Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Der Minister

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 40190 Düsseldorf

An den
Präsidenten des Landtags
Nordrhein-Westfalen
Herrn Andre Kuper MdL
Platz des Landtags 1
40221 Düsseldorf

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
17. WAHLPERIODE

VORLAGE
17/2282

Alle Abg

9. Juli 2019

Aktenzeichen
(bei Antwort bitte angeben)

Telefon 0211 61772-0

Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen

Sehr geehrter Herr Landtagspräsident, lieber Herr Kuper,

zur Information der Mitglieder des Landtags übersende ich in der Anlage die Energiepolitischen Leitlinien für einen innovativen und umweltfreundlichen Industriestandort - Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Dienstgebäude und Lieferanschrift:
Berger Allee 25
40213 Düsseldorf

Telefon 0211 61772-0
Telefax 0211 61772-777
poststelle@mwide.nrw.de
www.wirtschaft.nrw

Öffentliche Verkehrsmittel:
Straßenbahnlinien 706, 708,
709 bis Haltestelle Poststraße

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen

www.wirtschaft.nrw

Inhalt

Vorwort **1**

Summary **3**

Abschnitt A: Rahmenbedingungen, Ausgangslage und Zielsetzung **9**

1. Neue politische Rahmenbedingungen verändern das Energiesystem 10
2. Nordrhein-Westfalen ist als Industrie- und Energieland besonders von der Transformation betroffen 14
3. Energiepolitischer Dreiklang aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Klima- und Umweltverträglichkeit als Richtschnur für die wesentlichen Handlungsfelder 16
4. Stärken von Nordrhein-Westfalen nutzen und ausbauen, Strategische Ziele erreichen 18
5. Digitalisierung als Treiber hin zum Energiesystem der Zukunft 21

Abschnitt B: Wesentliche Handlungsfelder **23**

1. Gesicherte Erzeugungskapazität in ausreichendem Maße gewährleisten 24
2. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Nordrhein-Westfalen für die Versorgungssicherheit und als Schlüsseltechnologie der Sektorenkopplung weiterentwickeln und ausbauen 27
3. Hohe Versorgungsqualität in Energienetzen sicherstellen 29
4. Bedarfsgerechten Ausbau der Energieinfrastruktur sicherstellen 31
5. Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur beschleunigen 36
6. Den Ausbau von Speichern als wichtiges Element des Energieinfrastrukturumbaus vorantreiben und innovative Speichersysteme weiterentwickeln 38
7. Flexibilisierungspotenziale auf der Verbraucherseite bzw. bei Unternehmen nutzen 40
8. Verbesserte Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung schaffen 42
9. Aufbau einer nachhaltigen Versorgungsstruktur mit Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen 45
10. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie sicherstellen und Bezahlbarkeit der Strompreise gewährleisten 47
11. Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien und deren nachhaltigen Ausbau akzeptanzgesichert, technologieoffen sowie markt- und systemintegrativ gestalten 50
12. Energieeffizienz in der Energiewende verankern 55
13. Energieeffizienzpotenziale im Gebäudesektor heben 57
14. Urbane Energielösungen für eine erfolgreiche Energiewende und Klimaschutz umsetzen 60
15. Wärmewende strategisch entwickeln, Wärme- und Kältenetze modernisieren und systemdienlich ausbauen, Abwärmepotenziale nutzen 62
16. Energieversorgung für eine klimagerechte Mobilität sicherstellen 65
17. Durch integrierte Forschung und Innovationen den Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen stärken sowie international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz werden 67

Impressum **70**

Vorwort

Nordrhein-Westfalen gestaltet den Transformationsprozess des Energiesystems

Die Energieversorgung befindet sich in einem grundlegenden Wandel. Die Klimaschutzziele von Paris erfordern es, dass die Welt bis zur zweiten Hälfte des Jahrhunderts weitgehend treibhausgasneutral wirtschaftet. Dazu ist eine nachhaltige Energieversorgung durch erneuerbare Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität erforderlich. Mit der deutschen Energiewende, dem angestrebten Ausstieg aus der Kohleverstromung sowie Maßnahmen auf EU-Ebene, wie die Reform des EU-Emissionshandels und das Clean Energy Package, wurden hierzu wichtige Weichen gestellt.

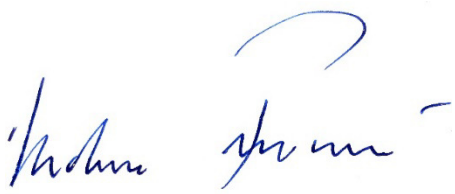
Nordrhein-Westfalen sieht sich im Hinblick auf die Klimaschutzziele in einer besonderen Verantwortung und bekennt sich zum Abkommen von Paris. Vor diesem Hintergrund begrüßt die Landesregierung die dort getroffenen klimapolitischen Vereinbarungen und ist entschlossen, den eingeschlagenen Transformationsprozess hin zu einem klimaverträglichen Energiesystem der Zukunft aktiv mitzugestalten.

Der Transformationsprozess stellt das Energie- und Industrieland Nordrhein-Westfalen vor große Herausforderungen. Aufgrund der vorhandenen hohen Abhängigkeit von der Kohle bei Strom und Wärme und dem in allen Energiesektoren vergleichsweise niedrigen Anteil der erneuerbaren Energien werden sich künftig sowohl der Energiemix als auch die energiewirtschaftlichen Leistungsbeziehungen auf nationaler wie europäischer Ebene grundlegend verändern. So wird es darum gehen, den Netzausbau im engen Benehmen mit dem Bund und den beteiligten Ländern zügig voranzutreiben, die bestehenden Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien wirksam zu nutzen und zugleich den Bau neuer Gaskraftwerke, am besten mit Kraft-Wärme-Kopplung, zu ermöglichen, um auch künftig verlässliche und bezahlbare Energieversorgung in allen Sektoren zu gewährleisten.

Wurden bislang fossile Rohstoffe wie Erdöl, Steinkohle oder Erdgas in großen Mengen nach Nordrhein-Westfalen importiert, um Industrie und Verbraucher mit Energie und Rohstoffen zu versorgen, werden zukünftig auf Basis von erneuerbaren Energien erzeugter Strom und Wasserstoff sowie synthetische Gase und synthetische Kraftstoffe für die Energie- und Rohstoffversorgung benötigt. Eine vollständige sektorenübergreifende Deckung der heimischen Energienachfrage wird dabei – trotz steigender Energieeffizienz – aufgrund der begrenzten Angebotspotenziale auch künftig nicht möglich sein. Mit dem Auslaufen der Steinkohlenförderung sowie der starken Abhängigkeit von Gas- und Ölimporten im Wärme- und Mobilitätssektor hat sich Nordrhein-Westfalen in den vergangenen Jahrzehnten immer stärker zu einem Energieimportland entwickelt. Dies erfährt durch die vorgesehene frühere Beendigung der Braunkohleförderung eine weitere Verstärkung, die bislang nur in begrenztem Umfange durch die

Gewinnung erneuerbarer Energien kompensiert werden kann. Daher kommt einer möglichst diversifizierten und CO_2-armen Energieimportstruktur, die neben Erdgas und Flüssigerdgas zukünftig auch klimaneutral produzierte Energieträger und Rohstoffe berücksichtigt, eine besondere Bedeutung zu.

Die Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, innovativer Industrie- und Wirtschaftsstandort zu bleiben und dabei gleichzeitig ihren Beitrag zu den europäischen und deutschen Klimaschutzzielen zu leisten. Dazu sind die vorhandenen guten Standortbedingungen und Stärken als wichtiges Energie- und Industrieland zu nutzen und auszubauen. Die vorliegende „Energieversorgungsstrategie NRW“ greift dies auf und zeigt einen Weg in die Zukunft, der den Akteuren im Energie- und Industriesektor Planungs- und Investitionssicherheit geben soll. Das energiepolitische Zieldreieck einer sicheren, wirtschaftlichen sowie klima- und umweltverträglichen Energieversorgung dient dabei als Richtschnur.



Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

Summary

Ausgangslage

Die Klimaschutzziele von Paris erfordern es, dass die Welt bis zur zweiten Hälfte des Jahrhunderts weitgehend treibhausgasneutral wirtschaftet. Dazu ist eine nachhaltige Energieversorgung durch erneuerbare Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität erforderlich. Die deutsche Energiewende, der angestrebte Ausstieg aus der Kohleverstromung, die Reform des EU-Emissionshandels und das sogenannte EU-Clean-Energy-Package tragen dazu bei, das Energiesystem langfristig in diese Richtung und somit treibhausgasneutral zu gestalten. Für das Energie- und Industrieland Nordrhein-Westfalen gehen mit diesen Weichenstellungen erhebliche Herausforderungen einher, aus denen sich die Notwendigkeit einer „Energieversorgungstrategie NRW“ ergibt.

Nordrhein-Westfalen sieht sich im Hinblick auf die Klimaschutzziele in einer besonderen Verantwortung. Die Landesregierung bekennt sich zum Abkommen von Paris und wird den eingeschlagenen Transformationsprozess hin zu einem **klimaverträglichen Energiesystem** der Zukunft aktiv mitgestalten.

Das energiepolitische Zieldreieck einer sicheren, wirtschaftlichen sowie klima- und umweltfreundlichen Energieversorgung dient der „Energieversorgungsstrategie NRW“ als Richtschnur: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Klima- und Umweltschutz müssen in der Balance bleiben. Die „Energieversorgungsstrategie NRW“ nutzt die vorhandenen Stärken und Standortvorteile:

- die zentrale Lage im europäischen Binnenmarkt
- die hohe Siedlungsdichte an Rhein und Ruhr
- die hohe Anzahl der energieintensiven und energiewirtschaftlichen Unternehmen
- der sehr gute Strom-, Gas- und Wärmenetzausbaustand
- die Öl- und Gasspeicher (Tanklager und Speicherkavernen)
- die genehmigten konventionellen Kraftwerksstandorte
- die räumliche Nähe von Energieerzeugern und -verbrauchern sowie von Industrie und Stadtquartieren
- die zahlreichen, gut ausgebildeten Fachkräfte und die energiewirtschaftliche und industrielle Kompetenz
- die vielen renommierten wissenschaftlichen Einrichtungen und Hochschulen

Zentrales Anliegen der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, Nordrhein-Westfalen als Energie- und Wirtschaftsstandort zu stärken. Darüber hinaus verfolgt Nordrhein-Westfalen mit der „Energieversorgungsstrategie NRW“ folgende strategische Ziele:

- auch künftig Garant für Versorgungssicherheit sein
- attraktiver Wirtschaftsstandort (insbesondere für die energieintensive Industrie und ihre Wertschöpfungsketten) bleiben und weiterentwickeln
- einen wichtigen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten
- wichtiger Standort für Sektorenkopplung, Erneuerbare-Energien-Nutzung und -Stromerzeugung, Energiespeicherung und Energieeffizienz werden
- Vorreiter für klimaneutrale industrielle und urbane Energielösungen werden
- international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz werden

Die wesentlichen Handlungsfelder

Eine **zuverlässige Energieversorgung** ist für die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen unerlässlich. Eine hohe Versorgungssicherheit und -qualität ist ein bedeutender Standortfaktor. Um eine sichere Energieversorgung auch nach dem vereinbarten Atomausstieg und dem von der Bundesregierung angestrebten Ausstieg aus der Kohleverstromung zu gewährleisten, bedarf es bei zunehmend volatiler Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ausreichend gesicherter Erzeugungskapazitäten in Form von flexiblen gasgefeuerten Kraftwerken (Handlungsfeld 1). Diese Kraftwerke können zunächst auf der Basis von Erdgas betrieben und zu gegebener Zeit auf synthetische Gase aus erneuerbaren Quellen umgestellt werden. Moderne und hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen, die sowohl gesicherte Stromleistung als auch Wärme bereitstellen, sind für eine zuverlässige Energieversorgung ein zentraler Baustein in Nordrhein-Westfalen (Handlungsfeld 2). Diesen Baustein will die Landesregierung durch eine Modernisierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes erhalten und ausbauen. Ein relevanter Teil dieser Kraftwerke kann an bereits genehmigten Kraftwerksstandorten in Nordrhein-Westfalen als Ersatz für Kohlekraftwerke gebaut werden. Diese verfügen schon über die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen und die notwendigen Anbindungen an das Leitungsnetz.

Neben der ausreichenden Verfügbarkeit von Erzeugungskapazitäten ist die Versorgungsqualität in den elektrischen Versorgungsnetzen (besonders für das produzierende Gewerbe und die IKT-Branche) von großer Bedeutung (Handlungsfeld 3). Schwankungen von Spannung oder Frequenz im Netz können sich erheblich auf den Betrieb technischer Anlagen aller Art auswirken. Für einen sicheren Netzbetrieb in einem Netz, das vermehrt auf viele dezentral verteilte volatile Erzeugungsanlagen ausgerichtet ist, sind andere Maßnahmen erforderlich als in einem Netz, das durch grundlastfähige Großkraftwerke gespeist wird. Hinzu bedarf es ausreichender Netzkapazitäten im Strom- und Gasnetz. Entsprechend muss die bestehende Energieinfrastruktur bedarfsgerecht ausgebaut werden (Handlungsfeld 4). Dabei muss der Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur beschleunigt werden, um einen sicheren Netzbetrieb fortwährend zu gewährleisten, Netzeingriffe und Netzengpässe zu mindern sowie die Aufspaltung der deutschen Stromgebotszone zu vermeiden (Handlungsfeld 5). Der Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur ist zeitkritisch und muss sowohl die zentrale Erzeugungs- und Transportinfrastruktur als auch die dezentralen Energieinfrastrukturen erfassen. Insbesondere die Entwicklung und der Ausbau von Stromspeichern, speziell in Form von innovativen Speichersystemen, muss durch ein kluges Marktdesign vorangetrieben werden (Handlungsfeld 6).

Auch ein intelligentes Lastmanagement ist ein wichtiger Baustein zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Elektrische Leistung sollte verstärkt dann verbraucht werden, wenn gerade viel Strom zur Verfügung steht, etwa in sonnenreichen Stunden. Ein Ziel der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es daher, die Flexibilisierungspotenziale auf der Verbraucherseite stärker zu nutzen (Handlungsfeld 7). Eine spezifische Form, die Flexibilisierung der Energienutzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungsunternehmen sowie privaten Haushalten zu steigern, stellt die Sektorenkopplung dar. Durch Sektorenkopplung kann außerdem die Stromerzeugung aus volatilen erneuerbaren Energien besser ins System integriert werden, wodurch insbesondere auch Fortschritte bei der Dekarbonisierung der Sektoren Gebäude und Mobilität erzielt werden können. Aus diesen Gründen gilt es, verbesserte Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung zu schaffen (Handlungsfeld 8). Langfristig kommt einer Versorgungsstruktur mit Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen eine besondere Bedeutung zu (Handlungsfeld 9). In einem Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien ist Wasserstoff nicht nur ein wichtiger Langzeitspeicher, sondern dient auch der Integration fluktuierender erneuerbarer Energien und trägt somit zu einem kostenoptimierten Gesamtsystem bei.

Damit der Industriestandort Nordrhein-Westfalen zukunftsfähig bleibt, muss die **Energieversorgung zu wettbewerbsfähigen Preisen gewährleistet bleiben**. Es gilt, die Energiekosten als einen der zentralen Standortfaktoren – besonders für die energieintensive Industrie – so zu begrenzen, dass einerseits die Akzeptanz für die Energiewende insgesamt und andererseits die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nicht gefährdet werden. Während die Umlage für die erneuerbaren Energien in den nächsten Jahren eher absinken oder stabil bleiben wird, werden die CO_2-Zertifikatekosten ebenso wie die Netzentgelte erkennbar weiter ansteigen und zu einer Strompreiserhöhung beitragen. Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen wird sich daher für gezielte Entlastungen der energieintensiven Industrie (durch die Kompensation emissionshandelsbedingter Strompreiserhöhungen) und auch eine bessere Verteilungsgerechtigkeit der Energiewendekosten für alle Verbrauchergruppen (durch Verlagerung eines Teils der Erneuerbaren Energien- und der Netzausbaukosten in den Bundeshaushalt) einsetzen (Handlungsfeld 10). Darüber hinaus kann die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie durch die Entwicklung und Einführung neuer, innovativer Verfahren, Prozesse und Technologien, die einen deutlich geringeren Energieeinsatz mit sich bringen, erhalten bleiben. Die Landesregierung unterstützt daher die energieintensive Industrie auf dem Weg in Richtung klimafreundliche und wettbewerbsfähige Produktionsverfahren (Handlungsfelder 10 und 17).

Umweltverträglichkeit im Allgemeinen und Klimaschutz im Speziellen sind für den Energie- und Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen Herausforderung und Chance zugleich. Herausforderung, weil der Anpassungsprozess hin zu einem weitgehend treibhausgasneutralen Energiesystem im Jahr 2050 bereits heute tiefgreifende Veränderungen mit sich bringt. Chance, weil Klimaschutz als Motor für die Entwicklung und den Einsatz von innovativen Technologien und Dienstleistungen wirkt und zur Modernisierung des Standorts Nordrhein-Westfalen beitragen kann. Auch können sich für nordrhein-westfälische Unternehmen Exportchancen durch die weltweit steigende Nachfrage nach modernen, energieeffizienten Technologien sowie nach innovativen Produkten und Dienstleistungen für effektiven Klimaschutz ergeben. Durch die internationale Vermarktung und Diffusion dieser Güter lassen sich so auch Multiplikationseffekte im Sinne des Klimaschutzes erzielen.

Die dichte Siedlungsstruktur erfordert in Nordrhein-Westfalen eine stärkere Ausrichtung auf dezentrale Technologien, wie z. B. Photovoltaik, Geothermie und Biomasse. Gleichzeitig muss der Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien – z. B. der Ausbau der Windenergie – besser gesteuert werden, um die Akzeptanz für die Energiewende insgesamt zu erhalten (Handlungsfeld 11). Des Weiteren liegen große Energie- und Emissionseinsparpotenziale in einer höheren Energieeffizienz. Durch Energieeffizienz können sowohl die volkswirtschaftlichen Kosten als auch die Kosten der Transformation des Energiesystems gesenkt werden, da weniger Brennstoffe, Erzeugungsanlagen und Energienetze benötigt werden. Energieeffizienz ist damit eine der tragenden Säulen der Energiewende. Nordrhein-Westfalen wird das Thema Energieeffizienz daher verstärkt durch die Identifizierung und Hebung der in Nordrhein-Westfalen bestehenden Energieeffizienzpotenziale in der Energiewende integrieren (Handlungsfeld 12). Im Besonderen gilt dies für die Energieeffizienz im Gebäudesektor (Handlungsfeld 13). Aufgrund der hohen Siedlungsdichte an Rhein und Ruhr kommt klimafreundlichen urbanen Energielösungen eine besondere Bedeutung in Nordrhein-Westfalen zu (Handlungsfeld 14). In Städten konzentrieren sich die Herausforderungen der Energiewende auf engstem Raum. Die ganzheitliche Optimierung auf Ebene des Quartiers ermöglicht die emissionsarme, bezahlbare und lebenswerte Stadt der Zukunft.

Ein weiteres Ziel der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, den klimafreundlichen Transformationsprozess auch in den Sektoren Wärme (Handlungsfeld 15) und Mobilität (Handlungsfeld 16) u. a. durch die Prüfung einer weitgehend am Europäischen Emissionshandel ausgerichteten, aufkommensneutralen CO_2-Bepreisung zu unterstützen und die dafür notwendige Energieinfrastruktur zu schaffen.

Eine erfolgreiche Wärmewende ist auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und basiert auf drei Säulen: Effiziente Gebäude, objektnahe Erzeugung erneuerbarer Energien und weitgehend dekarbonisierte leitungsgebundene Wärmeversorgung. Für eine erfolgreiche Mobilitätswende sind die Umstellung auf batteriebetriebene Elektrofahrzeuge sowie zukünftig auf mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge wichtige Voraussetzungen.

Ein wesentliches Handlungsfeld der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, durch integrierte Forschung und Innovationen den Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen zu stärken sowie international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz zu werden (Handlungsfeld 17). Um die Energiewende hin zu einem treibhausgasneutralen Energiesystem erfolgreich zu gestalten, sind Innovationen unverzichtbar. Das Ziel der Landesregierung ist es, dass diese Innovationen in großem Umfang in Nordrhein-Westfalen erdacht, entwickelt, erprobt und angewandt werden.

Digitalisierung als Treiber hin zum Energiesystem der Zukunft

Langfristig wird sich das heutige Energiesystem zu einem internationalen, intelligenten und integrierten Gesamtsystem entwickeln, das die Bereiche Strom, Wärme/Kälte und Mobilität miteinander verknüpft. Dieses zukünftige sektorenübergreifende System wird von erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und dezentralen Strukturen geprägt sein.

Die **Digitalisierung** spielt hierbei eine wichtige Rolle, besonders um die kurzfristige Anpassung zwischen Angebot und Nachfrage zu gewährleisten und die Sektorenkopplung voranzutreiben. Gleichzeitig ist die Digitalisierung Voraussetzung für urbane Energielösungen. Es ergeben sich zahlreiche neue Geschäftsfelder, etwa für Power-to-X-Technologien und Virtuelle Kraftwerke. So werden auch innovative digitale Start-Up-Unternehmen in den Markt kommen.

Dies alles wird den Technologie-, Wirtschafts- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen insgesamt stärken. Wenn die beteiligten Akteure den Veränderungsdruck als Chance begreifen, wird Nordrhein-Westfalen mit seinen zahlreichen innovativen Unternehmen, seiner industriellen Basis und seinen vielen Forschungsinstitutionen die Transformation erfolgreich meistern. Die „Energieversorgungsstrategie NRW“ zeigt hierfür einen machbaren Weg in eine energiesichere, wirtschaftlich erfolgreiche und klimaverträgliche Zukunft.

Übersicht über die wesentlichen Handlungsfelder:

1. Gesicherte Erzeugungskapazität in ausreichendem Maße gewährleisten
2. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Nordrhein-Westfalen für die Versorgungssicherheit und als Schlüsseltechnologie der Sektorenkopplung weiterentwickeln und ausbauen
3. Hohe Versorgungsqualität in Energienetzen sicherstellen
4. Bedarfsgerechten Ausbau der Energieinfrastruktur sicherstellen
5. Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur beschleunigen
6. Den Ausbau von Speichern als wichtiges Element des Energieinfrastrukturumbaus vorantreiben und innovative Speichersysteme weiterentwickeln
7. Flexibilisierungspotenziale auf der Verbraucherseite bzw. bei Unternehmen nutzen
8. Verbesserte Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung schaffen
9. Vorbereitung einer nachhaltigen Versorgungsstruktur mit Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen
10. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie sicherstellen und Bezahlbarkeit der Strompreise gewährleisten

11. Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien und deren Ausbau akzeptanzgesichert, technologieoffen sowie markt- und systemintegrativ gestalten
12. Energieeffizienz in der Energiewende verankern
13. Energieeffizienzpotenziale im Gebäudesektor heben
14. Urbane Energielösungen für eine erfolgreiche Energiewende und Klimaschutz umsetzen
15. Wärmewende strategisch entwickeln, Wärme- und Kältenetze modernisieren und systemdienlich ausbauen, Abwärmepotenziale nutzen
16. Energieversorgung für eine klimagerechte Mobilität sicherstellen
17. Durch integrierte Forschung und Innovationen den Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen stärken sowie international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz werden

Abschnitt A: Rahmenbedingungen, Ausgangslage und Zielsetzung

1. Neue politische Rahmenbedingungen verändern das Energiesystem

Um die Klimaschutzziele von Paris zu erreichen, wurden und werden die politischen Rahmenbedingungen auf Bundes- als auch auf EU-Ebene regelmäßig angepasst. Die deutsche Energiewende, der angestrebte Ausstieg aus der Kohleverstromung, die Reform des EU-Emissionshandels und das sogenannte EU-Clean Energy Package sollen dazu beitragen, das Energiesystem langfristig treibhausgasneutral zu gestalten. Erneuerbare Energien sollen die bestehenden atomaren und fossilen Kraftwerke und Wärmeerzeuger immer stärker ersetzen. Zugleich sollen die bestehenden Handelshemmnisse zwischen den nationalen Energiemärkten der EU-Mitgliedstaaten abgebaut werden, sodass ein vollständig integrierter europäischer Energiebinnenmarkt entstehen kann.

Energiewende
Die Energiewende beinhaltet nicht nur eine Strom-, sondern auch eine Wärme- und Mobilitätswende. Dabei müssen Bereitstellung, Speicherung, Verteilung und Verbrauch von Energie als Ganzes betrachtet werden. Langfristig wird sich ein internationales, intelligentes und integriertes Gesamtsystem entwickeln müssen, das die Bereiche Strom, Wärme/Kälte und Mobilität miteinander verknüpft und, wenn die Energiewende gelingt, von erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und dezentralen Strukturen geprägt sein wird.

Energieeffizienz
Energieeffizienz ist eine tragende Säule der Energiewende. So soll nach dem Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 der Primärenergieverbrauch bis 2050 um 50 Prozent und der Stromverbrauch um 25 Prozent (gegenüber 2008) deutschlandweit sinken[1]. Durch Energieeffizienz können sowohl die volkswirtschaftlichen Kosten der Energiebedarfsdeckung als auch die Kosten der Transformation gesenkt werden, da weniger Brennstoffe, Erzeugungsanlagen und Energienetze benötigt werden. Eine Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland um 30 Prozent bis 2030 führt zu einer jährlichen Einsparung von über 300 TWh Endenergie im Jahr 2030 und zu über 70 Mio. Tonnen weniger Treibhausgas-Emissionen[2]. Energieeffizienz ist ein wesentlicher Treiber für moderne, kosten- und ressourcensparende Produktionsprozesse und schafft die Voraussetzungen für Technologieoffenheit im Gebäudesektor. Ein effizienter Umgang mit Energie trägt zu mehr Importunabhängigkeit, zur Senkung des Flächenverbrauchs und zum Ressourcenschutz bei und damit auch zur Steigerung der Akzeptanz für die Energiewende.

Stromwende
Die 2010/2011 von der damaligen Bundesregierung ausgerufene Energiewende sieht vor, den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland auf 80 Prozent bis 2050 zu erhöhen. Infolge der Reaktorkatastrophe in Fukushima entschloss sich die damalige Bundesregierung außerdem, bis Ende 2022 aus der Kernenergie auszusteigen. Die amtierende Bundesregierung will den Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des deutschen Strombedarfs unter bestimmten Bedingungen („zielstrebiger, effizienter, netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau“) bis 2030 auf etwa 65 Prozent ansteigen lassen. Den erneuerbaren Energien kommt damit eine zentrale Rolle in der Stromerzeugung zu.

[1] Quelle: BMWi und BMU, 28.09.2010: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung
[2] Quelle: Wuppertal Institut et al. (2018),Calculating and Operationalising the Multiple Benefits of Energy Efficiency in Europe

Die durch die Energiewende angestrebte klimafreundliche Transformation des Energiesystems stellt die deutsche Energieversorgung vor große Herausforderungen. So können Wind- und Solarenergie nur an geeigneten Standorten in ausreichendem Maße und wirtschaftlich in elektrischen Strom umgewandelt werden. Diese wind- und sonnenreichen Standorte sind jedoch meist weit von den großen Stromverbrauchern entfernt. Strom muss über weite Strecken transportiert werden. Mit der Energiewende geht somit ein umfangreicher Stromnetzausbau einher, sowohl auf der Übertragungs- als auch der lokalen Verteilnetzebene. Neben der fluktuierenden Stromerzeugung aus Photovoltaik und Wind sind auch die geeigneten Standorte für erneuerbare Energien zu berücksichtigen. Um die Erzeugungsschwankungen auszugleichen und die erneuerbaren Energien in das Stromversorgungssystem kosteneffizient zu integrieren, müssen auch die Verbraucher flexibler werden – dies umso stärker, je mehr erneuerbare Energien-Anlagen installiert sind.

Ein verstärktes Lastmanagement, die intelligente Vernetzung aller Akteure und die Nutzung von Stromspeichern stehen dabei gleichberechtigt nebeneinander. Letztere werden wie das Stromnetz im Zuge der Energiewende in größerem Umfang ausgebaut werden müssen. Für einen darüberhinausgehenden ungedeckten Strombedarf ist zudem der Einsatz flexibler Kraftwerke notwendig, die schnell hoch- und runtergefahren werden können. Das Gelingen der Energiewende hängt damit stark von einer erfolgreichen Umgestaltung der Stromerzeugungslandschaft ab, die maßgeblich durch erneuerbare Energien geprägt sein wird. Deren effiziente Integration in das Energiesystem und ein Strommarktdesign, das einen effektiven Wettbewerb der Technologien ermöglicht, sind dafür entscheidend.

Um den angestrebten Ausstieg aus der Kohleverstromung und den damit einhergehenden Strukturwandel erfolgreich und in breitem Einvernehmen zu gestalten, hat die Bundesregierung 2018 die **Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“** (WSB-Kommission) eingesetzt. Diese hat im Januar 2019 ihren Abschlussbericht veröffentlicht. Als Abschlussdatum für die Kohleverstromung empfiehlt die Kommission Ende des Jahres 2038. Das Datum kann in Verhandlungen mit den Betreibern auf frühestens 2035 vorgezogen werden, sofern die energiewirtschaftlichen, beschäftigungspolitischen und die betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen vorliegen. Die Überprüfung, ob dies möglich ist, erfolgt im Jahr 2032 („Öffnungsklausel“). Diese Überprüfung umfasst auch, ob die Annahmen für die Beendigung der Kohleverstromung insgesamt realistisch sind. Bis 2022 sollen Kraftwerkskapazitäten im Umfang von 12,5 GW abgeschaltet und – unter bestimmten Bedingungen – bis 2030 die deutschen Kohle-Kraftwerkskapazitäten auf 17 GW reduziert werden. Die konkreten Standorte und Zeitpunkte der Stilllegung von Kapazitäten sind zwischen der Bundesregierung und den Unternehmen zu verhandeln oder sind Ergebnis von Auktionierungen. Aufgrund des breiten Konsenses innerhalb der WSB-Kommission entfaltet der veröffentlichte Endbericht eine hohe politische Bindungswirkung.

Der im Zuge der Energiewende beschlossene Atomausstieg und der nun geplante Ausstieg aus der Kohleverstromung haben die Stilllegung weiter Teile des konventionellen Kraftwerksparks zur Folge. Gegenwärtig tragen Kernenergie, Stein- und Braunkohle zusammen ca. zur Hälfte (im Jahr 2018: 47 Prozent) zur deutschen Bruttostromerzeugung bei. Vor allem stellen sie weiterhin den weit überwiegenden Anteil der gesicherten Kraftwerksleistung in Deutschland. Ihre Stilllegung stellt die deutsche Stromversorgung vor erhebliche Herausforderungen. Zwar steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Bruttostromerzeugung kontinuierlich an (im Jahr 2018: 35,2 Prozent), jedoch produzieren Windkraft- und Photovoltaikanlagen nur geringe Strommengen, wenn der Wind schwach weht und die Sonne nicht scheint. Die jederzeit verfügbare (‚gesicherte‘) Leistung dieser Anlagen ist sehr niedrig. Zusätzlich ist durch den Ausstieg aus der Kohleverstromung mit einem weiteren Strompreisanstieg zu rechnen. Um auch zukünftig eine hohe Versorgungssicherheit und Netzstabilität zu wettbewerbsfähigen und bezahlbaren Preisen gewährleisten zu können, bedarf es neuer, innovativer Ansätze sowie ausreichender Back-Up-Kapazitäten mit genügend gesicherter Leistung.

Wärmewende
Der Wärmesektor ist ein wichtiger Schlüssel zum Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele und bietet mit Abstand die größten, mit vertretbarem Mittelaufwand zu erreichenden Potenziale zur Reduzierung von fossilen Energieträgern und Treibhausgasemissionen. Derzeit werden mehr als die Hälfte des deutschen Endenergieverbrauchs für Wärmeanwendungen genutzt, davon rund 61 Prozent für die Beheizung und Warmwasserversorgung von Gebäuden und rund 39 Prozent, um die Industrie mit der notwendigen Prozesswärme zu versorgen.

Eine erfolgreiche Wärmewende muss auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt sein und basiert auf drei Säulen: Effiziente Gebäude, objektnahe Erzeugung erneuerbarer Energien und weitgehend dekarbonisierte leitungsgebundene Wärmeversorgung. In der zukünftigen Wärmeversorgung spielen erneuerbare und strombasierte Heizsysteme, Wärmenetze, die verstärkte Nutzung von Umweltwärme und Abwärme eine wichtige Rolle. Allein das Potenzial zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie beträgt landesweit knapp 154 TWh/a, womit bilanziell mehr als die Hälfte des jährlich anfallenden gebäudebezogenen Wärmebedarfs gedeckt werden könnte.

Mobilitätswende
Die Bundesregierung strebt an, die seit dem Jahr 1990 auf hohem Niveau verbleibenden CO_2-Emissionen im Mobilitätssektor um 40 - 42 Prozent bis zum Jahr 2030 zu senken. Bislang beträgt der Anteil dieses Sektors rund 30 Prozent am bundesweiten Endenergieverbrauch – aufgrund der steigenden Nachfrage nach Mobilität ist die Tendenz eher steigend. Zusätzlich gibt es zahlreiche Herausforderungen: Viele Städte sind von NO_X-Grenzwertüberschreitungen betroffen und die CO_2-Grenzwerte für Fahrzeuge werden verschärft, um die Klimaziele im Mobilitätsbereich einzuhalten. Es besteht akuter Handlungsbedarf, die Mobilität zu verändern. Dabei wird es nicht nur eine Lösung geben. Abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen werden unterschiedliche Technologien zum Einsatz kommen.

Die Elektrifizierung der Mobilität wird ein Teil der Lösung sein, sie befindet sich bereits im Markthochlauf. Bei einer steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen wird die netzdienliche Einbindung zwingend notwendig. Auf der einen Seite muss das Netz an den steigenden Strombedarf durch Elektrofahrzeuge angepasst werden. Auf der anderen Seite stellen diese aber auch eine Flexibilitätsoption dar: Autobatterien könnten in Zukunft durch bidirektionales Laden sogar zusätzliche Speicherkapazitäten zur Stabilisierung des Stromnetzes bereitstellen.

Mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge werden ebenfalls für die Mobilität der Zukunft relevant sein. Sie sind in der Lage, längere Strecken zu bewältigen und höhere Lasten zu transportieren. Im Güterverkehr werden Antriebe mit erneuerbaren Gasen oder aus erneuerbaren Energiequellen gewonnene synthetische Kraftstoffe eine Rolle spielen.

Wasserstoff stellt darüber hinaus eine wichtige Flexibilitätsoption dar, da dieser als Langzeitspeicher für Strom aus erneuerbaren Energien genutzt werden kann. Im internationalen Maßstab trifft dies für aus erneuerbaren Energiequellen gewonnene synthetische Kraftstoffe zu. Erneuerbare Gase mindern schon heute die direkte oder gespeicherte strombasierte Energienachfrage im Mobilitätssektor.

Neben nationalen Politikentscheidungen wurde der energie- und klimapolitische Rahmen auch auf EU-Ebene grundlegend verändert, wovon Deutschland und Nordrhein-Westfalen im Besonderen direkt betroffen sind. Hierzu zählen die Reform des EU-Emissionshandels für die 4. Handelsperiode (2021-2030) sowie das europäische Clean Energy Package (Winterpaket). Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass sich die energiewirtschaftlichen Verflechtungen mit den europäischen Nachbarn durch den europäischen Binnenmarkt immer weiter intensivieren sollen.

Europäischer Emissionshandel

Der Europäische Emissionshandel (EU-ETS) ist das zentrale Klimaschutzinstrument der EU. Kraftwerksbetreiber sowie eine erhebliche Anzahl an emissions- und zumeist auch energieintensiven Industrieunternehmen müssen für jede von ihnen emittierte Tonne Kohlendioxid eine Emissionsberechtigung (EUA) nachweisen. Diese in beschränkter Zahl ausgegebenen Zertifikate können sie auf dem politisch geschaffenen Markt erwerben. Um die strukturellen Probleme des EU-ETS (niedriger Zertifikatepreis, Zertifikateüberschuss) zu lösen, wurde 2018 für die 4. Handelsperiode (2021-2030) eine Reform des europäischen Emissionshandels vereinbart. Neben der Minderung der jährlichen Neuausgabe an Zertifikaten (der lineare Reduktionsfaktor wird von 1,74 % auf 2,2 % erhöht), werden überschüssige EUA nun schneller in eine Reserve überführt und teilweise dauerhaft aus dem Markt genommen. Diese Veränderungen führten dazu, dass der EUA-Preis bis September 2018 auf über 20 €/t CO_2 anstieg. Verschiedene Studien prognostizieren einen weiteren Preisanstieg in den kommenden Jahren. Durch die Reform wurde den EU-Mitgliedstaaten außerdem die Möglichkeit eingeräumt, Zertifikate löschen zu können, wenn sie durch nationale Maßnahmen Kraftwerke stilllegen, so wie dies in Deutschland nun geplant ist. Die gezielte Stilllegung von emissionshandelspflichtigen Anlagen ist nur dann zielführend, wenn parallel die dem Markt zur Verfügung gestellte Menge von Zertifikaten reduziert wird. Andernfalls stünden die durch die Stilllegung eingesparten Zertifikate für andere Verwendungen, zum Beispiel für Kohlekraftwerke in anderen Mitgliedsstaaten, ungekürzt zur Verfügung.

Von dieser Reform und somit auch von dem politisch gewollten EUA-Preisanstieg sind in Deutschland ca. 1.800 Anlagen der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie direkt betroffen – da sie vom EU-ETS erfasst werden – und viele weitere Unternehmen indirekt, infolge höherer Großhandelspreise für Strom. Dies wird besonders für Unternehmen, die im globalen Wettbewerb mit Konkurrenten außerhalb der EU stehen, die einen solchen CO_2-Preis nicht bezahlen müssen, zu Wettbewerbsnachteilen führen. Für die energieintensive Industrie nimmt infolgedessen die Attraktivität des Standorts Deutschland relativ ab. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit an, dass die gleichen Produkte unter deutlich schlechteren klimapolitischen Bedingungen außerhalb der EU hergestellt werden (sogenanntes Carbon-Leakage-Risiko). Damit würde zwar das europäische Klimaziel eher erreicht, global aber für das Klima tatsächlich ein negativer Impuls gesetzt. Um die Produktionsstandorte in Europa zu erhalten und die CO_2-Emissionen tatsächlich zu vermeiden, statt sie nur ins Ausland zu verlagern, bedarf es einerseits eines ausreichenden und treffsicheren Carbon-Leakage-Schutzes und andererseits innovativer emissionsarmer und wirtschaftlicher Produktionsverfahren.

Clean Energy Package (Winterpaket)

Das Clean Energy Package der Europäischen Kommission soll primär dazu beitragen, dass die EU ihre Klimaschutzverpflichtungen des Pariser Klimaabkommens erfüllt. Im Einzelnen besteht es aus acht Gesetzesvorhaben (jeweils vier Richtlinien und Verordnungen) und umfasst die Themenbereiche Energieeffizienz, Gebäudeeffizienz, Förderung erneuerbarer Energien, EU-Strombinnenmarkt, Risikovorsorge im Stromsektor, Governance der Energieunion und einen Vorschlag zur Schaffung einer EU-Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden.

Durch das Winterpaket wurde u. a. eine neue EU-Zielarchitektur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz beschlossen. So soll der Erneuerbaren-Energien-Anteil am Brutto-Endenergieverbrauch innerhalb der EU bis zum Jahr 2030 auf mindestens 32 Prozent ansteigen. Im selben Zeitraum soll der Erneuerbare-Energien-Anteil am Energieverbrauch im Verkehrssektor auf mindestens 14 Prozent zunehmen, während die Energieeffizienz EU-weit um mindestens 32,5 Prozent (gegenüber 2007) verbessert werden soll.

Für die Energieversorgung in Deutschland könnte besonders die Neufassung der Strombinnenmarkt-Verordnung erhebliche Folgewirkungen haben. Diese Neufassung sieht vor, dass es in den einzelnen Stromgebotszonen zukünftig keine strukturellen Engpässe geben darf. Wenn zoneninterne Engpässe nicht in ausreichender Weise behoben werden, kann letztlich die EU-Kommission eine Neukonfiguration der Preiszonen vornehmen. Dies könnte in Deutschland – aufgrund des zu langsam voranschreitenden Netzausbaus – zur Folge haben, dass die einheitliche deutsche Strompreiszone in zwei Zonen unterteilt wird. Uneinheitliche Strompreise und damit einhergehend nationale Wettbewerbsverzerrungen wären die Folge. Ebenso würden die Unsicherheiten für die Marktakteure zunehmen sowie die Liquidität in den Teilmärkten abnehmen. Um eine solche Aufspaltung der deutschen Stromgebotszone zu vermeiden, bedarf es insbesondere eines schnelleren Netzausbaus. Auch Investitionen in neue Erzeugungsanlagen an netzdienlichen Standorten können helfen, Netzengpässe zu vermeiden.

Zudem umfasst die überarbeitete EU-Strommarktrichtlinie Regelungen zu Stromspeichern sowie zur Reduzierung von Verfahren und Abgaben für Letztverbraucher und aktive Verbraucher, die es zügig in nationales Recht umzusetzen gilt.

Diese politischen Grundsatzentscheidungen des EU-Winterpakets werden das heutige Energiesystem fundamental verändern. Die Energieversorgung wird, wenn alles gelingt, klimafreundlicher. Gleichzeitig wird die bisherige zentrale, durch gut regelbare Großkraftwerke (im Höchst-und Hochspannungsnetz) geprägte Stromerzeugung mit zunehmender Einspeisung von Strom aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen auf der Verteilnetzebene dezentraler. Die volatile Stromeinspeisung dieser Anlagen muss durch eine erhöhte Flexibilität und intelligente Kopplung der Akteure untereinander (u. a. Erzeuger, Verbraucher, Speicher, E-Mobilität) kompensiert werden.

2. Nordrhein-Westfalen ist als Industrie- und Energieland besonders von der Transformation betroffen

Nordrhein-Westfalen ist als Zentrum der deutschen Energieversorgung und als bedeutendes Industrieland von der Transformation des Energiesystems auf besondere Weise betroffen.

Energieland Nordrhein-Westfalen
Im Energieland Nordrhein-Westfalen wird mehr Energie umgewandelt und genutzt als in jedem anderen Bundesland. Über ein Viertel des deutschen Stroms wird in Nordrhein-Westfalen erzeugt. Die konventionelle Energieerzeugung hat dabei maßgeblich zur heutigen Wirtschaftsleistung und zum Wohlstand Nordrhein-Westfalens beigetragen. Als einstmals bedeutendste europäische Kohleregion basiert die Stromerzeugung in Nordrhein-Westfalen vorrangig auf CO_2-intensiver Kohle. Über die Hälfte der in Deutschland installierten Leistung an Braunkohlekraftwerken sowie ca. ein Drittel der in Deutschland installierten Leistung an Steinkohlekraftwerken stehen in Nordrhein-Westfalen: Mehr als 50 Braun- und Steinkohleblöcke sind hierzulande in Betrieb. Die ansteigenden CO_2-Preise sowie der anvisierte Ausstieg aus der Kohleverstromung werden daher zu einem erheblichen Einschnitt in den konventionellen Kraftwerkspark in Nordrhein-Westfalen führen.

Zugleich wird in Nordrhein-Westfalen gegenwärtig ca. 10 Prozent des deutschen Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt. Gegenwärtig stammen 12 Prozent des deutschen Erneuerbaren-Energien-Stroms von Windenergie an Land sowie ca. 10,3 Prozent der Photovoltaik aus Nordrhein-Westfalen.

Industrieland Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen ist nicht nur Energieerzeuger-, sondern als Industrieland auch Energieverbraucherland. Da die Kohlevorkommen im Ruhrgebiet und im Rheinischen Revier jeher eine sichere und preisgünstige Energieversorgung ermöglichten, haben sich insbesondere die energieintensiven Unternehmen der Grundstoffindustrie und ihre Wertschöpfungsketten hier angesiedelt. So arbeiten heute ungefähr 250.000 Beschäftigte in den energieintensiven Branchen in Nordrhein-Westfalen. Sie tragen maßgeblich zur hohen Bruttowertschöpfung des Bundeslandes bei, sodass ca. ein Fünftel der deutschen Bruttowertschöpfung hier generiert wird.

Für die innovativen und technologisch anspruchsvollen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen in Nordrhein-Westfalen ist eine zuverlässige Energieversorgung unerlässlich. Mit der Energiewende und dem digitalen Wandel gehen jedoch neue Sicherheitsrisiken der Energie-/ Stromversorgung einher. Zwar ist die Zuverlässigkeit der Stromversorgung gemessen an dem sog. SAIDI-Wert gegenwärtig in Deutschland weiterhin relativ hoch, mit zunehmender Stilllegung konventioneller Kraftwerke sind aber bereits in naher Zukunft Deckungslücken bei der Stromerzeugung zu erwarten. Schon heute sind sowohl Kurzzeitausfälle, die im SAIDI-Wert nicht erfasst werden, als auch Schwankungen der Netzfrequenz zunehmende Probleme für komplexe industrielle und digitale Prozesse.

Um die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie am Standort Nordrhein-Westfalen zu sichern, ist es für die Industrie – neben einer zuverlässigen Energieversorgung zu wettbewerbsfähigen Preisen – von zentraler Bedeutung, dass neue, innovative Verfahren und Prozesse implementiert werden, die einen deutlich geringeren Energieeinsatz und eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger mit sich bringen.

Der Industriesektor wird zukünftig stärker mit dem Energiesektor interagieren. Denn mit zunehmend erneuerbarem Stromangebot erhöht sich die Volatilität der Stromerzeugung und damit auch die des Strompreises. Perspektivisch werden mehr Unternehmen selbst Energie erzeugen, Speicherkapazitäten vorhalten oder etwa die Produktion flexibilisieren, um Energie dann zu kaufen bzw. zu nutzen, wenn sie günstig und verfügbar ist. Von ihrer Rolle als Großverbraucher entwickelt sich die Industrie daher zu einem aktiven Player im Energiesystem.

Es bleibt festzuhalten: Der Industriestandort Nordrhein-Westfalen sowie Wohlstand und Beschäftigung in Nordrhein-Westfalen sind abhängig von einer sicheren Energieversorgung mit wettbewerbsfähigen Energiepreisen. Indes steht die Energieversorgung in Deutschland und besonders in Nordrhein-Westfalen vor tiefgreifenden Veränderungen. Aus diesem Spannungsverhältnis bzw. aus den Herausforderungen und Chancen, die mit der Transformation des Energiesystems einhergehen, ergibt sich für die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen die Notwendigkeit die Leitlinien für eine auf Innovation und Wettbewerb ausgerichtete, ganzheitlich gedachte und in sich konsistente „Energieversorgungsstrategie NRW“ vorzugeben. Die vorliegende „Energieversorgungsstrategie NRW“ weist einen Weg in die Zukunft, der den Akteuren im Energie- und Industriesektor Anreize für künftige Innovationen und Investitionen sowie gleichzeitig die notwendige Planungs- und Investitionssicherheit geben soll.

3. Energiepolitischer Dreiklang aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Klima- und Umweltverträglichkeit als Richtschnur für die wesentlichen Handlungsfelder

Das Ziel der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, die Transformation des Energiesystems nachhaltig zu gestalten. Das **energiepolitische Zieldreieck** einer sicheren, wirtschaftlichen sowie klima- und umweltverträglichen Energieversorgung dient dabei als Richtschnur. Neben der Ausgestaltung des klimafreundlichen Transformationsprozesses ist es ein zentrales Anliegen, den Energie- und Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen mit seiner hohen Innovationskraft zu stärken. Voraussetzung dafür sind eine zukunftsfähige Energiewirtschaft und eine international wettbewerbsfähige (energieintensive) Industrie. Hierfür muss das genannte Zieldreieck in Balance bleiben.

Das Ziel der Landesregierung Nordrhein-Westfalen ist es, die Energiewende sicherer, kostengünstiger und ökologisch nachhaltiger zu gestalten. Sie strebt eine engere europäische Zusammenarbeit im Sinne eines Energie-Binnenmarktes mit den Zielen eines integrierten und intelligenten Stromnetzes, eines offenen Wettbewerbs bei den Erzeugungstechnologien und effizienteren Speichertechnologien an.

Nordrhein-Westfalen soll seine Potenziale als innovativer Anbieter von Versorgungssicherheit besser nutzen können. Die Landesregierung setzt sich für ein vom Wettbewerb geprägtes Marktdesign ein, mit dem Leitungsbau, Speicherforschung, Effizienzsteigerungen im Produkt- und Gebäudebereich, Ausbau der erneuerbaren Energien, Anpassung des konventionellen Kraftwerksparks und Lastmanagement besser synchronisiert werden können.

In offenen Leistungsmärkten sollen alle Stromanbieter die dem Verbraucher zugesagte Leistung durch Versorgungsgarantien absichern müssen. Dadurch entsteht ein Markt für Versorgungssicherheit, der zur Wirtschaftlichkeit von Speichertechnologien bis hin zum Einsatz moderner konventioneller und Kraft-Wärme-Kopplungskraftwerke eine Grundlage liefert.

Eine **zuverlässige Energieversorgung** ist für die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen unerlässlich. Eine hohe Versorgungssicherheit und -qualität ist ein bedeutender Standortfaktor. Um eine sichere Energieversorgung auch nach dem vereinbarten Atomausstieg und dem von der Bundesregierung angestrebten Ausstieg aus der Kohleverstromung zu gewährleisten, bedarf es bei zunehmend volatiler Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ausreichend gesicherter Erzeugungskapazitäten in Form von flexiblen gasgefeuerten Kraftwerken (Handlungsfeld 1). Diese Kraftwerke können zunächst auf der Basis von Erdgas betrieben und zu gegebener Zeit auf synthetisches Gas aus erneuerbaren Quellen umgestellt werden.

Moderne und hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die sowohl gesicherte Stromleistung als auch Wärme bereitstellen, sind hierfür ein zentraler Baustein in Nordrhein-Westfalen (Handlungsfeld 2). Diesen Baustein wollen wir durch eine Modernisierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes erhalten und ausbauen. Ein relevanter Teil dieser Kraftwerke kann an bereits genehmigten Kraftwerksstandorten in Nordrhein-Westfalen als Ersatz für Kohlekraftwerke gebaut werden. Diese verfügen schon über die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen und die notwendigen Anbindungen an das Leitungsnetz.

Neben der ausreichenden Verfügbarkeit von Erzeugungskapazitäten ist die Versorgungsqualität in den elektrischen Versorgungsnetzen (besonders für das produzierende Gewerbe) von großer Bedeutung (Handlungsfeld 3). Schwankungen von Spannung oder Frequenz im Netz können sich erheblich auf

den Betrieb technischer Anlagen aller Art auswirken. Für einen sicheren Netzbetrieb in einem Netz, das vermehrt auf viele dezentral verteilte volatile Erzeugungsanlagen ausgerichtet ist, sind andere Maßnahmen erforderlich als in einem Netz, das durch grundlastfähige Großkraftwerke gespeist wird. Hinzu bedarf es ausreichender Netzkapazitäten im Strom- und Gasnetz. Entsprechend muss die bestehende Energieinfrastruktur bedarfsgerecht ausgebaut werden (Handlungsfeld 4). Dabei muss der Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur beschleunigt werden, um einen sicheren Netzbetrieb fortwährend zu gewährleisten, Netzeingriffe und Netzengpässe zu mindern sowie die Aufspaltung der deutschen Stromgebotszone zu vermeiden (Handlungsfeld 5). Der Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur ist zeitkritisch und muss sowohl die zentrale Erzeugungs- und Transportinfrastruktur als auch die dezentralen Energieinfrastrukturen erfassen. Insbesondere die Entwicklung und der Ausbau von Stromspeichern, speziell in Form von innovativen Speichersystemen, muss durch ein kluges Marktdesign vorangetrieben werden (Handlungsfeld 6).

Auch ein intelligentes Lastmanagement ist ein wichtiger Baustein zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Elektrische Leistung sollte verstärkt dann verbraucht werden, wenn gerade viel Strom zur Verfügung steht, etwa in sonnenreichen Stunden. Ein Ziel der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es daher, die Flexibilisierungspotenziale auf der Verbraucherseite stärker zu nutzen (Handlungsfeld 7). Eine spezifische Form, die Flexibilisierung der Energienutzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungsunternehmen sowie privaten Haushalten zu steigern, stellt die Sektorenkopplung dar. Durch Sektorenkopplung kann außerdem die Stromerzeugung aus volatilen erneuerbaren Energien besser ins System integriert werden, wodurch insbesondere auch Fortschritte bei der Dekarbonisierung der Sektoren Gebäude und Mobilität erzielt werden können. Aus diesen Gründen gilt es, verbesserte Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung zu schaffen (Handlungsfeld 8). Langfristig kommt einer Versorgungsstruktur mit Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen eine besondere Bedeutung zu (Handlungsfeld 9). In einem Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien ist Wasserstoff nicht nur ein wichtiger Langzeitspeicher, sondern dient auch der Integration fluktuierender erneuerbarer Energien und trägt somit zu einem kostenoptimierten Gesamtsystem bei.

Damit der Industriestandort Nordrhein-Westfalen zukunftsfähig bleibt, muss die **Energieversorgung zu wettbewerbsfähigen Preisen gewährleistet bleiben**. Es gilt, die Energiekosten als einen der zentralen Standortfaktoren – besonders für die energieintensive Industrie – so zu begrenzen, dass einerseits die Akzeptanz für die Energiewende insgesamt und andererseits die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nicht gefährdet wird. Während die Umlage für die erneuerbaren Energien in den nächsten Jahren eher absinken oder stabil bleiben wird, werden die CO_2-Zertifikatekosten ebenso wie die Netzentgelte erkennbar weiter ansteigen und zu einer Strompreiserhöhung beitragen. Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen wird sich daher für gezielte Entlastungen der energieintensiven Industrie (durch die Kompensation emissionshandelsbedingter Strompreiserhöhungen) und auch eine bessere Verteilungsgerechtigkeit der Energiewendekosten für alle Verbrauchergruppen (durch Verlagerung eines Teils der Erneuerbaren-Energien- und der Netzausbaukosten in den Bundeshaushalt) einsetzen (Handlungsfeld 10). Darüber hinaus kann die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie durch die Entwicklung und Einführung neuer, innovativer Verfahren, Prozesse und Technologien, die einen deutlich geringeren Energieeinsatz mit sich bringen und weniger CO_2 verursachen, aufrecht erhalten bleiben. Die Landesregierung unterstützt daher die energieintensive Industrie auf dem Weg in Richtung klimafreundliche und wettbewerbsfähige Produktionsverfahren (Handlungsfelder 10 und 17).

Umweltverträglichkeit im Allgemeinen und Klimaschutz im Speziellen sind für den Energie- und Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen Herausforderung und Chance zugleich. Herausforderung, weil der Anpassungsprozess hin zu einem weitgehend treibhausgasneutralen Energiesystem im Jahr 2050 bereits heute tiefgreifende Veränderungen mit sich bringt. Chance, weil Klimaschutz als Motor für

die Entwicklung und den Einsatz von innovativen Technologien und Dienstleistungen wirkt und zur Modernisierung des Standorts Nordrhein-Westfalen beitragen kann. Auch können sich für nordrhein-westfälische Unternehmen Exportchancen durch die weltweit steigende Nachfrage nach modernen, energieeffizienten Technologien sowie nach innovativen Produkten und Dienstleistungen für effektiven Klimaschutz ergeben. Durch die internationale Vermarktung und Diffusion dieser Güter lassen sich so auch Multiplikationseffekte im Sinne des Klimaschutzes erzielen.

Die dichte Siedlungsstruktur erfordert in Nordrhein-Westfalen eine stärkere Ausrichtung auf dezentrale Technologien wie z. B. Photovoltaik, Geothermie oder Biomasse. Große Teile der bestehenden Ausbaupotenziale dieser Erzeugungsarten (besonders bei Dachflächen-Photovoltaik) wurden bisher nicht erschlossen. Gleichzeitig muss der Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien – z. B. der Ausbau der Windenergie – besser gesteuert werden, um die Akzeptanz für die Energiewende insgesamt zu erhalten (Handlungsfeld 11). Insbesondere durch das Repowering von Windenergieanlagen können auch bei dieser Erzeugungsart noch größere Potenziale erschlossen werden. Des Weiteren liegen große Energie- und Emissionseinsparpotenziale in einer höheren Energieeffizienz. Nordrhein-Westfalen wird das Thema Energieeffizienz daher verstärkt durch die Identifizierung und Hebung der in Nordrhein-Westfalen bestehenden Energieeffizienzpotenziale in der Energiewende integrieren (Handlungsfeld 12). Im Besonderen gilt dies für die Energieeffizienz im Gebäudesektor (Handlungsfeld 13). Aufgrund der hohen Siedlungsdichte an Rhein und Ruhr kommen klimafreundlichen urbanen Energielösungen eine große Bedeutung in Nordrhein-Westfalen zu (Handlungsfeld 14). In Städten konzentrieren sich die Herausforderungen der Energiewende auf engstem Raum. Die ganzheitliche Optimierung auf Ebene des Quartiers ermöglicht die emissionsarme, bezahlbare und lebenswerte Stadt der Zukunft.

Ein weiteres Ziel der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, den klimafreundlichen Transformationsprozess auch in den Sektoren Wärme (Handlungsfeld 15) und Mobilität (Handlungsfeld 16), u. a. durch die Prüfung einer aufkommensneutralen und möglichst europäisch abgestimmten, wirksamen CO_2-Bepreisung, zu unterstützen und die dafür notwendige Energieinfrastruktur zu schaffen.

Ein wesentliches Handlungsfeld der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, durch integrierte **Forschung und Innovationen** den Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen zu stärken sowie international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz zu werden (Handlungsfeld 17). Um die Energiewende erfolgreich zu gestalten, sind Innovationen unverzichtbar. Das Ziel der Landesregierung ist es, dass diese Innovationen in großem Umfang in Nordrhein-Westfalen erdacht, entwickelt, erprobt und angewandt werden.

4. Stärken von Nordrhein-Westfalen nutzen und ausbauen, Strategische Ziele erreichen

Die „Energieversorgungsstrategie NRW“ basiert auf dem Grundsatz, die vorhandenen guten Standortgegebenheiten im Energieland Nordrhein-Westfalen bestmöglich zu nutzen, seine Stärken weiter auszubauen und die von der Landesregierung verfolgten strategischen Ziele zu erreichen.
Zu den für die Energieversorgung bedeutsamen Standortgegebenheiten von Nordrhein-Westfalen zählen insbesondere

- **die zentrale Lage im europäischen Binnenmarkt**,
- **die hohe Siedlungsdichte an Rhein und Ruhr** sowie
- **die hohe Anzahl der energieintensiven und energiewirtschaftlichen Unternehmen.**

Zu den Stärken Nordrhein-Westfalens zählen vor allem

- **der sehr gute Strom-, Gas- und Wärmenetzausbaustand**

In Nordrhein-Westfalen sind mehrere hunderttausend Kilometer Netzinfrastruktur verlegt. So gewährleisten bspw. rund 10.000 km Strom-Übertragungsnetz (ca. 27 Prozent des deutschen Übertragungsnetzes) und rund 300.000 km Mittel-und Niederspannungsnetz (ca. 17 Prozent des deutschen Mittel- und Niederspannungsnetzes) zuverlässig Stromtransport und Stromverteilung.

- **die hohe Anzahl an Öl- und Gasspeichern (Tanklager und Speicherkavernen)**

Speichertechnologien erbringen unverzichtbare Systemdienstleitungen zur Sicherstellung der Energieversorgung. So stellen bspw. Gasspeicher dem deutschen Gasnetz im Winter teilweise bis zu 65 Prozent der regional erforderlichen Gasmengen zur Verfügung und decken mit ihrem gesamten Speichervolumen nominal rund ein Viertel des bundesweiten jährlichen Erdgasverbrauchs von rund 930 TWh ab. Ein Großteil dieses Speichervolumens liegt in Nordrhein-Westfalen.

- **die genehmigten konventionellen Kraftwerksstandorte**

In Nordrhein-Westfalen sind mehr als 50 Braun- und Steinkohleblöcke in Betrieb. An diesen bereits genehmigten Kraftwerksstandorten können zukünftig neue Gaskraftwerke (großteils auch in Kraft-Wärme-Kopplung) gebaut werden. Planungs- und Genehmigungsverfahren dürften sich dadurch vereinfachen bzw. beschleunigen und potenzielle Konflikte minimieren.

- **die räumliche Nähe von Energieerzeugern und -verbrauchern sowie von Industrie und Stadtquartieren**

In Städten konzentrieren sich die Herausforderungen der Energiewende auf engstem Raum. Mit rund 10 Millionen Einwohnern bildet die Region Rhein-Ruhr eine der bevölkerungsreichsten Metropolregionen Europas. Eine nachhaltige Energieversorgung und wirtschaftliche Erreichung der Klimaschutzziele in Städten erfordert deshalb urbane Energielösungen im Quartier, die lokale Energiequellen und erneuerbare Energien nutzen, Effizienzpotenziale und Flexibilisierungsoptionen ausschöpfen und damit den Ausbau zusätzlicher Erzeugungs- und Netzinfrastrukturen vermindern.

- **die zahlreichen, gut ausgebildeten Fachkräfte**

Nordrhein-Westfalen ist historisch gewachsenes Energieland mit den entsprechenden Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten. Daneben bietet Nordrhein-Westfalen energiewirtschaftliche und energietechnische Kompetenzen auch im Bereich der (Fach-) Hochschulen.

- **die vielen renommierten wissenschaftlichen Einrichtungen und Hochschulen**

Nordrhein-Westfalen verfügt über eine exzellente Forschungslandschaft: An mehr als 30 renommierten Hochschulen, rund 20 außeruniversitären Spitzenforschungsinstituten und in den Forschungsabteilungen zahlreicher Unternehmen wird in Nordrhein-Westfalen an den zentralen Fragen von Energie und Klima gearbeitet.

Aufgrund dieser Stärken wird Nordrhein-Westfalen auch zukünftig seine Position als Energieland Nr. 1 festigen und führendes Industrieland – auch für die energieintensive Industrie – bleiben.

Aufbauend auf diesen Stärken verfolgt Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Energieversorgung zudem folgende strategische Ziele, um den Energie- und Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen zu stärken und weiterzuentwickeln:

- **Nordrhein-Westfalen als Garant für Versorgungssicherheit in Deutschland und Europa erhalten und weiterentwickeln**

Zentrales Anliegen der „Energieversorgungsstrategie NRW“ ist es, Nordrhein-Westfalen als einen modernen und umweltfreundlichen Energie- und Wirtschaftsstandort zu stärken. Eine sichere Energieversorgung ist hierfür unersetzlich. Neben der netzseitigen Versorgungssicherheit (Handlungsfelder 5 und 6) werden in Nordrhein-Westfalen hierfür moderne und hocheffiziente gasgefeuerte Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (Handlungsfeld 2) ein zentraler Baustein sein. Das gleiche gilt für den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie von Speichern, die unverzichtbare Systemdienstleitungen zur Sicherstellung der Energieversorgung bereitstellen (Handlungsfelder 6 und 11).

- **Nordrhein-Westfalen als attraktiven Wirtschaftsstandort (insbesondere für die energieintensive Industrie und ihre Wertschöpfungsketten) festigen und weiterentwickeln**

Nordrhein-Westfalen gehört heute zu den attraktivsten Wirtschaftsstandorten in Europa. Um als Wirtschaftsstandort im Wettbewerb auch in Zukunft erfolgreich zu sein, brauchen wir in Nordrhein-Westfalen eine starke (energieintensive) Industrie, deren Wertschöpfungsketten ebenfalls umfangreich in Nordrhein-Westfalen beheimatet sind. Neben einer sicheren Energieversorgung ist für diese Unternehmen insbesondere eine bezahlbare Energieversorgung (Handlungsfeld 10) ein zentraler Standortfaktor. Um die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie in Nordrhein-Westfalen auch langfristig zu sichern, ist es zudem von zentraler Bedeutung, dass bereits heute neue, innovative Verfahren und Prozesse sowie Technologien in der Industrie implementiert werden, die einen deutlich geringeren Energieeinsatz mit sich bringen. Im Rahmen von IN4climate.NRW (Initiative zwischen Land, Industrie und Wissenschaft) unterstützt Nordrhein-Westfalen die energieintensive Industrie auf dem Weg in Richtung klimafreundliche und wettbewerbsfähige Produktionsverfahren.

- **Nordrhein-Westfalen als wichtigen Standort für Sektorenkopplung, Energiespeicherung und Energieeffizienz ausbauen**

Langfristig wird sich ein internationales, intelligentes und integriertes Gesamtsystem entwickeln, das die Bereiche Strom, Wärme/Kälte und Mobilität miteinander verknüpft. Nordrhein-Westfalen strebt dabei an, ein wichtiger Standort für Sektorenkopplung (Handlungsfeld 8) und somit zur Schaltzentrale dieses zukünftigen, sektorenübergreifenden Energiesystems zu werden. Eine besondere Bedeutung wird hierbei langfristig der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft haben (Handlungsfeld 9).

Das gleiche gilt auch für Energiespeicher. In Nordrhein-Westfalen existiert bereits eine hohe Anzahl an Öl- und Gasspeichern. Diese Infrastruktureinrichtungen werden mit zunehmender volatiler Stromerzeugung immer wichtiger. Daher strebt Nordrhein-Westfalen an – auch aufgrund der zentralen Lage im Zentrum des europäischen Binnenmarktes – seine Position als wichtiger Standort für Energiespeicherung auszubauen (Handlungsfeld 6).

Um den starken und innovativen Industriestandort Nordrhein-Westfalen zu erhalten, müssen die Kosten der Transformation niedrig gehalten werden. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Energieeffizienz zu, da durch sie weniger Brennstoffe, Erzeugungsanlagen und Energienetze benötigt werden. Aus diesem Grunde strebt Nordrhein-Westfalen ebenfalls an, ein wichtiger Standort für Energieeffizienz zu werden (Handlungsfeld 12).

- **Nordrhein-Westfalen wird einen wichtigen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten**

Im Hinblick auf die Klimaschutzziele sieht sich Nordrhein-Westfalen in einer besonderen Verantwortung und bekennt sich zum Abkommen von Paris. Als deutsches Energie- und Industrieland Nr. 1, in dem rund ein Drittel der deutschen Treibhausgasemissionen entstehen, trägt Nordrhein-Westfalen eine besondere Verantwortung – nicht nur für das Erreichen der eigenen Klimaschutzziele, sondern auch für einen Beitrag zu den Zielen auf Bundesebene. Nordrhein-Westfalen wird in allen Sektoren (besonders Strom, Wärme, Mobilität, Industrie, Privathaushalte) Impulse setzen, um Treibhausgase zu reduzieren und fossile Energieträger durch erneuerbare Energien zu substituieren (Handlungsfelder 11-16). Der wesentliche Nutzen ist aber nicht das Erreichen der gesetzten nationalen Ziele: Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen will vor allem international deutlich machen, dass eine Politik der Innovation ermöglicht, Klimaschutz und Industrie miteinander zu versöhnen. Damit soll Nordrhein-Westfalen zum Vorbild für viele Industrie- und Schwellenstaaten auf der Welt werden.

- **Vorreiter für industrielle und urbane Energielösungen werden**

Nordrhein-Westfalen ist nicht nur Energie- und Industrieland, sondern auch Forschungs- und Innovationsland. Die Landesregierung strebt daher an, Vorreiter für innovative Energielösungen zu werden. Dies umfasst einerseits – aufbauend auf der Innovationsfähigkeit der in Nordrhein-Westfalen ansässigen Industrie – Anbieter für industrielle Energielösungen zu werden (Handlungsfeld 10) und andererseits, begründet durch die hohe Siedlungsdichte an Rhein und Ruhr, Vorreiter für urbane Energielösungen mit einem breiten Mix dezentraler erneuerbarer Energien und Energiespeicher zu werden (Handlungsfeld 14).

- **International führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz werden**

Nordrhein-Westfalen soll zum Energieforschungsland Nr. 1 ausgebaut werden. Aufbauend auf den vielen bestehenden renommierten Hochschulen, außeruniversitären Spitzenforschungsinstituten und Forschungsabteilungen zahlreicher Unternehmen soll die exzellente Forschungslandschaft für weitere Fortschritte bei der Entwicklung klimaneutraler Energien, leistungsstarker Speicher und mehr Energieeffizienz genutzt werden. Letztlich soll durch integrierte Forschung und Innovationen der Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen gestärkt werden (Handlungsfeld 17).

5. Digitalisierung als Treiber hin zum Energiesystem der Zukunft

Langfristig soll sich das heutige Energiesystem zu einem internationalen, intelligenten und integrierten Gesamtsystem entwickeln. Versorgung und Nachfrage müssen sich infolge der vermehrten dezentralen Stromerzeugung durch volatile erneuerbare Energien grundlegend verändern, ebenso wie die Infrastruktur. Mit dieser Transformation gehen zwar Herausforderungen einher, doch sie bietet für das innovative Nordrhein-Westfalen auch zahlreiche Chancen.

Digitalisierung
Die Digitalisierung wirkt sich positiv auf die Beschleunigung der Energiewende aus. Durch die Digitalisierung wird die Integration der erneuerbaren Energien begünstigt, indem sie einen ständigen Abgleich zwischen Energienachfrage und -angebot ermöglicht. Die Anpassung von Angebot und Nachfrage kann dadurch immer kleinteiliger und kurzfristiger erfolgen. Dies führt zu mehr Effizienz im Gesamtsystem. Doch nicht nur für die Energiewende als solche, auch für die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität ist die Digitalisierung zwingend notwendig.

Der zukünftige Energiemarkt wird also durch Flexibilität und Digitalisierung geprägt sein. Es entsteht ein intelligentes System, welches auf dezentrale Informationstechnologie und Automatisierung aufbaut. Durch die intelligente Nutzung digitaler Technologien können auch Angebot und Nachfrage von Energieströmen in den Bereichen Mobilität, Wohnen oder Arbeiten sinnvoll miteinander vernetzt werden. So können beispielsweise Elektroautos automatisch dann aufgeladen werden, wenn besonders viel Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird und die Strompreise niedrig sind. Andererseits kann der Ladevorgang bei Netzengpässen umgehend unterbrochen werden. Zudem ist die Digitalisierung der zentrale Baustein für intelligente Energiekonzepte im Quartier – mit seiner Vielzahl an unterschiedlichen Akteuren, Speichern, Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen. Die Digitalisierung wird daher auch bei der Sektorenkopplung einen entscheidenden Umsetzungsbeitrag leisten.

Neue Geschäftsfelder

Aus diesem zukünftigen digitalen und sektorenübergreifenden Energiesystem ergeben sich zahlreiche neue Geschäftsfelder für Energieversorger, Anlagenhersteller, Handwerk, Gewerbe, Industrie, Dienstleister und Privathaushalte. Kundenbedürfnisse, Geschäftsbeziehungen und Wertschöpfungsketten werden sich nachhaltig verändern. So werden sich beispielsweise neue Geschäftsfelder für Speicher, Power-to-X-Technologien, Virtuelle Kraftwerke und Lastmanagement auftun. Branchen wie die Energietechnik, der Maschinen- und Anlagenbau, die u. a. Antriebs-, Produktions-, Mess-, Steuer- und Kommunikationstechnik herstellen, werden neue digitale Produkte auf allen Wertschöpfungsstufen entwickeln. Zusätzlich werden neue Anbieter in den Markt treten und sich auch die Verbraucher immer stärker in ihrer Rolle als Prosumer im Energiemarkt etablieren. Digitalisierung bedeutet auch eine neue Kommunikation mit den Kunden. Digitale Start-Up-Unternehmen werden – u. a. in Kooperation mit etablierten Energieversorgungsunternehmen – neue Geschäftsmodelle entwickeln, bei denen der Service („Smart Services“) im Vordergrund steht.

Aufgrund dieser Bedeutung widmet sich das Land mit einer „Strategie für das digitale Nordrhein-Westfalen“[3] dem Thema in besonderem Maße und themenübergreifend. Hier gilt es, gemeinsam mit den Akteuren Handlungsoptionen für ein zukünftiges, digitales und sektorenübergreifendes Energiesystem zu finden und eine enge Zusammenarbeit über alle Einzelprojekte hinweg zu etablieren.

Dies alles wird den Technologie-, Wirtschafts- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen insgesamt nachhaltig verändern und stärken. Wenn alle beteiligten Akteure den Veränderungsdruck als Chance begreifen, wird Nordrhein-Westfalen mit seinen zahlreichen innovativen Unternehmen, seiner industriellen Basis und seinen vielen Forschungsinstitutionen die Transformation erfolgreich umsetzen. Die „Energieversorgungsstrategie NRW“ zeigt hierfür einen machbaren Weg in eine energiesichere, wirtschaftlich erfolgreiche und klimaverträgliche Zukunft auf.

[3] Digitalstrategie NRW

Abschnitt B: Wesentliche Handlungsfelder

1. Gesicherte Erzeugungskapazität in ausreichendem Maße gewährleisten

Die sichere Versorgung mit Energie ist für den Wirtschaftsstandort Deutschland und für Nordrhein-Westfalen im Besonderen von herausragender Bedeutung. Versorgungssicherheit stellt einen maßgeblichen Standortfaktor für die Wirtschaft dar. Insbesondere die energieintensive Industrie ist im internationalen Wettbewerb auf eine wirtschaftliche und zugleich sichere Energieversorgung angewiesen. Daher muss die Versorgungssicherheit in einem sich verändernden Energiesystem ohne Einschränkungen gewährleistet bleiben.

Der Ausstieg aus der Kernenergie Ende 2022, ein unzureichend voranschreitender Netzausbau und der Ausstieg aus der Kohleverstromung führen – spätestens Mitte der 2020er Jahre – prognostiziert zu einer Unterdeckung der nationalen Jahreshöchstlast und somit zu einer potentiellen Gefährdung der Versorgungssicherheit in Deutschland.

Zur Umsetzung des Ziels, aus der Kohleverstromung auszusteigen, hat die Bundesregierung 2018 die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (WSB-Kommission) eingesetzt. Deren Beschlüsse setzen den vorzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung wie folgt um: So soll die Leistung der Kraftwerke im Markt im Jahr 2022 auf rd. 15 GW Braunkohle und rd. 15 GW Steinkohle sowie im Jahr 2030 auf 9 GW Braunkohle und 8 GW Steinkohle verringert werden. Die Kohleverstromung soll voraussichtlich 2038 beendet werden, wenn nicht die empfohlenen Revisionsklauseln greifen. Ein vorzeitiger Ausstieg aus der Kohleverstromung hat für Nordrhein-Westfalen erhebliche Auswirkungen. In Nordrhein-Westfalen sind 2018 mit über 10 GW Braunkohle und über 7 GW Steinkohle erhebliche Anteile der bundesweiten Kohlekraftwerkskapazitäten installiert.

Die Jahreshöchstlast in Deutschland wird sich in den kommenden Jahren durch eine zunehmende Elektrifizierung voraussichtlich erhöhen. In den von den deutschen Übertragungsnetzbetreibern erstellten und von der Bundesnetzagentur genehmigten Szenarien zum Netzentwicklungsplan Strom 2030 (Version 2019[4]) wird im mittleren B-Szenario eine Erhöhung der Jahreshöchstlast von ca. 83 GW im Jahr 2017 auf 93 GW im Jahr 2030 unterstellt.

Zur Kompensation der wegfallenden Erzeugungskapazitäten und aufgrund des Anstiegs der Jahreshöchstlast in Deutschland besteht ein erheblicher zusätzlicher Bedarf an gesicherter Erzeugungsleistung.

Die erneuerbaren Energien (EE) können aufgrund ihrer Volatilität auf absehbare Zeit trotz eines kontinuierlichen Zubaus an installierter Leistung nur einen sehr geringen Teil zur gesicherten Leistung beitragen. In Extremsituationen (hohe kältebedingte Stromnachfrage, geringe Einspeisung von Wind- und Photovoltaik-Strom) muss die in Deutschland benötigte Jahreshöchstlast in Höhe von rd. 83 GW weiterhin überwiegend durch konventionelle Kraftwerke abgedeckt werden, bis erneuerbare Energien, Sektorenkopplung, Speicher, Flexibilität und Digitalisierung einen höheren Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können.

[4] Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019, 2. Entwurf (Stand 15. April 2019)

Die Abhängigkeit vom europäischen Binnenmarkt für eine sichere Versorgung mit Strom in Deutschland wird auf dieser Grundlage zunehmen. Die Frage, in welchem Umfang Stromimporte zuverlässig zur Versorgungssicherheit beitragen können, ist jedoch nicht hinreichend geklärt. Hier spielen energiepolitische Entwicklungen in den Nachbarstaaten und deren Einfluss auf den Energiemix eine maßgebliche Rolle. Auch in den anderen Staaten des europäischen Binnenmarktes wird es mittel- bis langfristig voraussichtlich zu einer Reduzierung der konventionellen Erzeugungskapazitäten und einem Ausbau volatiler Erzeugungsanlagen kommen. Zudem können grenzüberschreitende Wetterlagen in Europa zu gleichzeitigen Jahreshöchstlasten in mehreren Staaten führen. Dies vermindert absehbar die Potenziale des Beitrags des europäischen Binnenmarktes zur Versorgungssicherheit in Deutschland.

NRW-Maßnahmen:

- **Forschung und Entwicklung für neue gesicherte Erzeugungskapazitäten stärken**

Durch die Reduzierung der konventionellen Erzeugungskapazitäten und den prognostizierten Anstieg der Jahreshöchstlast müssen die derzeitig noch volatilen erneuerbaren Energien, aber auch Flexibilitätsoptionen und Speicher zukünftig einen größeren Beitrag zur gesicherten Erzeugung leisten. Zusätzlich werden synthetische Gase aus erneuerbaren Quellen vermehrt in der Stromerzeugung zum Einsatz kommen müssen. Sowohl die einzelnen Technologien als auch deren Integration in das Energiesystem bedürfen zusätzlicher Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Daher wird die Landesregierung hier Forschung und Entwicklung durch gezielte Fördermaßnahmen unterstützen, insbesondere durch die Energieforschungsoffensive.NRW. Ausführlich dargestellt werden die Maßnahmen im Bereich von Forschung und Entwicklung im Handlungsfeld 17.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Stresstest für Versorgungssicherheit einführen**

Der Abschlussbericht der WSB-Kommission empfiehlt eine Weiterentwicklung des Versorgungssicherheits-Monitorings der Bundesregierung zu einem Stresstest für Versorgungssicherheit. Die Weiterentwicklung soll die Messung von Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität risikoorientiert, bedarfsgerecht und kontinuierlich umsetzen. Hierzu ist auch ein Risikomanagement einzuführen, welches erkennt, ob die Versorgung des einzelnen Marktteilnehmers auch in Zeiten eines extrem knappen Angebotes gesichert ist.

Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen begrüßt diese Empfehlung und fordert von der Bundesregierung eine zeitnahe Umsetzung, spätestens im Jahr 2020. Die Empfehlung zeigt zudem, dass die bisherigen Ansätze als nicht ausreichend angesehen werden. Der Stresstest für Versorgungssicherheit trägt dazu bei, eine verlässliche und transparente Grundlage auch für die im Bericht der WSB-Kommission vorgesehenen Überprüfungen im Rahmen der Revisionsklauseln in den Jahren 2023, 2026 und 2029 zu schaffen. Er sollte regelmäßig anhand von anforderungsgerechten Kriterien die Leistungsfähigkeit der deutschen Stromversorgung innerhalb des europäischen Verbundes überprüfen.

- **Anreizmechanismen für Investitionen in gesicherte Leistung überprüfen**

Der von der WSB-Kommission empfohlene Stresstest für Versorgungssicherheit soll auch eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit für den Neubau von Erzeugungsanlagen und Speicherkapazitäten enthalten, um fehlende Investitionsanreize frühzeitig zu erkennen und um die Entwicklung von Großhandels-

strompreisen abschätzen zu können. Grundsätzlich ist unwahrscheinlich, dass sich Back-Up-Erzeugungsanlagen im Umfang von bis zu 33 GW im Jahr 2030 und bis zu 50 GW im Jahr 2050 über den Energy-Only-Markt ausreichend refinanzieren lassen. Back-Up-Kapazitäten in dieser Größenordnung werden nach einer Studie des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln (EWI, 2019) zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit in Deutschland zwingend benötigt.

Die WSB-Kommission empfiehlt die Prüfung eines systematischen Investitionsrahmens, der in der Lage ist, rechtzeitig Investitionsanreize für den Fall zu setzen, dass sich bis 2023 in Folge der beschlossenen Stilllegungen von Braun- und Steinkohlekraftwerken keine ausreichenden neuen Kraftwerkskapazitäten im Bau befinden.

Die Landesregierung begrüßt diese Vorschläge und fordert von der Bundesregierung, diese zeitnah und schon vor 2023 umzusetzen, um frühzeitig auf fehlende gesicherte Leistung zu reagieren. Es ist zu befürchten, dass die Ankündigung, erst 2023 Investitionsanreize zu geben, die Investitionsneigung in den nächsten Jahren stark dämpft.

- **Vereinbarungen zur grenzüberschreitenden Versorgungssicherheit**

Die Landesregierung fordert von der Bundesregierung, die bereits in den vergangenen Jahren zwischen den EU-Mitgliedstaaten Deutschland, Frankreich, Österreich und Benelux sowie der Schweiz eingeführten Absprachen im Pentalateralen Forum kurzfristig zur Verabredung verbindlicher Standards und Maßnahmen zur Versorgungssicherheit zu nutzen.

- **Kapazitätsreduzierungen an Versorgungssicherheit ausrichten**

Ein vorzeitiger Ausstieg aus der Kohleverstromung muss sich den Anforderungen an die Versorgungssicherheit unterordnen. Wenn diese nicht in ausreichendem Maße gewährleistet ist, müssen kurzfristig alle notwendigen Maßnahmen getroffen werden, die den Erhalt der Versorgungssicherheit so wirtschaftlich und marktnah wie möglich gewährleisten können. Hierzu gehört auch die Nutzung von bestehenden und gegebenenfalls die Ausweitung von Reserve-Instrumentarien, wie sie die WSB-Kommission empfiehlt. Die Landesregierung weist darauf hin, dass hier jedoch die Auswirkungen dieser Instrumente auf die Preise hinreichend zu berücksichtigen und entsprechend zu begrenzen sind.

- **Versorgungssicherheit für Erdgas**

Die sich aus dem Ausstieg aus der Kernenergie und der Kohleverstromung ergebenden erhöhten Gaslieferungen sollten hinsichtlich ihrer Herkunft diversifiziert werden (Handlungsfeld 4).

2. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Nordrhein-Westfalen für die Versorgungssicherheit und als Schlüsseltechnologie der Sektorenkopplung weiterentwickeln und ausbauen

Der Ausstieg aus der Kernenergie im Jahr 2022 und die marktbedingte Stilllegung konventioneller Kraftwerke werden laut des Szenariorahmens zum Netzentwicklungsplan Strom 2030 (Version 2019) schon vor 2030 – und durch den vorzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung bereits früher – zu Deckungslücken von mehr als 14 GW und somit mehr als 20 Prozent der benötigten deutschen Spitzenlast führen. Auch in den Nachbarländern Nordrhein-Westfalens geht die gesicherte Leistung bei häufig gleichzeitigen Bedarfsspitzen zurück, so dass nationale Nachfragespitzen nicht jederzeit durch Stromimporte ausgeglichen werden können. Zum Erhalt der Versorgungssicherheit müssen Gaskraftwerke bis 2030 und auch bis 2040 zugebaut werden, die neben dezentralen Versorgungseinheiten und Stromspeichern die Versorgungssicherheit gewährleisten können. Diese Kraftwerke können zunächst auf der Basis von Erdgas betrieben und längerfristig auf synthetisches Gas aus erneuerbaren Quellen umgestellt werden.

Die Landesregierung strebt an, dass ein relevanter Teil dieser Kraftwerke an bereits genehmigten Kraftwerksstandorten in Nordrhein-Westfalen als Ersatz für Kohlekraftwerke gebaut wird. Diese Standorte verfügen schon über die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen und die notwendigen Anbindungen an das Leitungsnetz (Strom und – viel entscheidender – häufig auch Wärme). Dadurch lassen sich Genehmigungsverfahren vereinfachen bzw. beschleunigen und Konflikte minimieren. Auf Kraftwerksstandorten in räumlicher Nähe zu Verbrauchszentren mit Einspeisung in ein Wärmenetz sollten die neuen Gaskraftwerke mit KWK errichtet werden. Durch die zusätzliche Auskopplung von Wärme für industrielle Produktionsprozesse oder Fernwärme kann die eingesetzte Energie besonders effizient genutzt werden und z. B. in urbane Energielösungen eingebunden werden. Damit kann einerseits ein wesentlicher Beitrag zur Versorgungssicherheit geleistet und andererseits eine klimafreundliche und kostengünstige Versorgung für Industrieunternehmen geschaffen werden, die produktionsseitig insbesondere Wärme und Dampf nutzen.

Zur Effizienzsteigerung in den Bereichen der Strom- und Wärmeerzeugung nimmt der Zubau von hocheffizienten, flexiblen und innovativen KWK-Anlagen eine zentrale Rolle ein. Daher sollten die KWK-Potenziale möglichst umfassend und Sektoren übergreifend genutzt werden. Auch sollte die KWK als effiziente und flexible Technologie der Energieerzeugung besonders auf der Basis von Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerken ausgebaut werden. Die wirtschaftlich verfügbaren KWK-Potenziale in Kombination mit Power-to-Gas, Power-to-Heat und Speichern sollten erschlossen werden.

Erneuerbare Energien (wie Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Biomasse) und die Verbrennung von Abfällen sollten in der KWK zukünftig verstärkt zum Einsatz kommen, innovativ eingesetzt und in einen stärker zu flexibilisierenden Betrieb von Nah- und Fernwärmenetzen integriert werden. Die Förderbekanntmachung zu den Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0 („Wärmenetze 4.0“) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 30. Juni 2017 setzt dabei sinnvolle Maßstäbe: Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme, die in das Wärmenetz eingespeist wird, muss mindestens 50 Prozent betragen. Der Anteil der Biomasse an der erneuerbaren Energie darf maximal 50 Prozent betragen; d. h. ein System mit einem Anteil von 50 Prozent erneuerbarer Energie darf zu maximal 25 Prozent aus flüssiger, fester oder gasförmiger Biomasse beliefert werden. Weiterhin darf zur Deckung der Spitzenlast die noch erforderliche Restwärme zu maximal 10 Prozent aus fossilen Brennstoffen bereitgestellt werden, sofern diese nicht in KWK-Anlagen effizient genutzt werden.

Zudem sollten weitere Wärmespeicher an KWK-Kraftwerksstandorten (zur öffentlichen und industriellen Versorgung) zur Flexibilisierung des Gesamtsystems gebaut werden.

In der Modellregion Rheinisches Revier plant RWE Power zusammen mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der FH Aachen, ein bestehendes Kohlekraftwerk zu einem Wärmespeicherkraftwerk auf Flüssigsalz-Basis umzurüsten. Mit diesem Pilotprojekt wird durch Nutzung der vorhandenen Infrastruktur ein wichtiger und nachhaltiger Beitrag für die Energiespeicherung und zur Versorgungssicherheit geleistet.

NRW-Maßnahmen:

- **KWK-Potenziale in Nordrhein-Westfalen ermitteln**

Die Landesregierung wird die KWK-Potenziale in Nordrhein-Westfalen u. a. durch eine Studie des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) untersuchen. Wesentliches Ziel der Studie ist es die Potenziale im öffentlichen und industriellen Sektor auszuweisen und darzustellen, wie diese wirtschaftlich erschlossen werden können.

- **KWK-Potenziale nutzen**

Die Landesregierung wird mit einer gezielten Öffentlichkeitskampagne der EnergieAgentur.NRW den KWK-Ausbau anreizen und begleiten. Zur Nutzung der Wärmepotenziale aus KWK ist ein bedarfsgerechter Ausbau der Wärmenetze in Nordrhein-Westfalen erforderlich (Handlungsfeld 15).

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **KWKG-Novellierungsprozess auf der Bundesebene aktiv begleiten**

Die Landesregierung fordert bei der anstehenden KWKG-Novelle:

- die KWK-Stromanteile auf 150 TWh/a bis 2030 zu erhöhen.
- die Fördersätze für Neubau, Modernisierung und insbesondere innovative KWK-Anlagen anzuheben.
- den KWKG-Förderdeckel von derzeit 1,5 Mrd. Euro auf mindestens 2 Mrd. Euro pro Jahr anzuheben.
- die Erhöhung des Kohleersatzbonus (Ersatz von Kohle- zu Gas-KWK).

3. Hohe Versorgungsqualität in Energienetzen sicherstellen

Neben der Verfügbarkeit ausreichender Erzeugungskapazitäten ist die Versorgungsqualität in elektrischen Versorgungsnetzen von großer Bedeutung. Diese wird durch Kriterien wie die Versorgungszuverlässigkeit (Anzahl und Dauer von Versorgungsunterbrechungen), die Spannungsqualität (bestimmt durch netzqualitätsbedingte Schwankungen der Netzspannung und durch Netzrückwirkungen von Erzeugungsanlagen und Verbrauchern) sowie die Stabilität der Netzfrequenz (Schwankungen um den Nennwert von 50 Hz) bestimmt.

Schwankungen von Spannung oder Frequenz im Netz können sich erheblich auf den Betrieb elektrischer Anlagen auswirken. Dies betrifft insbesondere industrielle Verbraucher, aber auch Unternehmen im Bereich der Informationstechnologie, deren Anlagen sehr sensibel auf solche Schwankungen reagieren. So können diese Schwankungen zu Produktionsausfällen und erheblichen technischen und wirtschaftlichen Schäden führen. Die bisherige gute Versorgungsqualität stellt einen maßgeblichen Standortfaktor in Deutschland und Nordrhein-Westfalen dar. Gleichzeitig steigen durch die zunehmend digitalisierte, vernetzte Gesellschaft und Wirtschaft die Anforderungen an die Versorgungsqualität (z. B. Industrie 4.0, digitale und autonome Mobilität).

Frequenz- und Spannungshaltung als Teil der Systemdienstleitungen werden bisher größtenteils durch große konventionelle Kraftwerke, flexible Lasten und Netzbetriebsmittel zur Verfügung gestellt. Die Veränderungen im Energiesystem, geprägt durch eine zunehmend dezentrale Erzeugung aus erneuerbaren Energien, können zu stärkeren Frequenz- und Spannungsschwankungen in den Netzen führen. Hieraus ergeben sich technische und wirtschaftliche Anforderungen, um die bisher hohe Versorgungsqualität in Deutschland auch zukünftig in einem Energiesystem mit stark wechselnden Lastflusssituationen und steigenden Stromtransportentfernungen sicherzustellen.

NRW-Maßnahmen:

- **Forschung und Entwicklung im Bereich der Versorgungsqualität unterstützen**

Die Landesregierung fördert Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen, um die Versorgungsqualität mit Blick auf die Erbringung geeigneter Systemdienstleistungen zu verbessern. Auch der Beitrag von dezentralen kleineren Energieerzeugungsanlagen zur Erbringung von Systemdienstleistungen sollte dabei durch technische und wirtschaftliche Weiterentwicklungen erhöht werden. Die Landesregierung fördert das Verbundprojekt „Quirinus“, in dem die Konzeption und Pilotierung eines verteilnetzdienlichen virtuellen Flächenkraftwerks für das Rheinische Revier erprobt wird. Durch echtzeitbasiertes Management der zunehmend dezentralen Erzeugungsanlagen, Speicher und flexiblen Verbraucher soll die Stabilität und Zuverlässigkeit der Stromversorgung gewährleisten werden.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Verbindliche Kriterien zur Bestimmung der Versorgungsqualität festlegen**

Die Versorgungsqualität sollte als herausragender Standortfaktor für die Industrie und damit den Wirtschaftsstandort Deutschland und Nordrhein-Westfalen stärker berücksichtigt und in der Gestaltung des zukünftigen Energiesystems höher gewichtet werden.

Die Landesregierung setzt sich daher dafür ein, dass Kriterien zur Bestimmung der erforderlichen Versorgungsqualität definiert und entsprechende Standards rechtlich festgeschrieben werden. Hierzu gehören verbindliche Kriterien für die objektive Messung von Versorgungsqualität ebenso wie die kontinuierliche Überprüfung der Versorgungsqualität im Rahmen des Stresstests Versorgungssicherheit. Hierbei sollten die Anforderungen der verschiedenen Verbrauchergruppen, insbesondere auch der Industrie, einbezogen werden. Die ausgewählten Kriterien zur Bestimmung der erforderlichen Versorgungsqualität sollten fortlaufend – auch im Hinblick auf resultierende Kostenbelastungen für die verschiedenen Verbrauchergruppen – validiert werden.

- **Voraussetzungen für Versorgungsqualität durch neue Techniken schaffen und Vorkehrungen gegen Schadensereignisse treffen**

Die Veränderungen im Energiesystem führen zu einer Zunahme von Frequenz- und Spannungsschwankungen in den Netzen. In diesem Zusammenhang müssen dezentrale erneuerbare Energieanlagen zukünftig einen stärkeren Beitrag für Systemdienstleistungen erbringen. Ebenso sind Demand-Side-Management oder Stromspeicher als neue systemdienliche Instrumente einzubeziehen und anzureizen, z. B. durch geeignete Vorgaben in Ausschreibungsverfahren oder durch die zweckdienliche Ausgestaltung von Vergütungen. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass entsprechende Voraussetzungen auf Bundesebene und auf EU-Ebene geschaffen und ausgebaut werden.

4. Bedarfsgerechten Ausbau der Energieinfrastruktur sicherstellen

Nordrhein-Westfalen verfügt über eine vielfältige, bereits dicht vermaschte Netzinfrastruktur. Im Land gewährleisten rund 10.000 km Strom-Übertragungsnetz, rund 15.000 km Hochspannungsnetz und rund 300.000 km weitere Strom-Verteilnetze den Stromtransport und die Stromverteilung. Parallel stellen rund 6.000 km Gasfernleitungsnetz und insgesamt rund 80.000 km Gasnetz den Gastransport und die Gasverteilung in Nordrhein-Westfalen sicher. Die steigenden Anforderungen an die Energieinfrastruktur auch durch einen wachsenden Anteil volatiler Energieerzeugung machen einen Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur erforderlich. Die Landesregierung gestaltet den Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur aktiv mit und setzt sich für eine angemessene Bedarfsermittlung und -festlegung ein.

Zukünftige innovative Technologien können den Netzausbau effizienter gestalten und helfen diesen zu vermindern. Zum Teil sind innovative Lösungen bereits Gegenstand der Netzentwicklungsplanung Strom und werden dort in erheblichen Volumina u. a. auch als Alternative zu weiteren neuen Nord-Süd-Stromautobahnen vorausgesetzt. Insbesondere die Sektorenkopplung, die Speicherung von Energie, die Nutzung von Nachfrage-Flexibilitätspotenzialen sowie die Nutzung intelligenter und digitaler Ansätze können hierzu auf allen Netzebenen beitragen, wenn sie systemdienlich gestaltet (z. B. keine Sektorenkopplungsanlagen im Gebiet der Netzreserveanlagen) und eingesetzt werden (flexible Betriebsweise). Die systemverträgliche Realisierung ist essenziell dafür, dass die innovativen Lösungen nicht den gegenteiligen Effekt, wie umfangreicheren Netzausbau, Reservekraftwerksbedarf und steigende Systemkosten bewirken. Für die rechtzeitige Implementierung entsprechender Lösungsansätze sind unter anderem die Schaffung der planungs- und genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen, die technische Erprobung im realen Netzbetrieb sowie die Schaffung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für die Breitenanwendung in Gigawattvolumina erforderlich.

Die Anpassung der Energieinfrastruktur erfordert erhebliche Investitionen. Allein in Nordrhein-Westfalen bedeuten die bislang geplanten Netzausbaumaßnahmen, dass rund 250 km Übertragungsnetz sowie jeweils über 100 km Hochspannungs-Verteilnetz und Gasfernleitungsnetzausbau noch genehmigt und realisiert werden müssen. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass mit fortschreitender Energiewende auch weitere erhebliche Umbaubedarfe hinzutreten. Allein bis zum Zieljahr 2035 wurden bereits weitere rund 600 km Übertragungsnetzausbau in Nordrhein-Westfalen, einschließlich eines weiteren Interkonnektors nach Belgien, von den Übertragungsnetzbetreibern im 1. Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom 2019-2030 vorgeschlagen. Insbesondere ein wirtschaftlicher Betrieb entsprechender Anlagen ist Voraussetzung für die Umsetzung der benannten Maßnahmen. Es ist erforderlich, bestehende Infrastruktur werterhaltend zu nutzen und hierfür die notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen. Parallel sind Anreize für Neuinvestitionen in die Netzinfrastruktur und ihren intelligenten Betrieb erforderlich.

Für die Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur ist auch die Kommunikation landesspezifischer Interessen in Bezug auf die Energieinfrastruktur gegenüber den jeweiligen Entscheidungsebenen und Interessengruppen erforderlich.

Eine Vielzahl privater und öffentlicher Belange ist in Einklang mit den Planungen und Genehmigungen für (Energie-)Infrastrukturvorhaben zu bringen. Abwägungen in Planungs- und Genehmigungsverfahren können im Einzelfall Betroffenheit hervorrufen. Neben der Rechtmäßigkeit des Verwaltungshandelns kann daher ein kommunikativer Ansatz zu einer Versachlichung der Diskussion um Energieinfrastrukturprojekte beitragen. So könnten auch langwierige Verwaltungsgerichtsprozesse reduziert werden.

NRW-Maßnahmen:

- **Verständnis für NRW-Belange hinsichtlich der nordrhein-westfälischen Energieinfrastruktur auf europäischer Ebene stärken**

Die Landesregierung wird zusammen mit der Landesvertretung in Brüssel die Beziehungen zu den jeweiligen Entscheidungsträgern und Interessengruppen auf europäischer Ebene zum Austausch intensiv nutzen und landesspezifische Anforderungen an die Energieinfrastruktur einbringen. So kann die Landesregierung direkt Einfluss auf die weitere Ausgestaltung von Rahmenbedingungen für die Energieinfrastruktur nehmen. Dies gilt insbesondere für die Realisierung neuer Interkonnektoren zwischen Nordrhein-Westfalen und seinen europäischen Nachbarregionen.

- **Dialog mit der Branche verstetigen**

Die Landesregierung verstetigt den Dialog mit der Branche u.a. über die Netzwerke der EnergieAgentur.NRW. So können die sich dynamisch entwickelnden Anforderungen an die Energieinfrastruktur rechtzeitig aufgenommen, vertieft und berücksichtigt werden. Dieser Input ist auch für die Kommunikation mit Entscheidungsträgern auf Bundes- und europäischer Ebene von besonderem Wert.

- **Beteiligung an den Konsultationsverfahren der Netzentwicklungsplanung**

Die Landesregierung beteiligt sich konstruktiv mit fachlichen Stellungnahmen zu den Projekten im Land und pflegt den dazu geführten Dialog mit den Vorhabenträgern sowie Planungs- und Genehmigungsbehörden.

- **Diskussion in der Öffentlichkeit versachlichen und fördern**

Die Landesregierung setzt sich über die in Planungs- und Genehmigungsverfahren vorgesehenen Beteiligungsverfahren hinaus für einen offenen Dialog mit der Öffentlichkeit ein, um das Verständnis für die Zusammenhänge der Energieversorgung und die Bedeutung der Energieinfrastruktur für Nordrhein-Westfalen zu fördern. Hierbei stehen insbesondere die gesamtgesellschaftlichen Ziele der Energieversorgung im Vordergrund.

Die Landesregierung richtet ein Monitoring des Verteilnetz- und Gasnetzausbaus zur sektorenübergreifenden Transparenz des Energieleitungsbaus ein, welches über das bundesweite Monitoring und Controlling des Stromübertragungsnetzes hinausgeht.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Systemübergreifende Betrachtung des Ausbaus der Energieinfrastruktur**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Ermittlung des Energieinfrastrukturausbaubedarfs alle Ebenen und Sektoren einbezieht. Dies umfasst neben den Stromübertragungsnetzen die Stromverteilnetze sowie Gas-, Kälte- und Wärmenetze. Die wertbeständige Nutzung der vorhandenen Infrastruktur muss sichergestellt werden. Maßgeblich ist auch, dass die Kopplung der unterschiedlichen Netzinfrastrukturen technologieoffen erfolgt. Soweit es effizient möglich ist, soll ein Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch von Energie bereits auf lokaler Ebene der Verteilnetze erfolgen (Subsidiaritätsprinzip). Die Landesregierung setzt sich dabei insbesondere für die bessere Abstimmung von Strom- und Gasnetzplanungen ein.

- **Stromnetzausbau und EE-Ausbau synchronisieren - EU-Binnenmarkt durch Interkonnektoren stärken**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Entscheidung über den weiteren EE-Ausbau mit Entscheidungen über den weiteren Netzausbau verbunden wird. So können Systemkosten vermieden werden, die durch eine Abregelung von EE-Anlagen auf Grund von Netzengpässen entstehen. In diesem Zusammenhang setzt sich die Landesregierung auch dafür ein, dass der zusätzliche Netzausbaubedarf transparent gemacht wird, insbesondere im Hinblick auf das 65 Prozent-EE-Ziel bis 2030 und den Beschluss der WSB-Kommission. Dazu zählen auch neue Interkonnektoren, die den Stromtransport zwischen den Staaten ermöglichen, den europäischen Binnenmarkt stärken und die europaweite Nutzung der EE-Stromerzeugung zulassen. Gleichzeitig kann über eine netzdienliche Allokation des Ausbaus von EE-Anlagen der erforderliche Netzausbau ggf. reduziert werden.

- **Erdgas-Infrastruktur für die Versorgungssicherheit ausbauen**

Die sich aus dem Ausstieg aus der Kernenergie und der Kohleverstromung ergebenden erhöhten Gasimporte sollten hinsichtlich ihrer Herkunft diversifiziert werden. Neben leitungsgebundenen Erdgaslieferungen über mehrere Transportrouten sollte der Ausbau von Flüssigerdgas (auch LNG für liquefied natural gas)-Terminals in Deutschland ebenso wie Transportkapazitäten von ausländischen Flüssigerdgas-Terminals und inländische Transportkapazitäten erweitert werden. Auch die Herstellung synthetischen Erdgases bzw. Wasserstoffes ist im Rahmen der Sektorenkopplung in die Betrachtung einzubeziehen. Dementsprechend ist die Erdgasinfrastruktur bedarfs- und klimagerecht weiterzuentwickeln.

- **L-H-Gasumstellung vorantreiben**

Die Gasversorgung muss aufgrund versiegender niederländischer Gasvorkommen von niedrigkalorischem auf hochkalorisches Gas aus anderen Quellen umgestellt werden. Dies ist maßgeblich für die Gasversorgungssicherheit von Millionen Gaskunden in Nordrhein-Westfalen. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, diese zeitkritische L-H-Gasumstellung voranzutreiben und führt zügig entsprechende Genehmigungsverfahren für den Gasnetzumbau durch.

- **Infrastruktur für Wasserstoff schaffen**

Eine fortschreitende Sektorenkopplung erfordert den bedarfsgerechten Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur. Zur Vorbereitung einer Umstellung der deutschen und europäischen Gasversorgung auf Wasserstoff sollten zusätzliche Transportkapazitäten – soweit erforderlich – vorzugsweise entlang der bestehenden Gastransporttrassen errichtet oder bedarfsgerecht Erdgasleitungen auf Wasserstoff umgestellt werden. Weiterhin sollte – zuerst auf industrieller/gewerblicher und dann auch auf Seite der Privathaushalte – die Endgeräteumstellung auf Wasserstoffnutzung eingeleitet werden. Beim bedarfsgerechten Ausbau der Infrastruktur für Wasserstoff ist auch die Weiterverarbeitung von Wasserstoff zu synthetischem Erdgas zu berücksichtigen und eine Einbindung in das Erdgasnetz zu gewährleisten.

- **Intelligente Netze schaffen**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass geeignete finanzielle Anreize für den intelligenten Ausbau der Netzinfrastruktur implementiert werden (Handlungsfeld 8). Insbesondere die Stromverteilnetze sollen vor dem Hintergrund steigender Anteile volatiler EE und einer fortschreitenden Sektorenkopplung modernisiert, digitalisiert und flexibilisiert werden. Dies setzt eine dazu passende Regulierung voraus.

- **Innovative Lösungsansätze realistisch berücksichtigen**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass für die Ermittlung des Ausbaubedarfs innovative Lösungsansätze hinreichend und zugleich in realistischem Umfang berücksichtigt werden, um auf effiziente Weise den weitergehenden Ausbaubedarf reduzieren zu können. Dies betriff insbesondere die Speicherung von Energie, die Sektorenkopplung, das Nutzbarmachen von Flexibilitätspotenzialen sowie den intelligenten Netzausbau unter Nutzung digitaler Lösungen.

- **Pilot- und Demonstrationsprojekte für innovativen Energieinfrastrukturumbau in Nordrhein-Westfalen unterstützen**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass verbesserte Rahmenbedingungen die Realisierung von Pilot- und Demonstrationsprojekte in Nordrhein-Westfalen ermöglichen. Neben der Schaffung finanzieller Anreize, auch im Rahmen der Regulierung, tragen effiziente Planungs- und Genehmigungsverfahren zur Ermöglichung von Pilot- und Demonstrationsprojekten bei. So können Entwickler und Hersteller im Rahmen entsprechender Projekte neue Technologien vor Ort erproben, unter realen Betriebsbedingungen die Funktionsfähigkeit und Netzwirkung demonstrieren sowie rechtzeitig eine Breitenanwendung vorbereiten.

- **Systemdienlichkeit von Power-to-X-Anlagen sicherstellen**

Die Landesregierung befürwortet beim Einsatz von Power-to-X-Anlagen (PtX-Anlagen) Lösungsansätze, die einen netzverträglichen und systemdienlichen Betrieb entsprechender Kopplungsanlagen (wie Großelektrolyseure) gewährleisten. Hierzu sind auch die Fragestellungen zur Kombination eines systemdienlichen und marktseitigen Betriebs der Anlagen sowie der Unbundling-Vorschriften zu klären. Unabhängig von der Eigentumsfrage setzt sich die Landesregierung für die systemverträgliche Allokation von PtX-Anlagen außerhalb des Bereichs der Netzreserve ein. Darüber hinaus sollen Netzbetreiber den Betrieb von PtX-Anlagen systemdienlich steuern dürfen.

- **Speicher für Systemdienstleistungen nutzen**

Im Stromsektor übernehmen die ans Übertragungsnetz angeschlossenen Pumpspeicher eine maßgebliche Rolle im Bereich der Systemdienstleistungen. Diese Systemdienstleistungen werden jedoch nur teilweise vergütet. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Verfügbarkeit systemrelevanter Speicheranlagen für den Bereich der Schwarzstartfähigkeit vertraglich und damit entgeltlich abgesichert wird.

- **Netzentgeltstruktur und Anreizregulierung an Energiewende anpassen**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass der Umbau von Strom- und Gasnetzen auskömmlich und transparent finanziert wird. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sollten an die veränderten Bedingungen durch die Energiewende angepasst werden, indem Leistungs- bzw. Kapazitätskomponenten gegenüber grund- und arbeitspreisbezogenen Tarifsystemen eingeführt werden. Bei Netzengpässen ergibt die geringe Verfügbarkeit des Netzes hohe Entgelte für die Durchleitung und ist somit marktwirtschaftlich sinnvoll. Die regulatorischen Rahmenbedingungen für Strom- und Gasnetze müssen zugleich für eine effiziente und systemdienliche Sektorenkopplung weiterentwickelt werden. Insbesondere darf die Netzentgeltbefreiung keine Anreize zu einem unflexiblen netzbelastenden Betrieb setzen. Hierzu zählen auch die steigenden Anforderungen einer Einbindung der Elektromobilität in die Orts- und Verteilnetze.

- **Weiterentwicklung der Aktivitäten zum Dialog über Stromnetze**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Bundesregierung ihre mit dem Bürgerdialog „Stromnetze“ eingeleiteten Aktivitäten für mehr Verständnis gegenüber dem Stromnetzumbau weiterentwickelt und den dynamischen Prozessen der Energiewende anpasst.

5. Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur beschleunigen

Um die Energiewende umzusetzen und die Klimaschutzziele zu erreichen, ist der Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur notwendig und dessen Durchführung gleichzeitig zeitkritisch. Die zeitnahe Umsetzung des Infrastrukturausbaus erfordert die beschleunigte Durchführung der jeweiligen Planungs- und Genehmigungsverfahren. Dabei ist das Spannungsfeld zwischen öffentlichen Beteiligungsrechten und Beschleunigungszielen die zentrale Herausforderung. Die hierfür erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind schnellstmöglich zu schaffen. Dies betrifft auch die Frage der Planungs- und Rechtssicherheit für die jeweiligen Vorhabenträger.

Nordrhein-Westfalen ist historisch gewachsenes Energie- und Industrieland mit den entsprechenden Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Bereich der Energieinfrastruktur. Daneben bietet Nordrhein-Westfalen energietechnische Kompetenzen auch im Bereich der (Fach-)Hochschulen. Es gilt, diese Kompetenzen auszubauen. Sie können dazu beitragen, den Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur sowie die entsprechenden Planungs- und Genehmigungsverfahren effizient zu gestalten.

NRW-Maßnahmen:

- **Ausreichende personelle Ausstattung der Planungs- und Genehmigungsbehörden sicherstellen**

Die Landesregierung wird mit entsprechender personeller Ausstattung der zuständigen Behörden die zügige Bearbeitung der Planungs- und Genehmigungsverfahren gewährleisten. Der zu erwartenden, steigenden Anzahl an Planungs- und Genehmigungsverfahren in den Bereichen der Energieinfrastruktur muss dabei auch personell Rechnung getragen werden.

- **Mit Fachstandards Genehmigungsverfahren erleichtern**

Die Landesregierung schafft – wo erforderlich – fachliche Standards, um die Abarbeitung fachlicher Anforderungen in Genehmigungsverfahren zu vereinheitlichen und zu erleichtern.

- **Vorhandene Infrastruktur und Kraftwerksstandorte nutzen**

Die Landesregierung prüft die Umwidmung von Standorten von Kohlekraftwerken für neue Energieinfrastruktur, wie Gaskraftwerke – lediglich der Anschluss an das Fernleitungsnetz ist ggf. herzustellen (Handlungsfeld 2). Auf diese Weise können bestehende Netzknotenpunkte in Strom- und Wärmenetzen sinnvoll genutzt werden.

- **Energieinfrastrukturbezogene Forschung und Entwicklung im Rahmen der Energieforschungsoffensive.NRW ausbauen**

Die Landesregierung wird die Forschung und Entwicklung zu innovativen Lösungen für die Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur auf Landesebene gezielt weiter ausbauen. Gleichermaßen plant die Landesregierung die Forschungseinrichtungen im Land mit energietechnischer, energiewirtschaftlicher und rechtlicher Kompetenz weiter zu fördern.

- **Forschung für die Energieinfrastruktur institutionell stärken**

Zur Stärkung insbesondere der Kompetenzen im Bereich der Planung und Genehmigung von Energieinfrastruktur wird eine institutionelle Förderung des Landes geprüft. Um die energiewirtschaftliche Kompetenz im Land zu stärken, hat die Landesregierung die institutionelle Förderung des EWI an der Universität Köln beschlossen. Eine institutionelle Förderung der Kompetenzen im Bereich der Planung und Genehmigung von Energieinfrastruktur kann sich an diesem Konzept ausrichten.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Planungs- und Genehmigungsverfahren rechtssicher straffen**

Die Landesregierung setzt sich für schlanke Planungs- und Genehmigungsverfahren ein. Dies bedeutet gleichermaßen die rechtssichere Ausgestaltung der jeweiligen Verfahren unter Anwendung geltenden nationalen und europäischen Rechtes. Dies kann unter anderem dadurch erreicht werden, dass die erforderlichen (Neben-)Anlagen in die jeweiligen Verfahren einbezogen werden können. Dies betrifft auch rechtssichere Genehmigungsverfahren für Kopplungsanlagen und Großspeicher (Handlungsfelder 6 und 8).

- **Planungssicherheit erhalten**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass Verzögerungen durch gegebenenfalls erforderlich werdende Umplanungen im Rahmen von Gesetzesnovellierungen vermieden werden. Auch setzt sich die Landesregierung fortlaufend dafür ein, dass Übergangsvorschriften den jeweiligen Stand laufender Verfahren berücksichtigen. Die Landesregierung engagiert sich dafür, dass die Entscheidung über den Energieinfrastrukturbedarf möglichst frühzeitig, also mit hinreichendem Vorlauf für die Umsetzung, getroffen wird.

6. Den Ausbau von Speichern als wichtiges Element des Energieinfrastrukturumbaus vorantreiben und innovative Speichersysteme weiterentwickeln

Der Erhalt und Ausbau von Speichern gewinnt bei einer voranschreitenden Energiewende weiter an Bedeutung. Speichertechnologien wie Pumpspeicher, Wärmespeicher, Batteriespeicher und insbesondere auch Gasspeicher erbringen unverzichtbare Systemdienstleitungen zur Sicherstellung der Energieversorgung. So stellen Gasspeicher dem deutschen Gasnetz im Winter teilweise bis zu 65 Prozent der regional erforderlichen Gasmengen zur Verfügung und decken mit ihrem gesamten Speichervolumen – ein Großteil davon in Nordrhein-Westfalen – nominal rund ein Viertel des bundesweiten jährlichen Erdgasverbrauchs von rund 930 TWh ab.

Gasspeicher als Garant für die Gasversorgungssicherheit tragen darüber hinaus – mit Blick auf die Spitzenlastanforderungen – zur Vermeidung eines sonst erforderlichen Ausbaus des Gasnetzes bei. Neben Strom- und Wärmespeichern werden somit besonders Gasspeicher als Langzeitspeicher für Energie zukünftig wichtige Beiträge für das Gelingen der Energiewende leisten.

Darüber hinaus kann die Speicherung von Energie die systemdienliche Nutzung der Nachfrage- und Angebotsflexibilisierung sowie die Sektorenkopplung maßgeblich unterstützen und dadurch helfen, das zukünftige Energieversorgungssystem kostenoptimiert zu gestalten.

Hierfür ist es bereits heute erforderlich, die bestehende Speicherinfrastruktur werterhaltend zu nutzen. Auch sind die notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen für eine integrierte Weiterentwicklung der Gas- und Strom-Netzentgeltsystematik – auch mit Blick auf die sektorenübergreifende Kopplung von Energieströmen – zu schaffen.

NRW-Maßnahmen:

- **Forschung und Entwicklung von Speichertechnologien unterstützen**

Die Landesregierung unterstützt die Forschung und Entwicklung neuer Speichertechnologien. Ebenso unterstützt die Landesregierung systemische Entwicklungsansätze zur Implementierung von Speichertechnologien zur Flexibilisierung von Energieangebot und -nachfrage. Beispielsweise könnte Wasserstoff als Langzeitspeicher – unter Nutzung der bestehenden Infrastruktur – eine interessante Option in einem zukünftigen Energiesystem einnehmen.

- **Landesförderung für Batteriespeicher fortschreiben**

Die Landesregierung plant, die für die Markteinführung von Batteriespeichern bestehende Landesförderung fortzusetzen.

- **Flexibilitätspotenziale von Speichern in Nordrhein-Westfalen identifizieren**

Die Landesregierung zeigt in Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft die Potenziale von Speichertechnologien für Flexibilisierungs- und Sektorenkopplungsansätze auf.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Einsatz für die Verbesserung regulatorischer Rahmenbedingungen für Speichertechnologien**

Die Landesregierung setzt sich insbesondere auf der Bundesebene für Verbesserungen der regulatorischen Rahmenbedingungen für Speichertechnologien ein.

- **Erhalt und Ausbau von Speichern**

Die Landesregierung setzt sich für den Erhalt und den Ausbau von Speichern insbesondere mit folgendem Fokus ein:

- Wirtschaftliche Perspektiven für den Erhalt von Großspeichern, die für die Erbringung von Systemdienstleistungen unentbehrlich sind (z. B. im Stromsektor, die ans Übertragungsnetz angeschlossenen Pumpspeicher).
- Wärmespeicher - insbesondere an konventionellen KWK-Kraftwerksstandorten (zur öffentlichen und industriellen Versorgung) – aber auch Kältespeicher sind zur Flexibilisierung weiter auszubauen.
- Wasserstoff als Langzeitspeicher mit bestehender Infrastruktur für die Energiewende nutzen (Handlungsfeld 9).
- Implementierung weiterer Speichertechnologien
- Besondere Bedeutung von Gasspeichern für die Gasversorgungssicherheit herausstellen; hier gilt es die geologischen Potenziale der Untergrundspeicherung (Kavernen) zu nutzen.

- **Gas-Sicherheitsreserve in Gasspeichern**

Die Landesregierung setzt sich angesichts rückläufiger Kohleverstromung dafür ein, der zunehmenden Systemrelevanz der Gasversorgung durch eine Gas-Sicherheitsreserve in Speichern (insbesondere für den L-Gas-Markt) Rechnung zu tragen. Die Landesregierung setzt sich dabei für den Erhalt einer wirtschaftlichen Perspektive von Gasspeichern ein, die für das Fernleitungsnetz wichtig sind.

- **Die Systematik von Abgaben, Entgelten und Umlagen auch mit Blick auf die systemdienliche Nutzung von Speichern weiterentwickeln**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Systematik von Abgaben, Entgelten und Umlagen mit Blick auf die systemdienliche Nutzung von Speichern und wirtschaftliche Anreize reformiert wird, ohne die industriellen Großverbraucher über die Netzentgelte übermäßig zu belasten. Bei der Ausgestaltung der Abgaben, Entgelte und Umlagen ist die sektorenübergreifende Kopplung von Energieströmen und Flexibilisierungsoptionen zu berücksichtigen, die mit Speichern verbunden sind. Es muss sichergestellt werden, dass die Erhebung von Abgaben, Entgelten und Umlagen nur einmalig auf den Endenergieverbrauch (nicht auf die Speicherung und Wandlung) bezogen wird, um Mehrfachbelastungen (z. B. bei der Ein- und Ausspeicherung) zu vermeiden.

- **Flexibilitätspotenziale von Speichertechnologien nutzbar machen**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, Flexibilitätspotenziale von Speichertechnologien nutzbar zu machen. Hierbei werden neben den bereits angesprochenen Speichertechnologien auch PtX-Anlagen in einem großindustriellen Maßstab insbesondere im Zusammenhang mit der Sektorenkopplung eine wichtige Rolle spielen, wie sie z. B. im NEP 2030 (2019) mit 3 GW Sektorenkopplungsleistung bis 2030 ausgewiesen werden.

7. Flexibilisierungspotenziale auf der Verbraucherseite bzw. bei Unternehmen nutzen

In einem zunehmend von volatiler Energieerzeugung geprägten Energiesystem gewinnt das Thema Flexibilisierung immer mehr an Bedeutung, um Stromerzeugung und -verbrauch jederzeit im Gleichgewicht zu halten und somit Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Die Landesregierung setzt sich für Technologie- und Anwendungsneutralität und somit für einen kostenmindernden Wettbewerb zwischen den verschiedenen Flexibilisierungsoptionen ein. Zu den möglichen Flexibilitätsoptionen zählen die Veränderung der Stromeinspeisung (konventionelle Kraftwerke), die Speicherung/Ausspeicherung von Strom (Pumpspeicher, Batterien) sowie die Laststeuerung (Nachfrageveränderung). Zur Laststeuerung zählt z. B. auch das digital gesteuerte Aufladen von Elektromobilen. Mit einer zunehmenden Sektorenkopplung kann eine netzdienliche Flexibilisierung auch durch die gezielte Nutzung von Strom in anderen Anwendungsgebieten (PtX), wie z. B. der Wärmeerzeugung, erreicht werden.

Die Flexibilisierung des Nachfrageverhaltens (Demand-Side-Management) und besonders das der großen Stromverbraucher, wie der (energieintensiven) Industrie, wird zukünftig eine wachsende Rolle spielen, um die zunehmenden kurzfristigen Erzeugungs- und Lastspitzen zu kompensieren bzw. zu glätten. Verschiedene Studien belegen, dass in Nordrhein-Westfalen relativ hohe technische Lastmanagementpotenziale vorliegen. Für die Industrie ist eine flexible Stromnachfrage derzeit jedoch kein Business-Case. Daher gilt es die industriellen Flexibilitätspotenziale zunächst so umfassend wie möglich vor Ort zu identifizieren, um sie im Falle steigender Strompreisschwankungen und entsprechender Preisspitzen entwickelt vorliegen zu haben. Die zunehmende Digitalisierung und der damit verbundene Ausbau intelligenter Systeme stellen hierfür die wesentliche Grundlage, da sie ein automatisches Last- und Ressourcenmanagement erst ermöglichen.

Die Nutzung von Flexibilisierungspotenzialen der Großverbraucher sollte grundsätzlich auf marktwirtschaftlicher Basis angereizt und entwickelt werden. Entsprechende marktwirtschaftliche Instrumente werden für eine netzdienliche Sektorenkopplung auch in der Wärmeerzeugung bzw. im Gebäudesektor benötigt. Dabei darf eine größere Flexibilität beim Stromverbrauch (z. B. durch gezielte Mehrentnahme) nicht zu höheren Belastungen bei anderen Kostenkomponenten (besonders Netzentgelten) für die Verbraucher führen.

Durch innovative Geschäftsmodelle, wie virtuelle Kraftwerke, können die flexiblen Lasten mit volatilen Windenergie- und Solaranlagen sowie mit regelbaren Biomasse-Blockheizkraftwerken, KWK-Anlagen und Speichern digital vernetzt werden, wodurch sie zur Systemstabilität beitragen können.

NRW-Maßnahmen:

- **Flexibilisierungspotenziale in der Industrie identifizieren und aufzeigen**

Die Landesregierung identifiziert umfassend in Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft die Potenziale zur Flexibilisierung und Elektrifizierung, u. a. durch initiale Beratungsleistungen der Energie-Agentur.NRW.

- **Unterstützung der Verbreitung smarter Technologien zur intelligenten Energieverwendung**

Die Landesregierung hat mit dem Virtuellen Institut Smart Energy (VISE) eine zentrale Forschungsplattform geschaffen, in der Unternehmen und Forschungseinrichtungen gemeinsam an der Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle forschen und smarte Technologien in Unternehmen erproben.

- **Unterstützung der Identifizierung neuer digitaler Geschäftsfelder zur Erschließung von Flexibilitätspotenzialen**

Die Landesregierung unterstützt durch das Netzwerk Energiewirtschaft - Smart Energy der EnergieAgentur.NRW Energieversorgungsunternehmen und Stadtwerke bei der Identifizierung neuer, digitaler Geschäftsmodelle (z. B. virtueller Kraftwerke). Soweit es sich hierbei um Unternehmen handelt, für die die Regelungen des Gemeindewirtschaftsrechts zur Anwendung kommen (insbesondere die Stadtwerke), sind die gemeindewirtschaftsrechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten. Zudem berät die EnergieAgentur.NRW Unternehmen bei der Suche nach Möglichkeiten, Strom flexibler abzunehmen.

- **Forschung und Innovationsentwicklung**

Die Landesregierung stärkt den Energiestandort Nordrhein-Westfalen durch eine technologieoffene Energieforschungsoffensive. Zentrale Forschungsfelder sind Zukunftstechnologien und Anwendungsmöglichkeiten, z. B. zur Stärkung und zum Ausbau von Flexibilisierungsoptionen, Energiespeichertechnologien und Sektorenkopplung. Die Energieforschungsoffensive.NRW wird durch das Cluster EnergieForschung.NRW unterstützt. Bei den Energiespeichertechnologien steht insbesondere die Batterieforschung zur Entwicklung innovativer elektrochemischer Energiespeicher und deren Recycling im Fokus. Die Sektorenkopplung wird durch PtX und den Einsatz von Wasserstoff unterstützt.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Marktorientierte Anreize für netzdienliches Verhalten setzen**

Die Landesregierung setzt sich für verbesserte regulatorische Rahmenbedingungen zur Erschließung von Flexibilitätspotenzialen für alle relevanten Marktakteure ein. Die Nutzung von Flexibilitäten darf dabei z. B. keine nachteiligen Effekte für die energieintensive Industrie haben, beispielsweise durch Herausfallen aus Entgelt- und Umlagebefreiungen. Anzustreben sind insbesondere variable und/oder engpassorientierte Netzentgelte. Zusätzlich sind Anpassungen von weiteren staatlichen Strompreiskomponenten daraufhin zu überprüfen, inwiefern diese zur Erschließung der Flexibilitätspotenziale beitragen können.

8. Verbesserte Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung schaffen

Sektorenkopplung bedeutet nicht nur eine zunehmende Elektrifizierung der Bereiche Wärme/ Kälte und Mobilität, sondern die energietechnische und energiewirtschaftliche Verknüpfung von Strom, Wärme/Kälte, Mobilität, industriellen Prozessen sowie deren Infrastrukturen. Sie zielt sowohl auf Fortschritte bei der Dekarbonisierung als auch auf eine zunehmende Flexibilisierung der Energienutzung in privaten Haushalten, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (Handlungsfeld 7) sowie im Verkehr unter den Prämissen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit. Dabei kommen in einem zunehmend auf erneuerbarem Strom basierenden Energiesystem PtX-Technologien eine besondere Bedeutung zu.

Die intelligente und sektorenübergreifende Verknüpfung und Steuerung von Energieerzeugern und -abnehmern wird die Effizienz des Gesamtsystems erhöhen. So kann eine zunehmende Sektorenkopplung auch den Netzausbau in Teilen reduzieren. In Nordrhein-Westfalen können wir hierbei nicht nur auf ein engmaschiges Gasnetz, sondern auch auf eines der größten Wasserstoff-Pipelinesysteme in Europa aufbauen. Sowohl der Ausbau dezidierter Wasserstoff-Pipelines, als auch die Umwidmung oder die zunehmende Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz stellen hier konkrete Potenziale in Nordrhein-Westfalen dar, die weiter ausgeschöpft werden können.

Die Landesregierung verfolgt bei der Gestaltung der Sektorenkopplung einen marktwirtschaftlichen und technologieoffenen Ansatz. Die Herausforderung besteht darin, einen wirksamen und konsistenten Instrumentenmix zu entwickeln, durch den einerseits die Treibhausgasreduktionsziele volkswirtschaftlich effizient erreicht und andererseits Technologien nicht durch ordnungsrechtliche Vorgaben frühzeitig ausgeschlossen werden. Derzeit werden die verschiedenen Energieträger durch Steuern und Umlagen unterschiedlich stark belastet. Insbesondere die hohe Belastung des Strompreises mit Steuern und Umlagen stellt ein wesentliches Hemmnis für Fortschritte bei der Sektorenkopplung dar.

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass auf Bundesebene die Schaffung notwendiger regulatorischer Rahmenbedingungen (insbesondere die Senkung der Belastung auf den Stromverbrauch) für eine gut funktionierende Sektorenkopplung möglichst bald angegangen wird.

NRW-Maßnahmen:

- **Potenziale im Bereich der Sektorenkopplung aufzeigen**

Die Landesregierung untersucht die Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten von Wasserstoff (speziell für Nordrhein-Westfalen) als zentrales Element der Sektorenkopplung (Handlungsfeld 9). Die Wasserstoffstudie NRW[5], welche im Auftrag der Landesregierung erarbeitet wurde, zeigt, welche Chancen sich durch den breiten Einsatz von Wasserstoff für Nordrhein-Westfalen ergeben – sowohl für die zukünftige Wertschöpfung im Land als auch für erfolgreichen Klimaschutz.

- **Sektorenübergreifende (Flexibilitäts-)Optionen heben**

Die Landesregierung reizt kleinräumige Flexibilitätsoptionen an (z. B. Lastmanagement, Speicherung, bidirektionales Laden von Elektroautos und dynamische Netzleitwarten). Wir unterstützen und fördern innovative Vorhaben, die zu einer erfolgreichen Sektorenkopplung beitragen, z. B. über die Förderrichtlinie progres.nrw.

[5] Wasserstoffstudie Nordrhein-Westfalen

Die Landesregierung unterstützt den Aufbau einer Modellregion oder einer Modellkommune für Wasserstoffmobilität, um damit den Roll-Out der Wasserstofftechnologien durch erfolgreiche und erlebbare Praxisbeispiele zu beschleunigen. Die Regionen Rheinland, Düsseldorf-Wuppertal-Neuss und Steinfurt sind in diesem Rahmen ausgewählt worden und erhalten landesseitig Unterstützung zur Entwicklung eines umfassenden Konzepts. Die Region mit dem besten Feinkonzept erhält den Titel „Modellregion Wasserstoff-Mobilität NRW“.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Wasserstoffstudie NRW und anderen Expertisen wird Nordrhein-Westfalen zusammen mit Unternehmen und Wissenschaft einen langfristigen, ganzheitlich durchdachten und klaren Wasserstoff-Pfad entwickeln.

- **Industrielle Innovationen im Bereich PtX in Nordrhein-Westfalen vorantreiben**

Mit dem Spitzencluster Industrielle Innovation soll die Rhein-Ruhr-Region als Inkubator industrieller Innovationen für nachhaltige und stabile Energiesysteme weiterentwickelt werden. Einer der zentralen Handlungsstränge des Spitzenclusters ist die Entwicklung innovativer PtX-Anlagen.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Senkung bzw. Verlagerung staatlicher Stromkostenbestandteile**

Eine kosteneffiziente Umsetzung der Sektorenkopplung erfordert perspektivisch ein Level-Playing-Field der Energieträger und damit einheitliche Emissionskosten über alle Sektoren hinweg. Der derzeitigen Mehrbelastung von Strom im Vergleich zu vielen anderen Energieträgern beim Endverbraucherpreis (insbesondere im Wärmebereich) kann durch eine Reduzierung der staatlichen Stromkostenbestandteile entgegengewirkt werden.

- Die Landesregierung setzt sich daher u. a. für eine Reduzierung der Stromsteuer und die Prüfung einer anteiligen Finanzierung der EEG-Umlage aus dem Bundeshaushalt ein.

- Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass Speicher- und PtX-Anlagen, die der Integration von EE-Strom ins Energiesystem dienen, von staatlichen Kostenkomponenten (u. a. der EEG-Umlage) (teil-)befreit werden, um so die Sektorenkopplung anzureizen. Gegebenenfalls bedarf es zusätzlich neuer Fördermechanismen, um die Marktintegration (inklusive Lernkurveneffekte) dieser Anlagen zu stimulieren.

- **Einführung einer wirksamen CO_2-Bepreisung für die Sektoren Mobilität und Wärme**

Die Landesregierung setzt sich für die Prüfung einer Sektoren übergreifenden, wirksamen, an den übergeordneten CO_2-Minderungszielen ausgerichteten möglichst EU-weiten CO_2-Bepreisung ein, die sich in Bezug auf Höhe und Erhebungsmethodik möglichst weitgehend am EU-weiten Emissionshandel orientiert und durch Wegfall anderer sektorspezifischer Steuern und Abgaben aufkommensneutral wirkt. Orientierungshilfe kann das von der Bundesregierung in Auftrag gegebene Sondergutachten zur CO_2-Bepreisung sein, dass der Sachverständigenrat für Wirtschaft und das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) vorlegen werden. Nur durch eine möglichst einheitliche und im internationalen Vergleich vertretbare Belastung aller Sektoren lassen sich die ehrgeizigen Klimaziele durch Innovationen und individuelle Optimierungsentscheidungen der einzelnen Akteure wettbewerbs- und sozialverträglich erreichen. Eine mögliche Lösung kann sowohl innerhalb des EU-ETS bestehen als auch durch einen CO_2-Preis außerhalb des EU-ETS (u.a. Mobilität, Wärme) in Form vergleichbarer marktbasierter Anreize für CO_2-Einsparungen. Die CO_2-Bepreisung darf nicht zu finanziellen Mehrbelastungen für Verbraucherinnen und Verbraucher führen und ist daher aufkommensneutral auszugestalten.

- **Intelligente Stromnetze forcieren**

Intelligente Verteilnetze sind die Voraussetzung für Sektorenkopplung im Quartier. Smarte Lösungen sollten daher unterstützt werden. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass geeignete finanzielle Anreize für den intelligenten Ausbau der Netze implementiert werden.

- **Aufbau und Erprobung von Power-to-Gas(PtG)-Anlagen im großen Maßstab**

Mit dem Ziel eine weitere Kostendegression im Bereich der PtG-Technologie anzureizen, unterstützt die Landesregierung die Errichtung großmaßstäblicher PtG-Anlagen an geeigneten Standorten. Auch der damit einhergehenden Auf- und Umbau der Gasinfrastruktur soll weiter vorangebracht werden. Entweder durch die sukzessive Erhöhung des Wasserstoffanteils im Gasnetz oder durch dezidierte Wasserstoff-Pipelines.

9. Aufbau einer nachhaltigen Versorgungsstruktur mit Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen

In einem Energiesystem mit großen Anteilen erneuerbarer Energien kann Wasserstoff nicht nur wichtiger Langzeitspeicher sein, sondern auch universeller und sektorenkoppelnder Energieträger in den Sektoren Verkehr, Industrie und Wärme. Darüber hinaus kann die Erzeugung von Wasserstoff dienlich für die Integration von fluktuierenden erneuerbaren Energien sein. So kann Wasserstoff per Elektrolyse aus überschüssigem erneuerbaren Strom gewonnen werden. Andernfalls müsste diese erneuerbare Energieerzeugung kostenträchtig beschränkt werden. Wasserstoff und darauf aufbauende synthetische Kraftstoffe können somit zu einem kostenoptimierten Gesamtsystem beitragen. Bestehende Transport- und Speicherinfrastrukturen können weiterhin genutzt werden, Verbraucher können ihre Anwendungsroutinen beibehalten.

Die Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, innovativer Industrie- und Wirtschaftsstandort zu bleiben und dabei gleichzeitig seinen Beitrag zu den europäischen und deutschen Klimaschutzzielen zu leisten. Selbst bei äußersten Anstrengungen zur Energieeffizienz ist jedoch zu erwarten, dass der Energiebedarf langfristig noch mindestens 75 Prozent des heutigen Bedarfs ausmachen wird. Es ist davon auszugehen, dass Energieträger auch langfristig nach Nordrhein-Westfalen importiert werden, denn eine vollständige Deckung der Energienachfrage ohne Importe wird in Ermangelung der begrenzten heimischen Potenziale und der beim Ausschöpfen dieser Potenziale drängender werdenden Akzeptanzfragen nicht möglich sein.

Auch gute bis sehr gute erneuerbare Energiestandorte innerhalb Deutschlands bzw. Nordrhein-Westfalens haben im globalen und teils auch europäischen Vergleich Kostennachteile. Gleichzeitig sind die Transportkosten für synthetische, auf erneuerbaren Energien basierende Rohstoffe, entweder über Pipelines oder Transportschiffe, für den Endpreis in der Regel nicht maßgeblich. Die Kosteneinsparungen durch den Import von Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe können somit letztlich sowohl der Industrie als auch den Verbrauchern zugutekommen und gleichzeitig die Akzeptanz für die Umsetzung der Energiewende stärken.

Das Ziel ist es, industrielle Wertschöpfung, Versorgungssicherheit und Klimaschutz zusammen zu bringen. Daher will die Landesregierung eine möglichst diversifizierte Energieimportstruktur aufbauen, die neben Erdgas und LNG zukünftig auch klimaneutral produzierte Rohstoffe, wie z. B. Methanol oder Wasserstoff berücksichtigt. Dabei wird es nicht nur bei Wasserstoff-Importen von der Nordseeküste bleiben. Um zukünftig auf einen europäischen und globalen Markt für synthetische Rohstoffe zurückgreifen zu können, bedarf es u. a. der notwendigen Infrastruktur.

NRW-Maßnahmen:

- **H2-Roadmap NRW**

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Wasserstoffstudie und anderer Arbeiten, wie der Hydrogen Roadmap Europe, wird die Landesregierung mit Unternehmen und Wissenschaft einen langfristigen, ganzheitlichen und klaren Wasserstoff-Pfad entwickeln. Dieser soll insbesondere den Infrastrukturbedarf für Erzeugung und Verteilung berücksichtigen. Hiermit wollen wir einen Orientierungsrahmen für die Unternehmen schaffen und Investitionen in die Produktentwicklung und den Infrastrukturaufbau anreizen.

- **Grenzüberschreitende Zusammenarbeit intensivieren**

Die Landesregierung wird die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene, insbesondere auch mit den Niederlanden, zur Diversifizierung einer zukünftigen PtX- und H2-Versorgungsstruktur stärken.

- **Innovative Infrastrukturprojekte für H2 und PtX unterstützen**

Vor dem Hintergrund einer zukünftigen globalen und europäischen Infrastruktur für Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe, kann Nordrhein-Westfalen auf Grund seiner geografischen Lage und seiner dicht geknüpften Energie- und Verkehrsinfrastrukturnetze zum Dreh- und Umschlagspunkt für diese Energieträger werden. Die Landesregierung will daher innovative und klimagerechte Infrastrukturprojekte unterstützen und die sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Chancen für Exportmärkte nutzen. Ansätze, wie z. B. Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC), wo nordrhein-westfälische Forschungsinstitutionen weltweit führend sind, wollen wir weiter stärken.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Förderung von Entwicklung, Bau und Nutzung großtechnischer Elektrolyseanlagen**

Schon heute sollte mit der Errichtung von großtechnischen Elektrolyseanlagen mit mehr als 50 MW Leistung begonnen werden, damit bis 2030 die Skalierung, die Weiterentwicklung der Produktionstechnik für die Anlagen und deren Netzintegration gelingt.

- **Markthochlaufprogramm für Wasserstofftechnologien auflegen**

Die für die kosteneffiziente Umsetzung der Energiewende unerlässliche Wasserstoffelektrolyse ist derzeit noch nicht wirtschaftlich. Daher sollte von staatlicher Seite ein Markthochlaufprogramm aufgelegt werden, mit dem die Erstellung großtechnischer Anlagen zur elektrolytischen Wasserstofferzeugung angereizt wird.

- **Europäisches Erdgasnetz für klimaneutrale Gase zunehmend nutzen**

Das europäische Erdgasnetz verfügt über eine Kapazität von bis zu 4.400 TWh. Bereits eine Beimischung von nur 5 Prozent Wasserstoff führt schon zu einer Pufferkapazität von 220 TWh. Kurz- und mittelfristig sollten die ersten Schritte eingeleitet werden, um das Erdgasnetz für einen höheren Wasserstoff-Anteil zu nutzen und langfristig auf globale Märkte für grünes Gas vorzubereiten. Insbesondere für die klimaneutrale Bereitstellung von Grundstoffen für die Industrie sind sowohl innereuropäische also auch außereuropäische Energieimporte, wie z. B. durch Methanol, zu berücksichtigen.

10. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie sicherstellen und Bezahlbarkeit der Strompreise gewährleisten

Nordrhein-Westfalen hat als dicht besiedeltes und stark industrialisiertes Bundesland ein besonders starkes Interesse an einem verlässlichen und international wettbewerbsfähigen energiewirtschaftlichen Rahmen. Denn die industriellen Wertschöpfungsketten bilden die Basis für Wohlstand in unserem Land. Allein die Unternehmen in den energieintensiven Branchen Baustoffe, Chemie, Glas, Nichteisen-Metalle, Papier und Stahl beschäftigen in Nordrhein-Westfalen hunderttausende Menschen. Die Bedeutung der energieintensiven Unternehmen liegt auch darin, dass sie regelmäßig Ansiedlungen weiterer, nachgelagerter Produktionen nach sich ziehen und damit auch indirekt für die Schaffung und Erhaltung weiterer Arbeitsplätze verantwortlich sind. Nordrhein-Westfalen kann jedoch nur führendes Industrieland auch für energieintensive Industrien bleiben, wenn die sichere Versorgung mit Energie zu wettbewerbsfähigen und bezahlbaren Preisen langfristig gewährleistet bleibt.

Bereits in jüngster Vergangenheit waren deutliche Anstiege bei den Großhandelsstrompreisen zu verzeichnen, im Wesentlichen getrieben durch höhere CO_2-Zertifikatepreise. So lagen die Strompreise am Großhandelsmarkt im Jahresdurchschnitt des Jahres 2018 je nach Produkt um 27 bis 35 Prozent höher als im Jahresdurchschnitt 2017. Der Preis für CO_2-Zertifikate lag im Durchschnitt 2018 bei 15,82 €/t CO_2 und damit fast drei Mal höher als im Vorjahr (2017: 5,82 €/t CO_2)[6]. Seit September 2018 notierte der CO_2-Preis teilweise auch deutlich über 20 €/t CO_2[7]. Ferner prognostizieren verschiedene Gutachten mittel- bis langfristig weiter ansteigende Großhandelsstrompreise. Je nach Gutachten werden für das Jahr 2030 Großhandelsstrompreise in Höhe von rd. 53 EUR/MWh[8] bis rd. 58 EUR/MWh[9] prognostiziert. Der zu erwartende Anstieg der Großhandelsstrompreise, der vor allem aufgrund steigender CO_2-Zertifikatepreise sowie dem bevorstehenden Ausstieg aus der Kohleverstromung prognostiziert wird, wird die im internationalen Wettbewerb stehende energieintensive Industrie in Nordrhein-Westfalen vor weitere große Herausforderungen stellen.

Gleichzeitig ist der Anteil von Steuern, Abgaben und Umlagen beim Strompreis für nicht privilegierte Stromverbraucher sehr hoch, wodurch insbesondere private Verbraucher und mittelständische Unternehmen belastet werden. So beträgt der Anteil von Steuern, Abgaben und Umlagen rd. 53 Prozent und der Anteil von Netzentgelten rd. 24 Prozent am Haushaltsstrompreis. Beschaffung und Vertrieb haben lediglich einen Anteil von rd. 23 Prozent[10]. Insbesondere aufgrund des hohen Anteils von staatlich induzierten Strompreisbestandteilen befindet sich der Strompreis für private und gewerbliche Letztverbraucher im EU-Vergleich in der Spitzengruppe. Ohne Steuern und Abgaben lägen diese in etwa im Mittelfeld der EU-Mitgliedstaaten. So hatte Deutschland im ersten Halbjahr 2018 im EU-Vergleich die zweithöchsten Endverbraucherpreise sowohl für die Verbrauchergruppe der privaten Stromverbraucher mit einem Jahresverbrauch von 2.500 bis 5.000 kWh als auch in der Verbrauchergruppe der gewerblichen Verbraucher mit einem Jahresverbrauch von 500 bis 2.000 MWh. Lediglich Dänemark weist noch höhere Strompreise auf.

[6] BDEW-Strompreisanalyse, Januar 2019
[7] European Energy Exchange (EEX): Marktdaten, Spotmarkt European Emission Allowances (EUA)
[8] Agora Energiewende (2018): 65 Prozent Erneuerbare bis 2030 und ein schrittweiser Kohleausstieg
[9] EWI (2019): Auswirkungen einer Beendigung der Kohleverstromung auf den Strommarkt, CO2-Emissionen und ausgewählte Industrien
[10] BDEW-Strompreisanalyse, Januar 2019

Die Landesregierung verfolgt das Ziel, die Stromverbraucher insgesamt durch eine spürbare Reduzierung des Anteils von Steuern, Abgaben und Umlagen zu entlasten, ohne eine Entlastung einzelner Verbrauchergruppen auf Kosten der übrigen Verbraucher zu erzielen. Die Minderung der staatlich induzierten Preisbestandteile wird auch eine stärkere Sektorenkopplung begünstigen. Auch sollten die bestehenden nationalen Entlastungsregelungen sowie die europäischen Carbon-Leakage-Maßnahmen für stromkostenintensive Unternehmen beibehalten, verstetigt und weiterentwickelt werden.

Um die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie langfristig vor dem Hintergrund des Klimaschutzes zu sichern, ist es aus Sicht der Landesregierung neben den Entlastungsregelungen von zentraler Bedeutung, dass bereits heute neue, innovative Verfahren und Prozesse sowie Technologien in der Industrie implementiert werden, die einen deutlich geringeren Energieeinsatz mit sich bringen.

NRW-Maßnahmen:

- **Transformationsprozess der Industrie beschleunigen und mitgestalten**

Im Rahmen von IN4climate.NRW (Initiative zwischen Land, Industrie und Wissenschaft) unterstützt die Landesregierung die energieintensive Industrie auf dem Weg in Richtung klimafreundliche und wettbewerbsfähige Produktionsverfahren.

- **Industrielle Innovationen in Nordrhein-Westfalen vorantreiben**

Mit dem Spitzencluster Industrielle Innovation soll die Rhein-Ruhr-Region als Inkubator industrieller Innovationen für nachhaltige und stabile Energiesysteme weiterentwickelt werden.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Stromsteuer auf Mindestniveau senken**

Durch eine Senkung der Stromsteuer, die derzeit 2,05 ct/kWh beträgt und die ihre ursprünglich beabsichtigte umweltorientierte Lenkungswirkung aufgrund des zunehmenden Stroms aus erneuerbaren Energien verloren hat, auf den europarechtlich festgelegten Mindestsatz von 0,01 ct/kWh können die finanziellen Belastungen der Stromverbraucher reduziert werden.

- **Neue Erneuerbare-Energien-Anlagen stärker über den Bundeshaushalt finanzieren**

Die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Aus Sicht der Landesregierung sollte die Subventionierung von Neuanlagen durch wirksamere Instrumente möglichst geringgehalten werden. Im Sinne einer faireren Verteilung sollte die anteilige Finanzierung der EEG-Umlage über den Bundeshaushalt geprüft werden.

- **Anteilige Finanzierung des Übertragungsnetzausbaus über den Bundeshaushalt**

Die Netzentgeltkosten stellen eine zunehmende Belastung für die Unternehmen dar. Die Landesregierung begrüßt vor diesem Hintergrund den Vorschlag der WSB-Kommission private und gewerbliche Stromverbraucher durch einen Zuschuss auf die Übertragungsnetzentgelte zu entlasten.

- **Ausgleich für Stromkostensteigerungen der energieintensiven Industrie infolge der politisch beschleunigten Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung schaffen**

Die Landesregierung begrüßt den im Abschlussbericht der WSB-Kommission hinterlegten Vorschlag zur Entlastung energieintensiver Unternehmen von Strompreissteigerungen, die durch die politisch beschleunigte Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung entstehen. Sie geht davon aus, dass die Bundesregierung ein effektives und beihilferechtskonformes Instrument entwickelt. Diesen Prozess wird die Landesregierung aktiv begleiten.

- **Strompreiskompensation auf EU-Ebene ausgestalten**

Für die 4. Handelsperiode des europäischen Emissionshandels müssen die Rahmenbedingungen für die Strompreiskompensation zur Vermeidung von Carbon Leakage auf europäischer Ebene derart ausgestaltet werden, dass eine möglichst vollständige Kompensation für die Mitgliedsstaaten möglich ist.

- **Die Verlagerung weiterer Strompreisbestandteile in den Bundeshaushalt prüfen**

Die Landesregierung fordert, die Verlagerung weiterer Strompreisbestandteile in den Bundeshaushalt zu prüfen. Hierzu zählen die Offshore-Netzumlage, die Kosten für die Sicherheitsbereitschaft sowie ggf. zukünftige Kosten von Reservemechanismen zur Reserveleistungsvorhaltung.

11. Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien und deren nachhaltigen Ausbau akzeptanzgesichert, technologieoffen sowie markt- und systemintegrativ gestalten

Erneuerbare Energien (EE) sind eine entscheidende Säule der zukünftigen Energieversorgung Nordrhein-Westfalens. Deshalb müssen Potenziale zum weiteren Ausbau von EE im Elektrizitäts- und Wärmesektor identifiziert und genutzt werden. Die Potenziale für den Ausbau der EE in Nordrhein-Westfalen werden regelmäßig vom LANUV ermittelt. Demnach bestehen für die Elektrizitätserzeugung aus Dachflächen-Photovoltaik (LANUV 2017) jährliche Erzeugungspotenziale von 68 TWh, die bislang nur zu etwa 6 Prozent genutzt werden. Bei der Windenergie besteht in den kommenden Jahren insbesondere durch Repowering ein theoretisches Potenzial der Verdopplung der Leistung im Vergleich zu 2017. Biomasse (LANUV 2014) und Wasserkraft (LANUV 2017) bieten ein jährliches Potenzial von 8,4 TWh bzw. 0,6 TWh. Letzteres ist bereits zu 87 Prozent ausgeschöpft. Das Potenzial zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie beträgt landesweit knapp 154 TWh/a, womit bilanziell mehr als die Hälfte des jährlich anfallenden gebäudebezogenen Wärmebedarfs gedeckt werden könnte. Bisher wird hiervon jedoch erst knapp 1 Prozent genutzt. Bei diesen Potenzialen handelt es sich um theoretische Potenziale, deren Umsetzbarkeit von vielfältigen Faktoren abhängt (s.u.).

Aktuell sind in Nordrhein-Westfalen rund 270.000 Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energien mit einer installierten Leistung von 12,0 GW und einem jährlichen Ertrag von 22,5 TWh in Betrieb (Stand 2018). Bei den von Jahresbeginn bis Ende April 2019 genehmigten und noch nicht umgesetzten Windenergieanlagen steht Nordrhein-Westfalen mit 38 Anlagen bundesweit an der Spitze. Dies gilt auch für das Gesamtvolumen der insgesamt genehmigten, aber noch nicht realisierten Windenergieleistung in Höhe von 787,5 MW.

Um die Potenziale zu heben, ist es wichtig, dass die Energieerzeugung und der Ausbau der EE im Elektrizitätssektor stärker akzeptanzgesichert erfolgen, insbesondere bei der Windenergie. Des Weiteren ist es notwendig, dass die EE weiter adäquat in den Markt und das Gesamtsystem integriert werden. Dies gilt sowohl für bestehende als auch für zukünftig zu errichtende Anlagen, indem erzeugte Mengen u. a. mithilfe von Speichern (Handlungsfeld 6) und anderer Flexibilität (Handlungsfeld 7) optimal genutzt werden. Aus diesen Gründen soll der Ausbau der EE technologieoffen und kosteneffizient gestaltet, mit dem Netzausbau koordiniert (Handlungsfeld 4) und für Industrie und Verbraucher stärker zugänglich gemacht werden.

Für bestehende EE-Anlagen soll bei entsprechenden wirtschaftlichen Voraussetzungen am Ende ihrer Vergütungsförderung der Weiterbetrieb ermöglicht bzw. alternativ das Repowering von Windenergieanlagen unterstützt werden. Dies stellt sicher, dass hier vorhandene Standortvorteile wie ein bestehender Netzanschluss oder planungsrechtliche Voraussetzungen genutzt werden und der Flächenbedarf von EE-Anlagen nicht unnötig erhöht sowie der Standort optimal genutzt wird.

Im Wärmesektor ist das Potenzial der EE derzeit erst zu einem kleinen Teil erschlossen. Zukünftig ist daher ein wirtschaftlicher Ausbau der gebäudenahen Erzeugung von erneuerbarer Wärme – wie Solarthermie, Biomasse oder oberflächennahe Geothermie – erforderlich. Zusätzlich müssen Anreize für eine verstärkte Integration der EE in Nah- und Fernwärmenetze geschaffen werden. Die Tiefengeothermie sowie das warme Grubenwasser ehemaliger Zechen bieten eine verlässliche Wärme- und Kälteversorgung, die es gerade in Nordrhein-Westfalen systematisch zu erschließen gilt.

Im Rahmen des zweiten Entfesselungspakets hat die Landesregierung den so genannten „Bohrerlass“ am 31.08.2018 aufgehoben, um eine bessere Nutzung geothermischer Potenziale zu ermöglichen. Der Erlass der Vorgängerregierung hatte u. a. die Untersuchung, Erkundung und Erschließung der Tiefengeothermie gehemmt. Für einen systematischen Ausbau der Tiefengeothermie ist eine Charakterisierung thermalwasserführender Gesteine im Hinblick auf ihre hydrothermale Nutzbarkeit in Nordrhein-Westfalen erforderlich. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird ein hohes geothermisches Potenzial in devon- und karbonzeitlichen Karbonat- und Sandsteinen, sowie in Sandsteinen und Kalksteinen des Erdmittelalters erwartet.

Erneuerbare Wärme und Kälte bieten durch ihren dezentralen Charakter häufig wirtschaftliche Chancen für Bürger, Mittelstand und Handwerk. Ihre Erzeugung und Nutzung ist daher in der Regel mit einer hohen Akzeptanz verbunden. Ferner tragen sie dazu bei, die Belastungen für andere Sektoren zum Erreichen der Klimaschutzziele zu verringern.

Die Landesregierung strebt bei Wind onshore und besonders bei der Photovoltaik bis 2030 ein starkes Wachstum der installierten Leistung an. Gegenüber Anfang 2018 hält sie beim Wind und der Photovoltaik mehr als eine Verdopplung der installierten Leistung für möglich (von 5,4 GW Wind onshore auf 10,5 GW und bei der Photovoltaik von 4,6 GW auf 11,5 GW). Für 2035 könnten perspektivisch bis zu 12 GW Wind onshore- und 13 GW Photovoltaikleistung erreicht werden. Dabei haben sich beim Ausbau in den letzten Jahren immer wieder Schwankungen gezeigt, so dass auch in Zukunft nicht von einer linearen Entwicklung ausgegangen werden kann. Bis zum Jahr 2035 plant die Landesregierung außerdem ein, dass 2 GW Offshore-Windenergieerzeugungsleistung unmittelbar in Nordrhein-Westfalen angeschlossen werden und zum Erzeugungsmix beitragen.

Bei Biomasse und Wasserkraft ist das Potenzial insbesondere im Stromsektor weitgehend ausgeschöpft. Hier gilt es, deren wichtigen Beitrag zur Flexibilisierung und Netzdienlichkeit des Energiesystems sicherzustellen.

Nordrhein-Westfalen leistet damit seinen Beitrag zum 65%-EE-Ziel bis 2030 am deutschen Stromverbrauch und zu einer netzverträglichen Entwicklung. Die Validität der Prognosen und die weitere Entwicklung werden kontinuierlich einem Monitoring und einer Überprüfung mit Unterstützung des LANUV unterzogen.

NRW-Maßnahmen:

- **EE-Potenziale identifizieren und aufzeigen**

Das Potenzial der verschiedenen Technologien zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme im Bereich der EE wird im Rahmen von wissenschaftlichen Studien durch das LANUV ermittelt (s.o.). Hierbei handelt es sich um theoretische Potenziale, deren tatsächliche Nutzbarkeit von vielfältigen Faktoren, wie z. B. raumplanerischen und bautechnischen Voraussetzungen, sowie von wirtschaftlichen Bedingungen und der jeweiligen Investitionsbereitschaft abhängt. Mithilfe von Onlineangeboten wie dem Energieatlas, dem Solar- und dem Wärmekataster, welche ebenfalls durch das LANUV gepflegt werden, werden die Informationen diskriminierungsfrei zur Verfügung gestellt und erreichen damit einen breiten Adressatenkreis. Dadurch wird auch sichergestellt, dass der Ausbau der EE laufend verfolgt wird und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können. Des Weiteren wird in Beratungsangeboten, Online- und Printmedien sowie Veranstaltungen der EnergieAgentur.NRW über die Möglichkeit zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Elektrizitäts- und Wärmetechnologien informiert.

Das von der EU geförderte INTERREG-Projekt „Deep Geothermal Rollout“ (DGE), in dem der Geologische Dienst als Leadpartner zusammen mit dem Geothermiezentrum Bochum (GZB), DMT, RWE und weiteren Partnern aus sechs Nationen zusammenarbeitet, soll ein erster Schritt hin zu einer flächendeckenden geothermalen Charakterisierung Nordrhein-Westfalens sein. In dem Projekt wird eine landesweite geothermische Charakterisierung des karbonzeitlichen Kohlenkalkes erstellt, der in den Niederlanden und Belgien schon erfolgreich tiefengeothermisch genutzt wird und der auch in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich ein hohes Potenzial besitzt. Darüber hinaus werden im Rahmen von DGE-Rollout eine Erkundungsbohrung und eine geophysikalische Messung (Bohrloch-Seismik) am Kraftwerksstandort Weisweiler durch die Projektpartner durchgeführt. Dies ermöglicht erste Aussagen über die Nutzbarkeit des tiefengeothermischen Potenzials am Kraftwerksstandort Weisweiler, der auch über eine bestehende Infrastruktur zur Wärmeversorgung verfügt.

- **EE-Potenziale heben**

Ergänzend zu den Regelungen auf Bundesebene setzt sich die Landesregierung für geeignete Rahmenbedingungen ein, um die Potenziale der EE, insbesondere auch im urbanen Raum (Handlungsfeld 14) bestmöglich zu heben und deren Ausbau akzeptanzgesichert, technologieoffen sowie markt- und systemintegrativ zu gestalten.

Aktivitäten der EnergieAgentur.NRW sowie der Verbraucherzentrale NRW in Bezug auf den Einsatz von Technologien zur Nutzung der EE, die Geschäfts- und Finanzierungsmodelle sowie die Investitions- und Beteiligungsmöglichkeiten von allen relevanten Akteuren sowie Bürgerinnen und Bürgern sollen Wissens- und Informationslücken schließen.

Außerdem wird mit dem Windenergie-Erlass die Vereinheitlichung der Verwaltungspraxis im Sinne einer rechtssicheren Durchführung von Planungs- und Genehmigungsverfahren geregelt. Darin und im Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen werden bereits Maßnahmen zur Unterstützung des Repowerings von Windenergieanlagen aufgezeigt, was auch zukünftig weiter unterstützt werden soll. Im Rahmen der Novellierung des Denkmalschutzgesetzes NRW soll u. a. die Vereinbarkeit des Denkmalschutzes mit dem Ausbau von Solarenergie adressiert werden, mit dem Ziel, diesen zu erleichtern.

- **EE in der Landesverwaltung ausbauen**

Die Landesregierung setzt es sich zum Ziel und hat dafür bereits wichtige Voraussetzungen geschaffen, die vorhandenen Potenziale zur Deckung des Strombedarfs aus Photovoltaikanlagen auf landeseigenen Gebäuden unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit umfangreich auszubauen. Zur Deckung des Wärmebedarfs sollen die relevanten Standorte hinsichtlich des Einsatzes leitungsgebundener Energie untersucht und diese nach Möglichkeit eingesetzt werden. Wo immer wirtschaftlich und infrastrukturell möglich, soll auf den Einsatz fossiler Brennstoffe, mit Ausnahme hocheffizienter Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung, verzichtet und erneuerbare Energien, z.B. Geothermie, eingesetzt werden, um bis zum Jahr 2030 das Ziel einer bilanziell klimaneutralen Landesverwaltung zu erreichen.

- **EE in den Markt integrieren**

Die Integration von EE in den Markt erfolgt vor allem mit Instrumenten, die auf Bundesebene angesiedelt sind. Auf Landesebene wird mit Förderprogrammen die Einführung und Verbreitung anwendbarer Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Umsetzung urbaner Energielösungen beschleunigt, z. B. mit dem Förderprogramm progres.nrw – Markteinführung. Weiterhin wird die Marktintegration im Rahmen von Projekten unterstützt. Hierzu zählen beispielsweise Projekte zu virtuellen Kraftwerken, die durch eine intelligente Vernetzung und Steuerung von dezentralen Energieerzeugungsanlagen, Speichern und flexiblen Lasten zum Ausgleich der volatilen Eigenschaften der EE und zur Marktfähigkeit von EE-Anlagen beitragen (z. B. Sichtbarmachung der geförderten Projekte des

Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW auf Veranstaltungen (Statuskonferenzen) sowie die politische Begleitung des vom Bund geförderten Projekts Designetz).

- **Akzeptanz der EE stärken**

Informations- und Kommunikationsangebote der von der Landesregierung beauftragten bzw. geförderten Dienstleister und Beratungseinrichtungen helfen, die Öffentlichkeit für den Themenbereich der EE zu sensibilisieren und Akzeptanz zu schaffen. Ein ebenso wichtiges Instrument zur Steigerung der Akzeptanz sind Beteiligungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger. Hierzu zählen insbesondere Bürgerenergiegesellschaften. Das Informationsangebot des LANUV bspw. in Form des Solarkatasters richtet sich gezielt an Hausbesitzer, die die Installation von Photovoltaik-Anlagen in Erwägung ziehen. Kostenlose interaktive und individuell zugeschnittene, webbasierte Tools geben dabei eine umfassende Orientierungshilfe und Entscheidungsgrundlage.

Anbieterunabhängige und gezielte Beratungsangebote und Öffentlichkeitskampagnen der Verbraucherzentrale NRW tragen dazu bei, Verbraucher über die zahlreichen Potenziale der EE (z. B. auch in Verbindung mit Elektromobilität) aufzuklären, sie in ihrer Rolle als Prosumer zu bestärken und für Investitionen in EE-Technologien zu gewinnen.

Durch diese Maßnahmen und Unterstützungsangebote sowie das Aufzeigen von Best Practice-Beispielen wird der landesweite Ausbau der EE sichtbar und soll zu einer gesteigerten Akzeptanz und zur Nachahmung führen.

Zur Berücksichtigung geltenden Rechts und aktueller Rechtsprechung im Bereich der Windenergie werden relevante Erlasse und Handlungsempfehlungen (z. B. Windenergie-Erlass, Leitfaden Artenschutz-Windenergie) aktualisiert. Dies sowie die Neuausrichtung des Landesentwicklungsplans sollen zur Akzeptanzsicherung beitragen. Während der Windenergie-Erlass eine Orientierung für die planerische Steuerung bietet (s.o.), stärkt der Landesentwicklungsplan den Handlungsfreiraum von Kommunen und definiert den Grundsatz, einen Abstand von 1.500 Metern zwischen Wohngebieten und Windenergieanlagen einzuhalten.

Um den gesamten Lebenszyklus einer Windenergieanlage auch vor dem Hintergrund der Akzeptanzsicherung zu berücksichtigen, setzt sich die Landesregierung für ein verbessertes Informationsangebot zu Rückbau und Recycling als Grundlage zur Ableitung möglicher ergänzender Maßnahmen ein.

- **Innovationen im Bereich EE unterstützen**

Förderwettbewerbe schaffen eine Plattform für die Entwicklung von Innovationen im Bereich der EE (Handlungsfeld 17).

Durch Veranstaltungen und Veröffentlichungen sollen technische Innovationen im Bereich der EE identifiziert und Informationen hierzu bereitgestellt werden.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Rechtliche Rahmenbedingungen für den EE-Ausbau verbessern**

Durch eine gezielte Förderung und den Abbau technischer und rechtlicher Hemmnisse soll die Installation von EE-Wärme-Anlagen angereizt werden, z. B. mit dem BAFA-Programm „Heizen mit Erneuerbaren Energien“.

Es sollen bessere Voraussetzungen geschaffen werden, um verschiedene Wärmeerzeuger wie solarthermische Heizkraftwerke, Erdwärmeanlagen, PtX-Anlagen, Blockheizkraftwerke (BHKW) und Wärmespeicher in ein gemeinsames Netz zu integrieren. So können Grund- und Spitzenlast wirtschaftlich abgedeckt und ein hoher Flexibilisierungsgrad erreicht werden.

Bei der Förderung von EE setzt sich die Landesregierung für eine gerechtere Finanzierung der Energiewende ein, z. B. mittels der Prüfung der Verlagerung der EEG-Umlage in den Bundeshaushalt und verbesserten finanziellen Beteiligungsmöglichkeiten für Kommunen bei Windenergieprojekten ein.

Es wird die Änderung des Baugesetzbuches angestrebt, um landesspezifische Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu ermöglichen.

Um die Potenziale der Photovoltaik zu heben, setzt sich die Landesregierung für die Abschaffung des 52 GW Deckels ein.

Um die Potenziale im urbanen Raum stärker zu nutzen, setzt sich die Landesregierung für bessere Bedingungen im Mieterstrombereich ein.

Im Bereich der Wasserkraft sollte ein bundesweiter öffentlicher Fonds eingerichtet werden, durch den ökologische Maßnahmen an Wasserkraftanlagen finanziert werden können.

Um eine flexible bedarfsgerechte Energieerzeugung von Biogasanlagen zu gewährleisten, setzt sich die Landesregierung für Anpassungen bei der Flexibilitätsprämie ein.

- **Forschungsaktivitäten und Innovationen im Bereich EE intensivieren und fortführen**

Forschungsvorhaben im Bereich der Integration von EE-Anlagen in den Markt und in das System sowie zur Steigerung der Akzeptanz sollen fortgeführt werden.

12. Energieeffizienz in der Energiewende verankern

Jede Kilowattstunde, die nicht benötigt wird, muss nicht erzeugt, transportiert und bereitgestellt werden. Energieeffizienz ist deshalb unabdingbar für die wirtschaftliche Erreichung der Energiewende- und Klimaschutzziele. Eine Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland um 30 Prozent bis 2030 führt zu einer jährlichen Einsparung von über 300 TWh Endenergie im Jahr 2030 und zu über 70 Mio. Tonnen weniger Treibhausgas-Emissionen[11]. Das sind rund 10 Mio. Tonnen CO_2eq mehr als die gesamte deutsche Industrie im Jahr 2016 emittiert hat.

Auch schafft Energieeffizienz die Voraussetzungen für Technologieoffenheit und erweitert die Flexibilitätsoptionen. Durch Energieeffizienz können sowohl die volkswirtschaftlichen Kosten des Energiesystems als auch die Kosten der Transformation des Energiesystems gesenkt werden, da weniger Brennstoffe, Erzeugungsanlagen und Energienetze benötigt werden. Energieeffizienz ist damit eine der tragenden Säulen der Energiewende. Der effiziente Umgang mit Energie schont fossile Ressourcen, verringert die Abhängigkeit von Energieimporten, erhöht die Energieversorgungssicherheit und steigert die Akzeptanz der Energiewende. Darüber hinaus schaffen Kostenentlastungen durch vermiedene Energieimporte Spielräume für Konsum- und Investitionsausgaben bei privaten Haushalten und Unternehmen. So konnten im Jahr 2015 in Deutschland durch höhere Energieeffizienz fossile Brennstoffimporte im Wert von rund 16,3 Milliarden Euro gegenüber einer Entwicklung ohne Effizienzfortschritte eingespart werden.

Das durch verstärkte Sektorenkopplung weitgehend auf EE-Strom basierende künftige Energiesystem erfordert einen effizienten Umgang mit Strom. Mögliche Konflikte, wie z. B. Energieeffizienz versus Energieeinsparung oder Energieeffizienz versus Flexibilisierung, sind dabei im Sinne der Optimierung des Gesamtsystems zu berücksichtigen.

Die Digitalisierung leistet einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz: Neue digitale Technologien machen Verluste beim Energie- und Ressourceneinsatz einfacher sichtbar und bieten Werkzeuge für die gezielte Optimierung. Dies ist besonders für die Unternehmen im Industrieland Nordrhein-Westfahlen relevant.

NRW-Maßnahmen:

- **Energieeffizienzpotenziale identifizieren und nutzen**

Unternehmen werden durch die Initialberatung der EnergieAgentur.NRW und die Veranstaltungsreihe „Plattform Energieeffizienzdienstleistung“ dabei unterstützt, ihre Energieeffizienzpotenziale zu erkennen und wirtschaftlich zu nutzen.

- **Innovative Dienstleistungen, Produkte und Produktionsprozesse fördern**

Mit Förderprogrammen wie z. B. progres.nrw – Innovation sollen Vorhaben der industriellen Forschung und der experimentellen Entwicklung bis hin zu Prototypen im Energieeffizienzbereich unterstützt werden.

[11] Quelle: Wuppertal Institut et al. (2018),Calculating and Operationalising the Multiple Benefits of Energy Efficiency in Europe

- **Einführung marktreifer Technologien fördern**

Mit Förderprogrammen wie z. B. progres.nrw – Markteinführung sollen die Einführung und Verbreitung anwendbarer und digitaler Techniken zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Sektorenkopplung beschleunigt werden.

- **Gründung von Effizienzclustern unterstützen**

Branchenspezifische Effizienzcluster dienen der Bündelung der nordrhein-westfälischen Kompetenzen und tragen dazu bei, technologisch umsetzbare Lösungen schneller zur Marktreife zu bringen. Die Landesregierung unterstützt daher Effizienzcluster, um den Wissenstransfer zur Energieeffizienz zu erhöhen und Industrie und Handwerk stärker zu vernetzen, z. B. im Rahmen des „Digitalen Lichtclusters NRW“.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Energieeffizienz- und Flexibilisierungspotenziale nutzbar machen**

Die Landesregierung setzt sich für rechtliche Rahmenbedingungen ein, die eine bedarfsgerechte und kosteneffiziente Nutzung von Energieeffizienz- und Flexibilisierungspotenzialen ermöglichen. Ein diskriminierungsfreier Zugang von Energieerzeugern und -verbrauchern zu allen Marktsegmenten, z. B. über offene Informations- und Kommunikationstechnik-Standards, ermöglicht die Entstehung neuer Marktakteure und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

13. Energieeffizienzpotenziale im Gebäudesektor heben

Auf den Gebäudebereich entfallen rund 35 Prozent des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs. Der energetische Baustandard und die Art der Wärmeversorgung von Gebäuden haben daher erhebliche Auswirkungen auf die Erzeugungs- und Netzinfrastrukturen im Bereich Strom, Wärme und Gas. Allein der Wärmebedarf der Gebäude in Nordrhein-Westfalen beträgt rund 260 TWh pro Jahr, davon jährlich rund 147 TWh für Wohngebäude und 113 TWh für Nichtwohngebäude.

Im Einklang mit der Mitteilung der Europäischen Kommission „Ein sauberer Planet für alle – Eine Europäische strategische, langfristige Vision für eine wohlhabende, moderne, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaft“ vom 28. November 2018 sollten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beim Erreichen eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2050 eine zentrale Rolle spielen, indem sie einen Rückgang des Energieverbrauchs um bis zu 50 Prozent gegenüber dem Jahr 2005 bewirken. Angesichts der Tatsache, dass der Großteil des Wohnungsbestands des Jahres 2050 bereits heute vorhanden ist, setzt dies u.a. höhere Renovierungsquoten sowie einen Umstieg bei den Wärmeträgern voraus, sodass die meisten Wohnungen mithilfe erneuerbarer Energien (Strom, Fernwärme, erneuerbarem Gas oder Solarwärme) beheizt werden.

In der Sanierung des Altbaubestands liegt ein großer Hebel, um das Ziel im Gebäudesektor zu erreichen. Rund zwei Drittel der Wohngebäude wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1979 erbaut. Sie verursachen den Hauptteil des Energiebedarfs in diesem Sektor und haben oft ein hohes Energieeinsparpotenzial. Geeignete Finanzinstrumente (Handlungsfeld 8), mit denen das derzeitige Marktversagen überwunden werden kann, genügend Fachleute mit den passenden Qualifikationen und die Erschwinglichkeit für jedermann sind von zentraler Bedeutung, um höhere Renovierungsquoten zu erreichen und aufrechtzuerhalten. Bei leitungsgebundener Wärmeversorgung (Nah- und Fernwärme, insbesondere bei den in Handlungsfeld 2 beschriebenen Transformationsprozessen) ist außerdem ein hoher Anteil erneuerbarer Energien notwendig, um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands für die betroffene Bevölkerung mit vertretbarem Aufwand zu erreichen und die Akzeptanz zu erhalten.

Eine effiziente und nachhaltige Bauweise, Technologieoffenheit und Wettbewerb bei der Art der Wärmeversorgung tragen dazu bei, eine hohe Klimaschutzwirkung von Gebäuden mit niedrigen Bau- und Bewirtschaftungskosten zu verbinden. Darüber hinaus können eine dezentrale Energieerzeugung und die Nutzung erneuerbarer Energien im Quartier dabei helfen, die Netzausbaukosten gering zu halten. Gasnetze können zukünftig auch mit grünem Gas gespeist werden. Wasserstoff oder synthetisches Gas können so perspektivisch ebenfalls als Technologieoption zur klimaschonenden Energieversorgung von Bestandsbauten beitragen.

Der Digitalisierung kommt eine wesentliche Rolle zu, um die Energieeffizienzpotenziale und Flexibilitätsoptionen von Gebäuden zu nutzen und ein systemübergreifendes Energiemanagement zu realisieren. Mit dem Roll-Out intelligenter Messsysteme kann Verbrauchern zukünftig der Stromverbrauch direkt transparent gemacht werden.

NRW-Maßnahmen:

- **Projekt „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“ weiterentwickeln**

Die Landesregierung beabsichtigt, das Landesprojekt zum Neubau und zur Sanierung von innovativen und emissionsarmen Siedlungen weiter umzusetzen und im Hinblick auf die Möglichkeiten digitaler Techniken und einer zunehmenden Sektorenkopplung fortzuentwickeln, z. B. durch die EnergieAgentur.NRW.

- **Energieberatungsangebote weiterentwickeln und ausbauen**

Die Landesregierung möchte Gebäudeeigentümer sowie Energieverbraucher zu wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen motivieren und zu digitalen Energieanwendungen informieren. Sie schafft Beratungsangebote, um neue Technologien in den Markt zu bringen und die lokalen Akteure im Quartier zu vernetzen, z. B. durch die Verbraucherzentrale NRW. Gezielte, anbieterunabhängige Informations- und Beratungsangebote sowie Öffentlichkeitskampagnen (auch auf digitalem Weg) der Verbraucherzentrale NRW tragen dazu bei, digitale Effizienzpotenziale z. B. durch Smart Home Produkte, Smart Meter in Wohngebäuden zu identifizieren und optimal zu nutzen.

- **Bildungsoffensive starten**

Die Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor benötigt qualifizierte Fachkräfte. Die Landesregierung setzt sich daher zusammen mit Bund, Ländern, Fachverbänden, Kammern und weiteren Akteuren dafür ein, mit einer Bildungsoffensive auf die vielfältigen Berufe und Karrierechancen über Ausbildung und Studium in diesem Bereich aufmerksam zu machen und damit die Sicherung des benötigten Fachkräftenachwuchses nachhaltig zu befördern.

- **Durch Informationen und Transparenz den Prozess der Digitalisierung der Energiewende beschleunigen**

Die Landesregierung wird mit einer Kommunikationsstrategie und anbieterunabhängigen Informationen die Nutzung von smarten Gebäudetechnologien (wie intelligenten Messsystemen, integrierten Funktionskontrollen und Energiespeichern) erhöhen, z. B. durch die EnergieAgentur.NRW und die Verbraucherzentrale NRW.

- **Energie-Monitoring im Gebäudesektor durchführen**

Bei innovativen Technologien im Gebäudesektor kommt dem Monitoring eine große Bedeutung zu. Die Förderung von Energie-Monitoring, wie z. B. im Projekt „Energieeffiziente Nichtwohngebäude in NRW“ (EnergieAgentur.NRW), hilft Erkenntnisse zu gewinnen, wie sich die eingesetzten Technologien in der Praxis bewähren. Damit können auch neue Geschäftsmodelle angereizt werden.

- **Beratung zu Energieeinsparcontracting intensivieren**

Die EnergieAgentur.NRW bietet im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen für Kommunen und Unternehmen Initialberatungen an, organisiert Veranstaltungen für Anbieter und Kunden von Energiedienstleistungen und stellt auf der Online-Plattform EnergieProjektpartner.NRW Steckbriefe zu Best-Practice-Beispielen zur Verfügung.

- **Öffentliche Wohnraumförderung für energieeffiziente Neubauten und Modernisierungen**

Mit den Mitteln der öffentlichen Wohnraumförderung werden energieeffiziente Wohnungsneubauten und die energieeffiziente Modernisierung von bestehenden Wohngebäuden mit attraktiven Darlehensfinanzierungen inklusive Tilgungszuschüssen gefördert. Im Rahmen der Modernisierungsoffensive für

den Wohnungsbestand liegt ein zentraler Fokus auf der Verringerung des CO_2-Ausstoßes. Als Anreiz zur verstärkten Umsetzung von Neubauten mit Passivhausstandard werden außerdem Zusatzkosten im Rahmen der Förderung berücksichtigt.

- **Städtebauförderung nutzen um die klimagerechte Quartiersentwicklung voran zu bringen**

Mit den Mitteln der Städtebauförderung werden Gemeinbedarfseinrichtungen energieeffizient nachgerüstet oder neu geschaffen. Außerdem werden quartiersbezogene Maßnahmen zur Klimaanpassung gefördert, damit durch Neuanlage oder Qualifizierung bestehender Grünflächen die Biodiversität erhöht, klimaangepasste Gehölze gepflanzt oder Gewässer in die Gestaltung des öffentlichen Raumes einbezogen werden. Auch die Anlage von Gründächern, die Entsiegelung von Hofflächen sowie die Erschließung der Quartiere mit Fuß- und Radwegen tragen zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes bei.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Gebäude-Standards im Hinblick auf eine nachhaltige und wirtschaftliche Gesamtoptimierung weiterentwickeln**

Durch neue digitale Werkzeuge wie Building Information Modeling (BIM) können Gebäude bereits während der Entwurfsphase auf einen wirtschaftlichen sowie energie- und ressourcenschonenden Bau und Betrieb hin optimiert werden, z. B. durch Anpassungen an der Gebäudekubatur, die Materialauswahl oder der Einbindung erneuerbarer Energien. Dies schafft die Voraussetzungen für eine Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts und der Förderkulisse für Gebäude im Sinne einer Lebenszyklusbetrachtung.

- **Steuerförderung der energetischen Gebäudesanierung einführen**

Die Landesregierung setzt sich für eine technologieoffene steuerliche Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden mit einem Volumen von mindestens 2 Mrd. Euro pro Jahr ein. Eine solcher, steuerlicher Anreiz würde einen wirksamen Impuls geben, um eine breite Sanierungsoffensive herbeizuführen und den Wärmebedarf im Gebäudesektor zu senken.

- **Digitalisierung im Gebäudesektor vorantreiben**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, den Einsatz digitaler und intelligenter Gebäudetechnik und innovativer Gebäudeenergiekonzepte zu forcieren, die Strom, Wärme, Kälte, Speicher und Mobilität smart miteinander verknüpfen, sowie bestehende Hemmnisse abbauen, z. B. durch einheitliche Herstellerstandards, nicht-proprietäre, nutzerorientierte IKT-Systeme.

14. Urbane Energielösungen für eine erfolgreiche Energiewende und Klimaschutz umsetzen

In Nordrhein-Westfalen lebt knapp die Hälfte der Bevölkerung auf nur etwa 14 Prozent der Landesfläche. Mit rund 10 Millionen Einwohnern bildet die Region Rhein-Ruhr die bevölkerungsreichste Metropolregion Deutschlands und eine der größten in Europa.

In Städten konzentrieren sich die Herausforderungen der Energiewende auf engstem Raum. Weltweit sind sie für rund 70 Prozent des Energieverbrauchs verantwortlich. Eine nachhaltige Energieversorgung und wirtschaftliche Erreichung der Klimaschutzziele in Städten erfordert deshalb urbane Energielösungen im Quartier, die lokale Energiequellen und erneuerbare Energien nutzen, Effizienzpotenziale und Flexibilisierungsoptionen ausschöpfen und damit den Ausbau zusätzlicher Erzeugungs- und Netzinfrastrukturen vermindern. Urbane Energielösungen zeichnen sich durch ein integriertes wie intelligentes Zusammenspiel der Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Mobilität sowie durch Technologieoffenheit und Transparenz für Energieerzeuger und -verbraucher aus. Die ganzheitliche Optimierung auf Ebene des Quartiers ermöglicht die emissionsarme, bezahlbare und lebenswerte Stadt der Zukunft.

Urbanisierung ist ein Megatrend unserer Zeit: 2050 werden rund zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben. Das Energieland Nordrhein-Westfalen kann zum Vorreiter bei der Entwicklung von innovativen urbanen Energielösungen werden. Dies bietet Chancen für neue Geschäftsmodelle bei der Umsetzung – hierzulande und weltweit.

NRW-Maßnahmen:

- **Dialog mit Stakeholdern weiterentwickeln**

Die Landesregierung etabliert einen kontinuierlichen Austausch mit Stakeholdern zu urbanen Energielösungen, z. B. im Rahmen der Themenforen der Ruhr-Konferenz, um die Handlungsmöglichkeiten und -erfordernisse zu identifizieren sowie die Umsetzung konkreter Projekte voranzutreiben.

- **Planungsinstrumente für Urbane Energielösungen schaffen**

Die Umsetzung urbaner Energielösungen erfordert Informationen zu lokal vorhandenen erneuerbaren und energieeffizienten Energiequellen, Erzeugungsmöglichkeiten und den Energiebedarfen. Das LANUV stellt u. a. mit dem Solarkataster und dem Wärmekataster im Energieatlas NRW geeignete Planungsinstrumente zur Nutzung der vorhandenen Potenziale zur Verfügung und entwickelt diese bedarfsgerecht weiter.

- **Förder- und Finanzierungsinstrumente bereitstellen und weiterentwickeln**

Um die Umsetzung konkreter Projekte und Demonstrationsvorhaben von urbanen Energielösungen zu beschleunigen, stellt die Landesregierung Fördermittel bereit, z. B. im Rahmen von progres.nrw und EnergieSystemWandel.NRW.

- **Beratungs- und Netzwerkstrukturen unterstützen**

Information, Beratung, Beteiligung und Motivation von Verbrauchern, Nutzern, Anwendern und Unternehmen sind die Grundlagen für umfassende Veränderungen im Energiesystem und erhöhen deren Akzeptanz. Die Landesregierung unterstützt Beratungs- und Netzwerkstrukturen z. B. durch Entwicklung eines Sanierungsfahrplan.Quartier.NRW, Angebote der EnergieAgentur.NRW und der Verbraucherzentrale NRW.

- **Lokale Schlüsselakteure durch den Aufbau von Kompetenzen und Kapazitäten stärken**

Für die Umsetzung urbaner Energielösungen braucht es Akteure, Netzwerke und Kapazitäten vor Ort. Daher wird die Landesregierung prüfen, wie v.a. Kommunen und kommunale Unternehmen bei der integrierten Projektentwicklung und -umsetzung von konkreten urbanen Energielösungen effizient unterstützt werden können.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Rechtliche Rahmenbedingungen anpassen**

Das regulatorische Umfeld ist so weiterzuentwickeln, dass es mit dem Tempo der Digitalisierung und dem zunehmend dezentralen Energiesystem mithalten kann, hierzu zählen z. B. Mieterstrom und das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz.

- **Regulatorischer Rahmen für datenbasierte Technologien und Geschäftsmodelle weiterentwickeln**

Datenschutz, Datensicherheit und Datennutzung spielen bei der Entwicklung von innovationsbasierten Projekten wie urbanen Energielösungen eine entscheidende Rolle. Um Hemmnisse bei der Umsetzung zu vermeiden, sind mögliche bestehende Lücken im regulatorischen Rahmen zu analysieren und ggf. zu schließen.

15. Wärmewende strategisch entwickeln, Wärme- und Kältenetze modernisieren und systemdienlich ausbauen, Abwärmepotenziale nutzen

Derzeit werden mehr als die Hälfte des deutschen Endenergieverbrauchs für Wärmeanwendungen genutzt, davon rund 61 Prozent für die Beheizung und Warmwasserversorgung von Gebäuden und rund 39 Prozent, um die Industrie mit der notwendigen Prozesswärme zu versorgen. Der Wärmesektor ist deshalb ein wichtiger Schlüssel zum Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele und bietet mit Abstand die größten, mit vertretbarem Mittelaufwand zu erreichenden Potenziale zur Reduzierung von fossilen Energieträgern und Treibhausgasemissionen.

Eine erfolgreiche Wärmewende ist auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und basiert auf drei Säulen: Effiziente Gebäude, objektnahe Erzeugung erneuerbarer Energien und weitgehend dekarbonisierte leitungsgebundene Wärmeversorgung. Mit einem breiten Technologiemix, der auch sektorenübergreifende Ansätze und eine bessere Vernetzung der unterschiedlichen Energiequellen umfasst, lassen sich die Ziele dabei am effizientesten erreichen.

In der zukünftigen Wärmeversorgung spielen erneuerbare und strombasierte Heizsysteme (vor allem Wärmepumpen) sowie Wärmenetze eine wichtige Rolle. Wärmenetze sind aufgrund ihrer Infrastrukturkosten insbesondere in urbanen Räumen mit hoher Wärmedichte wirtschaftlich sinnvoll. NRW hat im Bundesländervergleich die mit Abstand größte Fernwärmeversorgung. Die Infrastrukturen benötigen jedoch weitere Innovationsschübe, um erneuerbare, industrielle und gewerbliche Wärmequellen aufnehmen zu können. Insbesondere hocheffiziente Niedertemperatur-Wärmenetze, die saisonal-speichergestützt sind und erneuerbare Energien, Abwärme und KWK nutzen, können bei der Wärmeversorgung von Gebäuden zum Erfolg der Energiewende beitragen. Durch die Verknüpfung von Wärmenetzen, die bislang meist noch Inselcharakter haben, lassen sich zusätzliche Synergieeffekte erzielen.

Eine wichtige Maßnahme zur Wärmewende ist die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Abwärme, Wärme aus Abwasser sowie warmem Grubenwasser, deren Anteil an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung derzeit noch vergleichsweise gering ist. Allein die Potenziale des warmen Grubenwassers im ehemaligen Steinkohlerevier liegen bei 1,3 TWh pro Jahr. Dies entspricht dem Wärmebedarf von circa 75.000 Einfamilienhaushalten. Vor allem die Energie der Abwärme wird bisher vielfach noch ungenutzt an die Umwelt abgegeben. Über Wärmekooperationen zwischen der Industrie und Energieversorgern kann beispielsweise ungenutzte industrielle Abwärme naheliegenden Wärmeabnehmern effizient zur Verfügung gestellt und so das vorhandene Potenzial stärker genutzt werden.

NRW-Maßnahmen:

- **NRW-Stärken für die Wärmewende nutzen**

NRW hat große Potenziale im Bereich der effizienten und erneuerbaren Wärme. Um diese Potenziale des Wärmesektors zu heben, wird die Landesregierung die Wärmewende als wesentlichen Teil der Klimaschutzaktivitäten des Landes vorantreiben.

- **Wärmepotenziale analysieren und aufzeigen**

Die Landesregierung wird die Potenziale der verschiedenen effizienten und erneuerbaren Wärmequellen durch Studien und Kartierungen untersuchen, veranschaulichen und öffentlich zugänglich machen, z. B. durch das Wärmekataster des LANUV. Für Betreiber von Wärmeerzeugern und -netzen schafft sie Anreize, ihre Daten einzuspeisen, damit diese veröffentlicht werden können.

- **Transparenz für Energieverbraucher schaffen**

Um Energieverbraucher in die Lage zu versetzten, aktiv an der Wärmewende zu partizipieren, setzt sich die Landesregierung dafür ein, dass Informationen zu neuen Techniken und Geschäftsmodellen im Wärmemarkt zur Verfügung stehen, z. B. durch Angebote der Verbraucherzentrale NRW oder der EnergieAgentur.NRW.

- **Fernwärme bedarfsgerecht ausbauen**

Die Landesregierung setzt sich für einen bedarfsgerechten Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung ein. Im Sinne eines volkswirtschaftlich sinnvollen Ausbaus sind bereits bei der Netzplanung die räumliche Dimension (Siedlungsdichte) und der abnehmende Wärmebedarf zukünftiger Gebäude zu berücksichtigen.

- **Innovative Wärme- und Kältenetze fördern**

Die Landesregierung will den Ausbau innovativer Fern- und Nahwärmenetze unterstützen und Netze mit geringeren Temperaturen, dezentraler Energieeinspeisung und Speichermöglichkeiten zur bedarfsgerechten Versorgung gezielt fördern, z. B. über die progres.nrw-Förderprogramme.

- **Fernwärmenetze verbinden**

Die Landesregierung setzt Anreize, um bestehende Netze zu verbinden und bedarfsgerecht auszubauen, z. B. durch eine Förderung der Fernwärmeschienen und -netze an Rhein und Ruhr.

- **Vorhandene Abwärmepotenziale gezielt nutzen**

Die Landesregierung schafft Beratungsangebote für Unternehmen, damit diese ihre Abwärmepotenziale erkennen und wirtschaftlich nutzen können, z. B. durch die EnergieAgentur.NRW oder die EffizienzAgentur NRW. Durch eine gezielte Förderung wird sie konkrete Projekte und regionale Wärmekooperationen zwischen der Industrie und Energieversorgern unterstützen.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Die Wärmewende als wesentlichen Teil der Energiewende verankern und umsetzen**

Die Energiewende ist mehr als nur eine Stromwende. Die Landesregierung setzt sich daher dafür ein, die regulatorischen und förderpolitischen Rahmenbedingungen mit dem Ziel weiterzuentwickeln, stärkere Impulse für den Wärmesektor zu setzen, z. B. durch Prüfung einer weitgehend am EU-ETS ausgerichtete CO_2-Bepreisung und eine steuerliche Förderung der Gebäudesanierung.

- **Anreize für die Nutzung von Umweltwärme, Abwärme und Wärme aus Abwasser schaffen**

Fehlende Informationen, fehlende Planungssicherheit und teilweise bestehende Infrastrukturen hemmen die Nutzung vorhandener Abwärmepotenziale. Die Landesregierung setzt sich für den Abbau dieser Hemmnisse ein, z. B. durch Informationskampagnen (Bewerben der Multi-Benefit-Effekte für die Unternehmen), die Förderung von Messung und Monitoring von Wärmeströmen (Digitalisierung) und neuer Geschäftsmodelle. Die Landesregierung setzt sich für eine gezielte Förderung der Aufsuchungs- und Konzeptionierungsphase von Abwärmeprojekten sowie der Nutzung von Abwärme aus der Industrie und der Abfallverbrennung ein.

- **Hemmnisse und Restriktionen für innovative Wärmenetze beseitigen**

Im Sinne der Wärmewende setzt sich die Landesregierung für eine diversifizierte Wärmeeinspeisung in Wärmenetze ein. Innovative Technologien, die hierfür benötigt werden, sind regulatorisch zu ermöglichen und konsequent zu fördern.

- **Mehr Wettbewerb und Transparenz im Fernwärmesektor schaffen**

Die Landesregierung setzt sich für mehr Wettbewerb und Transparenz bei der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ein. Versorger sollten daher verpflichtet werden, bessere Informationen zu den Wärmequellen bzw. Energieträgern, CO_2-Emissionen und Netzverlusten (analog zur Stromkennzeichnung) anzugeben sowie Produktinformationen und Preise nachvollziehbar und für jedes einzelne Wärme- oder Kältenetz auch im Internet zu veröffentlichen, u. a. durch eine Novellierung der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVB FernwärmeV).

- **Technologieoffene und wirtschaftliche Umsetzung von energetischen Gebäudestandards ermöglichen**

Für Bauherren und Gebäudeeigentümer sollten aus Sicht der Landesregierung auch bei der leitungsgebundenen Wärmeversorgung die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Technologieoffenheit sichergestellt sein. Bei der Fernwärmeversorgung ist deshalb zukünftig dafür Sorge zu tragen, dass Wirtschaftlichkeit, Klima- und Ressourcenschutz und allgemeine Verbraucherstandards im Vergleich mit anderen Technologieoptionen bei der Wärmeversorgung gewährleistet sind. Die Anschlusswerte sind nach energiesparenden Standards zu bestimmen und Gebäudeeigentümern das Recht auf eine Anpassung der Anschlussleistung z. B. nach Sanierungsmaßnahmen einzuräumen, z. B. durch eine Novellierung der AVB FernwärmeV oder des Gebäudeenergiegesetzes.

- **Wettbewerb im Submetering-Markt stärken**

Um digitale Geschäftsmodelle zur Wärmeverbrauchsmessung und -steuerung anzureizen, setzt sich die Landesregierung für mehr Wettbewerb und Kosteneffizienz im Submetering-Markt ein. Hierzu sind u. a. die Interoperabilität von Messeinrichtungen und der diskriminierungsfreie Zugang zu Zählerschnittstellen sicherzustellen, die Informationen digital bereitzustellen sowie die Eichfristen für Submeter deutlich zu verlängern, z. B. durch eine Anpassung der Heizkostenverordnung und des Eichrechts.

16. Energieversorgung für eine klimagerechte Mobilität sicherstellen

Der für die Erreichung der Energiewende und der Klimaschutzziele erforderliche Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur muss die Anforderungen des Mobilitätssektors berücksichtigen. Die heute und morgen technisch möglichen alternativen Antriebe im Mobilitätssektor werden dann nachgefragt und genutzt, wenn auch die Infrastruktur für diese Antriebe vorhanden ist. Neben batterieelektrischen Antrieben werden auch Brennstoffzellen, Biogase und synthetische Kraftstoffe Fahrzeuge antreiben. Dabei haben die Antriebslösungen ganz unterschiedliche Stärken hinsichtlich der Energieeffizienz, Fahrzeugreichweite, Lastentransportfähigkeit, Transporteigenschaften und Speicherungsfähigkeit des Kraftstoffs. Daher ist künftig ein Energiemix im gesellschaftlichen Fuhrpark zu erwarten, bei dem der passende Antrieb nach dem Einsatzzweck und der verfügbaren Energieinfrastruktur ausgewählt werden wird. Für die Erreichung der Klimaschutzziele ist es dabei unabdingbar, dass die jeweilige Antriebsenergie primär aus erneuerbaren Energien stammt. Hierfür sind der Ausbau einer intelligenten Energieinfrastruktur (Ladesäulen und Wasserstoff- Tankstellen) sowie der Erzeugungskapazitäten (EE-Anlagen, Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen) notwendig. Das Land Nordrhein-Westfalen ist bereits führend in diesen Bereichen, beispielsweise belegt es bei der Anzahl der Ladestationen und Ladepunkte eine Spitzenposition im Bundesländervergleich. Darüber hinaus existieren in Nordrhein-Westfalen etwa 120 CNG (Compressed Natural Gas)-Tankstellen, vier LNG-Tankstellen befinden sich im Aufbau und 19 Wasserstofftankstellen bestehen oder werden geplant. Für den gewünschten Markthochlauf von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben ist dies noch nicht ausreichend.

Mit rund 750 TWh hat der Verkehrssektor einen Anteil von etwa 30 Prozent am bundesweiten Endenergieverbrauch, mit steigender Tendenz. Zusätzlich zu den technischen Möglichkeiten ist eine Erhöhung der Energieeffizienz des Mobilitätssystems und eine Verlagerung auf klimaschonende Verkehrsmittel anzustreben, um den absoluten Energiebedarf im Mobilitätssektor dadurch deutlich zu reduzieren. Pilothafte Umsetzungsbeispiele wie das Modellvorhaben „Emissionsfreie Innenstadt“ helfen, konkrete Fragestellungen einer veränderten Mobilität zu beantworten.

NRW-Maßnahmen:

- **Markthochlauf der Elektromobilität beschleunigen**

Durch die Förderung (u. a. progres.nrw – Emissionsarme Mobilität: Förderung von z. B. Umsetzungskonzepten, Ladeinfrastruktur und Elektrofahrzeugen), Sensibilisierung und Kommunikation über die Dachmarke „ElektroMobilität NRW“ wird der Markthochlauf der Elektromobilität beschleunigt.

- **Wirtschaftliche Anwendungsfelder für alternative Antriebe identifizieren und unterstützen**

Technologieoffen sollen wirtschaftliche Anwendungsfelder beziehungsweise Transformationspfade für Fuhrparkumstellungen im Straßengüterverkehr für alternative Antriebe und der damit verbundenen Energieinfrastruktur identifiziert und unterstützt werden. Lokale Infrastruktur für klimagerechte Kraftstoffe sollen insbesondere entlang der transeuropäischen Verkehrskorridore angebotsorientiert ausgebaut werden.

- **Weiterentwicklung des Modellvorhabens „Emissionsfreie Innenstadt“**

Die Landesregierung wird auch über das Jahr 2020 hinaus innovative Lösungsansätze für eine klimagerechte Mobilität im urbanen Raum fördern. Die Sektorenkopplung wird dabei eine zentrale Rolle einnehmen.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Das nationale Investitionsprogramm Mobilität in Höhe von 5 Mrd. €/a umsetzen**

Die Landesregierung setzt sich für die kontinuierliche Umsetzung des nationalen Investitionsprogramms Mobilität ein, z. B. durch Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur, Elektrifizierung von Bahnstrecken, Umstellung auf Elektrobusse.

- **Finanzmittel für Erforschung, Entwicklung und Demonstration von strombasierten und synthetischen Kraftstoffen erhöhen**

Klimagerechte Kraftstoffe stehen noch am Anfang der Entwicklung. Um sie zu verbessern und marktfähig zu machen, sollen verstärkt Finanzmittel für die Erforschung, Entwicklung und Demonstration von strombasierten und synthetischen Kraftstoffen bereitgestellt werden.

- **Fristgerechte Umsetzung der Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinie**

In der EU-Gebäuderichtlinie werden Anforderungen an die Infrastruktur für Elektrofahrzeuge formuliert. Um den Akteuren in der Bauwirtschaft möglichst frühzeitig Planungssicherheit zu geben, fordert die Landesregierung, dass die Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinie bezüglich Elektromobilität fristgerecht in nationales Recht umgesetzt werden.

- **Hemmnisse für den lokalen Leistungsausgleich im Verteilnetz reduzieren**

Das regulatorische Umfeld soll dahingehend weiterentwickelt werden, dass die Hemmnisse für den lokalen Leistungsausgleich im Verteilnetz reduziert werden, z. B. durch Entwicklung eines standardisierten Verfahrens für bidirektionales Laden von Elektrofahrzeugen (Handlungsfeld 4).

17. Durch integrierte Forschung und Innovationen den Energie- und Industriestandort Nordrhein-Westfalen stärken sowie international führender Forschungsstandort in Energie und Klimaschutz werden

Im Zuge der Energiewende wird das gesamte Energiesystem Nordrhein-Westfalens transformiert. Ziel der Transformation ist eine durch erneuerbare Energien geprägte sichere und bezahlbare Energieversorgung. Für dieses Ziel sind Innovationen unverzichtbar.

Die Energiewende wirkt als Motor für die Entwicklung und den Einsatz von innovativen Technologien und Dienstleistungen und trägt zur Modernisierung des Standorts Nordrhein-Westfalen bei.

Das Land Nordrhein-Westfalen verfügt über eine exzellente Forschungslandschaft: An mehr als 30 renommierten Hochschulen, rund 20 außeruniversitären Spitzenforschungsinstituten und in den Forschungsabteilungen zahlreicher Unternehmen wird in Nordrhein-Westfalen an den zentralen Fragen von Energie und Klima gearbeitet.

Die Landesregierung verfolgt einen integrierten Ansatz der Energieforschung, der die Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Mobilität gleichermaßen beinhaltet. Zentrale Forschungsfelder sind Zukunftstechnologien, die eine verlässliche Energieversorgung und eine effiziente Energieumwandlung garantieren. Die Technologien sollen dabei eine gleichermaßen hohe Relevanz für die Energiewirtschaft, die Industrie und die Gesellschaft haben.

Um eine perspektivisch treibhausgasneutrale Industrie zu erreichen, wird es neben weiteren Effizienzsteigerungen und der Hebung von Flexibilisierungspotenzialen vor allem auch auf grundlegende Durchbruchinnovationen im Bereich der industriellen Produktion ankommen. Es braucht daher Anreize, um die Entwicklung von innovativen Produktionsprozessen und -verfahren in der Industrie voranzubringen sowie für neue Technologien, die den Umbau des Energieversorgungssystems unterstützen.

NRW-Maßnahmen:

- **Branchenübergreifend Forschung für technische, infrastrukturelle und organisatorische Innovationen induzieren und neue Geschäftsideen generieren**

Eine technologieoffene **Energieforschungsoffensive.NRW** rückt die Transformation des Energiesystems in den Fokus. Die Forschungsthemen sind systemübergreifend ausgerichtet und die zentralen Forschungsfelder sind die Zukunftstechnologien der Energiewende. Im Dialog zwischen den Energie-Akteuren in Nordrhein-Westfalen entstehen Impulse für eine bedarfsgerechte Energieforschungspolitik. Ein ab dem Jahr 2020 jährlich erscheinender Länderbericht Energieforschung NRW wird einen ausführlichen Überblick über die Energieforschung in Nordrhein-Westfalen und die Förderpolitik der Landesregierung geben sowie die Fördermittel transparent zusammenfassen.

Das **Cluster EnergieForschung.NRW (CEF.NRW)** arbeitet im Auftrag des Landes an der Umsetzung der energiewirtschaftlichen und klimapolitischen Zielvorgaben der Landesregierung im Bereich der Energieforschung. CEF.NRW stellt das komplexe Energieversorgungssystem als Ganzes in den Fokus seiner inter- und transdisziplinären Aktivitäten. Der Fokus der Clusterarbeit liegt dabei auf folgenden Themen: Zentrale und dezentrale Energieerzeugung, Energienetze und -speicher, Konversionstechnologien und Transformationsforschung.

Der nachhaltige Umbau des Energieversorgungssystems in Nordrhein-Westfalen wird durch das **Virtuelle Institut (VI) „Transformation- Energiewende NRW“** wissenschaftlich begleitet und unterstützt. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten des VI liegt auf den sozioökonomischen und kulturellen Implikationen der Energiewende unter Berücksichtigung der spezifischen nordrhein-westfälischen Rahmenbedingungen.

Das **Virtuelle Institut Strom zu Gas zu Wärme** untersucht im Auftrag der Landesregierung die Integration von Flexibilitätsoptionen vor dem Hintergrund des Energiemarktes, der Netzstabilität und des zunehmend zusammenwachsenden Gesamtsystems. Es werden Handlungsempfehlungen für Wissenschaft, Wirtschaft und Industrie abgeleitet.

Mit dem **Virtuellen Institut Smart Energy (VISE)** als zentrale Forschungsplattform in Nordrhein-Westfahlen untersuchen Forschungsinstitutionen gemeinsam mit Unternehmen Fragestellungen der Digitalisierung der Energiewirtschaft. Nach den dort entwickelten Living-Lab-Ansätzen werden verschiedene digitale Systeme sowie smarte Technologien direkt in Unternehmen erprobt.

Die Landesregierung will den Anteil von Start-Ups in der Energiewirtschaft erhöhen und unterstützt eine stärkere Kooperation zwischen Energieversorgungsunternehmen, Technologieunternehmen und Start-Ups. Mit der **Innovationsplattform** der EnergieAgentur.NRW sollen Start-Ups und Energieunternehmen in Nordrhein-Westfalen zusammengebracht werden, um gemeinsam innovative Projekte zu initiieren.

Mit der Initiative **IN4climate.NRW** wird eine neue und bundesweit bisher einzigartige Arbeitsplattform von Industrie, Wissenschaft und Landesregierung geschaffen. Ziel der Initiative ist es, branchenübergreifende innovative Lösungen für eine wettbewerbsfähige und treibhausgasneutrale Industrie zu erarbeiten und anzustoßen.

Die Landesregierung wird die öffentliche Wahrnehmung hinsichtlich der energieintensiven Industrie als Innovationsmotor und Zukunftsindustrie durch geeignete Kommunikationsmaßnahmen (z. B. durch Informationsveranstaltungen) unterstützen. Zudem wird die Landesregierung die technologieoffene und langfristig zielorientierte Forschungs- und Entwicklungsarbeit für eine perspektivisch treibhausgasneutrale Industrie fördern. Dies umfasst auch eine deutliche Stärkung der Zusammenarbeit mit Bund und EU zur Akquise von Forschungsfördermitteln.

Zur Förderung der Tiefengeothermie wird sich die Landesregierung im Rahmen ihrer Möglichkeiten dafür einzusetzen, die Forschungsstandorte in Bochum und im Rheinischen Revier zu stärken. Hierzu soll das Internationale Geothermiezentrum in Bochum unter anderem mit Mitteln, die dafür im Bundeshaushalt 2019 ausgewiesen worden sind, zu einem Fraunhofer Institut für Energieinfrastruktur und Geothermie ausgebaut werden.

Forderungen an den Bund und an die EU:

- **Vorbereitung der schnellen Markteinführung innovativer Lösungen**

Durch große und thematisch umfassende Demonstrationsobjekte (Reallabore) kann der Transfer von der Forschung und Entwicklung in die Praxis unterstützt und beschleunigt werden. Der Bund fördert Reallabore in der Energiewende mit erheblichen finanziellen Mitteln. Die Landesregierung unterstützt Initiativen für eine Bewerbung von Kooperationspartnern aus Nordrhein-Westfalen im Rahmen des Reallabor-Wettbewerbs des Bundes, z. B. durch die Förderung von Machbarkeitsstudien. Zudem setzt sich die Landesregierung dafür ein, dass der Bund Experimentierklauseln auch für Reallabore auf Landesebene ermöglicht.

- **Unterstützung und Förderung von (Groß-)Projekten mit hohem Mittelbedarf**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass Forschungsprojekte u. a. im Bereich Batteriezellen und -systeme, CO_2-freie Wärmespeicherkraftwerke, Digitalisierung und sicherer Betrieb von Energieinfrastrukturen und Wasserstoff durch Fördermaßnahmen des Bundes unterstützt werden. Ebenso sollen Pilotanlagen z. B. für Batteriesystemproduktion und die stoffliche Nutzung von Braunkohle in Nordrhein-Westfalen, finanziell durch den Bund unterstützt werden. Darüber hinaus wirbt die Landesregierung für die Ansiedlung von bundesgeförderten Großprojekten (z.B. Forschungsfertigung Batteriezelle - FFB) in Nordrhein-Westfalen.

Zudem sollte der Bund Fördermittel für innovative CO_2-arme Technologien bereitstellen, die den Weg in eine perspektivisch treibhausgasneutrale Produktion mit entsprechenden finanziellen Mitteln unterstützen und beschleunigen.

Impressum

Herausgeber
Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Berger Allee 25
D-40213 Düsseldorf
Tel.: +49 (0) 211/61772-0
Fax: +49 (0) 211/61772-777
Internet: www.wirtschaft.nrw

Referat VI A 1 – Energiestrategien und Energieintensive Industrie

Die Broschüre ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen als PDF-Dokument abrufbar.

Hinweis
Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift verteilt worden ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

© Juli 2019 / MWIDE E-0047