequent Blockheizkraftwerke installiert. Fortschritte bei der Photovoltaik, der Windenergie, bei Biogas und der Geothermie sowie Innovationen im Speicherbereich und der Elektrochemie könnten zu einer regelrechten Hausse der erneuerbaren Energien führen. Finden die entscheidenden Bausteine für neue Energieversorgungskonzepte keine flächendeckende Akzeptanz, könnte auch dies zu Disruptionen führen.

Auswirkungen

Schaut man sich die Wirkungen auf die Wertschöpfung an, ergibt sich ein Bild mit Licht und Schatten. Eine dezentrale Energieerzeugung fördert Handwerk und Mittelstand, insbesondere bei der Installation und Wartung der Anlagen sowie bei der Wärmedämmung. Hohe Stückzahlen in der Fertigung senken die Preise. In einem aggressiven Wettbewerb gewinnen asiatische Produzenten von Photovoltaik und Windkraftanlagen an Boden. Die Wetterabhängigkeit der dezentralen Energieerzeugung führt gleichzeitig zu höheren Energiepreisen und einem gestiegenen Landverbrauch. Die Stromerzeugungskosten steigen, in der Folge wird Deutschland zu einem Stromimportland, die Wertschöpfung sinkt.

Ein solches Szenario wird wesentlich durch politische Rahmenbedingungen befördert. Das gilt für Unternehmen ebenso wie für Investoren und Privathaushalte. Der Rahmen müsste jedoch über Deutschland hinausreichen und EU-weit vergleichbare Bedingungen schaffen. Energie- und klimapolitische Instrumente sind dabei aufeinander abzustimmen, damit die Wettbewerbsfähigkeit der Marktteilnehmer erhalten bleibt. Wenn Deutschland auf diesem Weg vorangeht, kann es auf den Gebieten der dezentralen Energieversorgung, der Vernetzung unterschiedlicher Energieträger und der Integration von Speichertechnologie seine internationale Führungsposition weiter ausbauen.

Durch die Entwicklung und Produktion kleinteiliger Infrastruktur nimmt die Wertschöpfung einerseits zu, andererseits ist eine erhebliche Verschiebung in der Branchenstruktur zu erwarten. In Folge höherer Strompreise ist eine Abwanderung energieintensiver Industriezweige möglich. Eine saldierende Betrachtung der Auswirkung des Strategiewechsels auf Beschäftigung und Wertschöpfung in Deutschland ist somit nur bedingt möglich.⁴

4 Gute Anhaltspunkte bietet die Studie „Klima- und Strukturwandel – Chancen und Risiken der deutschen Industrie“, IW-Analysen Nr. 69, Köln 2011

Kampf um neue Rohstoff- und Energiequellen

Eintrittsszenario

Deutschland ist eine rohstoffarme Industrienation. Der globale Transformationsprozess schreibt für die Energieversorgung nun die geopolitische Landkarte neu. Beispielsweise liegen große Teile der Erdgasvorkommen rund um das Kaspische Meer. In dieser Region wird China Russland vermehrt Konkurrenz machen. In Afrika prallen chinesische und europäische Interessen, die reichhaltigen Rohstoff- und Energiequellen zu nutzen, weiter aufeinander. Strategische Rohstoffe sind dabei ein wichtiges Thema. Die Auseinandersetzungen um chinesische Exportbeschränkungen für seltene Erden, die für die Steuerung elektronischer Geräte benötigt werden, sind nur ein Vorgeschmack. Handelsbeschränkungen weiten sich aus.

Auswirkungen

Auch in Deutschland gibt es unkonventionelle Rohstoffquellen: Mülldeponien (landfill mining) und ganze Städte (urban mining) zählen dazu. Sie rücken bei veränderten Preisrelationen in den Fokus hochspezialisierter Anbieter mit neuen Erschließungs-, Logistik- und Verwertungstechnologien. Das betrifft mineralische Rohstoffe ebenso wie Metalle. Perspektivisch könnte das Cradle-to-Cradle-Prinzip ebenso im Aufwind liegen wie die Tendenz zu geschlossenen Stoff- und Warenkreisläufen. Will man Rohstoffe in Kreisläufen führen, ist ein Redesign vieler Produkte jedoch unabdingbar: Wieder- und Weiterverwendung müssen bereits im Designstadium berücksichtigt werden. Nationale und europäische Regulierungen sind dafür förderlich. Sie sollten von den Preisrelationen her gerechtfertigt sein.

Trotz aller Chancen bleibt es aber dabei: Deutschland als rohstoffarme Industrienation ist in besonderem Maße durch Lieferengpässe bei wichtigen Ressourcen gefährdet. Eine wachsende Nachfrage nach Rohstoffen aus afrikanischen Ländern und eine aufkeimende Rivalität von China und Europa führen zu weiter steigenden Rohstoffpreisen.

Unter dem Strich zeichnet sich ein spürbarer Verlust an Wertschöpfung in Deutschland ab. Steigende Importpreise bedrohen die Wertschöpfungstiefe und die Wettbewerbsfähigkeit der einschlägigen Branchen.

Handlungsfeld Gesundheit und Ernährung

Der Gesundheitssektor ist im Begriff, einer der wichtigsten Zukunftsmärkte überhaupt zu werden. Gleich mehrere starke Treiber führen zu einer steigenden Nachfrage nach Gesundheitsprodukten und -dienstleistungen, allen voran der wissenschaftlich-technische Fortschritt von Medizintechnik, Pharmazie und Biotechnologie. Ein Beispiel ist die Entwicklung der bildgebenden Verfahren in der Radiologie während der vergangenen Jahre: vom einfachen Röntgenbild hin zu computer-gestützten Schnittbildverfahren, die den gesamten Körper in kürzester Zeit detailliert abbilden. Was wird dann erst in zwei Jahrzehnten möglich sein?

Individualisierten Therapieformen kommt eine Schlüsselposition bei der Entstehung neuer Wertschöpfungspotenziale zu. In der so genannten personalisierten Medizin zeigt sich das integrative Moment der zukünftigen Wertschöpfung besonders deutlich: eine Forschung, die die engen Grenzen der Einzeldisziplinen sprengt und Branchen, die sich nicht mehr fremd gegenüberstehen, sondern mehr und mehr interagieren. Dabei entstehen neue Angebote mit maßgeschneiderten Leistungen; Produkte und Services verschmelzen zu hybriden Systemangeboten. Auch hier ist es wieder die IuK-Technologie, die Wissensaustausch und Kooperation in bisher nicht gekannter Intensität ermöglicht. Die gerade in Einführung befindliche elektronische Gesundheitskarte ist nur ein Baustein dieser Entwicklung.

Menschen ist der Wunsch nach einem längeren Leben in vitaler Verfassung immanent. Dabei tauchen bereits heute mit der beachtlichen Verlängerung der Lebenszeit neue Herausforderungen auf. Die medizinischen Möglichkeiten verstärken die Bedürfnisse nach Information und Prävention. Suchmaschinen erleichtern ein eigenverantwortliches Gesundheitsmanagement der Menschen. Die konvergierenden Trends dürften zu Tipping-Point-Disruptionen in der Krankenversicherung (Begrenzung auf schwerwiegende Risiken, neuartige Kombinationen mit Eigenvorsorge) und in der Gesundheitsversorgung (mehr Wettbewerb, Wegfall von Segmentierungen, zum Beispiel zwischen niedergelassenen Ärzten und Krankenhäusern) führen.

Abbildung 9:
Disruptionen im Handlungsfeld Gesundheit und Ernährung

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|----------|---|---------------|---------------|
| 1 | Personalisierte Medizin erlebt Durchbruch | + | + |
| 2 | Massive Einschränkung der öffentlichen Gesundheitsversorgung | -/+ | -/+ |
| 3 | Systemanbieter verändern Wettbewerb in der Gesundheitsbranche | +/- | + |
| 4 | Entstehen neuer Konvergenzmärkte im Ernährungssektor | + | +/- |
| 5 | Nachhaltige Ernährungswirtschaft setzt sich durch | + | - |
| 6 | Verknappung von Rohstoffen im Agrarsektor | + | -/+ |

Die zunehmende Konvergenz von Branchen zeigt sich nicht zuletzt in der Ernährungsindustrie. Neue Technologien finden Einzug in den konventionellen Lebensmittelmarkt. Tradierte Grenzen zwischen Nahrungsmitteln und Pharmazeutika lösen sich auf. Die Verschmelzung von Gesundheits- und Ernährungssektor führt zu tiefgreifenden Veränderungen in den Wertschöpfungsprozessen. Neue Märkte mit neuen Akteuren entstehen.

Die personalisierte Medizin erlebt den Durchbruch

Eintrittsszenario

Am Anfang steht die Innovation. Fortschritte in der Molekulardiagnostik und in der kostengünstigen Analyse von Biomarkern öffnen neue Handlungsfelder. Das betrifft die Gesundheitsvorsorge ebenso wie die Therapie. Die traditionelle Beurteilung von Patienten nach Alter, Geschlecht oder Familiengeschichte wird ergänzt durch ungleich präzisere und damit wirkungsvollere Merkmale, wie sie auf genetischer Ebene jedes Einzelnen vorliegen. Das geschieht bereits heute, beispielsweise in der Behandlung von Darmkrebs oder Leukämie. Die Anwendung solcher Ansätze auf weitere Krankheitsbilder bedarf jedoch noch der Grundlagen- und translationalen Forschung, was derzeit vorangetrieben wird. Die personalisierte Medizin dürfte bis 2030 ihren Durchbruch erleben – beginnend mit ausgewählten Patientengruppen, für deren Krankheiten die genetischen und anderen Ursachen bis dahin hinreichend erforscht sein werden.

Auswirkungen

Die Auswirkungen der Personalisierung sind nicht zu unterschätzen. Zunächst einmal geht es um Daten. Wertschöpfung findet voraussichtlich zuerst im stark wachsenden Bereich der Prävention und Diagnostik statt, auch mit Hilfe besonderer Sensoren oder implantierter Chips. Nach der Messung folgen Auswertung und Visualisierung der Daten und deren Transformation in verwertbare Informationen. Die Konvergenz von Medizin und Informationstechnologie führt zu neuen Geschäftsmodellen. Vielfältige IT-Supportservices – beispielsweise Datentransfer und Monitoring von Patienten in den eigenen vier Wänden – werden der personalisierten Medizin weiteren Schub geben. Die Tatsache, dass die Gesundheitsdaten von vielen Einzelnen permanent vorliegen, wird auch erhebliche Auswirkungen auf die Ernährung, auf die Arbeitswelt und selbst auf das Wohnen haben. Zu den Chancen zählen schließlich auch individualisierte Wellnessangebote im Zusammenhang mit Sport und Reisen.

Neue Finanzierungsmodelle von Diagnoseverfahren, Therapieformen und Medikamenten bringen für den Patienten Chancen, aber auch erhebliche Risiken mit sich. Blockbuster (Medikamente für große Patientengruppen) werden teilweise durch „Mini“-Buster (Nischenprodukte) ersetzt – für Pharmaunternehmen ein erhöhtes finanzielles Risiko. Die Entwicklung wird auch dazu führen, dass große Mengen sensibler, personenbezogener Daten vorliegen. Viele Menschen werden sich fragen, ob ihre Krankengeschichte staatliche Stellen, Versicherer oder Arbeitgeber etwas angeht. Die Angst vor dem „gläsernen Patienten“ wird stärker artikuliert werden – nicht zuletzt von Ärzten, deren Behandlungsmethoden transparenter und vergleichbarer werden.

Die Personalisierung der Medizin wird zu einer Öffnung der Märkte für private Anbieter und einer neuen Welle der Privatisierung der Kosten führen. Eine Viel-Klassen-Medizin könnte je nach (ex-post-) Informationsstand erhebliche gesellschaftliche Widerstände hervorrufen. Neue Dienstleistungen und Produkte führen zu positiven Beschäftigungseffekten und die Wertschöpfung steigt. Steigende Krankenkassenbeiträge könnten die internationale Wettbewerbsfähigkeit allerdings beeinträchtigen, wenn sie entgegen den gültigen Regelungen weiterhin auf die Arbeitskosten durchschlagen sollten und nicht individuell getragen werden. Wachsende Beitragsanteile für Empfänger von Sozialleistungen, die über den Staatshaushalt finanziert werden, könnten zu einer disruptiven Eingrenzung der Leistungen gesetzlicher Krankenkassen führen.

Entstehen neuer Konvergenzmärkte im Ernährungssektor

Eintrittsszenario

Lebensmittel werden in Zukunft nicht nur wohlschmeckend und gesund sein, sondern zugleich gesundheits- und sogar schönheitsfördernde Effekte haben. Die Übergänge von Lebens- und Arzneimitteln bis hin zu Kosmetika verflüchtigen sich.

Pharmaunternehmen bieten gesundheitsfördernde Nahrungsmittel an. Nahrungsmittelhersteller dringen in gesundheitsrelevante Absatzmärkte vor: Reformhäuser, Drogerien und Apotheken. Kosmetikerhersteller stoßen in den Nahrungs- und Gesundheitsbereich vor. Alle drei Akteure, Pharma-, Nahrungsmittel- und Kosmetikerhersteller, nehmen Einfluss auf die Landwirtschaft, um ihre Rohstoffbasis zu sichern und in ihrem Sinne zu steuern. Bio- und Gentechnik gewinnen dabei an Gewicht. In der traditionellen Landwirtschaft wird das Saatgut zum erfolgsbestimmenden Faktor.

Auswirkungen

Das Hauptrisiko dieser Entwicklung liegt in der gesellschaftlichen Akzeptanz. Sind die biologisch wirksamen Substanzen überhaupt sicher? Sind sie auch zuverlässig? Wie steht es mit Nebenwirkung und Beeinträchtigungen der Umwelt? Um Fragen wie diese beantworten zu können, sind erhebliche Investitionen in Forschung und Entwicklung erforderlich, außerdem Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, um Bedenken der Bevölkerung entgegenzuwirken. Neue gesetzliche Vorschriften entstehen. Einen limitierenden Faktor bilden die Rohstoffmärkte, und hier sind es vor allem seltene Substanzen, die eine reiche Artenvielfalt voraussetzen.

Neue Produkte führen zu positiven Beschäftigungseffekten. Neue Wertschöpfungsprozesse in der Landwirtschaft sind möglich.

Verknappung von Rohstoffen im Agrarsektor

Eintrittsszenario

In Afrika, Asien und Lateinamerika kommt es zu schweren Nahrungsmittelkrisen. Die Zahl der Hungernden steigt dramatisch. Grund ist die Verknappung der wichtigsten Agrarrohstoffe: Wasser, Dünger und effektive Pflanzenschutzmittel. Anbauflächen gehen verloren, andere degradieren. Der umfangreiche Anbau von Energiepflanzen und Futtermitteln führt zu einem weiteren Rückgang der pflanzlichen Nahrungsmittelproduktion. Steigende Öl- und Gaspreise wirken sich massiv auf die Kosten für Düngemittel aus. Der Anteil der konventionell genutzten und stark industrialisierten Landwirtschaft an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche könnte sinken.

Doch bevor diese geänderten Rahmenbedingungen zu Unterernährung, Krankheit und Tod für viele Menschen führen, wird das disruptive Aufkommen gentechnisch veränderter Pflanzen (GMO), die beispielsweise mit Wasserknappheit besser zurechtkommen, neue Chancen eröffnen. Trockenheit und extreme Wetterlagen setzen vor allem den Anbaugebieten außerhalb Deutschlands zu, sie könnten durch GMOs Entlastung erfahren. Der Nahrungsmittelmarkt in Deutschland könnte nichtsdestotrotz zum Anbietermarkt werden, die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Landwirtschaft steigt. Zunehmende Flächenkonkurrenz kommt Unternehmen zugute, die stadtnahe Lösungen anbieten, auch vertical farming mit ausgeklügelten Fruchtfolgen im Staffelgeschoss. Biokraftstoffe der zweiten Generation, die nicht mehr auf Früchten, sondern auf Pflanzenabfällen basieren, verschaffen den Landwirten zusätzliche Einnahmen. Angesichts der massiven weltweiten Probleme, auch für die Sicherheitslage, kommt es zu politischen Veränderungen in der biotechnologischen Regulierung.

Auswirkungen

Agrarwirtschaftliche Betriebe, die in marktfernen Regionen ohne günstige natürliche Standortbedingungen liegen, erhalten neue Chancen im Wettbewerb. Unternehmen in der Futter- und Lebensmittelindustrie, die auf Importe angewiesen sind, sehen sich mit volatilen und massiv steigenden Einkaufspreisen konfrontiert.

Die Beschäftigungslage im deutschen Agrarsektor bleibt stabil, weil steigende Kosten an den eher gentechnikfeindlichen Verbraucher weitergegeben werden können. Mehr Jobs gibt es in der chemischen Industrie und bei den Agrartechnologien. In der Summe dürfte sich für die Wertschöpfung in Deutschland ein neutraler bis leicht positiver Effekt ergeben.

Handlungsfeld Kommunikation

Die Zukunft des Internets hat gerade erst begonnen. Es durchdringt mehr und mehr alle Lebensbereiche. Virtuelle Vernetzung, flexible Kooperations- und Organisationsformen katapultieren die Kommunikation in eine neue Dimension.

Unternehmen sehen sich zunehmend mit einflussreichen Kunden-Communities konfrontiert und müssen ihre Wertschöpfungsprozesse stärker denn je an den Bedürfnissen ihrer Zielgruppen ausrichten.

Maschinen reagieren direkt auf gesprochene Sprache, das Wissensmanagement in Unternehmen wird revolutioniert. Die reale Welt – Wohnräume, Fahrzeuge, Straßen – wird mit Sensoren, Informations- und Kommunikationstechnik ausgestattet. So wächst sie mit der virtuellen Welt und der der Menschen zusammen. Es entsteht das Internet der Dinge.

Abbildung 10:
Disruptionen im Handlungsfeld Kommunikation

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|----------|---|---------------|---------------|
| 1 | Individualisierte Mediennutzung wird zum Standard | +/- | + |
| 2 | Das Internet der Dinge eröffnet völlig neue Geschäftspotenziale | + | + |
| 3 | Community-basiertes Kundenverhalten sprengt herkömmliche Geschäftsmodelle | + | + |
| 4 | Wissensbasierte Systeme stehen im Zentrum künftiger Wertschöpfung | (-)/+ | + |

Das Internet der Dinge eröffnet völlig neue Geschäftspotenziale

Eintrittsszenario

Intelligente Umgebungen und interagierende Objekte sind eine große Entlastung der Menschen. Verkehrsflüsse lassen sich ressourcenschonend optimieren. Produkte sind mit einem Gedächtnis ausgestattet, das mit der Umwelt kommuniziert. Roboter erkennen ihre physische Umgebung und können selbstständig handeln. Produktions- und Logistikprozesse werden weiter automatisiert, erneuerbare Energien lassen sich besser nutzen und Menschen werden in ihrem häuslichen Umfeld unauffällig unterstützt (ambient assisted living).

Das Internet der Dinge eröffnet enorme Geschäftspotenziale in den Bereichen Automatisierung, Logistik, Automobil, Gesundheit, alternde Gesellschaft, Umwelt, Energie, Geschäftsprozesse und Sicherheit. Die industrielle Fertigung wird sich grundlegend verändern. Kontrolle, Steuerung und Planung übernehmen die technischen Systeme künftig selbst.

Auswirkungen

Die wissenschaftlichen Anstrengungen in diesem Bereich sind hoch, namentlich in den USA und China. Interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird zu einem kritischen Erfolgsfaktor. Die technologische Basis bildet das Domänen- und System-Know-how. Insbesondere der Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung ist zu beschleunigen. Nachhaltige Geschäftsmodelle und passgenaue Kundenlösungen sind zu entwickeln. Nur wenn Deutschland das Innovationspotenzial des Internets der Dinge konsequent nutzt, kann es in der ersten Liga mitspielen. Bildung und Ausbildung sind dafür eine entscheidende Voraussetzung. Das betrifft vor allem Kenntnisse und Routine im Umgang mit den digitalen Medien.

Aufgrund des großen Geschäftspotenzials und der guten Ausgangsposition der deutschen Wirtschaft in relevanten Anwendungen ist der Beschäftigungseffekt positiv. Die Bruttowertschöpfung gewinnt vor allem durch einen Zuwachs an Produktivität.

Community-basiertes Kundenverhalten sprengt herkömmliche Geschäftsmodelle

Eintrittsszenario

Das Internet wird nicht nur mehr und mehr zur Drehscheibe geschäftlicher Aktivitäten, es stellt zunehmend auch die Plattform für Kunden dar. Kunden-Communities erhalten damit eine zunehmend größere Verhandlungsmacht gegenüber den Anbietern. Der offene Erfahrungsaustausch des Internet-Kollektivs erhöht nicht nur die Produkttransparenz deutlich. Informationen über schlechte Verarbeitung und mangelhafte Serviceleistungen verbreiten sich innerhalb von Stunden. Bereits sporadische Produktmängel können zu einem schlagartigen Vertrauensverlust führen. Deshalb ist eine hohe Produktqualität gerade im Internetzeitalter von entscheidender Bedeutung. Kunden können im Netz auch deutlich schneller Angebote vergleichen und den Anbieter wechseln. Bemerkenswert ist die Geschwindigkeit, mit der die Kunden agieren, fluktuieren und Lieferanten ersetzt werden. Nicht immer unterliegen allerdings die Attacks der Communities den Regeln des Fair Play.

Auswirkungen

In der Marktlandschaft sind damit die Positionen von Konkurrenten, Lieferanten und Kunden in Bewegung geraten. Unternehmen können von dieser Dynamik überrollt werden, sie können sie aber auch in ihrem Sinne nutzen. An erster Stelle steht eine emotionale Kunden- und Markenbindung, der Grundstein dafür ist eine glaubwürdige und professionelle Kommunikation. Lösungen wie Cloud Computing und Software as a Service haben ein erhebliches Potenzial, Kunden zu binden. Allerdings erzeugt die Vielfalt an Applikationen, einhergehend mit allgemeinem Kostendruck und Preisverfall, besondere Marktstrukturen, deren Dynamik die des klassischen Verdrängungswettbewerbs deutlich übersteigt. Zudem verspricht eine frühe Kundeneinbindung nicht nur eine Verbesserung der Produkte, sondern auch eine bedarfsorientierte Weiterentwicklung.

Mit Blick auf diese Herausforderungen ist die deutsche Wirtschaft gut aufgestellt. Weltweit genießen deutsche Marken einen exzellenten Ruf. Deshalb ist insgesamt mit einem leicht positiven Beschäftigungseffekt zu rechnen. Das gleiche gilt für die Bruttowertschöpfung.

Wissensbasierte System stehen im Zentrum künftiger Wertschöpfung

Eintrittsszenario

Sämtliche Schritte in einem Geschäftsprozess werden durch wissensbasierte Systeme unterstützt. Mitarbeiter greifen jederzeit auf Daten und Informationen zu, unabhängig davon, wo sie sich befinden. Dabei erzeugen sie auch neues kontextbezogenes Wissen. Routinearbeiten werden automatisiert und fallen tendenziell weg. Mittels Wissensmanagement und wissensbasierter Systeme können Unternehmen und Produktionsprozesse unter Einbeziehung von Informationen aus aller Welt in Echtzeit gesteuert werden. Die Instrumente helfen, die wachsende Informationsflut zu beherrschen. Auch technische Systeme tauschen selbstständig Wissen untereinander aus. Beispiele sind Roboter oder Software-Agenten, die Steuerungsaufgaben erledigen. Dazu zählen auch automatische Fertigungssysteme. Wissensbasierte Systeme spielen im Internet der Dinge eine entscheidende Rolle, indem sie die physische mit der digitalen Welt verbinden. Die Folge all dessen sind gesteigerte Produktivität und Effizienz. Ob im Gesundheitsbereich, in der Mobilitäts- oder Energiewirtschaft, eine umfassende Informatisierung bildet die Grundlage für eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle – Daten als „virtuelles Gold“ einer vernetzten Wirtschaft.

Auswirkungen

Wie immer gibt es auch eine Kehrseite. Datenschutz und Datensicherheit stehen dabei im Mittelpunkt. Zahlreiche Skeptiker führen mit ihrer Kritik zu Verbesserungen. Dass Wissensmanagement nicht trivial ist, zeigt sich häufig in der Praxis. Informationsüberflutung ist und bleibt ein Thema, das gleiche gilt für Datenfriedhöfe. Vor allem hängen Wissen und Wissensvermittlung in Organisationen immer an Personen und sind Teil der Unternehmenskultur. Wissen vermittelt Macht und darf deshalb kein Privileg Einzelner sein. Gerade auf diesem Feld leistet IuK-Technik einen wesentlichen Beitrag durch Entwicklung intelligenter Algorithmen für leistungsfähige Suchmaschinen.

Rund um die wissensbasierten Systeme entstehen zahlreiche Dienstleistungen, zum Beispiel in der Weiterbildung. Diese Chancen werden nicht nur die großen Akteure, sondern auch Nischenunternehmen wahrnehmen. Parallel zum Wegfall von Routinejobs entstehen neue Arbeitsplätze für Software-Spezialisten, Architekten von wissensbasierten Systemen, System-Administratoren, Spezialisten für intelligente Agenten und angrenzende Berufsbilder. Der Beschäftigungseffekt ist positiv. Für die deutsche Wirtschaft tragen wissensbasierte Systeme auch zu einer Steigerung der Exportfähigkeit bei. Daraus resultiert ein positiver Effekt für die Bruttowertschöpfung.

Handlungsfeld Sicherheit

Die Welt der Zukunft wird auch eine verletzbare Welt sein. Bedingt durch die Vernetzung komplexer Systeme, die Virtualisierung von Geschäftsprozessen und die Automatisierung von Arbeitsabläufen nimmt die Verwundbarkeit zu. Die heutige Zivilisation ist in besonderer Weise von ihrer Infrastruktur abhängig, die zukünftige umso mehr. Besonders schützenswert sind die Bereiche Energie und damit die gesamten Versorgungsnetze (Gas, Wasser, Fernwärme), Gesundheit, Transport, Kommunikation, natürlich die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und die der Industrie mit Rohstoffen. Dabei wird sich die wechselseitige Abhängigkeit der Systeme noch intensivieren, das gilt vor allem für den Mobilitäts- und den Energiesektor. In allen Industriezweigen gewinnt das Thema Sicherheit erheblich an Relevanz.

Abbildung 11:
Disruptionen im Handlungsfeld Sicherheit

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|-----------------|--|----------------------|----------------------|
| 1 | Erhöhte Systemkomplexität – höheres Gefährdungspotential – globales Schadensausmaß | + | + |

Erhöhte Systemkomplexität – höheres Gefährdungspotenzial – globales Schadensausmaß

Eintrittsszenario

Die Bedrohungsszenarien sind so vielfältig wie die Angriffsziele. Auslöser können Umweltkatastrophen sein, auch in Dimensionen, wie sie die Geschichte bislang nicht kennt, verursacht vor allem durch den Klimawandel. Fälle von technischem Versagen können ebenso ursächlich sein wie Attacken aus dem terroristischen oder wirtschaftskriminellen Umfeld. Die Täter sind in der Regel schwer zu identifizieren, oft nutzen sie einen Überraschungseffekt aus. Gezielte Angriffe auf kritische Punkte – zum Beispiel auf die Wasserversorgung oder auf Kraftwerke – können dramatische Schäden und Gefahren hervorrufen. Kaskadeneffekte sind jederzeit möglich, mit zunehmender Vernetzung künftig noch mehr. Das Internet der Dinge schließlich ist eine Technologie, die die Vernetzung der Systeme entscheidend weitertreibt. Entsprechend groß ist das Ausmaß potenzieller Schäden, zum Beispiel durch gezielte Virenattacken auf IT-Systeme oder andere Formen der Cyberkriminalität.

Auswirkungen

Die Verletzbarkeit der Infrastruktur ist gleichbedeutend mit der Verletzbarkeit der Gesellschaft. Gefährdet sind staatliche Einrichtungen, IT-basierte Geschäftsprozesse, Organisationen, Firmen und Verwaltungen, Industriekomplexe und Verkehrssysteme, Menschenansammlungen und Großereignisse. Die Aufzählung macht bereits deutlich, wie fragil geworden ist, was wir Normalität nennen. Ziele von Angriffen sind oft Unbeteiligte oder zufällig Anwesende. Betroffene fühlen sich ebenso hilflos wie ohnmächtig.

Mit der Bedrohung steigt zugleich das Interesse nach der Gefahrenabwehr. Sicherheitsstandards werden verschärft, wenn nicht freiwillig, dann durch Regulierung. Anbieter von effektiven Lösungen rund um die Sicherheitsthematik werden auf erhebliche Nachfrage stoßen. Dazu zählen beispielsweise digitale Schutzmechanismen, leistungsfähige Sicherheitssoftware und Beratung. Der Störanfälligkeit von Versorgungsnetzen wird man möglicherweise mit weiteren Auffanglinien und erhöhter Redundanz begegnen. In der Regel bedingen höhere Sicherheitsstandards auch höhere Kosten.

Deutsche Unternehmen sind auf komplexe Sicherheitsprodukte und -dienstleistungen angewiesen. Ihre Wettbewerbsfähigkeit hängt entscheidend davon ab. Das gilt zum Beispiel für die Softwarebranche, betrifft aber auch die gesamte Versorgungsinfrastruktur, vom Strom bis zur Ernährung. Auch das Know-how der deutschen Wirtschaft gilt es zu sichern. Aus all dem resultieren direkte und indirekte Beschäftigungseffekte. Eine deutsche Spitzenstellung bei Sicherheitstechnik und -Know-how birgt ein erhebliches Exportpotenzial.

Übergreifende Rahmenbedingungen

Die folgenden Disruptionen sind nicht bestimmten inhaltlichen Feldern zugeordnet, vielmehr handelt es sich um Querschnittsthemen. Sie nehmen die allgemeinen Rahmenbedingungen der Wertschöpfung in den Fokus, seien sie gesellschaftlicher, politischer oder makroökonomischer Natur. Ein kontinuierliches Monitoring dieser Umfeldbedingungen gehört zum Standardrepertoire zukünftiger Verbands- und Unternehmenspolitik.

Abbildung 12:
Disruptionen im Bereich übergreifender Rahmenbedingungen

| POSITION | DISRUPTIONEN | BESCHÄFTIGUNG | WERTSCHÖPFUNG |
|----------|---|---------------|---------------|
| 1 | Mangelnde Technologieakzeptanz in Europa | +/(-) | +/- |
| 2 | Sinkendes Qualitätsniveau und Investitionsstau durch Fachkräftemangel | + | +/(-) |
| 3 | Wechselwirkungen im globalen Finanz- und Währungssystem und Aufkommen neuer Akteure | - | - |
| 4 | Entwicklung der internationalen Handelsbeziehungen mit Fragezeichen | - | - |
| 5 | Vollkommene Internalisierung externer Kosten | + | + |

Mangelnde Technologieakzeptanz in Europa

Eintrittsszenario

Bei neuen Technologien werden Risiken oft stärker bewertet als Chancen. Das trifft in besonderem Maße auf die Gen- und Nanotechnologie zu, ebenso auf großtechnologische Projekte. Groß ist das Unbehagen der Bürger vor Gefahren für Mensch und Umwelt. Die Ursache des Beharrens auf dem Status quo geht wesentlich zurück auf eine zu schwache Kommunikation von Politik, Unternehmen und Bürgern. In der Folge kommen viele bereits entwickelte Technologien nicht zum Einsatz. Im Verhältnis zu anderen Regionen droht Europa durch eine weit verbreitete Verweigerungshaltung auf die Verliererseite zu geraten. Auch lange und komplizierte Entscheidungsprozesse und eine ineffiziente Bürokratie stehen einer schnellen Umsetzung von der Idee bis zum marktreifen Produkt im Wege.

Auswirkungen

Aus dieser Entwicklung ergeben sich nur wenige Chancen. Allenfalls Hersteller nachhaltiger Produkte – von Lebensmitteln über Bekleidungsartikel bis hin zu dezentral erzeugten, regenerativen Energien – können daraus Gewinn ziehen. Lowtech statt Hightech. Dagegen stehen die Risiken. Der Ausbau neuer Infrastruktur verzögert sich oder entfällt. Dazu zählen: die Erweiterung von Flughäfen, der Ausbau von Smart Grids oder Off-Shore-Windparks. Öffentliche Investitionen in die Erforschung neuer Technologien gehen zurück. In der Folge verlagern sich auch die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen in innovationsfreundlichere Regionen, Asien, Nord- und Südamerika. Die Folgen für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft sind dramatisch.

Unter diesen Vorzeichen ist ein deutlich negativer Impuls für die Beschäftigung in Deutschland zu erwarten. Zuerst trifft es die produzierende Industrie, in der Folge auch den Dienstleistungssektor. Eine stark sinkende Bruttowertschöpfung ist wahrscheinlich. Die Realeinkommen fallen im internationalen Vergleich zurück.

Sinkendes Qualitätsniveau und Innovationsstau durch Fachkräftemangel

Eintrittsszenario

Die Gründe für den künftigen Fachkräftemangel sind vielfältig. Eine wesentliche Rolle spielt die demographische Entwicklung: immer weniger junge, immer mehr ältere Menschen. Die Jahrgänge der Nachwuchskräfte schrumpfen. Ideen, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken, gibt es viele. Sie reichen von Maßnahmen, um die Abbrecherquote zu senken, bis hin zur Anwerbung entsprechend qualifizierter Kräfte aus dem Ausland. Greifen diese Maßnahmen nicht, nimmt der Mangel an Fach- und Führungspersonal bis 2030 dramatische Formen an. Das gilt vor allem für Berufe aus den Bereichen Mathematik, Ingenieurwesen, Naturwissenschaft, Technik (die MINT-Berufe), sowie im Gesundheits- und Pflegebereich. Die Entwicklung hat schwerwiegende Folgen für die Innovationskraft von Technologieunternehmen. Unternehmensteile werden ins Ausland verlagert. Der Standort Deutschland verliert zusehends an Boden.

Auswirkungen

Bei klugem Vorgehen liegen auch Chancen in dieser Entwicklung. Wertschöpfung verlagert sich zu Unternehmen, die ihre Fachkräfte effektiv einsetzen. Der Automatisierungsgrad steigt. Ortsunabhängige und mobile Arbeit wird ausgeweitet. Unternehmen setzen auf Synergieeffekte, indem sie Fachkräfte von Wertschöpfungspartnern mitnutzen, zum Beispiel durch Open Innovation und Projektarbeit. Auch im Medizin- und Pflegebereich wird stärker automatisiert, das gilt etwa für das Monitoring von Pflegepatienten via Internet.

Doch die Risiken überwiegen. Unternehmen, die ihren Fachkräftebedarf nicht zu sichern vermögen, fallen im Wettbewerb zurück: Sie können im Innovationswettbewerb nicht mithalten. Zum Teil resultiert das aus hohen Lohnkosten – sofern sich die Lohnhöhe überhaupt halten lässt. Die Wertschöpfung verlagert sich in andere Regionen, beispielsweise nach Asien. Im positiven Fall sind es deutsche Firmen, die ihre Standorte verlagern oder neue Standorte im Ausland aufbauen, im Negativen wandert gleich die gesamte Wertschöpfung ab. Ein Abbau der Beschäftigung ist vor allem in der Exportindustrie und im Gesundheitswesen zu erwarten sowie im MINT-Sektor. Im Extremfall werden ganze Bereiche verlagert, wenn Schlüsselpositionen nicht besetzt werden können. Die Wertschöpfung im produzierenden Gewerbe sinkt. Und die Gewinne der Anbieter von Automatisierungstechnologie werden diesen Verlust nicht kompensieren können.

Wechselwirkungen im globalen Finanz- und Währungssystem und Aufkommen neuer Akteure

Eintrittsszenario

Globale Regulierungen der Finanzmärkte im Rahmen der G-20 bleiben schwierig. Ein Rückfall der Banken in riskante Spekulationsgeschäfte ist möglich. Zugleich halten viele Notenbanken an ihrer kreditorientierten Expansionspolitik fest. Und eine Neuordnung der globalen Währungspolitik ist noch nicht in Sicht. Die hohe Staatsverschuldung in vielen Ländern wird die nationalen Haushalte noch viele Jahre belasten und kann zu sinkenden Investitionsquoten führen. In dieser schwierigen Gemengelage ist ein Double Dip, eine erneute Währungs- und Finanzkrise, durchaus möglich. Die Auswirkungen werden die Weltökonomie in eine lang anhaltende Rezession führen. Die Staaten sind letztlich die Garanten der Stabilität der Finanzmärkte. Weil sie aber bereits hoch verschuldet sind, ist ihr Handlungsspielraum in einer folgenden Krise eng begrenzt. Milliarden schwere Konjunkturpakete sind unwahrscheinlich.

Auswirkungen

In dieser Situation sind Unternehmen, die über hohes Eigenkapital verfügen, für den Wettbewerb besser aufgestellt. Entscheidende Faktoren, um eine erneute Krise zu meistern, sind jedoch ein breites, branchenübergreifendes Produkt- und Dienstleistungsportfolio und eine Orientierung an Zukunftsmärkten. Neue Akteure wie internationale Staatsfonds aus ölreichen Ländern oder China investieren in expandierende Unternehmen oder kaufen diese auf. Selbstverständlich bergen Abhängigkeiten von Investoren auch Risiken. Wahrscheinlich aber überwiegen die Chancen, dass protektionistische Tendenzen verringert werden können.

Andere Risiken für den Fall eines Double Dip sind offensichtlicher. Regierungen werden versuchen, einer schwierigen Situation auf dem Arbeitsmarkt und in der Wirtschaft generell mit neuen Regulierungen zu begegnen. Das könnte die Entfaltung von Unternehmen beschränken und die Schließung von Standorten zur Folge haben. Außerdem bleibt das Inflationsrisiko bestehen, bedingt durch eine expansive Geldpolitik und die exzessive Staatsverschuldung, wenngleich eine Hyperinflation eher unwahrscheinlich ist. Trotzdem kosten deutlich anziehende Inflationsraten Wachstum und Beschäftigung. Nicht zuletzt, weil einbrechende Steuereinnahmen und hohe Schuldenlasten die Politik zu weiteren Kürzungen der Investitionen zwingen.

Ein Zerschneiden der Eurozone und eine erneute weltweite Wirtschaftskrise würden besonders die Exportnation Deutschland hart treffen. Das Beschäftigungsniveau dürfte sinken, Umsätze würden wegbrechen. Ein massiver Rückgang der Wertschöpfung wäre die Folge.

Entwicklung der internationalen Handelsbeziehungen mit Fragezeichen

Eintrittsszenario

Seit Jahren wächst das globale Handelsvolumen. Nach der Finanz- und Wirtschaftskrise ging es zunächst bergab, für die kommenden Jahre sind bei optimistischer Einschätzung die Weichen jedoch wieder Richtung Wachstum gestellt. Aber das kann sich ändern. Wir unterstellen einen zunehmenden Protektionismus im Rohstoffsektor und eine strategische Verknappung mineralischer und energetischer Rohstoffe. Schwache Signale dafür sind bereits zu erkennen. Dazu rechnen beispielsweise die Ausfuhrbeschränkung Chinas von seltenen Erden sowie die Verstaatlichung energetischer Rohstoffe im Nahen Osten, in Russland oder in Südamerika. Werden diese Tendenzen massiv, könnten rohstoffarme Industrieländer versuchen, die heimischen Märkte durch Importzölle, Grenzausgleichsmaßnahmen oder Produktionssubventionen zu schützen. Der freie Welthandel würde erheblich leiden.

Auswirkungen

Hightech-Unternehmen sind auf strategische Rohstoffe angewiesen, wie einige Beispiele zeigen: Indium für LCDs, Tantal für Kondensatoren, Yttrium für Laser. Protektionismus führt in Europa zu Produktionsausfällen. Selbst Unternehmen, die ihre Produktion in Rohstoffländer verlegen, werden gegenüber der dort heimischen Industrie benachteiligt. Nicht nur Hightech-Unternehmen, auch energieintensive Branchen wie die Stahlindustrie erleiden Wettbewerbsnachteile. Chemie- und Pharmaunternehmen, die auf komplexe Zulieferketten für Rohstoffe und andere Vorprodukte angewiesen sind, sind akut durch Versorgungsengpässe bedroht. Die deutsche Automobilindustrie kommt durch den Wegfall internationaler Absatzmärkte in Turbulenzen. Starke Exportverluste nötigen die Unternehmen, Jobs abzubauen und das Lohnniveau zu senken.

Demgegenüber stehen auch Chancen, wenn auch geringe. Von einer fortgesetzten Rohstoffverknappung profitieren insbesondere Unternehmen, die eigene Rohstoffquellen erschließen, ihre Ressourceneffizienz heraufschrauben oder kritische Rohstoffe substituieren können. Wachstumschancen haben auch Industrien, die neue Fördertechnologien und -infrastrukturen anbieten, beispielsweise satellitengestützte Geodienste oder Roboter für den Bergbau.

Unterm Strich sind die Beschäftigungseffekte klar negativ. Neue Beschäftigungsmöglichkeiten ergeben sich allerdings im lokalen Handwerk und im Dienstleistungsbereich. Auch die Bruttowertschöpfung leidet. Eine tendenziell steigende Binnennachfrage kann die Einbrüche im Exportsektor nicht kompensieren.

Vollkommene Internalisierung externer Kosten

Eintrittsszenario

Die Europäische Union kommt zu der Überzeugung, dass die Robustheit der ökologischen Trägersysteme für die langfristige Gesundheit der Volkswirtschaften entscheidend ist. Marktlösungen setzen sich durch. Die Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen werden eingepreist. Mittlerweile verfügt man auch über die notwendigen Indikatoren und Messinstrumente, so dass der Mechanismus, wie wir ihn aus dem Emissionshandel (EU-ETS, Emission Trading Scheme) kennen, Branche für Branche auf die gesamte Wirtschaft übertragen wird. Ob Treibhausgase, Emissionen in Luft, Wasser oder Böden, auch Aktivitäten, die die Artenvielfalt schädigen, alle ökologischen Dimensionen werden erfasst. Die Methoden der Internalisierung wachsen mit, neben Malus- kommen allmählich auch Bonuszahlungen für proaktive Maßnahmen im Unternehmensumfeld hinzu.

Auswirkungen

Massive Umstrukturierungen sind die Folge. Das umfassende ETS-System erhöht beispielsweise die Logistikkosten, besonders bei Transporten per LKW und aus Übersee. Gewinner sind lokale Zulieferer. Für den Endkunden erhöht sich die Transparenz, weil die Preise ja nun die ökologische Wahrheit sagen. Die Marktchancen bisheriger Nischenanbieter steigen. Das Bonus-Malus-System bietet auch Anreize, Material einzusparen oder Produktlebenszyklen zu verlängern. Anbieter von modularen, leicht zu reparierenden Produkten können davon profitieren. Unternehmen dagegen, die ihre Produkte und Produktionsprozesse nicht rasch genug an die neuen Bedingungen anpassen, verlieren. Es ist mit einer Abwanderung energieintensiver Industriebereiche wie der Aluminiumproduktion zu rechnen. Die Verteuerung von Energie wird zu Einbrüchen in fast allen Wirtschaftsbranchen führen. Namentlich die Luftfahrt und die Tourismusbranche erleiden Einbußen, da die Preise für Flugreisen steigen.

Die traditionellen Wirtschaftsbranchen werden voraussichtlich stark mit der Internalisierung externer Kosten zu kämpfen haben. In Folge massiver Umstrukturierung werden kurz- bis mittelfristig viele Arbeitsplätze ins Ausland verlagert. Das betrifft auch die für Deutschland zentrale Automobilindustrie sowie den Anlagen- und Maschinenbau. Auf der anderen Seite werden mittel- bis langfristig neue Arbeitsplätze in innovationsgetriebenen Branchen entstehen. Ein signifikanter Rückgang der Wertschöpfung bleibt nicht aus. Perspektivisch jedoch ist eine Kompensation in Bereichen der erneuerbaren Energien, der Umwelttechnik sowie der arbeitsintensiven Produktdienstleistungen möglich. Wahrscheinliches Ergebnis in der mittleren Frist ist ein erhöhtes Beschäftigungsniveau bei gesunkenem Pro-Kopf-Einkommen.

5. Paradigmenwechsel der Wertschöpfung

Nachdem die möglichen Disruptionen für die wichtigsten fünf Handlungsfelder nun durchdekliniert sind, sollte es möglich sein, aus der Analyse weitere Einsichten hinsichtlich der künftigen Wertschöpfung zu gewinnen. Eine genauere Betrachtung der Ergebnisse aus einer branchen- und unternehmensübergreifenden Perspektive lässt allgemeine Muster erkennen. Fünf zentrale Erkenntnisse zum langfristigen Wandel der Wertschöpfung, sogenannte Paradigmenwechsel, wurden im Rahmen des Projekts identifiziert. Dabei zeigt sich: Die Dinge werden nicht einfacher, sondern komplizierter. Und die Volatilität nimmt zu.

Branchenübergreifendes Kooperationsmanagement wird zum kritischen Erfolgsfaktor in wertschöpfungsorientierten Innovationsystemen

Die Grenzen zwischen den Branchen sind längst in Bewegung geraten. Der entscheidende Schritt in die Zukunft ist eine offensive Vernetzung innerhalb traditioneller Branchen sowie mit neuen Branchen. Daraus erwachsen Innovationen und neue Geschäftsmodelle. Wenn es um preisgünstige, unkomplizierte und nahtlose Mobilität für den Kunden geht, sind Akteure aus der Automobilbranche, dem Energiesektor und der IT-Branche ebenso gefragt wie Vertreter von Städten und Kommunen. Schließlich müssen auch Elektroautos parken – und nebenbei aufgetankt werden. Der Übergang vom Auto zum Flugzeug oder zum Fahrrad sollte leicht und entspannt sein. Dafür braucht es Plattformen mit vielfältigen Kompetenzen und die Fähigkeit zur Gestaltung von Produkt-Service-Innovationen, nicht zuletzt das aktive Management der Schnittstellen in den neuen, hybriden Wertschöpfungsstrukturen.

Einzelne Unternehmen alleine sind tendenziell nicht mehr in der Lage, die entscheidenden Innovationen am Markt durchzusetzen. Gewinner wird sein, wem es gelingt, die wesentlichen Stakeholder für gemeinsame Strategien zu gewinnen. Es gilt, die Kompetenz von internen und externen Wissensarbeitern einzubringen, flexibel und projektbezogen. Dabei geht es um Partnerschaften auf Zeit und die Akzeptanz von Lösungen für den Benutzer.

Auf dem Weg von der partikularen zur ganzheitlichen Innovation Systeminnovationen über Branchengrenzen hinweg und die Entwicklung integrierter Wertschöpfungsketten haben eine entscheidende Voraussetzung: die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Die nahtlose Mobilität verlangt von Akteuren aus unterschiedlichen Branchen, dass sie Pakete aus Produkten und Dienstleistungen schnüren. Sie bestehen zum Beispiel aus Fahrzeugen, dazu aus Real-Time-Verkehrsinformationen, Verkehrsleittechnik, Zugangstechnik und anderen Services. Neue Geschäftsmodelle müssen dem Rechnung tragen. In vielen Fällen kommt es zu einer breiteren Streuung von Gewinnen, aber auch von Risiken.

In der deutschen Innovationslandschaft von heute dominieren Produkte, Dienstleistungen und Prozesse. In Zukunft werden von Beginn an Geschäftsmodelle stärker betrachtet werden, und in diesem Zusammenhang auch Finanzierungsinstrumente und -kriterien. Entscheidend ist die Perspektive des Nutzers.

Nachhaltige Innovationen werden zum zentralen Hebel der Wertschöpfung

Wenn das fossil gestützte Weltenergiesystem langfristig dekarbonisiert werden muss und Knappheiten bei Rohstoffen eine ressourcenextensive Ökonomie verlangen, dann wird sich kein Wirtschaftszweig dem entziehen können. Nicht nur ökologische, auch soziale Anforderungen, dazu Innovationen auf technischem wie gesellschaftlichem Gebiet, bringen den Prozess voran. Zug um Zug setzt sich das Thema Nachhaltigkeit in allen Märkten durch, eine Entwicklung, die traditionelle Branchengrenzen verwischt und neue Wertschöpfungscluster entstehen lässt. Auf Seiten der Unternehmen gewinnen neue Instrumente an Bedeutung, die dem ganzheitlichen Ansatz der Nachhaltigkeit Rechnung tragen. Zukunftsfähige Innovationen werden dann zum zentralen Wachstumstreiber.

Reale Knappheiten und veränderte Wertvorstellungen leiten den Umbruch ein, der neuen ökonomischen Notwendigkeiten entspricht. Stoffströme und Austauschprozesse der Wirtschaft werden neu konfiguriert, weil längerfristige Knappheiten mehr und mehr ins Bewusstsein dringen.

Bildung neuer Interessensallianzen – Vom Shareholder Value zum Stakeholder Value

Unternehmen agieren in zunehmend komplexeren Produkt- und Dienstleistungssystemen, neue Geschäftsmodelle werden erforderlich. Außerdem müssen sie ihre geschäftlichen Aktivitäten stärker mit unterschiedlichen Interessengruppen abstimmen, um ihre Legitimation auf Wertschöpfung (licence to operate) zu erhalten. Ein Beispiel sind die bereits erwähnten Kunden-Communities im Internet, die die Position des Endnutzers im Markt erheblich stärken.

Die Gewinnorientierung von Unternehmen bleibt zwar konstituierend, aber sie unterliegt öffentlichen Debatten. Die Kongruenz von Gewinnorientierung und Gemeinwohlorientierung steht immer wieder im Mittelpunkt der Diskussion, überhaupt geraten geschäftliche Aktivitäten zunehmend unter sozialen Rechtfertigungsdruck. Aus all dem ergibt sich in Zukunft die Notwendigkeit, die verschiedenen Stakeholder – gesellschaftliche Gruppen, NGOs, vor allem aber die Kunden – in die Geschäftsprozesse frühzeitig einzubinden. Innovationen werden dadurch erleichtert. Unterbleibt die Kommunikation, kommt es leicht zu Akzeptanzproblemen im Verhältnis von Wirtschaft und Politik zur Gesellschaft. Das wird aktuell bei der Planung neuer Energieinfrastruktur deutlich, dazu die Stichworte: Standortdebatten bei Windkraftanlagen und neuen Stromtrassen. Unternehmen müssen lernen, sich in diesem Spielfeld zu bewegen und die Erwartungen der verschiedenen Anspruchsgruppen auszubalancieren.

Unternehmen, vor allem in konsumentennahen Märkten, werden belohnt, wenn es ihnen gelingt, Kunden und Stakeholder auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfung – in der Entwicklung, der Produktion oder im Vertrieb – aktiv einzubeziehen.

Wandel von klassischen Planungsprozessen hin zum Management und zur Steuerung von Komplexität

Märkte werden immer weniger planbar. Unsicherheiten und Instabilitäten im Wettbewerbsumfeld sind Teil der neuen Normalität. Sie zu steuern wird zur zentralen Herausforderung. Damit nicht genug. Rohstoffpreise schwanken, politische Rahmenbedingungen variieren, Wirtschaftszyklen verkürzen sich. Krisenhafte Perioden wechseln sich ab mit Boomphasen; die Verletzlichkeit der zunehmend virtuellen Geschäftsprozesse nimmt zu. Und Cyberattacken sind eine permanente Bedrohung.

Unternehmen können auf die hohe Volatilität reagieren, indem sie sich darauf einstellen, bei Rohstoffen zum Beispiel langfristige Absprachen tätigen. Auch, indem sie ihre Märkte einem permanenten Monitoring unterziehen und ihre eigene Reaktionsgeschwindigkeit erhöhen. Dies kommt einem Systemwechsel gleich: weg vom klassischen Planungsprozess hin zur Steuerung von Komplexität, etwa durch die Vernetzung unterschiedlicher Systemkomponenten und Akteure. Entsprechend verändern sich auch die Organisationsformen: weg von der linear-hierarchischen Struktur hin zum Management von Kapital-, Waren- und Stoffströmen in dezentralen Netzwerken. Der Gravitationspunkt der Wertschöpfung bewegt sich dabei in Richtung auf die „Intelligenz“ (Software, Brainware) von Produkten, auf die Akzeptanz der Nutzungskonzepte und neue Service-orientierte Geschäftsmodelle.

6. Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung in Deutschland

Deutschland braucht eine neue wertschöpfungsorientierte Innovationspolitik. Die bislang dominierende Technologieorientierung stößt an ihre Grenzen. Eine offene und lernfähige Gesellschaft benötigt erweiterte Beteiligungsformen, neue Spielregeln und Verantwortlichkeiten. Es geht um die Entfaltung einer neuen Innovationskultur, die auf der Beteiligung betroffener Gruppen beruht und auf einen grundlegenden Konsens in der Gesellschaft abzielt. Die neue Innovationskultur benötigt zudem branchenübergreifende Kooperationen sowie langfristig angelegte Rahmenbedingungen und Formen der Politikgestaltung. Nicht zuletzt braucht es ein neues Verständnis der gemeinsamen Herausforderungen und die Erkenntnis, dass nur durch ein Zusammenwirken von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft die komplexen Probleme zu meistern sind. In diesem Sinne betrifft Innovationspolitik heute die ganze Gesellschaft. Sie soll einen Beitrag liefern für die großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts: Seien es Fragen der Ernährung und der Gesundheit, der Landnutzung und der Entwicklung urbaner Räume, des Klimawandels und der Energie, der Mobilität und der Information oder der Ressourcenknappheit und der Sicherheit.

6.1 Empfehlungen für eine wertschöpfungs- orientierte Innovationspolitik

Die Empfehlungen wurden von den Mitgliedern des Arbeitskreises „Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien“, erweitert durch Vertreter des BDI (s. Anhang), erarbeitet. Sie gehen zurück auf die Disruptionsanalysen der vorliegenden Studie und stützen sich auf bereits existierende Vorschläge, beispielsweise von acatech und der Fraunhofer Gesellschaft. Es folgt eine Auswahl von 23 Empfehlungen.⁵ Fragen der Forschungsförderung werden dabei punktuell angesprochen. Wohl wissend, dass es dafür einer Optimierung des Einsatzes knapper öffentlicher Mittel sowie einer vertieften, auch quantitativen Analyse bedarf.

5 Alle Empfehlungen in der Langfassung unter www.bdi.eu/publikationen_zukunftsstudie.htm

Handlungsfeld Mobilität

Nationale Mobilitätsstrategie

Derzeit genießt die Förderung der Elektromobilität größte Aufmerksamkeit. Technologische Fragen, zum Beispiel nach Antriebs- und Speichersystemen, spielen dabei eine wichtige Rolle. Darüber hinaus benötigt Deutschland eine multimodale Mobilitätsstrategie, um den Verkehr auf lange Sicht zukunftsfähig zu gestalten. Dazu zählen: die Verbesserung des Verkehrsflusses, die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs, eine Effizienzsteigerung aller Verkehrsmittel zur Verringerung negativer Umweltauswirkungen, eine bessere Verknüpfung der Verkehrsträger und nicht zuletzt die Aufrechterhaltung einer erschwinglichen Mobilität. Die Ziele sollten in einem nationalen Mobilitätsindex festgelegt, priorisiert und bei der Umsetzung einem fortlaufenden Monitoring unterzogen werden. Kommunen und Länder könnten beispielsweise Kriterien zum Status quo der Mobilität darstellen und darlegen, was genau sie in Zukunft erreichen wollen. Maßgebend ist letztlich die Nachfrage der Kunden, allerdings unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitserfordernisse.

Intelligente Verkehrsinfrastrukturen und Intermodalität

Die Optimierung der gesamten Mobilitätsinfrastruktur ist zum Nutzen von Bürgern, Wirtschaft und Umwelt. Sie sollte weiterhin ein wichtiges Ziel der deutschen Verkehrspolitik sein. Die Entwicklung von Informations-, Kommunikations-, und Verkehrsleitsystemen sollten deshalb Gegenstand der Forschungsförderung bleiben. Das gilt insbesondere für ein IT-gestütztes Schnittstellenmanagement für eine nahtlose Mobilität von Tür zu Tür unter Einbeziehung aller benötigten Verkehrsträger. Bislang gibt es allerdings keine ausreichenden Erkenntnisse, wie sich ein ausgeprägt intermodaler Verkehr auf die Finanzierung der Infrastruktur auswirken würde. Neben Forschungsförderung wäre deshalb auch die Unterstützung von Pilotprojekten im Bereich Intermodalität zielführend. Um auszuloten, unter welchen Bedingungen Intermodalität finanzierbar und erfolgversprechend sein kann, sollten geeignete Szenarien erarbeitet werden.

Sozialökologische Mobilitätsforschung

Das Verhalten von Verkehrsteilnehmern wird sich mittelfristig stark ändern. Um diese Prozesse zu verstehen und antizipieren zu können, wird die Fortführung der sozialökologischen Mobilitätsforschung empfohlen. Dazu gehören insbesondere Untersuchungen zum Mobilitätsverhalten (Inter-/ Multimodalität) und zur Einstellung des Nutzers beziehungsweise der Gesellschaft gegenüber bestimmten Verkehrsmitteln.

Forschung Luftfahrt

Aller Voraussicht nach geht der Boom bei Verkehrsflugzeugen weiter, gleichzeitig verschärft sich die Wettbewerbssituation. Um der deutschen Luftfahrtindustrie eine Spitzenstellung auf dem Markt der Verkehrsflugzeuge zu erhalten, ist weiterhin eine gezielte Forschungsförderung notwendig. Ein Schwerpunkt muss dabei auf der Öko-Effizienz der Luftfahrt liegen. Das zu erwartende Wachstum darf langfristig die Umwelt nicht über Gebühr belasten. Fliegen sollte perspektivisch Kohlendioxid-neutral sein, heißt: neue Antriebskonzepte, Leichtbau und Gewichtsreduzierung, Verbesserung der Aerodynamik, usw.

Kompetenz Elektromobilität

Der inländische Automobilabsatz stagniert. Die Elektromobilität kann dagegen in absehbaren Zeiträumen für Wachstum sorgen. Der „Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität“ sollte genutzt werden, um Deutschland einen Vorsprung in der Elektromobilität zu erarbeiten. Eine Positionierung Deutschlands bei der Batteriekompetenz durch gezielte Forschungsförderung wäre ein notwendiger Ansatz, um die Abhängigkeit von anderen Herstellerländern zu reduzieren. Die Subvention von Infrastruktur für Forschungs- und Produktionsanlagen sowie die Förderung von branchenübergreifenden Kooperationen sind beispielsweise weitere Themen.

Handlungsfeld Klima und Energie

Rahmenbedingungen für kostengünstige und effiziente Energie

Eine sichere, global wettbewerbsfähige, kostengünstige und effiziente Energieversorgung ist ein Muss für jede Volkswirtschaft. Um dieses Ziel zu erreichen, braucht es entsprechende politische Rahmenbedingungen, national wie international. Voraussetzung dafür sind hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Das betrifft sowohl die Grundlagen- wie die angewandte Forschung und die Entwicklung, beispielsweise in den Bereichen Chemie und Anlagenbau. Weiter geht es um den Ausbau intelligenter Stromnetze mit ausreichenden Speicherkapazitäten und flexibler Bedarfssteuerung sowie um Effizienzsteigerung, und zwar auf beiden Seiten: bei der Energieerzeugung ebenso wie beim Verbrauch. Im Gebäudebereich, bei der Dämmung und der Heiztechnik liegen noch erhebliche Potenziale.

Einheitliche europäische Energiestrategie

Der Wechsel zu einem dezentralen Energiesystem, das wesentlich aus erneuerbaren Quellen gespeist wird, dauert Jahre und Jahrzehnte. Damit diese Transformation gelingt, ist eine einheitliche europäische Energiestrategie notwendig. Gesetzgebung und sonstige Regelwerke müssen harmonisiert, transeuropäische Netzinfrastruktur muss ausgebaut werden. Unterschiedliche Energiestrategien, wie beispielsweise zwischen Deutschland und Frankreich, sollten dabei harmonisiert werden. Vergleichbare Wettbewerbsbedingungen sollten erreicht und die Gesamtkosten des Systemumbaus begrenzt werden. Gleichzeitig ist der Dialog mit relevanten gesellschaftlichen Gruppen wie NGOs zu intensivieren. Durch die Vernetzung der Energiesysteme wird die lokale Infrastruktur an Bedeutung gewinnen, sie sollte in einem länderübergreifenden Kontext stehen. Für einen Erfolg ist der regionale Konsens ebenso erforderlich wie die internationale Abstimmung.

Energieeinsparung und Kreislaufwirtschaft

In einigen wirtschaftlichen Bereichen wie in der Stahlindustrie und bei den Nichteisenmetallen sind größere Material- und Energieeinsparungen durch Recycling denkbar. Konzepte der Kreislaufwirtschaft versprechen dabei erhebliche Wertschöpfungspotenziale. Mit gezielten Fördermaßnahmen sollte es gelingen, technologische Verfahren zu entwickeln, die die Wirtschaftlichkeit der Reststoffverwertung und Rohstoffwiederverwertung weiter zu beschleunigen.

Kraftwerk- und Effizienztechnologien

Die Nutzung erneuerbarer Energien bietet Deutschland wahrscheinlich große Chancen für den Export. Dazu zählen vor allem Kraftwerk- und Effizienztechnologien. Zu den Zukunftsmärkten rechnen auch neue Speichersysteme, sie werden zum entscheidenden Hebel für einen langfristigen Umstieg der Energiesysteme. Deutsche Unternehmen sollten sich rechtzeitig den Zugang zu den wachsenden Märkten sichern. Die Politik kann im Rahmen ihrer Außenhandelspolitik unterstützend wirken, zum Beispiel bei der Erschließung der Solarenergie in Griechenland oder Nordafrika.

Handlungsfeld Gesundheit und Ernährung

Klinische Forschung für die personalisierte Medizin

Um den Durchbruch der personalisierten Medizin zu befördern, sind nicht nur eine verstärkte Grundlagen- und translationale Forschung, sondern auch vorausschauende Klärungsprozesse der Kostenfrage notwendig. Kostenminderungen durch eine effizientere und gezielte Behandlung können Kostensteigerungen, zum Beispiel für die Entwicklung von Medikamenten für kleinere Patientengruppen, gegenüberstehen. Hier kommt den Healthcare-Strategien der gesetzlichen und privaten Krankenkassen hohe Bedeutung zu. Weiterhin bedarf die personalisierte Medizin einer hohen gesellschaftlichen Akzeptanz durch einen vorausschauenden Patienten- und Datenschutz sowie die Förderung hoher Sicherheitsstandards.

Interdisziplinäre Forschungsverbünde

Die Forschungsförderung sollte sich verstärkt der interdisziplinären Forschungsverbünde und Exzellenzcluster in den Konvergenzfeldern Agrar, Pharma, Ernährung und den Lebenswissenschaften annehmen. Von hoher Bedeutung sind auch die Grundlagen- und die anwendungsorientierte Forschung, die den Zusammenhang von Ernährung und langfristiger physischer wie psychischer Gesundheit näher untersucht, vor allem, um den Herausforderungen einer alternden Gesellschaft gerecht zu werden. Die gesamte Aus- und Weiterbildung sollte interdisziplinär ausgerichtet sein, außerdem so flexibel, dass sie sich den sich wandelnden Anforderungen anpasst.

Gesundheitsprävention und translationale Forschung

Im Gesundheits- und Ernährungssektor gilt es, neue Kollaborationsmodelle zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zu etablieren. Ziel ist es, die translationale Forschung und die integrative Gesundheitsprävention zu fördern. Darüber hinaus ist eine eigenständige und vorausschauende Risiko- und Akzeptanzforschung für die grüne Biotechnologie zu entwickeln. Schließlich ist auch weiter davon auszugehen, dass das Thema Gesundheit und Ernährung in der öffentlichen Wahrnehmung äußerst sensibel behandelt werden wird.

Handlungsfeld Kommunikation

IuK-Förderung

Zur Förderung empfohlen werden offene Standards und Protokolle im Rahmen der Verknüpfung technischer Systeme auf europäischer und internationaler Ebene. Weiterhin wird die Förderung von Forschungsaktivitäten im Bereich „Service Sciences“ sowie von Open Innovation-Ansätzen angeregt. Empfohlen werden zudem Aufklärungskampagnen zu den Themen Datenschutz und verantwortungsvoller Umgang mit Information und Wissen. Hinzu kommen eine transparente Informationspolitik, die auf die zunehmende Vernetzung der digitalen mit der physischen Welt abzielt, und die Festlegung klarer Leitlinien für den Schutz geistigen Eigentums, vor allem mit Blick auf die zunehmende (virtuelle) Integration von Innovationsprozessen.

Wissensbasierte IT-Lösungen und Nutzungspotenziale

Im Zentrum der Entwicklung sollte die Intensivierung der Forschung zum Themenkreis wissensbasierte technische Systeme stehen, ebenso das Internet der Dinge. Weitere Nutzenpotenziale sollten durch Szenarien und Mikrosimulation möglicher Anwendungen erschlossen werden. Dazu gehört auch eine rasche prototypische Umsetzung. Das gleiche gilt für einen beschleunigten Transfer der Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in marktfähige Produkte und Anwendungen. Neue Geschäftsmodelle sollten entwickelt werden, die unter anderem Kunden aktiv in die Gestaltung von Prozessen und Leistungen einbeziehen, zum Beispiel durch die Kooperationen mit einflussreichen Kunden-Communities.

Handlungsfeld Sicherheit

Umgang mit sensiblen Daten und Bedrohungen

Das allgemeine Bewusstsein für den Umgang mit sensiblen Daten und Bedrohungen sollte durch langfristig angelegte Informationskampagnen geschärft werden. Allerdings ist dies so lange unglaubwürdig, wie eklatante Verletzungen, zum Beispiel im Umgang mit Personendaten, vorkommen. Dies gilt es nachhaltig zu vermeiden. Dazu ist eine konzertierte Anstrengung von Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und gesellschaftlichen Interessengruppen vonnöten. Auf Unternehmensebene sollten interne und externe IT-Experten und Sicherheitsspezialisten besser vernetzt werden.

Komplexität von Sicherheitsfragen

Im Bereich von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung gilt es, neue Methoden der Risikoanalyse zu entwickeln. Sie sollten der zunehmenden Vernetzung unterschiedlicher Systeme und der daraus folgenden Komplexität von Sicherheitsfragen Rechnung tragen, das gilt in besonderem Maße für neue, globale Wechselwirkungen. Die Forschungsintensität in Backupsystemen und bei Präventionsmechanismen für kritische Infrastrukturen sollte erhöht werden. Schließlich sollte darauf hingearbeitet werden, dass die Anbieter von Sicherheitssystemen stärker kooperieren, insbesondere bei der Entwicklung internationaler Standards für Sicherheitsmechanismen.

Übergreifende Rahmenbedingungen

Technologieakzeptanz in Europa fördern

Unternehmen, Verbände und Politik sollten Instrumente entwickeln, die gesellschaftliche Strömungen im Zusammenhang mit technologischen Entwicklungen bereits im Vorfeld erkennen. So kann es gelingen, auf Trends und kritische Diskurse zu reagieren, wie sie beispielsweise in sozialen Netzwerken zu beobachten sind. Wichtiger dürfte allerdings sein, proaktiv Hightech-Szenarien zu entwickeln, deren gesellschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Nutzen klar kommunizierbar wird. Auf dem Feld der Energieversorgung könnte das „Die CO₂-neutrale Stadt“ sein. Bei der Kommunikation wissenschaftlicher und technologischer Potenziale und der Darstellung des Nutzens entsprechender Lösungskonzepte geht es darum, Bürger und Kunden möglichst frühzeitig zu informieren und aktiv einzubinden. Kommunikationsformate „auf Augenhöhe“ zu entwickeln ist vor allem eine politische Aufgabe. Die Entwicklung eines Zukunftsbildes von Deutschland und Europa, einschließlich technologischer Dimensionen, wird dringend empfohlen.

Fachkräftemangel entgegenwirken

Die berufliche Aus- und Weiterbildung ist ein Eckstein wertschöpfungsorientierter Innovationsstrategien. Während neue Märkte entstehen – sei es in der Elektromobilität oder im Bereich der Sicherheit –, sollten deshalb neue Bildungsangebote staatlicher wie privater Anbieter von vornherein vorgesehen werden. Eine Möglichkeit, den Fachkräftemangel zu mildern, ist auch die Verlängerung der Lebensarbeitszeit. Jedes Jahr, das die Menschen länger berufstätig sind, erhöht die Wertschöpfung in Deutschland um rund 36 Milliarden Euro. In langfristiger Perspektive ist die Bundesregierung aufgefordert, den Arbeitsmarkt für Hochqualifizierte stärker zu öffnen.

Unternehmertum fördern

Teil eines Maßnahmenpakets für wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien ist nicht zuletzt die Förderung des Unternehmertums. Die Politik sollte Gründungsaktivitäten erleichtern und finanziell unterstützen. Die Unternehmen wiederum sind aufgefordert, ihre Mitarbeiter zu motivieren, Marktchancen zu erkennen sowie Ideen und Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Stabilisierung des globalen Finanz- und Währungssystems

Vor dem Hintergrund einer drohenden Weltwirtschaftskrise sollte die Politik mit aller Kraft Mittel zum Erhalt des Finanz- und Währungssystems entwickeln. Die zentrale Funktion des Finanzsystems war und ist die Finanzierung der Realwirtschaft – eine Rückbesinnung darauf ist heute nötiger denn je. Die „Systemrelevanz“ einzelner Finanzinstitute birgt ein Erpressungspotenzial. Mit geeigneten Maßnahmen ist hier gegenzusteuern. Dazu gehört auch die Entflechtung von Institutionen im Finanzbereich. Grundlagen eines funktionierenden Finanz- und Währungssystems sind die Stabilität des Geldwertes und die Konsolidierung der öffentlichen Haushalte.

Versorgungssicherheit mit Rohstoffen stärken

Die nationale Rohstoffstrategie sollte auf Europa ausgeweitet werden. Oberste Priorität hat nach wie vor der freie Handel mit Rohstoffen. Darüber hinaus gibt es aber auch neue Wege, um den Zugang zu Rohstoffen zu erschließen. Dazu gehören Einkaufsallianzen (auf Länder- und/ oder Unternehmensebene), die Einrichtung von Rohstofffonds oder partnerschaftliche Ansätze mit rohstoffreichen Ländern (Rohstoffsicherung im Austausch gegen Technologie- und Wertschöpfungstransfer). Um Ressourcenengpässen vorzubeugen, gilt es, das Know-how in der Bergbautechnologie zu erhalten und in verwandten technischen Gebieten auszubauen (urban mining, deepwater mining).

Recyclingtechnologien stärken

Beim Cradle-to-Cradle (C2C)-Ansatz kommt es auf qualifizierte Mitarbeiter an. Der Aus- und Weiterbildung, insbesondere in den Bereichen Werkstofftechnologie, Produktdesign und Chemie, fällt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Vollkommene Internalisierung externer Kosten

Für wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien ist die Internalisierung externer Kosten wie externer Erträge wesentlich. Ein klassisches Instrument der Internalisierung externer Erträge ist die staatliche Forschungsförderung. Bei der Internalisierung externer Kosten sind Regulierungen von Seiten der Politik erfahrungsgemäß wirksamer als Selbstverpflichtungen der Industrie. Um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden, sollten die Regulierungen durch internationale Vereinbarungen begleitet werden. Sollte das nicht gelingen, sind Zölle auf importierte Güter in deren Ursprungsland externe Effekte nicht eingepreist werden, ein denkbares Mittel der Wahl. Dies sollte auch in den WTO-Regeln berücksichtigt werden. Insgesamt sollten externe Effekte innerhalb eines ebenso ambitionierten wie ökonomisch sinnvollen Zeitplans umgesetzt werden. So könnten die zu erwartenden wirtschaftlichen Verwerfungen minimiert werden.

6.2.

Empfehlungen für eine wertschöpfungsorientierte Innovationskultur

Förderung branchenübergreifender Kooperationen

Der BDI als Spitzenverband der Deutschen Industrie sollte die Auflösung klassischer Branchengrenzen als Chance begreifen. Der Wandel kommt auch ohne diese Einsicht und sollte deshalb vorausschauend und im Sinne der Industrieunternehmen gestaltet werden. Als Partner für Innovation und Wertschöpfung sollte der Verband bei der Gestaltung neuer Wertschöpfungsmuster mitwirken.

Empfohlen wird deshalb, innerhalb des BDI einen Arbeitskreis „Branchenübergreifende Kooperationen und neue Wertschöpfungsmodelle“ zu gründen. Dabei sollte ein klarer und terminierter Arbeitsauftrag formuliert werden: Offene Fragen, die in diesem Kontext bedeutsam sind, sind zu erörtern und zu vertiefen; praxisnahe Lösungen sind zu entwerfen. Wichtige Themen in diesem Zusammenhang sind: Möglichkeiten und Grenzen von Kooperationen, die Gestaltung rechtlich verbindlicher Partnerschaftsmodelle, die Bedeutung des geistigen Eigentums, die Entfaltung projektwirtschaftlicher Strukturen sowie global integrierte Wertschöpfungsmodelle.

Restriktionen sollen analysiert, Vorschläge zur ihrer Überwindung entwickelt werden. Die Ergebnisse sollen durchweg handlungsleitenden Charakter haben und Unternehmen bei der Umsetzung helfen.

Neue Partnerschaften und Beteiligungsformen

Eine wertschöpfungsorientierte Innovationspolitik benötigt Partner. Bisher ist der zentrale Ansprechpartner die Politik. Auch weiterhin wird es ihre Aufgabe sein, Infrastruktur und Rahmenbedingungen zu schaffen und dafür die finanziellen Ressourcen bereitzustellen. Der Politik wird empfohlen, über die Hightech-Strategie hinaus die ressortübergreifende Koordination und Vernetzung von Politikfeldern (Familien-, Bildungs-, Integrations-, Forschungs- und Entwicklungspolitik) mit parlamentarisch relevanten Aktivitäten im Bereich der Innovationsförderung (beispielsweise die Enquete-Kommissionen oder das Büro für Technikfolgenabschätzung) zu institutionalisieren.

Grundlegende innovationspolitische Ziele sollten im öffentlichen Dialog erörtert und festgelegt werden. Die Arbeit in den bestehenden forschungs-, technologie- und innovationspolitischen Gremien (von der Forschungsunion über die Hightech-Strategie der Bundesregierung bis zur Nationalen Plattform Elektromobilität) sollte durch ständige Dialoggremien für alle gesellschaftlichen Akteure geöffnet werden.

In diesem Zusammenhang könnten repräsentative Politikformen durch konsultative und plebiszitäre Elemente ergänzt werden. Erfahrungen, wie sie beispielsweise in der Ethik-Kommission des Bundes oder beim Runden Tisch zu „Stuttgart 21“ gesammelt wurden, sollten dabei einfließen. Entsprechende Aktivitäten bedürfen der gesellschaftlichen Akzeptanz. Sie sollten langfristig, also unabhängig von Legislaturperioden, angelegt sein.

Gestaltung durch Mitwirkung

Der BDI sollte im öffentlichen Raum ein deutliches Zeichen für Innovation und Wertschöpfung in Deutschland setzen. Im Zentrum steht dabei ein technologieorientiertes Zukunftsprojekt, das der Verband zusammen mit Partnern auswählt; empfohlen wird, an die Initiativen der Forschungsunion anzuknüpfen.

Auf diese Weise könnte ein Projekt entstehen, das neue Wege der Beteiligung an einer ganzheitlichen Innovationsstrategie sicherstellt. Ein Übungsraum auf Zeit, in dem Finanzierungsfragen, Verwaltungsverfahren und neue Anreizsysteme erprobt werden können. Webbasierte Dialoge sollten das Projekt begleiten.

Die so gewonnene Erfahrung dient allen Beteiligten: Unternehmen, Forschungsinstituten, Kommunen, Kammern, Bürgerinitiativen, Verbraucherverbänden, Bürgern und der Politik. Eine Einladung zu einer neuen Innovationskultur in Deutschland.

Orientierung als Voraussetzung rationaler Politikgestaltung

Innovationspolitik ist Gesellschaftspolitik. Bundesregierung und BDI sollten in einer gemeinsamen Initiative einen breit angelegten Prozess anstoßen, um Leitbildszenarien zu entwickeln: Szenarien für ein zukunftsfähiges Deutschland 2030.

Bereits während der Entwicklung der Szenarien würde deutlich werden, welche Hürden überwunden, welche Kompromisse eingegangen werden müssen, vor allem aber, welche Chancen sich ergeben würden, um die Wertschöpfung in Deutschland nachhaltig zu sichern. Die Ergebnisse sollten dazu dienen, neue Wertschöpfungscluster zu identifizieren. Daraus wiederum könnten Empfehlungen abgeleitet werden, die dazu dienen, Ziele für die Forschungs- und Innovationspolitik zu formulieren, um Zukunftsmärkte zu erschließen.

Die Leitbildszenarien dienen als Einstieg in einen langfristig angelegten Lernprozess. Ein Erfolg wäre es, wenn die Themen Innovation und Wertschöpfung in ihrer Komplexität stärker wahrgenommen würden. Selbstverständlich sollten die Leitbildszenarien auch als Orientierung für Politik und Wirtschaft dienen.

Foresight als Bedingung für Veränderung

Deutsche Unternehmen sind häufig einer ingenieur- und technikgeprägten Kultur verpflichtet. Gerade sie sollten sich bei der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen verstärkt ihren Kunden und deren Bedürfnissen zuwenden. Für das Verständnis von Zukunftsmärkten sind nämlich politische, soziale und kulturelle Entwicklungen entscheidend. Vor diesem Hintergrund geht die Empfehlung an den BDI, Unternehmen und Verbände beim Aufbau einer eigenständigen Foresight-Kompetenz zu unterstützen. Das gilt in besonderem Maße für Forschung und Entwicklung.

Fokus auf Kundeninteressen: Für diese Ausrichtung gibt es eine Reihe von Erfahrungen, an die es anzuknüpfen gilt. Da ist zum einen die Technik- und Risikoforschung. Ein Erfahrungsaustausch von Unternehmen mit Corporate-Foresight-Aktivitäten liegt ebenfalls vor. Für Politik und Verwaltung ist der Bedarf zum Aufbau von Foresight-Kompetenz ebenfalls gegeben. Ansätze gibt es bereits auf dem Gebiet von Regional-Foresight. Es wird empfohlen, sie weiter auszubauen.

Innovationskraft gesellschaftlicher Konsens

Eine wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategie hängt entscheidend davon ab, ob die Gesellschaft die angestrebten Lösungen akzeptiert. Akzeptanz fällt nicht vom Himmel – sie beruht auf Erfahrung und muss deshalb überzeugend vermittelt werden. Sie ist das Ergebnis des Zusammenspiels verschiedener Gruppen und ihrer Ansprüche, dabei sollten die jeweiligen Positionen transparent gemacht und Vorteile offen angesprochen werden. Der Bürger möchte nicht das Gefühl haben, dass er gegen seine eigenen Interessen instrumentalisiert wird.

Der Status quo in der Formulierung forschungs- und innovationspolitischer Ziele in Deutschland zeigt ein asymmetrisches Bild. Wirtschaft, Wissenschaft und Politik setzen traditionell die Schwerpunkte, expertenbasiert und ökonomisch determiniert. Demgegenüber stehen gesellschaftliche Fragen, die die zukünftige Art und Weise des Zusammenlebens und des menschlichen Daseins berühren. Diese Fragen gewinnen im Verlauf des wissenschaftlichen Fortschritts an Bedeutung, wenn neue Technologien elementare Fragen der menschlichen Existenz betreffen, zum Beispiel bei Nano-, Bio- und Gentechnik, Informations- und Kommunikationswissenschaften.

Obwohl beide Seiten zusammengehören, findet der Diskurs nicht zuletzt aus Zeitgründen oft in getrennten Arenen statt. Es wird deshalb empfohlen, grundlegende innovationsstrategische Entscheidungen frühzeitig zu diskutieren und Eckpunkte für einen möglichst breiten gesellschaftlichen Konsens zu identifizieren. Politik, Wirtschaft und Wissenschaft müssen dafür die Voraussetzungen schaffen. Dazu zählen neue Beteiligungsverfahren sowie eine erheblich verbesserte Wissenschaftskommunikation mit Hilfe von Bildungseinrichtungen und Medien.

Innovation mit Kultur

Die Deutschen sind nicht innovationsfeindlich. Das zeigt sich zum Beispiel an der Verbreitung des Internets und mobiler Endgeräte – ohne dass es dafür einer Akzeptanzdiskussion bedurft hätte, weil die kulturellen und wirtschaftlichen Vorteile auf der Hand liegen. Arbeitsabläufe, Kommunikation und Interaktion wurden so in kurzer Zeit revolutioniert. Dauerhaft erfolgreiche Innovation benötigt eine gewisse Kultur und genau die gilt es zu entwickeln.

Die Ausbildung einer Innovationskultur ist ein langfristiger Prozess, den Akteuren fallen dabei unterschiedliche Rollen zu. Die Politik setzt die Rahmenbedingungen, die Wissenschaft stellt sich der Diskussion, die Wirtschaft öffnet sich und entwickelt anwenderfreundliche Lösungen.

Empfohlen wird, dass künftig alle innovationspolitischen Ziele und Programme einen nachvollziehbaren Beitrag zur Entfaltung einer Innovationskultur leisten. Entsprechende Indikatoren sollten praxisgerecht entwickelt und fortgeschrieben werden. Zu den Kriterien gehören: Transparenz, Partizipation, Bedarfs- und Nutzerorientierung, neue Wettbewerbsmuster (zum Beispiel Top-Runner-Programm), verlässliche Rahmenbedingungen und die Fähigkeit zum Lernen in Projekten.

Wachstum, Wohlstand und Nachhaltigkeit

Das Thema Nachhaltigkeit ist über die Umweltpolitik längst hinausgewachsen. Mittlerweile ist es zentraler Bestandteil der Forschungs- und Technologiepolitik und zugleich Querschnittsaufgabe über alle Ressorts. Dieser Erfolg ist nur zu erklären, weil relevante Akteure mit dem Thema eine alternative Logik des Wirtschaftens verbinden, die langfristig existenzsichernd zu sein verspricht. Ob die klassischen Wachstumsparameter das Wohl der Gesellschaft umfassend abbilden, steht allerdings in Frage. Vor diesem Hintergrund ist auch die Einsetzung der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“ zu sehen.

Die bisherige Zusammensetzung der Enquete-Kommission zeigt eine deutliche Distanz zu wirtschaftlichen Akteuren. An die Bundesregierung geht deshalb die Empfehlung, Vertreter von Unternehmen und des BDI in die Arbeit der Kommission einzubinden. Die Empfehlung an den BDI lautet, eigene Vorschläge zu der Frage zu entwickeln, ob eine hochentwickelte Gesellschaft wie Deutschland ihren Erfolg allein an quantitativen Wachstumsparametern messen kann. Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie, Soziales – sind dabei unverzichtbar.

Nachhaltigkeit als Erfolgsfaktor

Viele Unternehmen erzielen auf grünen Märkten erhebliche Wachstumsraten. Der Anteil der Wertschöpfung und die Zahl der Arbeitsplätze nehmen in diesem Bereich beständig zu. Trotzdem wird Nachhaltigkeit in vielen Unternehmen bislang als komplementäre Aufgabe begriffen.

Die Empfehlung geht dahin, dass Unternehmen das Thema Nachhaltigkeit umfassend in ihre Innovations- und Strategieprozesse integrieren und umsetzen. Dies kann beispielsweise über klare eigene Zielvorgaben und die Kontrolle der Umsetzung durch Indikatoren (key sustainability performance indicators) geschehen.

Nachhaltige Zukunftsmärkte sind nicht auf die Felder Energie und Mobilität begrenzt, sie erfassen vielmehr alle Bereiche der industriellen Wertschöpfung. Dabei ist eine integrierte und ganzheitliche Betrachtung der Schlüssel für ökonomische Vorteile. Positiv ist, dass sich bei nachhaltigen Produkten und Lösungen die Akzeptanzfrage nicht stellt.

Technologieentwicklung und Zukunftsfähigkeit

Globale Megatrends prägen die Märkte des 21. Jahrhunderts: demographischer Wandel, Urbanisierung, Ressourcenknappheit und Klimawandel. Die Antwort auf derart komplexe Fragen liegt, wenn überhaupt, in Systemlösungen. Technologische Kompetenz ist also weitergefragt, der Innovations- und Qualitätswettbewerb gewinnt an Bedeutung. Der Wettbewerb über Preisunterbietung stellt für Deutschland ohnehin keine aussichtsreiche Strategie dar, weil er in vielen Fällen Wertschöpfungs- und Einkommensverlust bedeuten würde. Insgesamt sind die Voraussetzungen für einen weiterhin erfolgreichen Wachstumskurs der deutschen Industrie gut.

Allerdings wächst in den Schwellenländern auf wissenschaftlich-technischem Gebiet eine ernstzunehmende Konkurrenz heran. Zudem stellen technologische Umbrüche die klassische Fertigungsindustrie vor neue Herausforderungen. Die Antwort darauf sind flexible Rahmenbedingungen in den Bereichen Bildung, Arbeitsmarkt und Mobilität. Dies alleine reicht aber nicht aus. Deutschland muss seine Fähigkeit erhalten, zentrale Zukunftstechnologien zu entwickeln, sie in bedarfsgerechte Lösungen zu übersetzen und durch flankierende Dienstleistungen und neue Geschäftsmodelle marktfähig zu gestalten.

Eine zentrale Rolle auf allen Gebieten des technologischen Fortschritts spielt die Informations- und Wissensverarbeitung. Sie hilft auch bei der Integration verschiedener Komponenten zu den bereits angesprochenen Systemlösungen. Beispiele sind die personalisierte Medizin oder das Internet der Dinge. Die Anforderungen an das Management von Komplexität steigen dabei beträchtlich. Es wird daher der Wissenschaft und Politik empfohlen, Systeminnovationen – im Sinne eines ganzheitlichen Innovationsansatzes – stärker zum Gegenstand interdisziplinärer Forschungsförderung zu machen.

Liste aller Abbildungen

| SEITE | ABBILDUNG |
|-------|--|
| 11 | Abbildung 1: Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte |
| 12 | Abbildung 2: Projektdesign |
| 15 | Abbildung 3: Disruptionsanalyse |
| 17 | Abbildung 4: Einfluss der Disruptionen auf die Wertschöpfung |
| 19 | Abbildung 5: Aktuelle Trends in der Wertschöpfung |
| 27 | Abbildung 6: Liste der Disruptionen |
| 29 | Abbildung 7: Disruptionen im Handlungsfeld Mobilität |
| 39 | Abbildung 8: Disruptionen im Handlungsfeld Klima und Energie |
| 45 | Abbildung 9: Disruptionen im Handlungsfeld Gesundheit und Ernährung |
| 53 | Abbildung 10: Disruptionen im Handlungsfeld Kommunikation |
| 61 | Abbildung 11: Disruptionen im Handlungsfeld Sicherheit |
| 65 | Abbildung 12: Disruptionen im Bereich übergreifender Rahmenbedingungen |

LEGENDE

| | |
|--------|---|
| + | Positive Effekte bei Beschäftigung oder Wertschöpfung |
| - | Negative Effekte bei Beschäftigung oder Wertschöpfung |
| +/- | Zunächst positive, dann negative Effekte zu erwarten, die sich in der Summe gegenseitig nahezu kompensieren |
| -/+ | Zunächst negative, dann positive Effekte zu erwarten, die sich in der Summe gegenseitig nahezu kompensieren |
| +/-(-) | Zunächst positive, dann negative Effekte zu erwarten, die in der Summe aber positiv ausfallen |
| (+)/- | Zunächst positive, dann negative Effekte zu erwarten, die in der Summe aber negativ ausfallen |
| -/(+) | Zunächst negative, dann positive Effekte zu erwarten, die in der Summe aber negativ ausfallen |
| (-)/+ | Zunächst negative, dann positive Effekte zu erwarten, die in der Summe aber positiv ausfallen |

Glossar

Als Akteur wird der sozial Handelnde bezeichnet. Man unterscheidet zwischen individuellen Akteuren (Personen) und kollektiven Akteuren (Organisationen, Unternehmen, Staaten). Gemeinsam ist ihnen, dass sie adressierbar, d.h. für Kommunikation erreichbar sind. Relevante wirtschaftliche Akteure werden als Stakeholder bezeichnet.

Akteur

In der Betriebswirtschaftslehre wird der Begriff des strategischen Akteurs im Zusammenhang mit Modellierungen von Geschäftsprozessen verwendet. Es geht darum herauszufinden, welcher Akteur einen Einfluss auf ein wirtschaftliches Vorhaben hat.

Schreyögg G. (1999): Strategisches Management - Entwicklungstendenzen und Zukunftsperspektiven. In: Die Unternehmung. Jg.53 (1999) Heft 6

Clustering meint die Gruppierung/Zusammenführung von Merkmalen und/oder Variablen aufgrund von Ähnlichkeit.

**Clustering
(Clustering)**

Raithel (2008): Quantitative Forschung: Ein Praxiskurs. Wiesbaden

Veränderungen haben oft disruptiven Charakter. Die Auswirkungen sind beträchtlich. Disruptionen resultieren zum einen aus Trendbrüchen, zum anderen aus plausiblen Verlängerungen existierender Trends – jeweils mit tiefgreifenden Auswirkungen für die Wertschöpfungsstruktur in Deutschland. Externe Schocks können ebenso hineinspielen wie das Erreichen von tipping points. In der Welt der Wirtschaft erleben wir solche Trendbrüche oft in Form von nicht-linearen Entwicklungen. Ob Disruptionen tatsächlich eintreten, ist nicht gewiss. Nimmt man sie aber ernst, öffnen sie den Blick für mögliche, grundlegende gesellschaftliche Umbrüche mit weitreichenden Folgen für die Wertschöpfung. Dabei ergeben sich Chancen und Risiken.

Disruption

Foresight

(„Blick in die Zukunft“) Der Oberbegriff Foresight bezeichnet ein umfangreiches Set an Methoden und Analyseinstrumenten der Zukunftsforschung. Gemeinsam ist ihnen ein wissenschaftsbasiertes und disziplinübergreifendes Vorgehen. Der Zeitraum, auf den Foresight Bezug nimmt, kann von wenigen Jahren bis zu Jahrzehnten reichen. Die Perspektivenvielfalt macht Foresight insbesondere für die Strategieplanung von Unternehmen relevant.

Burmeister, K. / Neef, A. / Beyers, B. (2004): Corporate Foresight. Unternehmen gestalten Zukunft. Hamburg.

Indikator

Anzeigendes Merkmal, das auf eine übergeordnete Entwicklung hindeutet. In der empirischen Forschung bezeichnet Indikator eine beschränkte Stichprobe aus einer Menge von empirisch überprüfbareren Sachverhalten, mit deren Hilfe sich verallgemeinernde Aussagen treffen lassen. In der Wirtschaft wird Indikator verstanden als Hinweis auf die konjunkturelle Entwicklung oder die wirtschaftliche Situation im Allgemeinen. Beispiel: sinkende Kaufkraft als Indikator einer konjunkturellen Krise.

Koch, J. (2004): Marktforschung. (4.Auflage). München

Informatisierung

bezeichnet einen Prozess der Erzeugung und Nutzung von Informationen, um daraus weitere Informationen generieren zu können. Das Wesen der Informatisierung besteht darin, Informationen in einen materiellen Gegenstand kooperativer menschlicher Tätigkeit zu überführen, beispielsweise in ein Fahrzeug. Meist wird der Begriff in einer spezielleren Bedeutung verwendet: Durchdringung aller Lebensbereiche der Gesellschaft mit IuK-Technologien, insbesondere mit dem Computer und dem Internet.

Die Praktische Anwendung einer Idee zur Problemlösung (Invention) wird als Innovation bezeichnet. Industriewirtschaftlich werden drei wesentliche Formen unterschieden: Die Herstellung neuer oder in ihren Eigenschaften deutlich verbesserter Produkte (Produktinnovation), eine Verfahrensänderung zur Produktherstellung (Fertigungs- oder Prozeßinnovation) und eine neue Weise, Produktion und Absatz zu organisieren (Organisationsinnovation). Innovationen können am Markt erfolgreich sein, aber auch scheitern.

Innovation

Das Leitbild bezeichnet eine langfristige strategische Zielformulierung von Unternehmen und definiert, mit welchen Mitteln das Ziel erreicht werden soll. Als Teil der corporate identity zielt das Unternehmensleitbild zumeist darauf ab, einen Wertekonsens zwischen Unternehmensführung und Beschäftigten herzustellen, das Wir-Gefühl zu stärken aber auch praktikable und konsensuelle Regeln für den Krisenfall bereitzustellen. Beim Leitbild-Assesment geht es darum, ein solches zukunftsfähiges Unternehmens-Leitbild zu entwickeln und es auf die spezifischen Bedürfnisse abzustimmen.

Leitbild, Leitbild- Assesment

Kiessling W. / Babel F. (2007): Corporate Identity - Strategie nachhaltiger Unternehmensführung. (3. Auflage). Augsburg

Bei der Modellierung geht es darum, ein (vereinfachtes) Abbild der Wirklichkeit zu konstruieren, um wesentliche Wirkungsweisen und Kausalitäten realer Prozesse vorab erfassen zu können. Die Modellierung unterscheidet sich von der Simulation dahingehend, dass sie rein theoretischer / hypothetischer Natur bleibt und nicht experimentell / virtuell nachgebildet wird. Ökonomische Modelle beschreiben Vorannahmen (apriori) wirtschaftlicher Prozesse und Strukturen, etwa den Einfluss individueller Verhaltensweisen auf Marktentwicklungen.

Modellierung

Kirchgässner, G. (2008): Homo oeconomicus: Das ökonomische Modell individuellen Verhaltens und seine Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Tübingen

| | |
|--|--|
| NGO | Nichtregierungsorganisation |
| Paradigmenwechsel der Wertschöpfung | Allgemeine Muster im Wandel der Wertschöpfung in branchen- und unternehmensübergreifender Perspektive. Dazu zählen beispielsweise eine Tendenz zur Auflösung der Branchengrenzen, nachhaltige Innovation als Hebel der Wertschöpfung und eine Notwendigkeit zur Steuerung von Komplexität. Generell zeigen die Paradigmenwechsel in der Wertschöpfung: Die Umstände werden nicht einfacher, sondern komplizierter. Die Volatilität nimmt zu. |
| Parameter | <p>Charakterisierende Eigenschaft bzw. Kenngröße. Als Parameter kann etwa eine definierte Variable dienen, mit deren Hilfe sich Prozesse und Entwicklungen identifizieren und beschreiben lassen. Erweiterte Definitionen beschreiben Parameter-Eigenschaften, die außerhalb des beobachteten Objektes liegen, weshalb der Begriff synonym zu Einflussfaktor verwendet werden kann.</p> <p>Bossel, H. (2004): Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt</p> |
| Portfolio | <p>Der ursprünglich aus dem Finanzsektor stammende Begriff bezeichnet die Gesamtheit der Produkte, Dienstleistungen und Marken, die ein Unternehmen anbietet. Im strategischen Management fungiert das Portfolio als Analysekriterium für die Bestimmung der Marktstellung eines Unternehmens. Ziel beim Ausbau eines angemessenen Portfolios ist das ausgewogene Verhältnis von Diversität und Konzentration auf Kernkompetenzen.</p> <p>Jung, H. (2006): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. (10. Auflage). München</p> |

Trend oder Komplex von Trends, der das Themengebiet und seine künftige Entwicklung wesentlich bestimmt bzw. charakterisiert. Dabei ist es gleichgültig, ob der Schlüsselfaktor das Gebiet als Ursache (z. B. als externe Einflussfaktoren) prägt oder ob er seine zentralen Wirkungen beschreibt. Mit dem Begriff des Schlüsselfaktors wird versucht, innerhalb der Vielzahl der Einflussfaktoren (Trends, gegebenenfalls auch Handlungsoptionen von wichtigen Akteuren) eine Wertung und Gewichtung vorzunehmen, um die Komplexität des Problems auf ein handhabbares Maß zu reduzieren.

Schlüsselfaktor

Als weak signals werden Entwicklungen oder Trends bezeichnet, die zum Zeitpunkt ihrer Entdeckung sehr gering ausgeprägt sind, die aber das Potenzial haben, zu einem wesentlichen Schlüsselfaktor in der Zukunft von Organisationen und Unternehmen zu werden. Weak signals bergen entsprechend die Gefahr, dass sie leicht übersehen oder unterschätzt werden können. Beispielsweise hielten zu Beginn des Internet-Zeitalters viele Unternehmer das WWW für eine vorübergehende, wirtschaftlich unbedeutende Technikspielerei.

Schwaches Signal, weak signal

Röttger, U. (2001): Issues Management. In: Nolting, T. / Thießen, A. (Hrsg.): Krisenmanagement in der Mediengesellschaft. Wiesbaden

Als Stakeholder werden Anspruchsgruppen / Anspruchsträger bezeichnet, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit einem Unternehmen / einer Unternehmung stehen. Anders als beim Shareholder-Ansatz, der auf die Interessen der Anteilseigner fokussiert, geht es beim Stakeholder-Ansatz um den Ausgleich von Interessen verschiedener relevanter Statusgruppen. Dazu zählen interne Stakeholder: Mitarbeiter, Manager, Eigentümer; und externe Stakeholder: Kunden, Lieferanten, Kapitalgeber, Staat, Gesellschaft.

Stakeholder

Ulrich, P. (1999): Was ist gute Unternehmensführung?: Zur normativen Dimension der Shareholder-Stakeholder-Debatte. In: Kumar, B.N. / Osterloh, M. / Schreyögg G. (Hrsg.): Unternehmensethik und die Transformation des Wettbewerbes: Shareholder-Value – Globalisierung – Hyperwettbewerb. Stuttgart

Strategie

Zielgeleitetes und planvolles Denken / Handeln, das auf Langfristigkeit ausgelegt ist. Strategien dienen der Stabilisierung von Erwartung im Hinblick auf eine unbekannte Zukunft. Strategien ermöglichen / erleichtern Entscheidungen unter unsicheren Bedingungen. Der Begriff stammt ursprünglich aus dem Militär und ist eng verwandt mit dem Begriff Taktik. In der Wirtschaft versteht man unter Strategie die „stimmige Anordnung von Aktivitäten“ eines Unternehmens mit dem Ziel, einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil zu sichern.

Luhmann, N. (2006): Organisation und Entscheidung. Wiesbaden
Porter M.E. (1999): Wettbewerb und Strategie. Frankfurt a.M.

Szenario, Szenarien

Szenarien sind in sich konsistente und plausible, alternative Zukunftsbilder. Im Gegensatz zu Prognosen sind Szenarien hypothetisch. Welche der Möglichkeiten, welche Detailspekte der Szenarien eintreten, ist ungewiss. In der Summe veranschaulichen Szenarien die wichtigsten Treiber, von denen zukünftige Entwicklungen abhängen, geben einen Überblick über die Wirkungszusammenhänge und beschreiben mögliche Folgen.

Trend

Der Begriff bezeichnet eine gleichsinnige, anhaltende und im Wesentlichen kontinuierliche Entwicklung - im Gegensatz zu zyklischen Veränderungen, erratischen Schwankungen oder der Entstehung von prinzipiell Neuem. Trends grenzen sich von kurzfristigen Moden ab, indem sie eine „lange, mehrjährige Wirkdauer“ aufweisen. Zudem sind sie robust, sie „ändern sich (...) nicht abrupt, sondern behalten ihre Richtung bei“. Trends wirken sich entsprechend nachhaltig auf die konkreten Lebensverhältnisse aus und erfüllen damit die Voraussetzung, als Ansatzpunkt für strategische Planung von Unternehmen zu dienen.

Müllert, A. / Müller-Stewens G. (2009): Strategic Foresight: Trend- und Zukunftsforschung in Unternehmen - Instrumente, Prozesse, Fallstudien. Stuttgart

Zyklus bezeichnet die temporäre, periodische Zu- und Abnahme bestimmter beobachtbarer Phänomene. Zyklen sind durch Regelmäßigkeit geprägt, weisen Kontinuität auf und eignen sich daher für Prognosen. Ein Beispiel für die Anwendung zyklischen Denkens im Bereich der Ökonomie sind sogenannte Konjunkturzyklen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sich die Wirtschaftsleistung in Abhängigkeit von Paradigmen und technologischen Entwicklungen zyklisch entwickelt, wobei sich langfristige und kürzere Zyklen überlagern.

Zyklen, Zyklischer Verlauf

Raudenbush (2005): How Do We Study What Happens Next.
Thousand Oaks/Chicago

Herausgeber

BDI – Bundesverband der
Deutschen Industrie e. V.
www.BDI.eu

Z_punkt GmbH

The Foresight Company
www.z-punkt.de

Projektteam

BDI-Arbeitskreis
Wertschöpfungsorientierte
Innovationsstrategien

Leiter

Dr. Reinhold Achatz
(Siemens AG)

Mitglieder des Arbeitskreises

Dr. Stefan Berndes (BDLI e. V.)
Dr. Arne von Bonin (Bayer AG)
Dr. Klaus Ebert
(Boehringer Ingelheim GmbH)
Dr. Klaus Griesar (Merck KGaA)
Dr. Christian Hahner
(Daimler AG)
Andre Kaffenberger
(Südzucker AG)
Dr. Jochen Kölzer (Siemens AG)
Dr. Volker Meyer-Guckel
(Stifterverband für die Deutsche
Wissenschaft e. V.)
Dr. Markus Müller-Neumann
(BASF SE)
Wolfgang Müller-Pietralla
(Volkswagen AG)
Dr. Diane Robers (PwC AG)
Dr. Friedrich Schulte (RWE AG)
Dr. Tjark Siefkes
(Bombardier Transportation
GmbH)
Dr. Johannes Stuhlberger
(EADS Deutschland GmbH)
Stephan Ziegler (BITKOM e. V.)

Redaktionsteam Mobilität

Dr. Stefan Berndes (BDLI e. V.)
Dr. Christian Hahner
(Daimler AG)
Wolfgang Müller-Pietralla
(Volkswagen AG)
Dr. Tjark Siefkes
(Bombardier Transportation
GmbH)

Redaktionsteam Klima und Energie

Dr. Klaus Griesar (Merck KGaA)
Dr. Markus Müller-Neumann
(BASF SE)
Dr. Friedrich Schulte (RWE AG)

Redaktionsteam Gesundheit und Ernährung

Dr. Arne von Bonin (Bayer AG)
Dr. Klaus Ebert
(Boehringer Ingelheim GmbH)
Andre Kaffenberger
(Südzucker AG)
Dr. Dr. Reinhard Löser (BDI e. V.)
Cora Orlamünder (BDI e. V.)

Redaktionsteam Kommunikation

Dr. Jochen Kölzer (Siemens AG)
Dr. Michael Littger (BDI e. V.)
Prof. Dr. Hartmut Raffler
(Siemens AG)
Stephan Ziegler (BITKOM e. V.)

Redaktionsteam Sicherheit

Richard Arning
 (EADS Deutschland GmbH)
 Felix Esser (BDI e. V.)
 Dr. Jochen Kölzer (Siemens AG)
 Dr. Johannes Stuhlberger
 (EADS Deutschland GmbH)
 Dr. Milos Svoboda (Siemens AG)

Redaktionsteam Übergreifende Rahmenbedingungen

Dr. Volker Meyer-Guckel
 (Stifterverband für die Deutsche
 Wissenschaft e. V.)
 Dr. Diane Robers (PwC AG)

Projektteam BDI

Dr. Heinrich Höfer
 Dr. Carsten Wehmeyer

**Projektteam Z_punkt GmbH
The Foresight Company**

Klaus Burmeister
 Holger Glockner
 Dr. Klaus Heinzlbecker
 Kai Jannek
 Cornelius Patscha
 Sivert von Saldern
 Maria Schnurr
 Dr. Karlheinz Steinmüller
 Bert Beyers

Redaktion der Studie

Dr. Reinhold Achatz
 Bert Beyers
 Klaus Burmeister
 Holger Glockner
 Dr. Heinrich Höfer
 Dr. Carsten Wehmeyer

Finanzierer

BASF SE
 Bayer AG
 Boehringer Ingelheim GmbH
 Bombardier Transportation GmbH
 Bosch GmbH
 Daimler AG
 EADS France
 Merck KGaA
 PwC AG
 RWE AG
 Siemens AG
 Stifterverband für die Deutsche
 Wissenschaft e.V.
 Verein der Zuckerindustrie e. V.
 Volkswagen AG

Gestaltung

großgestalten
 Kommunikationsdesign

ISBN 978-3-00-036796-0
 Berlin
 November 2011

BDI-Drucksache Nr. 458
 Download unter:
www.bdi.eu/publikationen_zukunftsstudie.htm

