



Empfehlungen für die 19. Legislaturperiode



VDI-Stellungnahme
Juli 2017

Inhalt

Einführung	3
Zusammenfassung	4
Forschung stärken	7
Energiewende erfolgreich umsetzen	10
Nachhaltig planen und bauen	14
Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Infrastrukturprojekten politisch besser verankern	17
Wettbewerbsvorteil Ressourceneffizienz nutzen	19
Fahrzeug- und Straßenverkehrssicherheit verbessern	21
Nachwuchs technisch bilden und exzellent ausbilden	23
Den digitalen Wandel gestalten	24

Einführung

Der VDI Verein Deutscher Ingenieure ist eine starke Vereinigung, der Ingenieurinnen und Ingenieure bei ihrer Arbeit unterstützt, fördert und vertritt. Seit 160 Jahren steht er Ingenieurinnen und Ingenieuren zuverlässig zur Seite und gibt wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mehr als 12.000 ehrenamtliche Experten erarbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Mit rund 155.000 Mitgliedern ist der VDI die mit Abstand größte Ingenieurvereinigung Deutschlands.

Als Sprecher der Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland und einer der größten technisch-wissenschaftlichen Vereine Europas setzt sich der VDI für eine Politik ein, in der sich das große Innovationspotenzial der Ingenieure voll entfalten kann.

Wie müssen wir den digitalen Wandel gestalten? Wie sichern wir eine kostengünstige und umweltverträgliche Energieversorgung? Wie können wir ressourceneffizienter produzieren? Wie decken wir den Bedarf an hochqualifizierten Ingenieurinnen und Ingenieuren? Die richtigen Antworten auf diese Fragen zu finden, ist eine entscheidende Voraussetzung für dauerhaftes wirtschaftliches Wachstum und für die Sicherung von mehr Lebensqualität in der Zukunft.

Die Politik muss durch das Schaffen geeigneter dauerhafter Rahmenbedingungen einen wichtigen Beitrag zur Lösung dieser Fragen leisten. Mit seinen Empfehlungen an den 19. Deutschen Bundestag und die Bundesregierung bietet der VDI hierzu wichtige Anregungen.

Zusammenfassung

Die **Forschungs- und Innovationspolitik** bildet den strategischen Rahmen des deutschen Innovationssystems mit seinem vielfältigen Mix an Förderinstrumenten. Auch zukünftig müssen hiermit neue Produkte und Dienstleistungen gefördert werden. Dies gilt besonders für die gesellschaftlichen Megathemen wie digitale Wirtschaft, nachhaltiges Wirtschaften und Energie, Gesundheit, Mobilität und zivile Sicherheit. Der VDI begrüßt daher, dass die neue **Hightech-Strategie** diese Themen als Schwerpunkte der Forschungsförderung abbildet und spricht sich für ihre Fortführung aus.

Einrichtungen der **Wissenschaft und Forschung** an **Hochschulen** sind ebenfalls wichtige Elemente im deutschen Innovationssystem. Allerdings fehlt es vielen Hochschulen an einer angemessenen Mittelausstattung, um die **Qualität im Bildungsbereich** auch zukünftig sicherstellen zu können. Nach Auffassung des VDI sollte der Bund die Hochschulen bei ihrer **Grundfinanzierung** unterstützen und hierfür das **Kooperationsverbot** im Grundgesetz ändern.

Die mögliche Einführung einer **Förderung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bei Unternehmen** durch einen **Steuernachlass** darf aus Sicht des VDI auf keinen Fall zu Lasten der bewährten technologieorientierten Fachprogramme des BMBF, des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand ZIM und des Programms Industrielle Gemeinschaftsforschung IGF des BMWi gehen. Die Verbundprojekte stärken **Forschungsk Kooperationen** zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Insbesondere **KMUs** werden erst durch die bereitgestellten Fördergelder in die Lage versetzt, die eigenen Forschungsaktivitäten auszubauen.

Förderprogramme und weitere Maßnahmen der Innovationsförderung sollten sich zukünftig vermehrt auch an **Nachhaltigkeitszielen** ausrichten und relevante Beiträge zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen anstoßen.

In der 19. Legislaturperiode müssen nach Auffassung des VDI wichtige Leitlinien für die **Umsetzung der Energiewende** beschlossen werden. Politische Entscheidungen in allen Sektoren – Strom, Wärme und Verkehr – sind nötig, um teure Fehlinvestitionen in das alte System auf Basis konventioneller Energiequellen zu vermeiden. Nur so kann das Ziel der Bundesregierung, die **Treibhausgase bis 2050 um 80 bis 95 Prozent** zu reduzieren, erreicht werden.

Deutschland ist für die Energiewende **technologisch hervorragend aufgestellt**. Beispiele hierfür sind die Windenergie, energetisch hocheffiziente Heizsysteme und modernste Gebäudetechnik. **Defizite** bestehen aktuell u. a. noch im Bereich der **Elektromobilität** und bei **Batteriesystemen**. Auch der Ausbau der Stromtransportnetze ist noch lange nicht abgeschlossen, die Verfügbarkeit von **Stromspeichern** noch viel zu gering.

Die nächste große Herausforderung bei der Umsetzung der Energiewende sieht der VDI in der **optimalen Integration der hohen Anteile von Strom** aus fluktuierendem Wind- und Solarstrom. Die **Sektorenkopplung** spielt daher eine wichtige Rolle für die Energiewende. Zur Erreichung des „**Zwei-Grad-Ziels**“ genügt es nicht, den Anteil fossiler Energieträger nur in der Stromerzeugung deutlich zu reduzieren. Alle Sektoren müssen hierzu einen signifikanten Beitrag leisten.

Das bisherige EEG war ein gutes Instrument, um den Anteil der erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung auf das heutige Niveau zu heben. In den kommenden Jahren muss ihre Marktintegration weiter forciert werden, bis sie sich ohne Unterstützung im Markt behaupten können. Der VDI empfiehlt darüber hinaus eine **teilweise Zuordnung der EEG-Umlage** auf den **Verkehrs-** und den **Wärmesektor**, um die Sektorenkopplung zu fördern.

Bisher ist der **Wärmesektor** nur indirekt bzw. sehr starr mit dem **Stromsektor** verknüpft. Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist eine flexible Kopplung beider Sektoren (zukünftig auch des **Verkehrssektors**) von enormer Relevanz. Diese Vernetzung muss von der Politik **regulatorisch** und durch **legislative Maßnahmen** unterstützt werden. Aufgrund der **Komplexität des Wärme-/Kältemarkts** sind hierfür differenzierte und an die Marktsegmente angepasste regulatorische Anforderungen an die Infrastruktur notwendig.

Zur Erreichung der deutschen und europäischen Klimaschutzziele muss mit dem **Ausbau der erneuerbaren Energien** der **Einsatz konventioneller Kraftwerke weiter abnehmen**. Die noch erforderlichen konventionellen Kraftwerke müssen aufgrund der fluktuierenden Stromerzeugung durch Sonne und Wind schnell regelbar sein. Bestandskraftwerke neuerer Baujahre sind hierzu zum Teil in der Lage. Die Bereitstellung gesicherter Strom- und System-

dienstleistungen durch diese „Reservekraftwerke“ stellt einen Wert an sich dar und sollte von den Kunden vergütet werden. Um **verlässliche Rahmenbedingungen** für den **Strukturwandel in der konventionellen Stromerzeugung** zu schaffen und die daraus resultierenden Folgen sozialverträglich zu gestalten, sollte die Bundesregierung in der kommenden Legislaturperiode **zeitliche Perspektiven** mit den Kraftwerksbetreibern vereinbaren.

Kraft-Wärme-Kopplung KWK kann einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung leisten. Aktuell wird KWK noch überwiegend wärmegeführt betrieben. Mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien wird ihre Flexibilität jedoch stärker gefordert. Damit einher geht der **Zubau größerer Leistungen und adäquater Wärmespeicher**. Somit ist eine **stärkere zeitliche Entkopplung** von Strom- und Wärmeverbrauch möglich und die Anlagen können **stromorientierter** gefahren werden. Damit leistet KWK einen Beitrag zur **Netzstabilität** und **Versorgungssicherheit** und erhöht gleichzeitig ihren Anteil an der **Deckung der Residuallast**.

Fast ein Drittel der Endenergie und ungefähr die Hälfte des Stroms wird von der Industrie benötigt. Die **Steigerung der Energieeffizienz** ist daher ein wichtiger Hebel, um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu erhöhen. Vor allem bei den oftmals wenig beachteten **Neben- und Hilfsaggregaten** existieren noch **viele rentable Einsparpotenziale**. Die Verbände der deutschen Wirtschaft haben durch die Initiierung von **Energieeffizienznetzwerken** bereits erste Erfolge erzielt. Diese gilt es nun auszubauen, indem z. B. einfache und **niederschwellige Förderprogramme** ausgebaut und die **Qualifizierung der Energieberater** erhöht werden.

Gute Wohnstandards in **nachhaltig und energieeffizient entwickelten Gebäuden** sind wichtige Voraussetzungen für lebenswerte Städte und Gemeinden. **Da rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs** auf die **Klimatisierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden** entfallen, liegen hier **enorme Energieeffizienzpotenziale**. Leider hat die Politik es in den vergangenen Jahren versäumt, entsprechende **Maßnahmen und Anreizsysteme** – insbesondere für **Bestandsimmobilien** – zu schaffen, um die ambitionierten Ziele (Reduktion um 80 Prozent Primärenergieverbrauch bis 2050 im Gebäudebereich) zu erreichen. Insbesondere die **fehlenden steuerlichen Abschrei-**

ungsmodelle für Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand und im Neubau für Wohn- und Nichtwohngebäude wirken sich negativ auf die Sanierungsquoten aus. Die grundsätzlich sinnvolle Zusammenfassung von Energieeinsparverordnung, Erneuerbare-Wärme-Gesetz und Energieeinsparungsgesetz in einem **Gebäudeenergiegesetz** wurde leider nicht umgesetzt und muss in der 19. Legislaturperiode unbedingt wieder auf die Agenda der Politik.

In Deutschland haben Gebäude und deren technische Ausrüstung einen hohen Qualitätsstandard. Neue Erkenntnisse über **Schadstoffe in der gebauten Umwelt** (z. B. asbesthaltige Fliesen und Spachtelmassen) müssen jedoch dazu führen, dass das **gesundheitliche Gefährdungspotenzial** neu bewertet wird. Der VDI empfiehlt hierzu dringend die **Novellierung der Asbestrichtlinie und der Gefahrstoffverordnung**.

Die Anforderungen an das **urbane Umfeld** stehen vor einem großen Wandel. Immer mehr Menschen wollen in Städten leben und arbeiten. Die Einflüsse des demografischen Wandels erfordern ein gesteigertes Maß an **Barrierefreiheit** sowohl in Gebäuden als auch im öffentlichen Raum. Der VDI empfiehlt daher, die Förderung der Umgestaltung von Wohnraum in barrierefreie Wohnungen enger mit der Förderung des energetischen Umbaus zu verknüpfen. Um Barrieren im öffentlichen Raum zu reduzieren, sollte die Förderung von Stadtumbauplänen immer mit einem **verpflichtenden barrierefreien Stadtumbau** verbunden werden.

Der **Ausbau der Infrastruktur** wird in Deutschland immer mehr zu einem zentralen Engpass bei der Bewältigung großer gesellschaftlicher Aufgaben. Die Umsetzung der Energiewende wird durch den verzögerten Netzausbau gebremst und der unzureichende Ausbau der Verkehrsinfrastruktur behindert effiziente Mobilität. **Akzeptanzprobleme** vor Ort stellen weiterhin ein politisch brisantes Problem dar. Gute und verlässliche staatliche Planungsstrukturen, die öffentliche Beteiligung früh integrieren, sind daher eine wesentliche Voraussetzung bei öffentlichen Vorhaben. Die Schaffung eines bundesweiten, öffentlich finanzierten **Kompetenzzentrums „Bürgerbeteiligung und Planung“** für die Stärkung der Kompetenzen von Vorhabenträgern und Behörden wäre aus Sicht des VDI ein wichtiger Schritt. Auch die **Verzahnung** der informellen mit den formellen Verfahren sollte genauer geregelt werden. Darüber hinaus sind die **Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung** für frühe informelle Öffentlichkeitsbeteiligung zu verbessern.

Ressourceneffizienz ist ökonomisch wie ökologisch sinnvoll und eine wichtige Grundlage für eine nachhaltig ausgerichtete Industriepolitik. Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz können Kosten senken und Arbeitsplätze sichern. Nur durch eine konsequente **Verbesserung der Effizienz** bei der Nutzung natürlicher Ressourcen können **Wirtschaftswachstum** und **Ressourcenverbrauch** entkoppelt werden. Auch in der kommenden Legislaturperiode sollte der weitere Ausbau einer **ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft** Schwerpunkt der Ressourceneffizienzpolitik sein. Die **betriebliche Effizienzberatung** muss weiter ausgebaut werden. Der VDI empfiehlt hier die Entwicklung eines neuen **bundesweiten Programms zur Förderung der Ressourceneffizienzberatung in Unternehmen**. Die bereits bestehenden Förderprogramme des Bundes zur Entwicklung ressourceneffizienter Technologien in den Unternehmen sollten fortgeführt werden.

Das **Verkehrssicherheitsprogramm** der Bundesregierung sieht eine **Minderung der Zahl der Verkehrstoten** um 40 Prozent bis zum Jahr 2020 vor. Die aktuelle Entwicklung der Verkehrstoten stagniert jedoch seit 2011: Das gesetzte Ziel wird wahrscheinlich nicht erreicht. Darüber hinaus nimmt der **Anteil schwer verletzter oder getöteter Fußgänger und Zweiradfahrer kontinuierlich zu**. Die zunehmende **Automatisierung des Verkehrs**, alternative Antriebsformen und eine weiter **steigende Verkehrsdichte** im urbanen Bereich werden zukünftig **neue Verkehrssicherheitskonzepte, Rahmenbedingungen und Regeln** erfordern. Der VDI fordert bereits heute eine Intensivierung der Aktivitäten der Politik zur Senkung der Verkehrstoten über **stärkeres Monitoring** und **Kommunikation** der aktuellen Entwicklungen. In heute oft unfallrelevanten Verkehrssituationen können **Fahrerassistenzsysteme** und **Automatisierung** die Sicherheit deutlich erhöhen. Der VDI empfiehlt der Bundesregierung daher die Schaffung aller notwendigen **gesetzlichen Rahmenbedingungen** und

einheitlicher Standards für diese Systeme und die dafür notwendigen Technologien.

Deutschland ist einer der weltweit führenden Technikstandorte. Forschung und Entwicklung sowie die kompetente Umsetzung von Innovationen in die Praxis sind Erfolgsfaktoren unserer Wirtschaft und Basis unseres Wohlstands. Ingenieurinnen und Ingenieure haben hieran einen großen Anteil. **Gute Bildung**, insbesondere **technische Bildung** und **Nachwuchsförderung**, sind hierfür eine wichtige Voraussetzung. Allerdings findet **technische Allgemeinbildung** in den Schulen praktisch nicht statt. Viele Jugendliche verfügen daher über ein rudimentäres Technikbild, das Orientierung und Dialogfähigkeit in der heutigen Welt erschwert. Der VDI empfiehlt daher eine **gemeinsame Strategie aller bildungspolitischen Akteure in Bund und Ländern** zur Verbesserung der technischen Allgemeinbildung in den Schulen.

Um den gesellschaftlichen Veränderungen durch die **Digitalisierung** Rechnung zu tragen, sieht der VDI den Bund in der Pflicht, auch in der **Bildungspolitik** zukünftig noch mehr Verantwortung zu übernehmen. Eine vom Bund koordinierte **digitale Bildungs- und Qualifizierungsoffensive** wäre hierfür ein wichtiger Ansatz.

Die Übergänge von der heute vorwiegend analogen in die **digitale Wirtschaft** zu managen, ist eine der zentralen Herausforderungen der kommenden Jahre in Deutschland. Es geht darum, die richtigen Weichen für die Gestaltung **verbundener Wertschöpfungsketten, Technologien und Arbeitstätigkeiten** zu stellen, damit der Industriestandort wettbewerbsfähig bleibt und die Digitalisierung sozial verantwortlich geschieht. Die erfolgreiche Umsetzung des digitalen Wandels erfordert zuerst Investitionen in den **Ausbau leistungsfähiger digitaler Infrastrukturen und Hochgeschwindigkeitsnetze**. Ein weiterer Baustein für den Erfolg der **digitalen Transformation** sind Investitionen in die **digitale Bildung** sowie angepasste Aus- und Weiterbildung.

Forschung stärken

Ausgangslage und Herausforderungen

Die starke Position Deutschlands als Exportnation gründet sich auf eine hohe Innovationskraft in wichtigen Technologie- und Industriebereichen. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die Vernetzung der Unternehmen mit der Forschungslandschaft. Forschungsergebnisse gelangen so schnell in die Anwendung. Gleichzeitig sichern sich Unternehmen so den wichtigen Zugang zum Fachkräftenachwuchs. Die zweite Säule des Erfolgs sind die Kooperationen der Unternehmen untereinander. So können beispielsweise Anbieter und Anwender neuer Fertigungstechnologien Innovationen gemeinsam vorantreiben. Dies ist einer der Gründe, warum die Welt gerade bei Industrie 4.0 auf Deutschland schaut. Um sicherzustellen, dass die deutsche Volkswirtschaft auch künftig im globalen Wettbewerb eine führende Position einnimmt, muss das Engagement für Forschung und Entwicklung beibehalten werden. Hierfür bedarf es einer gemeinsamen Anstrengung von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Die Technologie- und Innovationsförderung ist für ein Land der Größe und Struktur Deutschlands unersetzlich. Jeglicher Fortschritt bei den gesellschaftlichen Megathemen – digitale Wirtschaft und Gesellschaft, nachhaltiges Wirtschaften und Energie, Gesundheit, Mobilität und zivile Sicherheit, aber auch Globalisierung – ist verbunden mit Erfolgen bei neuen Technologien. Für die Entwicklung und Anwendung dieser Technologien benötigen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft häufig einen langen Atem.

Forschungsförderung

Einrichtungen der Wissenschaft und Forschung an den Hochschulen sind zentrale Elemente im deutschen Wissenschafts- und Innovationssystem. Hier wird oftmals unter Einbeziehung des wissenschaftlichen Nachwuchses die Grundlage für Innovationen gelegt. Allerdings fehlt es zahlreichen Hochschulen an einer angemessenen Mittelausstattung, mit der die Qualität im Bildungs- und Forschungsbereich auch künftig sichergestellt werden könnte. Eine starke Forschung braucht auch eine starke Lehre. Dies gilt umso mehr im Kontext des Digitalen Wandels. Immer schneller müssen aktuelle Entwicklungen in die Bildung/Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses einbezogen werden, um so bedarfsgerecht Kompetenzen und gegebenenfalls interdisziplinäre Fachkenntnisse vermitteln zu können.

Empfehlungen:

- Deutschland gehört zu den fünf Ländern, die weltweit am meisten in FuE investieren. Die globalen Megatrends bildet Deutschland bereits mit der neuen **Hightech-Strategie** als Schwerpunkte der Forschungsförderung ab. Sie muss weitergeführt werden. Zu den von der Bundesregierung identifizierten Zukunftsprojekten sollten auch Schwerpunkte der Technologieentwicklung dort gesetzt werden, wo sie systemische Bedeutung für die Innovationskraft haben, wie es z. B. im Zusammenhang mit der Batterieforschung oder dem Rahmenprogramm Mikroelektronik bereits geschehen ist.
- Um zu gewährleisten, dass Hochschulen auch in Zukunft ein wichtiger Motor für Innovationen bleiben, sollte der Bund sie bei ihrer **Grundfinanzierung** unterstützen. Nur so können die Herausforderungen, die aus der mit der fortschreitenden Digitalisierung verbundenen Dynamik resultieren, bewältigt werden. Das im Grundgesetz verankerte **Kooperationsverbot** sollte entsprechend geändert werden, um eine noch breitere Beteiligung des Bundes an der Finanzierung von Hochschulen über Vorhaben hinaus zu ermöglichen.
- Für alle Förderansätze und -instrumente ist es notwendig, das **Wirkungs-Monitoring** zu verbessern, um Effekte objektiv zu beurteilen, öffentliche Budgets zielgerichteter/effizienter einzusetzen und Hinweise auf Optimierungspotenziale zu erhalten.
- Im Falle der Einführung einer **Förderung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen** bei Unternehmen durch einen Steuernachlass muss sichergestellt sein, dass dies keinesfalls zu Lasten der sehr bewährten technologieorientierten Fachprogramme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und des Programms Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) geht. Diese etablierten Programme weisen besondere Stärken auf, die nicht verloren gehen dürfen. Die Verbundprojekte stärken Forschungsk Kooperationen von Unternehmen untereinander sowie zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) werden durch die bereitgestellten Fördergelder zudem oft erst in die Lage versetzt, die eigenen Forschungsaktivitäten ohne Einschränkung der Liquidität zu intensivieren.

Pakt für Forschung und Innovation

Im Rahmen einer Fortschreibung des **Pakts für Forschung und Innovation** bis 2020 will die Bundesregierung auch in den nächsten Jahren die Ausgaben im Bereich der institutionellen Forschungsförderung um drei Prozent pro Jahr erhöhen. Komplementär dazu muss auch der Bereich der vom BMBF geförderten industrieorientierten Verbundforschung ausgebaut werden.

Empfehlungen:

- Immer öfter können mittelständische wie auch viele große Unternehmen angesichts der verschiedenen Wissensgebiete marktrelevante Fragen nicht mehr alleine beantworten. Die fortschreitende Digitalisierung verstärkt diesen Trend ganz massiv. Die Vernetzung in **Verbundprojekten** oder in **Clustern** ist daher ein wesentlicher Beitrag der **Innovationsförderung** der Bundesregierung.
- Eine ausgewogene Mischung aus **grundlagen- und innovationsorientierter Forschungsförderung** garantiert Marktnähe und langfristige Wirksamkeit. Die staatliche Förderung ist vor allem im Vorfeld der Markteinführung neuer Technologien wichtig, die wiederum neue Produkte und Dienstleistungen hervorbringt.
- Die **Vernetzung von Unternehmen** mit Forschungseinrichtungen im Rahmen der **Projektförderung** des Bundes hat sich als ein erfolgreicher und international sehr anerkannter Weg erwiesen. Dieser sollte fortgesetzt werden.
- Die Wirtschaft hat ihren Einsatz für FuE und Innovationen in den letzten Jahren deutlich gesteigert, jedoch ist die Anzahl der daran beteiligten Unternehmen gesunken. Die Basis des forschenden Mittelstands in Deutschland muss wieder breiter werden. Das vom BMBF begonnene 10-Punkte-Programm **„Vorfahrt für den Mittelstand“** sollte deswegen fortgeführt und regelmäßig auf seine Wirksamkeit überprüft werden.
- Der **digitale Wandel** eröffnet neue Möglichkeiten für die Anpassung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen bzw. macht eine kritische Überprüfung des eigenen Geschäftsmodells notwendig. Maßnahmen wie „I4.0-Testumgebungen – Mobilisierung von KMU für Industrie 4.0“, die KMU bei der Erprobung neuer Technologien unterstützen, sollten ausgebaut werden. Wie bei allen KMU-Maßnahmen entscheidet vor allem der möglichst niedrigschwellige Zugang zur Unterstützung über den Erfolg.

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Das **Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)** ist ein bundesweites technologie- und branchenoffenes Förderprogramm für mittelständische Unternehmen und mit diesen zusammenarbeitenden wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen. Mit ZIM wird die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, einschließlich des Handwerks und der unternehmerisch tätigen freien Berufe, nachhaltig unterstützt und damit ein Beitrag zu deren Wachstum, verbunden mit der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen, geleistet.

Im Juli 2008 gestartet und im April 2015 erneuert, bietet ZIM mittelständischen Unternehmen eine verlässliche Perspektive zur Unterstützung ihrer Innovationsbemühungen.

Empfehlung:

Nach Ansicht des VDI hat die Bundesregierung mit ZIM ein modernes und flexibles Instrument der Innovationspolitik geschaffen. Es sollte daher mit allen drei Modulen für alle Bundesländer erhalten bleiben.

Förderung in Fachprogrammen

Gerade die Förderung in Fachprogrammen weist vielfältige positive Effekte aus wirtschafts- und forschungspolitischer Sicht auf. So ermöglichen die Fachprogramme die Konzentration auf strategisch wichtige Schwerpunkte und geben starke Impulse in Bereichen mit hohem technologischem Risiko. Die Ausgaben sind direkt auf Innovationen gerichtet. Die Flexibilität der Fachprogramme wird durch ihre Marktelemente wie zeitliche Befristung, Wettbewerb und Risikoanteil der Unternehmen bedingt. Für jeden Euro Projektfördergeld bringt die Industrie einen weiteren Euro auf, da eine staatliche Förderung nur bis maximal 50 Prozent der Gesamtaufwendungen erfolgt. Darüber hinaus wird die Industrie bis zur Produktentwicklung nochmals das Fünf- bis Zehnfache an Investitionen aufwenden, die zusätzliche Beschäftigung schaffen.

Empfehlungen:

- Der VDI empfiehlt, dass die Bundesregierung Fachprogramme für Forschung und Entwicklung, insbesondere in den Schlüsseltechnologien, weiter vorantreibt.
- Förderung von Forschung und Innovation muss alle Ebenen adressieren (Personen, Organisationen

und Kooperationen). Daher sollte die Hightech-Strategie der Bundesregierung stärker die Sicherung von Innovationsfähigkeit, in den Dimensionen Human-, Struktur- und Beziehungskapital als integrierte Zielsetzung aller Förderprogramme, einbeziehen. Dies ist auch zu verstehen als eine bessere Vernetzung von Bildungs- und Innovationspolitik und eine Fokussierung auf integrierte Maßnahmen im „Dreieck aus Forschung – Bildung – Innovation“.

Stärkung der inter- und transdisziplinären Forschung

Technologische und soziale Innovationen mit gesellschaftlichen Nutzen führen zu neuen Dienstleistungen für neue Märkte. Dazu muss Deutschlands Innovationsbasis verbreitert werden, um bei Schlüsseltechnologien und auf Leitmärkten erfolgreich zu sein. Ein umfassender Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik ist notwendig und wird vom VDI bereits aktiv geführt. Erst das Zusammenwirken aller Akteure ermöglicht, dass aus Ideen Innovationen für wettbewerbsfähige und nachhaltige Produkte und Dienstleistungen werden. So entstehen neue Lösungen für wesentliche gesellschaftliche Fragen und finden die notwendige gesellschaftliche Akzeptanz der Arbeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren.

Um tragfähige Antworten zu finden, müssen neben technologischen und marktökonomischen Aspekten auch die Folgen und Chancen für Mensch, Gesellschaft, Kultur und Umwelt in den Blick genommen werden. Ein nachhaltiger, qualitativer Fortschritt ist deshalb ohne soziale Gerechtigkeit, ohne Rücksichtnahme auf die Umwelt und ohne gesellschaftliche Mitwirkungs- und Beteiligungsmöglichkeiten nicht zu erreichen. Unternehmensprozesse, Strategien und Organisationsformen müssen unter Einbeziehung der jeweiligen Nutzer und Betroffenen entwickelt und

erforscht werden. Viele Forschungsfragen, die sich aus den großen gesellschaftlichen Herausforderungen ergeben, können nur in Kooperationen beantwortet werden.

Die Komplexität umsetzungsorientierter Fragestellungen (die sich zudem an Nachhaltigkeitszielen ausrichten) erfordert eine interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung, die auf systemische, technische und soziale Innovationen und auf die Verbreitung der Ergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft gerichtet ist.

Empfehlungen:

- Von Wissenschaft und Forschung sollten – neben der obligatorischen Grundlagenforschung – auch unmittelbar relevante Beiträge zur **Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen** erwartet werden. Förderprogramme und weitere Maßnahmen der Forschungs- und Innovationsförderung sollten sich daher auch an Nachhaltigkeitszielen ausrichten und diese unterstützen, damit Wissenschaft und Forschung ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht werden können. Dabei muss der Aspekt der Internationalisierung und der Anschlussfähigkeit zum EU-Forschungs- und Innovationsprogramm „**Horizont 2020**“ und den EU-Strukturfonds besonders beachtet werden.
- Die **Interdisziplinäre Forschung** ist zu stärken. Strukturelle Erfolgsmöglichkeiten für die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind zu ermöglichen.
- Die **Transdisziplinarität** von Forschungsprojekten muss gestärkt werden. Relevante Akteure aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft sollten von Beginn an und durchgängig als Projektbeteiligte und Träger von praktischem Wissen in den Forschungs- und Innovationsprozess einbezogen werden.

Energiewende erfolgreich umsetzen

Ausgangslage und Herausforderungen

Die Bedeutung des Umbaus der bisherigen, weitgehend auf der Nutzung von fossilen Brennstoffen beruhenden Energieversorgung ist spätestens seit dem Klimaschutzabkommen von Paris 2015 in der internationalen Politik angekommen: 175 Staaten einschließlich China und USA haben vereinbart, die Klimaerwärmung auf maximal 2 Grad Celsius zu begrenzen. Dieses Abkommen korrespondiert mit dem Ziel der Bundesregierung, die Treibhausgase bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren.

Treibhausgase werden primär dort freigesetzt, wo zur Deckung der Energienachfrage Kohle, Öl und Erdgas verbrannt werden (u. a. zur Stromerzeugung im Kraftwerk, in den Heizkesseln der Wohngebäude, den Feuerungsanlagen der Industrie und den Verbrennungsmotoren der Fahrzeuge); und auch bei Prozessen in der chemischen Industrie, bei der Erzeugung von Roheisen und Zement. Die Herausforderungen an die Gestaltung der Energieversorgung sind gewaltig. Ein zukünftiges nachhaltiges Energiesystem könnte beispielsweise folgendes Bild zeigen:

- Strom wird in Deutschland weitgehend aus Wind- und Sonnenenergie erzeugt werden, als Backup stehen regelbare Kapazitäten zur Verfügung. Ferntransportleitungen und intelligente Verteilnetze transportieren den Strom zu den Verbrauchern, die ihren Bedarf, soweit machbar, am Angebot orientieren.
- Speicher werden überschüssigen Strom als Strom, Wasserstoff oder Wärme für Zeiten mit einer höheren Nachfrage als dem Angebot von Sonne und Wind decken kann, aufbewahren.
- Gebäude brauchen nahezu keine Heizenergie mehr. Wo Effizienzmaßnahmen im Gebäude, die Nutzung von Sonnenwärme und Wärmespeicher nicht ausreichen, sorgen Nahwärme und elektrische Wärmepumpen für angenehme Raumtemperaturen, langfristig möglicherweise auch wasserstoffbetriebene Brennstoffzellenheizgeräte.
- Fahrzeuge sind elektrisch unterwegs, in Ballungsgebieten überwiegend mit Batterien, über Land vor allem mit Brennstoffzellen. Oberleitungen versorgen den Schwerlastverkehr auf den Haupttrouten mit Strom für den Antrieb, auf den Nebenstrecken mit Wasserstoff. Flugzeuge nutzen synthetische Treibstoffe.

- Biomasse wird der Chemie als Rohstoff dienen und die Stahl- und Zementwerke wenden neue CO₂-arme Verfahren an.

Der Umbau des Energiesystems wird vielschichtige Veränderungen mit sich bringen. Aus Effizienzgründen sollten die einzelnen Maßnahmen in Abstimmung mit notwendigen Voraussetzungen durchgeführt werden, z. B. Ausbau der Stromtransportnetze oder Verfügbarkeit von Stromspeichern. Es gibt aber erhebliche Zweifel daran, ob sich dieser Umbau bereits bis zum Jahr 2050 umsetzen lässt, da noch viele Hemmnisse durch entschlossenes politisches Handeln ausgeräumt werden müssen. Eines dieser zu lösenden Probleme besteht in der notwendigen umfassenden energetischen Sanierung des Gebäudebestands.

In den nächsten Jahrzehnten werden viele neue, vorwiegend auf regenerativen Energien basierende Technologien am Markt Fuß fassen, das heißt, es werden Substitutionsprozesse stattfinden, die teilweise noch staatlicher Unterstützung bedürfen. Es werden alte Arbeitsplätze entfallen und neue entstehen. Unterstützung bei der Finanzierung bieten die rückläufigen Ausgaben für den Import von Erdöl, Erdgas und Steinkohle. Und da andere Länder ebenfalls ihr Energiesystem umbauen, wird sich ein neuer weltweiter Wachstumsmarkt für erneuerbare Energien und hocheffiziente Energienutzung ergeben, der auch der deutschen Industrie Chancen eröffnet.

Weitere positive Effekte der Umstellung unseres Energiesystems sind die Reduzierung von Stickstoffoxiden, Feinstaub, bodennahem Ozon und weiteren Schadstoffen und den damit einhergehenden Risiken und Folgekosten.

Grundvoraussetzung für das Gelingen einer derartigen Transformation des gesamten Energiesystems sind klare Vorgaben der deutschen und europäischen Politik sowie eine breite Akzeptanz der Bevölkerung für daraus resultierende Infrastrukturmaßnahmen.

Erneuerbare Energien - Stromwende

Um die anspruchsvollen Ziele der Energiewende umsetzen zu können, muss der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung und insbesondere im Wärmemarkt sowie im Verkehrssektor deutlich steigen. Parallel dazu ist die optimierte Integration der erneuerbaren Energien in das vorhandene

Energiesystem in einem technisch, ökonomisch und ökologisch optimierten Energiemix mit einer deutlich verbesserten **Sektorenkopplung** durch eine Weiterentwicklung der heutigen Energieversorgungsstrukturen zwingend notwendig. Aufgrund zunehmender Anteile einer Stromerzeugung aus den fluktuierenden Primärenergien Windkraft und Solarstrahlung sowie geografisch getrennten Verbrauchs- und Erzeugungsschwerpunkten sollte der Netzausbau forciert, das Netz intelligenter und der Aufbau flexibel steuerbarer Reservekapazitäten beschleunigt werden.

Der VDI unterstützt die verstärkten Aktivitäten der Bundesregierung zur **Beschleunigung des Netzausbaus**. Parallel dazu sollten aber auch Anstrengungen zur besseren Abstimmung von Energieangebot und -nachfrage verstärkt unterstützt werden. Die **Sektorenkopplung** kann hierzu einen merklichen Beitrag leisten. Voraussetzung hierfür ist, dass diese Sektorenkopplung nicht nur als eine einfache Substitution primär von Erdgas und Erdöl im Wärmesektor verstanden wird, sondern technisch, ökonomisch und ökologisch intelligent in die verschiedenen vorhandenen Energiesysteme – mit möglichst hoher Klimagasreduktionseffizienz und optimalem Beitrag zur Systemstabilität – integriert wird und die regulatorischen Rahmenbedingungen hierfür angepasst werden.

Die **Technologieentwicklung** und die damit verbundene Kostenreduktion von Windkraft- und Fotovoltaikanlagen, kombiniert mit der realisierten Marktimplementierung, war in den letzten beiden Dekaden beachtlich und könnte durch eine forciert und konsequent umgesetzte Energiewende weiter unterstützt werden. Viele der vorhandenen Innovationspotenziale sind noch nicht ausgeschöpft; dies gilt insbesondere bei Betrachtung des gesamten Energiesystems.

Empfehlungen:

- Der VDI spricht sich dafür aus, die **Marktintegration der erneuerbaren Energien** weiter zu forcieren und dabei insbesondere die Ausschreibungen für alle Technologien der erneuerbaren Energien kostengünstig umzusetzen.
- Die Bundesregierung sollte sich für den Test von partiellen **europäischen Fördersystemen** einsetzen, um mittelfristig stärker die Vorteile des gemeinsamen Binnenmarkts auch für den Ausbau der erneuerbaren Energien zu nutzen.

- Der VDI empfiehlt eine **teilweise Zuordnung der EEG-Umlage** auf weitere Sektoren (Wärme, Verkehr), um die Sektorenkopplung zu fördern. Dies würde eine Sektoren übergreifende Finanzierung erneuerbarer Energieträger gewährleisten.

Erneuerbare Energien – Wärmewende

Der Wärme-/Kältesektor ist technisch komplex und vielfältig (Einfamilienhaus/Mehrfamilienhaus, Altbau/Neubau, Stadt/Land, Eigentümer/Mieter). Auch die Anforderungen an die Infrastruktur und deren Weiterentwicklung sind im Wärmesektor besonders hoch, da es im Gegensatz zum Strommarkt sowohl leitungsgebundene (das heißt Fernwärmenetze) als auch lokale, kleintechnische Lösungen (Nahwärmenetze, Wärmeinseln) zur Wärmenachfragedeckung gibt, die je nach Anwendungsfall spezifische Vor- und Nachteile in Bezug auf Kosten, Leitungsverluste usw. aufweisen.

Bisher ist der Wärmesektor nur indirekt bzw. starr mit dem Stromsektor verknüpft (z. B. wärmegeführte KWK-Anlagen, Wärmepumpen mit festen Betriebszeiten). Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist eine flexible Kopplung beider Sektoren (und zukünftig auch des Verkehrssektors, Stichwort „Elektromobilität“) von großer Relevanz. Der Wärmesektor kann relativ einfach Systemdienstleistung in einer energiewirtschaftlichen Größenordnung für den Strommarkt erbringen und dabei gleichzeitig auch Nutzen für den Wärmemarkt generieren – und das mit einem beachtlichen Klimagasreduktionspotenzial.

Der VDI begrüßt die ersten Ansätze zur Vereinheitlichung und Neustrukturierung des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG), der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) durch die Zusammenführung in einem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und wird dessen Umsetzung konstruktiv begleiten.

Empfehlungen:

- Der VDI spricht sich für eine bessere Vernetzung des Wärme-, Strom- und Mobilitätsmarkts aus. Diese Vernetzung muss von der Politik regulatorisch und durch legislative Maßnahmen unterstützt werden. Aufgrund der Komplexität des Wärme-/Kältemarkts werden differenzierte und an die

Marktsegmente angepasste regulatorische Anforderungen an die Infrastruktur benötigt, z. B. Solarwärmernetze oder Wärmepumpen für Neubau, Fernwärme für den dichtbesiedelten Gebäudebestand bzw. Förderinstrumente.

- Die technologische Entwicklung in regenerativen Wärmeerzeugern hat gegenüber regenerativen Stromerzeugungstechnologien einen deutlichen Nachholbedarf und sollte stärker als bisher gefördert werden.

Konventionelle Kraftwerke

Gegenwärtig ist der Strommarkt in Deutschland geprägt von einem Überangebot. Niedrige Kohle-, Erdgas- und Emissionszertifikatspreise sowie die erneuerbaren Energien mit einem Anteil von knapp 30 Prozent an der deutschen Stromerzeugung sorgen in Verbindung mit den daraus resultierenden Auswirkungen in der Merit Order für historisch niedrige Strompreise an den Börsen und einen Nettostromexport. Dies hat zur Folge, dass trotz des deutlichen Zubaus von Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energieträgern die CO₂-Emissionen in Deutschland nicht im entsprechenden Umfang sinken. Zur Erreichung der deutschen und europäischen Klimaschutzziele muss mit dem Ausbau der regenerativen Energien der Einsatz konventioneller Kraftwerke weiter abnehmen. Aufgrund der damit verbundenen Auswirkungen auf die Arbeitsplätze in teilweise arbeitsmarktpolitisch schwierigen Gebieten ist dieser Strukturwandel langfristig zu planen und sozialverträglich zu gestalten.

Die noch erforderlichen konventionellen Kraftwerke müssen aufgrund der fluktuierenden Stromerzeugung durch Sonne und Wind schnell regelbar sein. Bestandskraftwerke neuerer Baujahre sind hierzu zum Teil in der Lage. Diese „Reservekraftwerke“ dürften mit einem weiter steigenden Ausbau einer Stromerzeugung durch die erneuerbaren Energieträger zunehmend weniger Stunden im Jahr laufen, das heißt, neue Kraftwerke sollten durch geringe Investitionskosten gekennzeichnet sein, während ihre Brennstoffkosten und CO₂-Emissionen aufgrund der geringen Volllaststunden keine signifikante Rolle spielen werden. Der Betrieb von Speichern und Reservekraftwerken sollte jedoch für den Investor trotz der niedrigen Betriebsstunden wirtschaftlich darstellbar sein, woraus sich für die Zukunft die Notwendigkeit der Vergütung disponibler Leistung auf der Angebots- wie Nachfrageseite ergibt.

Empfehlungen:

- Die Bundesregierung sollte in der 19. Legislaturperiode **zeitliche Perspektiven** für einen Strukturwandel in der **konventionellen Stromerzeugung** mit den Kraftwerksbetreibern mit dem Ziel vereinbaren, verlässliche Rahmenbedingungen für die konventionelle Stromerzeugung zu schaffen und die aus diesem Strukturwandel resultierenden sozialen Folgen sozialverträglich zu gestalten.
- Die Bundesregierung sollte sich für eine **Verknappung der EU-Emissionszertifikate** einsetzen, um den erforderlichen Strukturwandel bei der Stromerzeugung zu unterstützen.
- Die **Bereitstellung gesicherter Strom- und Systemdienstleistung** stellt einen Wert an sich dar und sollte von den Kunden vergütet werden, die eine garantierte Stromleistung bestellen. Hierfür ist das Strommarktgesetz entsprechend zu novellieren.

Kraft-Wärme-Kopplung

Auch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kann zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung beitragen. KWK-Anlagen stellen zeitgleich Nutzwärme und Strom hocheffizient bereit. KWK-Technologien sind in allen Leistungsklassen (von kleiner 1 kW_{el} bis zu mehreren 100 MW_{el}) in den Markt eingeführt und kurzfristig verfügbar. KWK-Anlagen werden in der Industrie, in der Wohnungswirtschaft, in der kommunalen Energieversorgung sowie im Gewerbe-, Handel-, Dienstleistungsbereich eingesetzt. Voraussetzung für die Nutzung der KWK-Technik ist eine ausreichend große Wärmenachfrage, die aus heutiger Sicht jedoch vorhanden sein wird.

Am Beispiel des Blockheizkraftwerks beträgt der Gesamtwirkungsgrad von KWK-Anlagen ca. 90 Prozent bei einem elektrischen Wirkungsgrad von etwa 45 Prozent. KWK-Anlagen ermöglichen gegenüber der Stromerzeugung in konventionellen Kraftwerken und der Wärmeerzeugung in dezentralen Heizkesseln eine Primärenergieeinsparung von bis zu 40 Prozent und adäquat eine entsprechende Senkung der Emission klimaschädlicher Gase, wenn ausreichende Wärmenetze rentabel betrieben werden können.

In der nächsten Dekade sind signifikante Kraftwerkskapazitäten zu ersetzen, u. a. durch den Ausstieg aus

der Kernenergie. Der alleinige Zubau von fluktuierend einspeisender Stromerzeugung aus Wind und Sonne reicht dafür nicht aus. Zur Abdeckung der Residuallast werden daher zusätzlich kurzfristig zubaubare und flexibel einsetzbare Stromerzeugungseinheiten benötigt, annähernd in der Höhe der Spitzenlast. Diese Kapazitäten können gut durch KWK-Anlagen bereitgestellt werden, da diese bei hoher Effizienz lastwechselfähig sind.

Heute wird KWK noch überwiegend wärmegeführt betrieben. Mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne wird ihre Flexibilität jedoch stärker gefordert. Damit einher geht der Zubau größerer Leistungen und adäquater Wärmespeicher. Hierdurch ist eine stärkere zeitliche Entkopplung von Strom- und Wärmeverbrauch möglich und die Anlagen können mehr stromorientiert gefahren werden. Ihr Beitrag zur Netzstabilität und Versorgungssicherheit steigt und ihr Anteil an der Deckung der Residuallast erhöht sich. Die dezentrale Erzeugung durch KWK hilft zudem, den notwendigen Ausbau des Stromnetzes zu begrenzen und Netzverluste zu vermeiden.

Empfehlungen:

- Bislang konnten KWK-Anlagen ihre Wirtschaftlichkeit in der Regel u. a. durch eine Anschubfinanzierung im Rahmen der KWK-Förderung erreichen und ihre Amortisationszeiten in wirtschaftlich üblichen Grenzen der jeweiligen Branchen halten. Im Rahmen der Energiewende erhalten die KWK-Anlagen zusätzliche Aufgaben bezüglich höherer Flexibilität und zur Stabilisierung des Energieversorgungssystems. Dafür ist die aktuelle KWK-Förderung jedoch nicht geeignet. Auch KWK-Anlagen mit kürzerer Betriebszeit und höherer Leistung sollten adäquat gefördert werden. Das **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz KWKG** ist daher entsprechend anzupassen.
- Investitionen in KWK-Anlagen sind mittel- bis langfristige Vorhaben, die ein hohes Maß an Planungssicherheit, einfache Verfahren und akzeptable Rahmenbedingungen erfordern. Neu hinzukommende Prozesse wie Ausschreibungsverfahren oder die Bilanzierung der Zuschüsse bei negativen Strompreisen erhöhen den Aufwand und die Komplexität der Abwicklung weiter. Gerade für kleine und kleinste KWK-Anlagen, die an vielen Standorten für Verbraucher die einzige Option zu einer kostengünstigen Effizienzsteigerung sind, muss die **Überregulierung im KWKG** beseitigt werden.

Energieeffizienz und Lastflexibilisierung in der Industrie

Fast ein Drittel der Endenergie wird von der Industrie benötigt, beim Strom ist es sogar ungefähr die Hälfte. Die Steigerung der Energieeffizienz ist ein Hebel, um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu erhöhen. Insbesondere bei den wenig beachteten Neben- und Hilfsaggregaten wie Pumpen, Ventilatoren, Druckluftkompressoren existieren noch viele rentable Einsparpotenziale. Ein vielversprechender Ansatz, diese zu heben, sind die Energieeffizienznetzwerke, von denen die Verbände der deutschen Wirtschaft in den nächsten Jahren 500 initiieren möchten. Die Erfahrungen aus den Vorprojekten sind sehr vielversprechend: eine Verdoppelung des energietechnischen Fortschritts in den teilnehmenden Betrieben bei einer Rendite von durchschnittlich 30 Prozent pro Jahr bezogen auf die getätigte Investition.

Während die Betriebe bisher aus Kostengründen versuchen, ihren Strombezug möglichst zu verstetigen, ist eine stärkere Orientierung der Stromnachfrage am Stromangebot aus den fluktuierenden erneuerbaren Quellen Wind und Sonne systemdienlich. Insbesondere die Digitalisierung der Prozesse im Rahmen von Industrie 4.0 kann hier volkswirtschaftlich günstige und für die Betriebe rentable Potenziale erschließen.

Empfehlungen:

- Der VDI empfiehlt die Weiterführung der Energieeffizienz-Netzwerkinitiative der 21 Verbände der deutschen Wirtschaft über das Jahr 2020 hinaus sowie die Unterstützung für die Maßnahmenumsetzung, Überprüfung/Reporting der Maßnahmenumsetzung nach Pflichtaudits (nach DIN EN 16247) bei großen Unternehmen sowie die Einforderung konkreter Gegenleistungen für Energie-/Stromsteuerbefreiungen wie der EEG-Umlagebefreiung.
- Einfache, niederschwellig zugängliche Förderprogramme sollten weiter ausgebaut und die Qualifizierung der bei Bundesprogrammen zugelassenen Energieberater erhöht werden.
- Die europäischen Ökodesign-Standards für Produktgruppen sollten weiterentwickelt werden.
- Der VDI empfiehlt die Einführung von Instrumenten zur verbesserten Weitergabe von Preissignalen des Großhandelsmarkts wie die dynamische EEG-Umlage oder dynamische Netzentgelte an Industriebetriebe zur Steigerung des Anreizes für Stromnachfrageflexibilität.

Nachhaltig planen und bauen

Ausgangslage und Herausforderungen

Wohnen ist ein Grundbedürfnis des Menschen. Gute Wohnstandards in nachhaltig und energieeffizient entwickelten Gebäuden sind wichtige Voraussetzungen für lebenswerte und erfolgreiche Städte und Gemeinden. Rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs entfallen auf die Klimatisierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Diese großen Potenziale für den effizienteren Umgang mit Energie müssen gehoben werden. Nur so kann der Gebäudebestand bis Mitte des Jahrhunderts nahezu klimaneutral werden. Aber auch Trends wie die Digitalisierung, der demografische Wandel, Barrierefreiheit und eine verbesserte Gesundheitsvorsorge beeinflussen das Leben in Städten und Gemeinden. Neue Planungsverfahren im Baubereich vereinfachen nicht nur die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Fachplaner, sondern fördern Transparenz und Akzeptanz neuer Projekte und wirken kostensenkend.

Gebäudeenergetik

Die in den vergangenen Jahren erreichten Fortschritte und Maßnahmen auf dem Gebiet der Gebäudeenergetik werden nicht ausreichen, um die nationalen Effizienzziele zu erreichen. Der VDI fordert die zukünftige Bundesregierung daher auf, weiterführende **Maßnahmen und Anreizsysteme – insbesondere für Bestandsimmobilien** zu schaffen, um diese Ziele doch noch zu erreichen.

Die **Realisierung von neuen Immobilien** dauert oftmals mehrere Jahre. Da es aktuell keine Klarheit zu den mittel- und langfristigen Effizienzstandards gibt, gehen viele Bauherren dazu über, das Gebäude nach dem zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gebäudes gültigen Regelungen und Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV bzw. des zukünftigen **Gebäudeenergiegesetzes GEG** zu planen und zu bauen. So werden die energieeffizientesten Lösungen kaum angegangen, obwohl diese wirtschaftlich umsetzbar wären. Zur **Erhöhung der Planungssicherheit** von neuen Gebäuden ist daher eine **langfristige Roadmap** mit verlässlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Beurteilungswerte für die Genehmigungsverfahren und für Fördermittel unerlässlich.

Die **energetische Bewertung** der Gebäude- und Anlagentechnik ist sehr komplex. Die derzeitige **Qualifizierung der Energieberater** orientiert sich noch zu sehr an den baulichen Themen. Die Anforderungen an die energetische Bewertung der Anlagentechnik sind jedoch deutlich gestiegen und werden im Beratungsprozess immer wichtiger.

rungen an die energetische Bewertung der Anlagentechnik sind jedoch deutlich gestiegen und werden im Beratungsprozess immer wichtiger.

Empfehlungen:

- **Klarheit zu den zukünftigen energie- und klimapolitischen Zielen im Gebäudebereich**
Der VDI spricht sich dafür aus, die **energetischen Anforderungen künftiger** Regelungen und Anforderungen im GEG so früh wie möglich festzulegen und bekanntzumachen. Wegen des im Vergleich zum Bestand geringen Neubauvolumens sind Energieeinsparziele im Gebäudebereich nur erreichbar, wenn der **energetischen Sanierung im Bestand** größeres Gewicht beigemessen wird. Dies kann z. B. durch **bessere Fördermaßnahmen** oder durch eine **Stärkung der Rechte des Mieters** bei fehlender Modernisierung veralteter Anlagentechnik erreicht werden.
- **Anreizsysteme für Energieeffizienzmaßnahmen, Steigerung der Sanierungsrate, Gleichbehandlung von Wohn- und Nichtwohngebäuden**
Um die Sanierungsrate maßgeblich zu verändern, empfiehlt der VDI die folgenden Maßnahmen:
 - Es müssen endlich wirksame **steuerliche Abschreibungsmodelle** für Energieeffizienzmaßnahmen im **Gebäudebestand** und **Neubau** sowohl für **Wohngebäude** als auch gleichbehandelt für **Nichtwohngebäude** eingeführt werden.
 - Die **Transparenz** und **wirtschaftliche Attraktivität** bestehender Fördermaßnahmen muss verbessert werden. Parallel dazu sind **neue Fördermöglichkeiten** zu entwickeln.
 - Der Bund muss **Aufklärungsarbeit** bei Bauherren/Investoren hinsichtlich der Entscheidung leisten, welche energetischen Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von Gebäudetyp, Baujahr, technische Ausstattung wirtschaftlich und energetisch sinnvoll sind.
 - Beim **Neubau von Nichtwohngebäuden** müssen die zahlreichen **Ausnahmeregelungen** bei der **Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen** verringert werden.
- **Mehr Transparenz und Energieeinsparung durch detailliertere Messung und Visualisierung des Energieverbrauchs**
 - Der VDI fordert eine **Mindestausstattung an Mess- und Anzeigegeräten** bei Gebäuden zum **Überwachen**, zur **Betriebsführung** und zur

Darstellung des Energieverbrauchs. Nicht nur bei neu zu errichtenden Gebäuden, sondern auch bei Bestandsgebäuden.

- Ergänzend empfiehlt der VDI eine **gesetzliche Verpflichtung** zur regelmäßigen Überprüfung des Energieverbrauchs und eine daraus resultierende Anpassung der Betriebsführung.
- **Einheitliche Qualitätsstandards für Energieberater in den Bereichen Bauen, Gebäudetechnik und Industrie**
 - Für die Qualifikation von **Energieberatern** besteht zurzeit kein ganzheitliches Anforderungsprofil. Der VDI fordert daher eine ganzheitliche Qualifikation der Energieberater, auch für den Bereich Bauen- und Gebäudetechnik.

Gesundheit und Hygiene in Gebäuden

In Deutschland haben Gebäude und deren technische Gebäudeausrüstung einen hohen Qualitätsstandard. Dennoch hat es in den letzten Jahren immer wieder Vorfälle gegeben, bei denen wesentliche gesundheitliche Belange der Bürger nicht ausreichend geschützt waren. Beispiele sind die durch **Legionellen aus Verdunstungskühlanlagen** verursachten Erkrankungen in Jülich, Ulm und Warstein. Auch im Wohn-, Sport- und Hotelbereich gibt es Beispiele für Nutzungsverbote aufgrund eines Legionellenbefalls, teils nur für Duschen, teils für ganze Anlagen.

Die **Innenraumluftqualität** darf sich durch die ungeeignete Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen nicht verschlechtern. Die erforderlichen Mindestluftwechsel müssen eingehalten werden. Neu gewonnene Erkenntnisse über Wirkungen der Inhaltsstoffe von Baumaterialien müssen ihren Niederschlag in weiteren Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen finden.

Neue Erkenntnisse über **Schadstoffe in der gebauten Umwelt** sind ebenfalls von hoher gesundheitlicher Relevanz. So sind beispielsweise bisher nicht bekannte Verwendungen von **asbesthaltigen Fliesenklebern** und **Spachtelmassen** identifiziert worden. Vor dem Hintergrund, dass ein Großteil der zukünftig zu sanierenden Gebäude vor dem Verwendungsverbot von Asbest 1993 erbaut wurde, muss das **gesundheitliche Gefährdungspotenzial** neu bewertet werden. Hierzu sind neue Lösungen zur Identifikation von Kontaminationen sowie daraus resultierende Sanierungen nötig.

Empfehlungen:

- Die 42. Bundesimmissionsschutzverordnung BImSchV muss schnell in Kraft gesetzt und mit Bezug zur **Richtlinie VDI 2047** umgesetzt werden. Parallel dazu müssen potenzielle Betreiber von Verdunstungskühlanlagen durch staatliche Aufklärungskampagnen für die Risiken ihrer Anlagen sensibilisiert werden.
- **Luftqualität in Innenräumen** ist ein wesentlicher Faktor der Aufenthaltsqualität und Gesundheitsvorsorge. Die entsprechenden Anforderungen der **Musterbauordnung** sind im Neubau, vor allem jedoch bei der Sanierung von Bestandsbauten umzusetzen.
- Um Gefährdungen durch **PCB** und **Asbest** zu minimieren, muss die Bundespolitik entsprechende Regelungen wie die Asbestrichtlinie und die Gefahrstoffverordnung novellieren.

Smart Cities

Die Anforderungen an unsere Städte stehen vor einem großen Wandel. Immer mehr Menschen wollen im städtischen Umfeld leben und arbeiten und die notwendige Mobilität möglichst ressourcenschonend realisiert wissen. Hinzu kommen die Einflüsse des **demografischen Wandels**, die ein gesteigertes Maß an **Barrierefreiheit** sowohl in den Gebäuden als auch im öffentlichen Raum erfordern. Längst haben viele Kommunen Diskussionen über die Gestaltung ihrer Stadt mit Zielterminen bis 2030 oder 2050 begonnen. Hier fehlt es jedoch an **Leitlinien**. Insbesondere bei der Thematik **Digitalisierung** und **Vernetzung** besteht bei den Kommunen großer Nachholbedarf, denn es gibt kaum abgestimmte Digitalisierungsstrategien.

Empfehlungen:

- Der VDI spricht sich dafür aus, die **Förderung der Umgestaltung von Wohnraum** in barrierefreie Wohnungen enger mit der **Förderung des energetischen Umbaus** zu verknüpfen. Wohnraum, der gleichzeitig energetisch als auch bezüglich der Barrierefreiheit saniert wird, sollte entsprechend höher gefördert werden.
- Um **Barrieren im öffentlichen Raum** zu reduzieren, sollte die **Förderung von Stadtumbauplänen**

immer mit einem **verpflichtenden barrierefreien Stadtumbau** verknüpft werden.

- Der VDI empfiehlt einheitliche inhaltliche **Leitlinien** für die Aufstellung von **Masterplänen zur Digitalisierung und Vernetzung in Kommunen**, die der Bund entwickeln müsste. Darüber hinaus sollte der Bund Fördermittel zur Schulung des Personals in Kommunen bereitstellen, um die Herausforderungen der Digitalisierung auch auf kommunaler Ebene mit gut qualifiziertem Personal gestalten zu können.
- Der VDI empfiehlt die Erstellung von **Leitlinien für Kommunen** zur energetischen Gebäudesanierung, z. B. durch die Berechnung der Wirtschaftlichkeit nach VDI 2067 und Hilfestellung durch Leitlinien bei der Erstellung von Roadmaps zur Weiterentwicklung der Städte und der Gebäude in den Städten durch die Kommunalpolitik.

Building Information Modeling

Building Information Modeling (BIM) bezeichnet die digitale Darstellung eines Gebäudes und seiner Funktionen auf der Basis fortlaufend aktualisierter Daten. Es ermöglicht dabei eine verlässliche Datenbasis für alle an Planung, Umsetzung und Bewirtschaftung von Bauprojekten Beteiligten während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks, also von den ersten Planungen bis zum Abriss.

Unterschiedliche Fachplaner (Architekten, Tragwerksplaner, TGA-Ingenieure, Facility-Manager), die in der Regel aus unterschiedlichen Unternehmen

stammen, können durch BIM besser zusammenarbeiten. Dadurch werden **Planungsfehler reduziert**, die **Qualität** von Bauwerken **steigt** und **Bau- sowie Betriebskosten sinken**. Durch seine realitätsnahen Visualisierungsmöglichkeiten unterstützt BIM darüber hinaus auch eine bessere Kommunikation über Bauprojekte zwischen Vorhabenträgern, Planern, Politik und der Öffentlichkeit.

Der **öffentlichen Hand** als größter Eigentümer, Betreiber und Auftraggeber von Infrastruktur, Bauwerken und Gebäuden kommt bei der umfassenden Implementierung von BIM bei Planung und Umsetzung von Projekten eine besondere Rolle zu. Der VDI begrüßt daher, dass sich das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur in seinem „Masterplan Bauen 4.0“ wichtige Themenfelder aufgreift wie die

- Erprobung von BIM auf allen Verkehrsträgern,
- Schaffung einer BIM-Cloud,
- Einrichtung eines nationalen BIM-Kompetenzzentrums sowie die
- Gründung eines Construction Cluster.

Empfehlung:

- Der VDI empfiehlt, dass das zukünftige Bundesbauministerium seine Vorbildfunktion bei der Implementierung von BIM stärker wahrnimmt und entsprechende eigene Initiativen für den Gebäudereich startet. Mit seiner Richtlinienreihe **VDI 2552 „Building Information Modeling“** und dem **VDI-Koordinierungskreis BIM** bietet der VDI hierfür wichtige Unterstützung.

Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Infrastrukturprojekten politisch besser verankern

Ausgangslage und Herausforderungen

Der Ausbau der Infrastruktur wird in Deutschland zu einem zentralen Engpass bei der Bewältigung großer gesellschaftlicher Aufgaben. Der verzögerte Netzausbau bremst die **Umsetzung der Energiewende** erheblich und der unzureichende **Ausbau der Verkehrsinfrastruktur** behindert eine effiziente Mobilität. Neben unzureichenden Planungsprozessen und Kostensteigerungen von Großprojekten stellen weiterhin die Akzeptanzprobleme vor Ort ein politisch brisantes Problem dar.

Politik, private und öffentliche Vorhabenträger und Genehmigungsbehörden haben erkannt, dass **Planungs- und Genehmigungsverfahren dem gestiegenen Bedürfnis der Bürgerinnen und Bürger und der Öffentlichkeit nach Transparenz, Mitsprache, Teilhabe** Rechnung tragen müssen. Eine bessere Erläuterung der Notwendigkeit geplanter Infrastrukturvorhaben, die Bereitstellung von Informationen über die Finanzierung, Konsultationen und Mitwirkungsmöglichkeiten in den Planungsprozessen sowie über mögliche Auswirkungen der Bauvorhaben auf Umwelt und Bürger müssen hierbei eine zentrale Rolle spielen. Der VDI setzt sich für eine **neue Dialogkultur** ein, die diese Aspekte berücksichtigt sowie die relevanten Akteure und Beteiligten einbindet. Wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche neue Dialogkultur ist eine **effektive frühe Öffentlichkeitsbeteiligung**.

Um den Vorhabenträgern und allen anderen Beteiligten eine konkrete Hilfestellung anzubieten, hat der VDI dazu die beiden **Richtlinien VDI 7000 und VDI 7001** veröffentlicht. Die beiden Richtlinien stellen in Deutschland erstmals ein Konzept für den Vorhabenträger dar, frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bereits in die Planung seines Projekts zu integrieren. Die **VDI 7000** ist dabei auf die internen Management- und Planungsstrukturen von der Projektidee bis zur Realisierung ausgerichtet, die **VDI 7001** orientiert sich an den im Baubereich üblichen Leistungsphasen. Beide Richtlinien werden inzwischen von Vorhabenträgern, Behörden und Zivilgesellschaft als **Qualitätsstandard** für das Thema verstanden.

Die Bundespolitik hat seit Stuttgart 21 ebenfalls mit unterschiedlichen Initiativen auf den gestiegenen Problemdruck reagiert. Eine zentrale Herausforderung für

den verstärkten **Ausbau der Verkehrsinfrastruktur** bleibt auch in Zukunft die erfolgreiche Beteiligung der Bevölkerung. Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern wie Dänemark oder den Niederlanden setzt die Beteiligung in Deutschland immer noch besonders spät ein. Auch die **Umsetzung der Energiewende** hängt nicht zuletzt von der Akzeptanz vor allem des Netzausbaus ab. Die erforderlich gewordenen neuen Übertragungsnetze vom windreichen Norden in den verbrauchsintensiven Süden Deutschlands haben eine erhebliche Debatte in Gesellschaft und Politik ausgelöst. Die Politik hat auf den anhaltenden Protest der Bevölkerung gegen neue Freileitungen relativ schnell mit der teuren „Erdkabel“-Variante reagiert, ohne die informelle Beteiligung abzuwarten. Solche „politischen“ Lösungen sind auch die Folge nicht rechtzeitiger und unzureichend gestalteter Einbindung der Bevölkerung.

Als bisher einziges Instrument, um Vorhabenträger zu einer freiwilligen frühen Öffentlichkeitsbeteiligung zu stimulieren, hat der Bundesgesetzgeber in **§ 25 Abs. 3 Verwaltungsverfahrensgesetz** im Jahr 2013 eine Hinwirkungspflicht für alle Genehmigungsbehörden eingeführt. Eine Verpflichtung des Vorhabenträgers selbst wurde bewusst vermieden, weil man auf die eigenverantwortliche Motivation setzen wollte. Dringend erforderlich ist aber eine **bessere Verzahnung** der informellen mit den rechtlich vorgeschriebenen Verfahren.

Um die **Vorteile früher Öffentlichkeitsbeteiligung**, die in einer Entlastung der formellen Verfahren, in einer frühen konstruktiven Lösungssuche und einer Vermeidung späterer rechtlicher Konflikte liegen, aber auch ausschöpfen zu können, bedarf es **neuer Kompetenzen vor allem bei den Vorhabenträgern**. Erfolgreiche Unternehmen und Verwaltungen zeigen, wie sie durch eine optimale Abstimmung von technischer Planung und Kommunikation erheblich an Kompetenz gewinnen. Die Herausforderungen einer solchen neuen Planungskultur, ohne die eine gesellschaftliche Dialogkultur nicht funktioniert, sind erheblich und werden bisher in der Breite nur zögerlich angegangen.

Die Kompetenz eines Vorhabenträgers zu früher Öffentlichkeitsbeteiligung steht jedoch – soweit es öffentliche Vorhaben betrifft – in einem engen Verhältnis zu den **staatlichen Planungsstrukturen** (z. B.

Bundesverkehrswegeplan). Auch diese setzen im internationalen Vergleich erst zu spät auf Beteiligung. Die Defizite der frühzeitigen Beteiligung können dann projektbezogen nicht mehr kompensiert werden.

Empfehlungen:

- Eine wesentliche Voraussetzung bei öffentlichen Vorhaben sind **gute und verlässliche staatliche Planungsstrukturen, die Beteiligung früh integrieren**. In europäischen Vergleichsländern findet die Öffentlichkeitsbeteiligung meist deutlich früher im Planungs- und Genehmigungsprozess statt. Dort wird die Öffentlichkeit bereits beteiligt, bevor eine Festlegung auf eine bestimmte Lösungsvariante erfolgt. Die neue Bundesregierung sollte nach Auffassung des VDI eine **Kommission** einsetzen, um den konkreten Handlungsbedarf für Deutschland auch unter Auswertung internationaler Erfahrungen festzustellen.
- In der Schaffung eines **bundesweiten, öffentlich finanzierten Kompetenzzentrums** „Bürgerbeteiligung und Planung“ für die Stärkung der Kompetenzen von Vorhabenträgern und beteiligten Behörden während der Planungsphase von Industrie- und Infrastrukturprojekten sieht der VDI für Deutschland einen sinnvollen Schritt. Ein solches, bereits in einer Studie von Roland Berger 2013 vorgeschlagenes Zentrum sollte in der nächsten Legislaturperiode diskutiert werden. Das Zentrum trägt zu einer Professionalisierung der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung bei, indem es Vorhabenträger und Genehmigungsbehörden berät.
- Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung sollte in Zukunft besser und verbindlicher in der Praxis verankert werden. Dazu sollte die **Verzahnung der informellen Verfahren mit den formellen genauer geregelt werden**. Die Relevanz informeller Dialoge für förmliche Verfahren sollte erhöht werden, ohne dabei die Unabhängigkeit und Entscheidungshoheit von Behörden einzuschränken. Z. B. könnte dies durch **praxisgerechte Begründungs- und Dokumentationspflichten** zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung geregelt werden. Der Bundesgesetzgeber sollte nach einer Evaluation der Erfahrungen mit dem § 25 Abs. 3 VwVfG hier Verbesserungen prüfen.
- Die Bundespolitik sollte gerade bei öffentlichen Großprojekten im Infrastrukturbereich sicherstellen, dass die **Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung** für frühe informelle Öffentlichkeitsbeteiligung gesteigert werden. Ein systematischer Kompetenzaufbau findet dazu bisher nicht statt. So sollte u. a. die geplante neue **Bundesgesellschaft für Autobahnen und Fernstraßen** dazu genutzt werden, gezielt die Kompetenzen für informelle Beteiligungsverfahren auszubauen.

Wettbewerbsvorteil Ressourceneffizienz nutzen

Ausgangslage und Herausforderungen

Ressourceneffizienz ist ökonomisch wie ökologisch sinnvoll und somit eine wichtige Grundlage für eine nachhaltig ausgerichtete Industriepolitik. Sie leistet einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Durch Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz können Kosten gesenkt und Arbeitsplätze gesichert und häufig dazugewonnen werden. Die Situation auf den internationalen Handelsmärkten lässt für die Zukunft große Unsicherheit erwarten. Die deutsche Wirtschaft kann durch den effizienten Einsatz natürlicher Ressourcen und eine effektive Kreislaufwirtschaft ihre Abhängigkeit von den internationalen Rohstoffmärkten verringern. Weiterhin leisten Ressourceneffizienz und Ressourcenschutz einen wichtigen Beitrag zum nationalen und internationalen Klimaschutz. Viele Studien zeigen den direkten Zusammenhang zwischen Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz und einer damit verbundenen Senkung der Emission klimaschädlicher Gase und allgemein der Freisetzung umweltkritischer Stoffe. Maßnahmen zur Materialeinsparung und eine konsequente Kreislaufführung verringern die Notwendigkeit des Rohstoffabbaus und leisten somit einen wichtigen Beitrag zum globalen Natur- und Umweltschutz. Nur durch eine konsequente Verbesserung der Effizienz bei der Nutzung natürlicher Ressourcen kann die notwendige Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch erreicht werden, die für die Erreichung der Pariser Klimaziele zwingend erforderlich ist.

Die Chancen der fortschreitenden Digitalisierung für mehr Ressourceneffizienz sollten bei der politischen Weichenstellung konsequent berücksichtigt werden. Potenziale können sich etwa durch den umfassenden Datenaustausch entlang der Wertschöpfung ergeben, z. B. zwischen Produzenten und Unternehmen im Kontext Kreislaufwirtschaft. Dazu ist eine stärkere Standardisierung von Daten zu Ressourcenverbrauch und -effizienz von Produkten und Dienstleistungen nötig.

Ingenieurinnen und Ingenieure übernehmen eine Schlüsselrolle, wenn es um Ressourceneffizienz in Unternehmen und Betrieben geht. Sie entwickeln und verstehen die Produkte und Prozesse und können sie effizienter gestalten. Der VDI mit seinem Expertennetzwerk ist hier Vorreiter und unterstützt die Unternehmen mit seinen Richtlinien zur Ressourceneffizienz. Die VDI Zentrum Ressourceneffizienz

GmbH entwickelt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Arbeitsmittel zur Steigerung der Ressourceneffizienz, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen.

Empfehlungen:

Die Beiträge der Ressourceneffizienz zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie sowie zum Umwelt- und Klimaschutz finden sich in den Leitideen für die Fortschreibung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgRess II wieder, das im November 2016 veröffentlicht wurde. Folgende Themenfelder von ProgRess II werden durch den VDI besonders unterstützt und sollten auch in der neuen Legislaturperiode wichtige Schwerpunkte der deutschen Ressourceneffizienzpolitik bleiben:

- Der weitere **Ausbau einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft**. Hier sollten zusätzliche Handlungsansätze auch auf die Stärkung der Nachfrageseite von Recyclingprodukten und Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen abzielen, z. B. durch Strategien zur Sicherung der Recyclingproduktqualität oder durch stärkere Berücksichtigung dieser Produkte bei der öffentlichen Beschaffung. Hilfreich wäre in diesem Zusammenhang auch die verstärkte Gewährung des Produktstatus für güteüberwachte Recyclingprodukte, da das Ende der Abfalleigenschaft die Akzeptanz dieser Produkte erhöhen könnte. Ferner ist darauf zu achten, dass Schadstoffe sicher aus der ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft ausgeschleust werden.
- Der weitere **Ausbau der betrieblichen Effizienzberatung**, auch mit niedrigschwelligen Angeboten. Um diesen Handlungsansatz noch stärker zu untermauern, empfiehlt der VDI nach der Einstellung des Programms **go effizient** des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie die Entwicklung eines neuen bundesweiten Programms mit langen Laufzeiten zur Förderung der Ressourceneffizienzberatung in Unternehmen. Zudem sollte die Vernetzung und Harmonisierung der Energie- und Materialeffizienzberatung mit flächendeckendem Angebot gefördert werden.
- **Die Fortführung der Förderprogramme des Bundes** zur Entwicklung, Demonstration und Verbreitung ressourceneffizienter Technologien und Prozesse in den Unternehmen. Dazu gehören beispielsweise die auf die Steigerung

der betrieblichen Ressourceneffizienz ausgerichtete Forschungsförderung des BMBF sowie das Umweltinnovationsprogramm des BMUB. Dazu gehört auch die Nutzung der bestehenden Förderprogramme, um ressourceneffiziente Produkte, Prozesse und Produkt-Service-Systeme weiter zu entwickeln.

- Die **Unterstützung von ressourcenschonendem Entwickeln, Bauen, Sanieren und Nutzen von Quartieren und Bauwerken**. Diese Bemühungen unterstützt der VDI durch die Einrichtung eines neuen Richtlinienausschusses „VDI 4802 – Ressourceneffizienz im Bauwesen“, in dem die

Verbände der Bauwirtschaft und weitere Akteure aus Politik, Verwaltung und Wissenschaft gemeinsam Methoden und Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Bauwesen diskutieren.

- Unterstützung der **Anstrengungen der Europäischen Kommission zur Steigerung der Ressourceneffizienz**. Dabei sollte auch auf eine kontinuierliche Vernetzung der Aktivitäten der Mitgliedsstaaten untereinander und mit den vielfältigen Initiativen auf europäischer Ebene gedrängt werden. Die Bundesregierung sollte die erfolgreichen Aktivitäten auf der Ebene der G7 und G20 ebenfalls weiter vorantreiben.

Fahrzeug- und Straßenverkehrssicherheit verbessern

Ausgangslage und Herausforderungen

Das Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung sieht eine Minderung der Zahl der Verkehrstoten in zehn Jahren um 40 Prozent bis zum Jahr 2020 vor. Die aktuelle Entwicklung der Verkehrstopfer ist jedoch seit 2011 durch Stagnation geprägt und es ist davon auszugehen, dass das gesteckte Ziel nicht erreicht werden wird. Der VDI bietet der Bundesregierung daher mit seiner „**Berliner Erklärung zur Fahrzeug-sicherheit**“ seine Unterstützung an.

Während durch moderne Sicherheitstechnik in Fahrzeugen das Risiko von Insassen schwer verletzt oder getötet zu werden in den letzten Jahren weiter gesunken ist, nimmt der Anteil schwer verletzter oder getöteter Fußgänger und Zweiradfahrer kontinuierlich zu. Bei den sogenannten starken Verkehrspartnern Lkw und Pkw muss der Fokus der Sicherheitsmaßnahmen daher zunehmend auf Schutz des schwächeren Partners gelegt werden. Motorradfahrer sind im Straßenverkehr dem größten Risiko ausgesetzt, schwer verletzt oder getötet zu werden, und es bedarf besonderer Notwendigkeit in den nächsten Jahren, hier Verbesserungen zu erzielen.

Moderne Fahrzeuge besitzen nachweislich ein weit höheres Sicherheitspotenzial als Fahrzeuge, die etwa zehn Jahre und älter sind. Aktuell steigt aber das Durchschnittsalter der Pkw, Lkw und Motorräder immer weiter, so dass das **Sicherheitsniveau** auf Deutschlands Straßen erheblich **hinter** den **technologischen Möglichkeiten** liegt. Auch die Tatsache, dass immer noch 20 Prozent der Getöteten auf Deutschlands Straßen nicht angegurtet waren, zeigt, dass modernes Sicherheitspotenzial noch nicht ausgeschöpft ist.

Straßenverkehr und Fahrzeugtechnik werden in den nächsten Jahren einem großen Wandel unterworfen sein. **Zunehmende Automatisierung des Verkehrs, andere Antriebsformen und eine weiter steigende Verkehrsdichte** im urbanen Bereich werden neue Fahrzeug-sicherheitskonzepte, aber auch angepasste Infrastruktur und neue Rahmenbedingungen und Regeln erfordern. Dieser anstehende Wandel ist als Chance zu betrachten, um der Vision Zero ein weiteres Stück näherzukommen.

Angesichts dieses Szenarios spricht sich der VDI für folgende Empfehlungen zur Verkehrs- und Fahrzeug-sicherheit aus:

Empfehlungen:

- **Deutschland positioniert sich als Plattform und Vorreiter in Fahrzeug- und Straßenverkehrssicherheit:** Der VDI fordert eine Intensivierung der Aktivitäten der Politik zur Senkung der Verkehrstopfer über stärkeres **Monitoring und Kommunikation** der aktuellen Entwicklungen.
- Deutschlands Vorreiterrolle in Sicherheitsfragen auf internationaler Ebene sollte weiter gefördert und ausgebaut werden. Die Bundesregierung sollte gezielt Innovationen und Aktivitäten von Forschung, Lehre, Verbraucherschutzorganisationen, Versicherungsinstitutionen und auf dem Gebiet der Fahrzeug- und Verkehrstechnik fördern.
- **Gezielte Förderung der Automatisierung des Verkehrs und von Fahrerassistenzsystemen:** Der VDI spricht sich für die Förderung moderner Fahrerassistenzsysteme und des automatischen Verkehrs aus. In heute oft unfallrelevanten Verkehrssituationen können Fahrerassistenzen und Automatisierung die Sicherheit deutlich erhöhen. Der VDI empfiehlt der Bundesregierung die **Schaffung aller notwendigen gesetzlichen Rahmenbedingungen und einheitlicher Standards** für diese Systeme und die dafür notwendigen Technologien, wie der Kommunikation der Fahrzeuge untereinander, aber auch mit der Infrastruktur.
- **Schutz der schwächeren Verkehrspartner:** Gesehen werden ist gerade für ungeschützte Verkehrsteilnehmer von zentraler Bedeutung. Fußgänger, Fahrradfahrer, motorisierte Zweiradfahrer können sich durch geeignete Ausrüstung besser schützen. Der VDI empfiehlt groß angelegte Aufklärungskampagnen zur Senkung dieser Kategorie von Verkehrstopfern. Diese Kampagnen sollen die Nutzung von **Schutzhelmen für Fahrräder** sowie die Nutzung moderner **Schutzkleidung für motorisierte Zweiradfahrer** beinhalten. Für die zunehmende Zahl von **Pedelec-Fahrern** empfiehlt der VDI eine **Helmpflicht**.
- **Einhaltung der Verkehrsregeln sicherstellen:** Aktuell geltende Regelungen im Straßenverkehr sind seit langem bewährt und ein Garant für hohe Sicherheit. Regeln wirken nur dann, wenn sie akzeptiert und befolgt werden. Der VDI fordert eine

strenge Einhaltung und konsequente Überwachung geltender Verkehrsregeln. Diese sind elementar wichtig für sicheren Individualverkehr.

- **Förderung von Fähigkeiten für die sichere Teilnahme am Straßenverkehr:** Der VDI empfiehlt

der Bundesregierung, gezielt bei Verbänden, Automobilindustrie, Versicherern usw. dafür zu werben, zertifizierte Trainings für eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr anzubieten. Die freiwillige Teilnahme soll über entsprechende Kampagnen gefördert und unterstützt werden.

Nachwuchs technisch bilden und exzellent ausbilden

Ausgangslage und Herausforderungen

Der Wohlstand unseres Landes resultiert in besonderer Weise aus dem Ideenreichtum und der Innovationsfähigkeit seiner Menschen. Nicht zuletzt in den enormen Leistungen seiner Ingenieurinnen und Ingenieure liegt die hervorragende Reputation des Innovationsstandorts Deutschland begründet. Gute Bildung, insbesondere **technische Bildung** und **Nachwuchsförderung**, sind hierfür eine der wichtigsten Voraussetzungen. Wer Deutschlands Stärke als erfolgreicher Innovations- und Technikstandort dauerhaft sichern will, muss schon heute das Fundament für die Zukunftsfähigkeit unseres Landes legen.

Allerdings findet **technische Allgemeinbildung** in den Schulen nach wie vor praktisch nicht statt. Es fehlt ein durchgängiger Unterricht über Technik und eine erkennbare Strategie zur Einbindung von Technik in Lehrpläne der allgemeinbildenden Schulen. Viele Jugendliche verfügen daher über ein tradiertes oder auch rudimentäres Technikbild, das eine Orientierung und Dialogfähigkeit in der heutigen Welt erschwert oder sogar unmöglich macht. Darunter leidet die Nachwuchsfindung für technische Berufe und die Aufgeschlossenheit der Bevölkerung gegenüber neuen Technologien. Das führt letztendlich zu Akzeptanzproblemen bei bestimmten Technologien und Großprojekten, gleichzeitig aber auch zu einer kritik- und reflexionsarmen Verwendung anderer Technologien (z. B. Social Media).

Auch die Vermittlung von **Digitalkompetenz** muss spätestens in der Schule beginnen. Dabei geht es dem VDI nicht um das passive und oberflächliche Konsumieren von Facebook, WhatsApp und Co. – es geht um Bildungseinrichtungen, die junge Menschen darin befähigen, als mündige Akteure die digitale Zukunft

kreativ mitzugestalten. Von der Ausstattung der Schulen über flächendeckenden IT-gestützten Unterricht bis hin zum qualifizierten Lehrpersonal gibt es aus Sicht des VDI allerdings enormen Nachholbedarf.

Die vom Bundesrat getroffene Entscheidung zur Lockerung des **Kooperationsverbots** im Wissenschaftsbereich war aus Sicht des VDI ein längst überfälliger Schritt zur Neuordnung der Hochschulfinanzierung in Deutschland. Die geschaffenen rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Beteiligung des Bundes an der Finanzierung der Hochschulen gibt ihnen langfristige Planungs- und Investitionssicherheit. Somit können die Hochschulen mit den Mitteln aus dem Bundeshaushalt nun endlich die notwendige Verbesserung der Qualität von Studium und Lehre einleiten.

Empfehlungen:

- Länderspezifische Lösungen im Bereich der technischen Allgemeinbildung sind nicht zielführend. Der VDI empfiehlt stattdessen eine **gemeinsame Strategie aller bildungspolitischen Akteure**, also von Bund und Ländern, um diese Gemeinschaftsaufgabe langfristig und nachhaltig meistern zu können.
- Um den gesellschaftlichen Veränderungen durch die **Digitalisierung** fast aller Lebensbereiche Rechnung zu tragen, sieht der VDI den Bund in der Pflicht, auch in der Bildungspolitik zukünftig noch stärker Verantwortung zu übernehmen. Der VDI begrüßt daher, dass sich der Bund bei der technischen Ausstattung aller Schultypen mit Breitbandanbindung, W-LAN und Geräten finanziell engagieren will. Dies ist ein erster Schritt, dem eine vom **Bund koordinierte digitale Bildungs- und Qualifizierungsinitiative** folgen sollte.

Den digitalen Wandel gestalten

Ausgangslage und Herausforderungen

Smart Home, Smart Factory, Smart Services – die intelligente Vernetzung nutzt umfassend die Möglichkeiten der Digitalisierungspotenziale und -innovationen und prägt mittlerweile alle Bereiche von Gesellschaft und Wirtschaft. Vernetztes Produzieren, Arbeiten, Kommunizieren und Innovieren – von der Automobilproduktion über Energieversorgung bis hin zu Fitness und Healthcare finden digitale Lösungen quer über alle Branchen Anwendung. Digitale Innovationen ermöglichen durch Vernetzung, Big Data Analytics und Standardisierung erhebliche Produktivitäts- und Effizienzsprünge. Sie bieten gleichzeitig vielfältige Chancen, industrielle Arbeitsplätze am Standort Deutschland zu erhalten und humanorientiert weiterzuentwickeln.

Die digitale Transformation erfordert von der Wirtschaft ein Umdenken von klassischen hin zu digitalen, mitunter disruptiven Geschäftsmodellen, in denen neue Wertschöpfungsketten entwickelt werden, das heißt Produkte mit Smart Services verknüpft werden oder auch neue Wege der Bezahlung, des Wert-austauschs gefunden werden.

Für viele Unternehmen sind die Auswirkungen der digitalen Transformation mit zahlreichen Fragen und Unsicherheiten verbunden, da mitunter das bisherige Selbstverständnis der Unternehmen berührt wird und traditionelle Pfade der Innovation, der Lieferketten und der Wertschöpfung zur Debatte stehen. Zudem verweist auch die öffentliche Debatte regelmäßig auf offene Fragen, z. B. wie „gute Arbeit“ im Zeitalter der Digitalisierung aussehen wird, in welchem Umfang Arbeitsplatzzuwächse am Standort Deutschland erwartet werden können, und schließt nicht zuletzt auch das Thema der Sicherheit vernetzter Systeme mit ein.

Die Übergänge von der heute vorherrschenden Wirtschaft in die digitale Wirtschaft zu managen, ist anspruchsvoll und eine der zentralen Gestaltungsaufgaben der kommenden Jahre in Deutschland. Im Kern geht es darum, die richtigen Weichen für die Gestaltung vernetzter Wertschöpfungsketten, Technologien und Arbeitstätigkeiten zu stellen, damit der Industriestandort wettbewerbsfähig bleibt und die Digitalisierung sozial verantwortlich geschieht. Die Bundesregierung nimmt sich der digitalen Transformation der Gesellschaft mit der „Digitalen Agenda“ aktiv an und setzt mit dem Thema Industrie 4.0 in der Agenda einen zentralen Schwerpunkt.

Eine positive Wirkung der Digitalisierung wird sich für die Industrie und die Beschäftigten insbesondere dann entfalten, wenn dieser Wandel in der Mitte der Gesellschaft verankert ist und von allen gesellschaftlichen Gruppen angenommen und aktiv mitgestaltet wird. Dazu bedarf es eines gesamtgesellschaftlichen Dialogs, in den sich der VDI weiterhin aktiv einbringt, um über Chancen und Potenziale der Digitalisierung aufzuklären.

Empfehlungen:

- Aus Sicht des VDI haben BMWi und BMBF mit der **Plattform Industrie 4.0** einen passenden Rahmen für das ganzheitliche Zusammenwirken der Akteure aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft bei der Gestaltung des Digitalen Wandels in der Industrie geschaffen. Künftige Anforderungen an eine zukunftssichere Arbeit, Ausbildung und Qualifizierung, an praxistaugliche Standards und Normen, an Forschung und Entwicklung, Datensicherheit und an einen verlässlichen Rechtsrahmen können so aus einer ganzheitlichen Betrachtungsweise heraus definiert und erfüllt werden. Der VDI empfiehlt die Fortführung dieser Plattform in den nächsten Jahren, da der gesellschaftliche Diskurs in vielen Bereichen gerade erst begonnen hat.
- Die erfolgreiche Umsetzung des digitalen Wandels setzt in erster Instanz Investitionen in den **Ausbau** leistungsfähiger, sicherer und flächendeckend vorhandener **digitaler Infrastrukturen und Hochgeschwindigkeitsnetze** voraus. Bei der Versorgung mit superschnellem Breitband weist Deutschland, wie internationale Vergleichsstudien zeigen, einen erheblichen Nachholbedarf auf. Auch bei der Durchschnittsgeschwindigkeit des Internets rangieren andere Länder teils erheblich vor Deutschland. Der VDI appelliert daher an die künftige Bundesregierung, sich in der kommenden Legislaturperiode dem **Ausbau der Breitbandinfrastruktur** zu widmen. Breitbandnetze sind ähnlich wie Verkehrs- und Energienetze eine Standortfrage. Mangelnde Investitionen in die Dateninfrastruktur dürfen für den Technologiestandort Deutschland nicht zum Standort- und Wettbewerbsnachteil werden.
- Ein weiterer Baustein für den Erfolg der Digitalen Transformation ist die **Investition in digitale Bildung** sowie eine angepasste Aus- und Weiterbildung, bei der Deutschland in internationalen Vergleichsstudien von seinen Wettbewerbern

regelmäßig ins Mittelfeld verdrängt wird. Dies betrifft nicht nur die digitale Bildung in Schule, Hochschule und Berufsbildung, sondern auch eine stetige und an die Anforderungen ständig anzupassende Weiterbildung in Unternehmen. Die Leistungs- und Innovationsfähigkeit des rohstoff- und ressourcenarmen Industriestandorts Deutschlands hängt maßgeblich vom Können und Wissen seiner

Köpfe ab. In der Digitalen Transformation bedeutet dies: ohne digitale Bildung keine digitale Wirtschaft. Der VDI fordert daher eine gemeinsame Kraftanstrengung von Bund und Ländern zur Stärkung der digitalen Bildung in Deutschland über alle Schul- und Jahrgangsstufen und im Wissenschaftsbereich sowie die Vermittlung von Digitalkompetenz auch in der beruflichen Aus- und Weiterbildung.



Prof. Dr.-Ing. Udo Ungeheuer
Präsident des VDI



Dipl. Wirtsch.-Ing. Ralph Appel
Direktor und geschäftsführendes
Präsidiumsmitglied des VDI

Der VDI

Sprecher, Gestalter, Netzwerker

Die Faszination für Technik treibt uns voran: Seit 160 Jahren gibt der VDI Verein Deutscher Ingenieure wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 155.000 persönlichen Mitgliedern ist der VDI der größte technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands. Als Sprecher der Ingenieure und der Technik gestalten wir die Zukunft aktiv mit. Mehr als 12.000 ehrenamtliche Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Als drittgrößter technischer Regelsetzer ist der VDI Partner für die deutsche Wirtschaft und Wissenschaft.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Dirk Manske
Public Affairs und Kommunikation
Bereichsleiter
Tel. +49 211 6214-354
manske@vdi.de
www.vdi.de

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Christian Krause
Public Affairs und Kommunikation
Leitung Büro Berlin
Tel. +49 30 27595713
krause_c@vdi.de
www.vdi.de