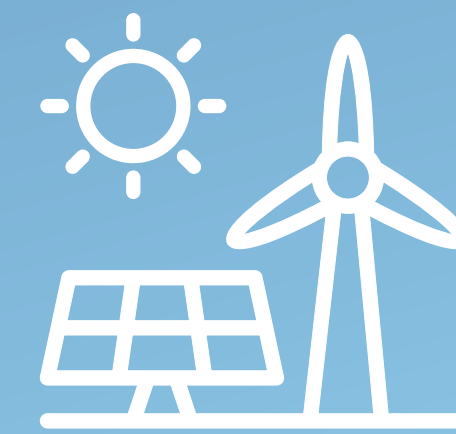




# Nordrhein-Westfalen wird klimaneutral

Bericht der Landesregierung  
zum Pilot-Klimaschutzaudit 2022





„Gemeinsam haben wir alle Chancen, Klimaschutz, eine starke Wirtschaft und den sozialen Zusammenhalt zu versöhnen.“

**Hendrik Wüst MdL**  
Ministerpräsident

## Gemeinsam zu einem modernen und klimafreundlichen Nordrhein-Westfalen

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

**die Versöhnung von Klimaschutz und Industrie mit ihren guten Arbeitsplätzen ist ein Generationenprojekt. Wir müssen aus diesem Generationenprojekt ein Versöhnungsprojekt machen. Die einen, die freitags demonstrieren gehen, sollen wissen: Wir tun alles, um die Klimaziele zu erreichen. Die anderen, die sich um ihren Arbeitsplatz sorgen, sollen wissen: Wir tun alles, um Industrieland zu bleiben. Wir müssen zeigen, wie man beides schafft: Klima schützen und gute Arbeitsplätze, Wohlstand und soziale Sicherheit erhalten. Das Gute ist: Keine andere Generation vor uns konnte auf so viel Wissen zugreifen, hatte so viele Möglichkeiten und Instrumente, diese Herausforderungen erfolgreich zu meistern, wie wir.**

Wir bekennen uns uneingeschränkt zu den Zielen des Klimaschutzabkommens von Paris. Wir haben ehrgeizige Ziele: Unser Klimaschutzgesetz legt fest, dass bis zum Jahre 2030 die Treibhausgasemissionen um 65 Prozent und bis 2040 um 88 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Klimaneutral soll unser Land spätestens im Jahre 2045 sein.

Dabei geht die Landesverwaltung mit gutem Beispiel voran und wird ab 2030 klimaneutral sein. Wir haben darüber hinaus die Landesmittel für Klimaschutz und Energiewende jedes Jahr erhöht: 2022 stellen wir rund 348 Millionen Euro bereit, um mit zahlreichen Initiativen und Programmen vor allem Unternehmen und Kommunen in unserem Land in ihren vielfältigen Klimaschutzbemühungen zu unterstützen.

Auch beim Kohleausstieg gehen wir voran und beschleunigen mit der in Europa einmaligen Initiative IN4climate.NRW die Transformation unserer Industrie – nicht nur im Rheinischen Revier, sondern in ganz Nordrhein-Westfalen. Mit der Wasserstoff Roadmap Nordrhein-Westfalen haben wir zugleich einen Fahrplan festgelegt, wie unser Land auch in der Wasserstoffwirtschaft Vorreiter werden kann. Und wir fördern mit unserer Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen den Ausbau der erneuerbaren Energien.

Gemeinsam haben wir alle Chancen, Klimaschutz, eine starke Wirtschaft und den sozialen Zusammenhalt zu versöhnen. Ich bin der festen Überzeugung, es geht nur das eine, wenn das andere auch gelingt. Auf diesem Weg begleitet uns das Klimaschutzaudit, das unsere Anstrengungen stetig auf Effizienz und Wirksamkeit überprüft. Der Bericht hierzu zeigt: Wir sind auf dem richtigen Weg. Gemeinsam machen wir Nordrhein-Westfalen zum modernsten und klimafreundlichsten Industriestandort Europas!

**Hendrik Wüst MdL**  
Ministerpräsident



„Auf dem Pfad zur Klimaneutralität muss auch stets der kritische Blick auf die Gegenwart geworfen werden: Wie wirksam und effizient sind unsere Klimaschutzstrategien?“

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

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

## Klimaschutz stetig optimieren – auch für uns als Energie- und Industrieland

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

**Nordrhein-Westfalen geht beim Klimaschutz voran – mit ambitionierten Zielen und mit Tempo bei der Umsetzung. Die großen Herausforderungen können wir nur durch entschlossenes, wirksames und effizientes Handeln bewältigen. Im Sinne der Zielerreichung ist das eigene Handeln dabei stetig zu reflektieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln. Genau dafür steht unser neues Klimaschutzaudit.**

Die verschärften Klimaschutzziele und der Pfad zur Klimaneutralität 2045 stellen Nordrhein-Westfalen als Energie- und Industrieland vor besondere Herausforderungen. Ehrgeizige Ziele erfordern entschlossenes Handeln. Deswegen haben wir unsere Haushaltsmittel für den Klimaschutz im Vergleich zum Jahr 2017 verzehnfacht und stellen zusätzliche weitere Mittel in erheblicher Höhe bereit – zum Beispiel im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der Corona-Hilfspakete. Wir geben der Elektromobilität den nötigen Schwung, wir haben die Wasserstoff Roadmap Nordrhein-Westfalen, das Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe und die Carbon Management Strategie erarbeitet, wir bauen erneuerbare Energien stetig aus und investieren beachtliche Fördersummen in die Energieforschung.

Auf dem Pfad zur Klimaneutralität in der Zukunft muss auch stets der kritische Blick auf die Gegenwart geworfen werden: Wie wirksam und effizient sind unsere Klimaschutzmaßnahmen und -strategien? Welche Maßnahmen sollen fortgeführt werden? Wo liegen Verbesserungspotenziale? Für diese Analyse haben wir nun ein wirkungsvolles und gesetzlich verankertes Instrument.

Im Mittelpunkt des Klimaschutzaudits stehen die Maßnahmen und Strategien, die die Ressorts eigenverantwortlich für ihre jeweiligen Bereiche entwickeln und umsetzen. Die Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz ist ein ressortübergreifender und gemeinschaftlicher Prozess der gesamten Landesregierung. Über das Audit können wir flexibel und schnell auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagieren.

Das Klimaschutzaudit bildet zusammen mit dem Treibhausgas-Emissionsinventar und wissenschaftlichen Studien mit Szenarien zur Klimaneutralität 2045 einen überaus wichtigen Dreiklang: Zusammen liefern sie wertvolle Anhaltspunkte, um unsere Klimaschutzpolitik weiterzuentwickeln und zu optimieren. Dieser Dreiklang findet sich auch im vorliegenden Abschlussbericht des ersten und pilothaften Klimaschutzaudits der Landesregierung wieder. Mit der Lektüre lade ich Sie herzlich ein, einen Blick auf Gegenwart und Zukunft der nordrhein-westfälischen Klimaschutzpolitik zu werfen.

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

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

## Mobilität, Gebäude sowie Land- und Forstwirtschaft klimafreundlich gestalten



„Wenn wir das Klima retten wollen, müssen wir unsere Mobilität ändern – die Mehrheit der Menschen ist dazu bereit. Dafür braucht es überzeugende Angebote: Deshalb stärken wir Bus und Bahn, wir reaktivieren und elektrifizieren Schienenstrecken und fördern alternative Antriebe von Bus-Flotten. Wir sind das erste Bundesland mit eigenem Fahrradgesetz. Und wir fördern die Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene. So machen wir Mobilität klimafreundlich.“

**Ina Brandes**

Ministerin für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



„Energieeffizienter und zukunftsfähiger Wohnraum zu bezahlbaren Mieten in einer nachhaltig ausgerichteten Stadt: Das ist die zentrale Nachhaltigkeitsfrage, die wir beantworten. Damit schaffen und erhalten wir für die Menschen und die zukünftigen Generationen sichere, saubere und bezahlbare Wohnverhältnisse in einer Stadt der Zukunft, die auf Vergangenheit und Gegenwart aufbaut.“

**Ina Scharrenbach**

Ministerin für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen



„Als Umweltministerium leisten wir wichtige Beiträge zum Klimaschutz mit Maßnahmen zur Senkung der Emissionen aus der Landwirtschaft, zum Erhalt der Kohlenstoffspeicherfähigkeit unserer Ökosysteme und zum Ausbau der Kohlenstoffspeicher. Gleichzeitig treiben wir eine umweltgerechte und nachhaltige Entwicklung in Wirtschaft und Gesellschaft voran und unterstützen damit den Wandel hin zur Klimaneutralität.“

**Ursula Heinen-Esser**

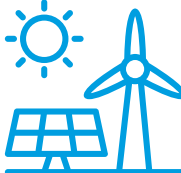




Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

# Inhalt

## Hintergründe und Ansätze

<b>01.</b> Klimaschutzaudit – ein Pilot .....	7
<b>02.</b> Politische Ebenen des Klimaschutzes .....	11
<b>03.</b> Treibhausgasemissionen in NRW .....	16
<b>04.</b> Transformation und Gesellschaft .....	21
<b>05.</b> Klimaschutz in der Landesverwaltung .....	25

## Klimarelevante Sektoren

 <b>06.</b> Energie .....	30
 <b>07.</b> Industrie und Wirtschaft .....	43
 <b>08.</b> Mobilität und Verkehr .....	55
 <b>09.</b> Gebäude und Wohnen .....	61
 <b>10.</b> Land- und Forstwirtschaft .....	67

## Blick in die Zukunft

<b>11.</b> Wege in die Klimaneutralität .....	78
<b>12.</b> Vorreiter Rheinisches Revier .....	85
<b>13.</b> Nordrhein-westfälische Strategie für den Klimaschutz .....	90

Quellenverzeichnis .....	95
Bildbeschreibungen .....	96
Für das Pilot-Klimaschutzaudit gemeldete, klimarelevante Strategien und Maßnahmen .....	97
Impressum .....	102

# Hintergründe und Ansätze

<b>01.</b> Klimaschutzaudit – ein Pilot .....	7
<b>02.</b> Politische Ebenen des Klimaschutzes .....	11
<b>03.</b> Treibhausgasemissionen in NRW .....	16
<b>04.</b> Transformation und Gesellschaft .....	21
<b>05.</b> Klimaschutz in der Landesverwaltung .....	25

**Bevor es um die Details des nordrhein-westfälischen Klimaschutzes geht, lohnt sich ein Blick auf die Hintergründe und Ansätze der Klimaschutzpolitik und des Klimaschutzaudits. Es wird deutlich: Klimaschutz liegt nicht alleine in der Hand der Landesregierung – doch sie nutzt konsequent ihre Handlungsspielräume.**

Die Landesregierung strebt danach, ihre Klimaschutzaktivitäten zu optimieren, sie dokumentiert die Entwicklung der nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen, lädt die Bürgerinnen und Bürger zum Mitgestalten ein und agiert mit der klimaneutralen Landesverwaltung bis 2030 als Vorbild.

## Hintergründe und Ansätze

# Klimaschutzaudit – ein Pilot

**Die nordrhein-westfälischen Maßnahmen und Strategien für den Klimaschutz sollen kontinuierlich verbessert werden – das ist der Anspruch der Landesregierung an die eigene Arbeit. Als Instrument für diese Verbesserung nutzt die Landesregierung erstmals das Klimaschutzaudit, das auch im novellierten Klimaschutzgesetz verankert ist.**

In dem ersten, pilothonen Klimaschutzaudit wurden die Maßnahmen und Strategien der Landesregierung von externen Auditorinnen und Auditoren betrachtet und mit Fachexpertinnen und -experten erörtert.

# Pilothafte Umsetzung des Klimaschutzaudits

## Neue Ambition erfordert neue Instrumente: Das neue Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen

Die klimapolitischen Rahmenbedingungen verändern sich substantiell auf allen politischen Ebenen, und das in schnellem Tempo. Deshalb wird ein flexibles und gleichzeitig effektives Instrument benötigt, das die steigende Ambition und Dynamik der Klimaschutzpolitik effektiv unterstützt.

Nordrhein-Westfalen hat bereits 2013 ein Klimaschutzgesetz verabschiedet, das eine 80-prozentige Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 vorsah. Nur zwei Jahre später, 2015, setzte sich die internationale Staatengemeinschaft in Paris das Ziel, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Daraufhin verankerte auch die Bundesregierung als Vertragspartner von Paris 2019 nationale Treibhausgas-Minderungsziele in ihrem Bundes-Klimaschutzgesetz. Die Entwicklungen auf Bundesebene haben sich seitdem deutlich beschleunigt. Aufgrund eines richtungsweisenden Urteils des Bundesverfassungsgerichts musste das Bundes-Klimaschutzgesetz erheblich nachgeschärft werden. Das Urteil beruft sich auf die Gefährdung der individuellen Freiheitsrechte der jungen Generation durch eine einseitige Verlagerung von Treibhausgasminderungen in die Zukunft.

Es fordert daher klare Vorgaben auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. Die Politik handelt umgehend: Im Mai 2021 legt der Bund ein geändertes Klimaschutzgesetz vor, nach dem Deutschland bereits bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral werden soll und die Emissionen bereits 2030 um 65 Prozent gegenüber 1990 sinken sollen. Auch die Landesregierung Nordrhein-Westfalen bringt 2021 eine Gesetzesnovelle auf den Weg. Am 1. Juli 2021 verabschiedet der Landtag Nordrhein-Westfalen das bislang ehrgeizigste Klimaschutzgesetz eines Bundeslandes. Nordrhein-Westfalen übernimmt damit als erstes Bundesland die Bundesziele zur Treibhausgas-minderung und macht gleichzeitig Tempo bei der Umsetzung.



Das Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen ist in seiner Neufassung seit 16. Juli 2021 in Kraft und legt die Klimaschutzziele für das Land fest. Das Kernziel lautet, schrittweise bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Das Gesetz verpflichtet die Landesregierung, ihre Handlungsmöglichkeiten zu nutzen, um dieses Ziel – und die Zwischenziele auf dem Weg dorthin – zu erreichen.



Um zu überprüfen, ob ihre Strategien und Maßnahmen zum Klimaschutz wirksam und effizient sind, muss die Landesregierung ein Klimaschutzaudit durchführen. Das regelt §6 des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen. Von dem Audit, so heißt es im Gesetz, erwartet der Gesetzgeber „Hinweise zur Entwicklung und Modifikation von Maßnahmen in den klimarelevanten Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude sowie Land- und Forstwirtschaft“.

## Klimaschutzaudit als Instrument kontinuierlicher Verbesserung

Die Neufassung des Klimaschutzgesetzes von Nordrhein-Westfalen formuliert zum einen ambitioniertere Ziele zur Verringerung von Treibhausgasen. Zum anderen betont das neue Gesetz die Eigenverantwortung der Ressorts, die für die notwendige Treibhausgas-minderung geeigneten Strategien und Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen. Den einzuschlagenden Kurs haben die Regierungsparteien in ihrem Koalitionsvertrag gesteckt: Klimaschutz als Treiber für Innovation und Modernisierung nutzen, Transformationsprozesse anstoßen, die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Nordrhein-Westfalen nachhaltig stärken und die Lebensqualität erhöhen.

Das aktuelle Gesetz verpflichtet die Landesregierung zugleich, die Steuerung ihrer Klimaschutzpolitik durch ein Audit zu unterstützen. Dieses Klimaschutzaudit dient der Planung, Umsetzung, Überprüfung und Fortentwicklung von Klimaschutzstrategien und -maßnahmen, die von den jeweils fachlich zuständigen Ressorts gemeldet werden. In diesem Sinn soll das Audit ein Bild davon erstellen, wie die einzelnen Ressorts mit ihrer Aufgabe Klimaschutz umgehen. Es ist ein zentrales Steuerungsinstrument für dezentrale Managementstrukturen – Klimaschutzpolitik wird dadurch zum „Managementsystem“.



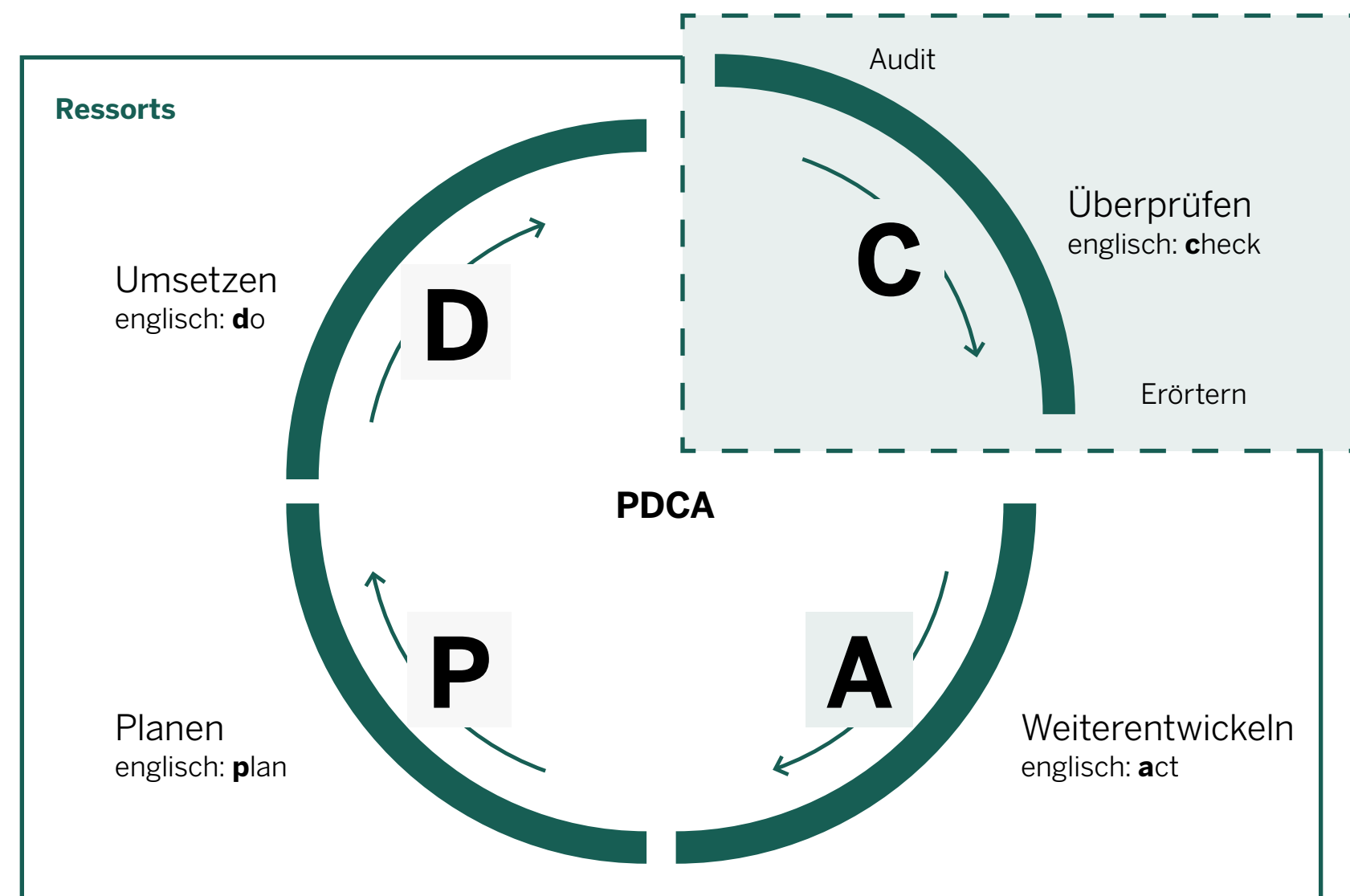
## Erstes Klimaschutzaudit – Einstieg in einen PDCA-Zyklus

Mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen wird das Klimaschutzaudit erstmals pilothaft durchgeführt. Das Klimaschutzaudit ist ein Zyklus, der sich in vier Phasen unterteilen lässt: planen, umsetzen, überprüfen und weiterentwickeln. Nach den Anfangsbuchstaben der englischen Bezeichnung nennt man dieses Instrument aus dem Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagement auch PDCA-Zyklus („plan-do-check-act“).

Im ersten Klimaschutzaudit geht es darum, Bilanz zu ziehen und die Klimaschutzpolitik der Landesregierung unter die Lupe zu nehmen. In der Erstauflage hat das Audit vor allem jene nordrhein-westfälischen Ministerien näher betrachtet, die für die klimarelevanten Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude sowie Land- und Forstwirtschaft zuständig sind. Diese Ministerien betrachten klimarelevante Strategien und Maßnahmen in ihrem Zuständigkeitsbereich. Und dies sind nicht nur dezidierte CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen. Denn Klimaschutz muss auch dort mitgedacht und verankert werden, wo Maßnahmen eigentlich ein anderes Primärziel verfolgen, wie zum Beispiel in der Wohnbauförderung.

### Abbildung 01: Klimaschutzstrategien und -maßnahmen

In der Check-Phase des PDCA-Zyklus überprüft die Landesregierung ihre Klimaschutzstrategien und -maßnahmen über das Audit.



Das Auditverfahren ist an Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme angelehnt, wie sie weltweit erfolgreich in Unternehmen und anderen Organisationen eingesetzt werden, um die Leistung zielgerichtet zu verbessern. Der PDCA-Zyklus bietet das Gerüst für eine erste Analyse. Die Auditierung der Landesressorts wurde von Auditorinnen und Auditoren der energielenker projects GmbH durchgeführt. Diese haben den European Energy Award mitentwickelt, ein Qualitätsmanagementsystem für den Klimaschutz in Kommunen. Das für die öffentliche Verwaltung eher neue Instrument hat sich auf kommunaler Ebene bewährt und dient nun als Vorbild für das Klimaschutzaudit der Landesregierung.

Die Ressorts erörtern aber nicht nur im Rahmen der Auditierung, sondern auch im Dialog mit Klimaschutzexpertinnen und -experten Ansätze, wie sie ihre Prozesse und Klimaschutzmaßnahmen kontinuierlich weiterentwickeln können. Ein Verbesserungspotenzial von Maßnahmen und Prioritäten gleichermaßen wird erkennbar.

# PDCA

Jeder PDCA-Zyklus startet mit der Planung von Maßnahmen, gefolgt von der Umsetzung und der anschließenden Überprüfung. Das erste Klimaschutzaudit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen steigt mit einer Erfassung des Ist-Zustandes in diesen Zyklus ein. Zunächst gilt es zu ermitteln, welche Ziele sich die einzelnen Ressorts setzen, welche Strategien sie anwenden und welche konkreten Maßnahmen sie ergreifen. Danach erfolgt, gemäß §6 Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen, die Überprüfung dieser Strategien und Maßnahmen auf Effizienz und Wirksamkeit zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landes.

Das Klimaschutzaudit ist allerdings nicht das einzige Instrument zur Steuerung der nordrhein-westfälischen Klimaschutzpolitik. Es wird ergänzt durch das Treibhausgas-Emissionsinventar und flankiert durch den beständigen Abgleich mit wissenschaftlichen Erkenntnissen über Transformationspfade zur Erreichung von Klimaneutralität.

Rund ein halbes Jahr nach Novellierung des Klimaschutzgesetzes markiert das erste pilothafte Klimaschutzaudit den Einstieg in einen Zyklus, der auf eine kontinuierliche Aktualisierung und Verbesserung von Strategien und Maßnahmen für mehr und effektiveren Klimaschutz abzielt. Es ist zudem der Auftakt für ein erstes Durchlaufen des PDCA-Zyklus, der bei Managementsystemen kontinuierlich angewendet wird, um so flexibel und zeitnah auf technologische Innovationen, veränderte Rahmengesetzgebung auf Bundes- oder europäischer Ebene sowie aktuelle wirtschaftliche und soziale Entwicklungen reagieren zu können.



## Interview mit Gabi Zink-Ehlert, energielenker projects GmbH

### Was macht eine Auditorin?

**Zink-Ehlert:** Wir Auditorinnen und Auditoren schauen mit dem „Blick von außen“ auf die Dinge. Vor allem betrachten wir das in der auditierten Organisation installierte Qualitätsmanagementsystem und die dazugehörige Dokumentation – immer mit dem Ziel, Verbesserungspotenziale zu zeigen und Impulse für zukünftige Anpassungen und Weiterentwicklungen zu geben.

Manchmal wird unsere Arbeit als Überprüfung oder auch als Prüfung empfunden. Natürlich gibt es tatsächlich einen gewissen Überprüfungscharakter, denn wir blicken auf die Arbeit anderer, stellen Fragen und machen uns Gedanken dazu. Doch auch wenn es sich vielleicht so anfühlt, ist diese Herangehensweise sicher nicht als Prüfung gedacht, sondern vielmehr als wichtige Unterstützung für die auditierten Organisationen: Mit unseren Fragen und den daraus entstehenden Ideen tragen wir zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess bei.

### Welche Organisationen begleiten Sie mit Ihrer Arbeit?

**Zink-Ehlert:** Einer unserer Schwerpunkte bei den energielenkern liegt auf kommunalen Klimaschutzkonzepten. Wir begleiten Kommunen und kommunale Gesellschaften wie Stadtwerke und kommunale Verbände auf ihrem Weg in die Klimaneutralität. Dafür habe ich zum Beispiel den European Energy Award mitentwickelt. In dieses Qualitätsmanagementsystem für Kommunen sind 330 deutsche Kommunen involviert, 100 davon kommen aus Nordrhein-Westfalen.

Ihren Ursprung haben Auditierungen und Qualitätsmanagementsysteme in der Industrie. Dort sind sie vor allem stark verbreitet, weil Industrieunternehmen sicher sein wollen, dass zum Beispiel bei ihren Lieferanten eine zertifizierte Qualitätssicherung stattfindet. Die regelmäßig durchgeführten Auditierungen gewährleisten diese Qualitätssicherung und sind in der Industrie ein etabliertes Verfahren.

In der Verwaltung ist die Auditierung dagegen noch ein recht ungewöhnliches und neues Instrument. Doch ebenso wie Unternehmen und Kommunen können auch Ministerien wertvolle Erkenntnisse aus einem Audit gewinnen.

### Welchen Nutzen kann die Landesregierung aus dem Klimaschutzaudit ziehen?

**Zink-Ehlert:** Unser Blick von außen hilft ganz grundsätzlich dabei, die eigene Arbeit zu reflektieren. Schon während der Auditgespräche mit den Ressorts war spürbar, dass unsere Impulse und Fragen Gedankengänge angestoßen haben. Zum Beispiel haben wir darüber gesprochen, wie Prozesse aufgesetzt sind, auf welche Art und Weise Klimaschutzmaßnahmen entwickelt werden und welche Zielsetzungen dafür bestehen. Über solche Fragen und Überlegungen können sowohl bei den Maßnahmen selbst als auch bei den Prozessen in den Ressorts wichtige Verbesserungspotenziale identifiziert werden. So zum Beispiel auch das Bewusstsein, dass Klimaschutz auch in Maßnahmen mitgedacht und verankert werden muss, die eigentlich ein anderes Primärziel verfolgen.

Der maßgebliche Nutzen des Klimaschutzaudits lässt sich vielleicht so zusammenfassen: Das Audit ist eine Anregung, die Prozesse und die Klimaschutzmaßnahmen des Landes gleichermaßen zu reflektieren, Verbesserungspotenziale zu erkennen, entsprechende Anpassungen vorzunehmen – und dadurch den Klimaschutz nachhaltig zu stärken.



## Hintergründe und Ansätze

# Politische Ebenen des Klimaschutzes

**Klimaschutz ist kein reines Landesthema. Auch auf internationaler, europäischer, nationaler und kommunaler Ebene ist man für den Klimaschutz aktiv. Dabei werden auf jeder dieser Ebenen ganz spezifische Aspekte des Klimaschutzes bearbeitet.**

Die Bundesländer unterstützen die Klimaschutzpolitik anderer Ebenen und bringen gleichzeitig eigene Impulse für den Klimaschutz ein. Die nordrhein-westfälische Landesregierung nutzt dabei konsequent ihre Handlungsspielräume, um den Klimaschutz effektiv und wirksam zu gestalten.

# Klimaschutz auf allen Ebenen

**Die nordrhein-westfälische Klimaschutzpolitik ist stark in das politische Mehrebenensystem eingebettet und kann nur in diesem Kontext betrachtet und evaluiert werden.**

Klimaschutz findet auf allen politischen Ebenen statt – und alle diese Ebenen sind eng miteinander verknüpft. So werden auf internationaler, europäischer, nationaler, Landes- und kommunaler Ebene Klimaschutzziele beschlossen und darauf aufbauende Maßnahmen und Strategien entwickelt und umgesetzt. Die Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen werden deshalb auch durch verschiedene Instrumente aus ganz unterschiedlichen politischen Ebenen beeinflusst, zum Beispiel durch das Europäische Emissionshandelssystem (EHS) oder durch den national beschlossenen Kohleausstieg. Die Landesregierung agiert im Mehrebenensystem einerseits als Interessenvertreterin gegenüber der nationalen und europäischen Ebene, andererseits als Gestalterin und Unterstützerin des Umsetzungsprozesses, den letztlich die Bürgerinnen und Bürger, die Unternehmen und die Kommunen in Nordrhein-Westfalen mit Leben füllen und tragen.

## Internationale Ebene

Grundlegende Übereinkommen zum Klimaschutz werden auf den Weltklimakonferenzen der Vereinten Nationen getroffen. Richtungsweisend für die aktuelle Klimaschutzpolitik war die Weltklimakonferenz 2015 in Paris. Dort verständigte sich die internationale Staatengemeinschaft auf das Ziel, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf deutlich unter 2 Grad Celsius, möglichst sogar auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen begrüßt das Übereinkommen von Paris und bekennt sich zu dem dort formulierten, weltweit geltenden Ziel, in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weitgehend treibhausgasneutral zu wirtschaften.

## Europäische Ebene

Die Europäische Union ist bestrebt, eine globale Vorreiterrolle beim Klimaschutz einzunehmen. Zentrales Element dafür ist der 2019 vorgestellte Europäische Green Deal. Der Green Deal ist eine Wachstumsstrategie, mit der die Europäische Union zu einer modernen, klimaneutralen und wohlhabenden Gesellschaft und Wirtschaft werden soll. Ab 2050 sollen in der EU keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden. Dieses Ziel wurde 2021 im ersten Europäischen Klimagesetz auch rechtlich verankert.

Zugleich hat die Europäische Kommission das „Fit for 55“-Paket vorgelegt, das die Treibhausgasreduktion um 55 Prozent bis 2030 (gegenüber 2005) zum Ziel hat. Das Paket enthält Maßnahmenvorschläge und Rechtsinstrumente zur Treibhausgasreduktion in den Bereichen Energie, Verkehr, Emissionshandel, Steuern und Landnutzung. Mit dieser Ausrichtung betrifft „Fit for 55“ praktisch alle Bereiche des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens.

Ein wichtiges Klimaschutzinstrument auf EU-Ebene ist das Europäische Emissionshandelssystem (EHS). Es hat großen Einfluss auf die nordrhein-westfälische Treibhausgas-Emissionsminderung, insbesondere in den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie. Das EHS wird im Rahmen des „Fit for 55“-Pakets weiterentwickelt. Um Chancengleichheit im globalen Wettbewerb zu gewährleisten und die Abwanderung von Unternehmen in Drittstaaten mit geringeren Klimaschutzanforderungen (Carbon Leakage) zu verhindern, ist zudem die Einführung eines emissions-zollähnlichen Grenzausgleichsmechanismus (Carbon Border Adjustment Mechanism) geplant.

## Nationale Ebene

Die Bundesrepublik Deutschland verfolgt eine ambitionierte und seit August 2021 deutlich verschärfte Klimaschutzpolitik: Bis 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral sein – fünf Jahre früher als bislang geplant. Um diese Klimaschutzziele zu erreichen, gibt es auf Bundesebene zahlreiche Instrumente: das Klimaschutz-Sofortprogramm 2022 (rund 8 Milliarden Euro zusätzlich für Klimaschutzmaßnahmen in allen Sektoren), den Klimaschutzplan 2050 (langfristige Strategie der Bundesregierung) und das Klimaschutzprogramm 2030 (mittelfristige Strategie inklusive Klimaschutzgesetz, Kohleausstiegsgesetz und Brennstoffemissionshandelsgesetz). Des Weiteren gibt es zahlreiche Fachgesetze, wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz, das Biokraftstoffquotengesetz und das Gebäudeenergiegesetz, und umfangreiche Fördermaßnahmen wie die Nationale Klimaschutzinitiative.

## Landesebene

Die Bundesländer sind wichtige Unterstützer bei der Umsetzung der Klimaschutzpolitik anderer politischer Ebenen. Zudem setzen sie selbst wichtige Impulse für den Klimaschutz. Ergänzend zu der Bundesgesetzgebung können die Länder eigene Klimaschutzziele festlegen. Für die Erreichung dieser Ziele ist jedoch eine Flankierung mit Maßnahmen anderer Ebenen, wie zum Beispiel dem europäischen und nationalen Emissionshandel, notwendig. Durch eigene Gesetzgebung, unter anderem im Bereich der Landesplanung und des Baurechts, und durch eigene Maßnahmen können die Länder dazu beitragen, dass die Klimaschutzinstrumente anderer Ebenen unterstützt und effektiv umgesetzt werden. Solche Maßnahmen sind zum Beispiel Förderprogramme, Unterstützung von Demonstrationsprojekten, Vernetzungs- und Beratungsangebote sowie Informationsvermittlung und Datenbereitstellung. Eigene Interessen können die Bundesländer unter anderem über den Bundesrat, Fachministerkonferenzen, nationale Kommissionen und Bund-Länder-Austausche auf anderen politischen Ebenen einbringen. Nicht zuletzt können die Länder selbst als Vorbild vorangehen und die Treibhausgasemissionen in der eigenen Verwaltung (**Klimaneutrale Landesverwaltung**) reduzieren.

## Kommunale Ebene

Die Kommunen sind zentrale Akteure für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung haben die Kommunen weitreichende eigenständige Kompetenzen, mit denen sie die Erreichung der Klimaschutzziele auf lokaler Ebene steuern können, zum Beispiel über die kommunale Planungshoheit und die Erstellung und Umsetzung von kommunalen Klimaschutzkonzepten. Auch die lokale Wärmeversorgung und die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität sind wichtige Handlungsfelder der Kommunen.

Kommunen sind zentrale Akteure für den Klimaschutz. Hier zu sehen: die Stadt Aachen.



**Abbildung 02:**

Jede politische Ebene ist in ihrem spezifischen Handlungsspielraum für den Klimaschutz aktiv.

<b>Energiewirtschaft</b> <b>Industrie</b> <b>Verkehr</b> <b>Gebäude</b> <b>Land- und Forstwirtschaft</b>	<b>EU</b>	Green Deal, Klimaschutzgesetz, Richtlinien und Verordnungen wie European Union Emissions Trading System, Lastenteilung, Förderung ...
	<b>Bund</b>	Klimaschutzgesetz, Gesetze und Verordnungen, Förderprogramme, Infrastruktur ...
	<b>Land</b>	Klimaschutzgesetz, Gesetze und Verordnungen, Förderprogramme, Netzwerke, Raumplanung, Infrastruktur ...
	<b>Kommunen</b>	Klimaschutzziele, Satzungen, Infrastruktur, Förderung, Beratung, Bebauungspläne, Netzwerke ...

# Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen

Um Klimaneutralität zu erreichen, nutzt Nordrhein-Westfalen seine Handlungsoptionen als Bundesland. Nordrhein-Westfalen begreift den Klimaschutz dabei als Chance, Innovationen zu fördern, den Wirtschaftsstandort zu stärken und eine gute Lebensqualität für alle Bürgerinnen und Bürger zu ermöglichen.

Auf **Gesetzesebene** gilt seit 2021 das neue Landes-Klimaschutzgesetz. Das Gesetz sieht vor, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 Prozent und bis 2040 um 88 Prozent zu reduzieren (im Vergleich zu 1990) und in 2045 vollständig treibhausgasneutral zu wirtschaften. Zudem nutzt Nordrhein-Westfalen seine Regelungskompetenzen in den klimarelevanten Sektoren: Über einen angepassten regulatorischen Rahmen wird beispielsweise der Ausbau der erneuerbaren Energien beschleunigt und das Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz treibt die Mobilitätswende voran.

Über **finanzielle Förderungen, Informationen sowie Beratungs- und Vernetzungsangebote** unterstützt Nordrhein-Westfalen Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen und Kommunen bei ihren Aktivitäten für den Klimaschutz. So wurden über die progres.nrw-Förderprogrammfamilie die Entwicklung und der Einsatz von treibhausgasmindernden Technologien mit zuletzt mehr als 150 Millionen Euro pro Jahr gefördert. Zudem werden Klimaschutzbelange im Rahmen der Wohnbauförderung, der „Modernisierungsoffensive+“ und der Städtebauförderung unterstützt. Die Vernetzung wichtiger Akteure gelingt Nordrhein-Westfalen über Netzwerke und Initiativen wie IN4climate.NRW im Industriebereich.

In verschiedenen Fachbereichen entwickelt die Landesregierung **eigene Strategien** und hat damit in der Vergangenheit auch über die Landesgrenzen hinaus wichtige Impulse gesetzt. Beispiele dafür sind die Energieversorgungsstrategie, die Leitentscheidung „Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier“, die Wasserstoff Roadmap, die Carbon Management Strategie, die Umweltwirtschaftsstrategie, die Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen und das Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe.

Beim Bund und der EU macht sich das Land dafür stark, **Fördermittel** für die notwendigen Klimaschutzinvestitionen nach Nordrhein-Westfalen zu holen. Außerdem setzt sich die Landesregierung bei den übergeordneten Ebenen für die landeseigenen Klimasziele ein. Ein Beispiel dafür ist der Einsatz für die Etablierung marktwirtschaftlicher und insbesondere transnationaler Elemente der Treibhausgasreduzierung.

Um sich auch **international zu vernetzen**, ist Nordrhein-Westfalen seit 2015 aktives Mitglied der Under2Coalition, einer globalen Gemeinschaft subnationaler Regierungen mit ehrgeizigen Klimasziele. Daneben beteiligt sich Nordrhein-Westfalen regelmäßig an grenzüberschreitenden, transnationalen und interregionalen Kooperationsprojekten.

**Vorbild** ist Nordrhein-Westfalen auch in der Verwaltung selbst. Sie soll bis zum Jahr 2030 klimaneutral agieren – beispielsweise durch energieeffizientere Gebäude, Fuhrparks mit klimagerechten Antrieben und klimafreundliche Dienstreisen.

## Mit der neuen NRW.Energy4Climate stark aufgestellt für die Zukunft

Die Landesregierung legt die operative Begleitung der Energie- und Klimaschutzpolitik des Landes mit Beginn des Jahres 2022 in die Hände einer neuen Landesgesellschaft. Damit verdeutlicht sie den Stellenwert und die Priorität von Klimaschutz und Energiewende. Mit NRW.Energy4Climate schafft sie einen zentralen und beständigen Akteur, der das Erreichen der Klimaschutz- und Energiewendeziele unterstützt und die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft aktiv vorantreibt.

# Schlaglicht Kommunalen Klimaschutz

Kommunen übernehmen im Klimaschutz eine Schlüsselrolle: Sie können durch klimagerechte Sanierungen ihrer Rathäuser, Schulen und Sportstätten den Energieverbrauch deutlich senken. Über die Stadtwerke und Verkehrsbetriebe können sie die Umstellung auf klimafreundliche Energieerzeugung und nachhaltigen öffentlichen Nahverkehr vorantreiben. Mit ihren Verkehrsnetzen gestalten die Kommunen außerdem die Mobilität der Zukunft. Damit tragen sie nicht nur dazu bei, die Treibhausgasemissionen zu verringern, sondern sorgen auch für ein Plus an Lebensqualität. Kommunen haben zudem eine Vorbildfunktion und wirken auf die Bürgerinnen und Bürger sowie auf die vor Ort ansässigen Unternehmen.

Die Landesregierung unterstützt die Kommunen bei der Umsetzung ihrer Klimaschutzmaßnahmen. Dafür stellt das Land **finanzielle Förderungen** bereit: Über den Projektauftrag KommunalenKlimaschutz.NRW wurde im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) eine Gesamtfördersumme von 180 Millionen Euro bereitgestellt. In der neuen, anstehenden EFRE-Förderperiode sollen Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung und zu urbanen Energielösungen mit einem Gesamtfördervolumen von voraussichtlich rund 300 Millionen Euro gefördert werden. Ein weiteres Angebot für Kommunen bietet das nordrhein-westfälische Corona-Hilfspaket mit einem Fördervolumen von insgesamt 40 Millionen Euro für Investitionen in den kommunalen Klimaschutz.

Darüber hinaus hat die Landesregierung eine Reihe von Beratungs- und Informationsangeboten sowie praktischen Tools für Kommunen aufgelegt: Über die **PlattformKlima.NRW** können sich Kommunen und Kreise beraten und begleiten lassen – beispielsweise wenn es um ihre Klimaschutzkonzepte, die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und Hilfe bei Förderanträgen geht. Zusätzlich bietet die neue Landesgesellschaft **NRW.Energy4Climate** Beratung für die Kommunen zu verschiedenen Klimaschutzthemen an. Über

das für Kommunen kostenfreie Tool **Klimaschutz-Planer** können die Kommunen ihre eigenen Treibhausgasemissionen erfassen und überwachen. Mit **Kom.EMS** wird den Kommunen über NRW.Energy4Climate ein Tool für das Aufsetzen eines kommunalen Energiemanagementsystems angeboten. Der **Fachbeitrag Klima** des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz dient als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für übergeordnete, überörtliche und überfachliche Regionalplanungen. Der **Qualifizierungslehrgang Kommunales Nachhaltigkeitsmanagement NRW** soll kommunale Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Bereichen Klimaschutz und Energie-wende schulen. Und in **Veranstaltungen** der Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW für und mit Kommunen wird zur klimafreundlichen Verwaltung informiert sowie der fachliche Austausch zwischen den Akteuren angestoßen.

Um die Kommunen weiter in Sachen Klimaschutz zu ermutigen, setzt die Landesregierung zudem auf eine kontinuierliche und sachgerechte Einbindung, direkte Ansprache und eine Vernetzung mit anderen relevanten Klimaschutzakteuren. Dafür finanziert Nordrhein-Westfalen mit dem Projekt **NRW.Klimanetzwerker:innen** regionale Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner, die die Vernetzung von Kommunen und Unternehmen vor Ort unterstützen und bedarfsgerechte Unterstützungsangebote entwickeln.



Im Rahmen des Projektauftrags KommunalenKlimaschutz.NRW wird der Jahnplatz in Bielefeld umgestaltet und mit einer modernen U-Bahn-Station sowie mit Bus- und Fahrradspuren ausgestattet.

## Hintergründe und Ansätze

# Treibhausgas- emissionen in NRW

**Die Klimaschutzmaßnahmen aller politischen Ebenen führen zu reduzierten Treibhausgasemissionen – auch in Nordrhein-Westfalen. Um einen Überblick über die jährlichen Entwicklungen hierzulande zu erhalten, dokumentiert das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) die Emissionen in Nordrhein-Westfalen jedes Jahr im Rahmen seines Treibhausgas-Emissionsinventars.**

Für das Klimaschutzaudit der Landesregierung dient das Treibhausgas-Emissionsinventar vor allem als Information zum Status quo.





# Treibhausgasbilanzen für Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen soll bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral sein – so schreibt es das novellierte Klimaschutzgesetz des Landes vor. Um auf dem Weg dorthin den Überblick über die Entwicklungen der Treibhausgasemissionen zu behalten, erscheint seit 2008 jährlich das „Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen“. Der Bericht des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) dokumentiert sowohl die detaillierten nordrhein-westfälischen Emissionszahlen für das aktuelle Berichtsjahr als auch die Entwicklungen der Treibhausgasemissionen von 1990 bis heute.

Bilanziert werden folgende Treibhausgase: Kohlenstoffdioxid/Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>). Mit dieser Auswahl orientiert sich das Treibhausgas-Emissionsinventar an den Vorgaben des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Gleiches gilt für die im Bericht betrachteten Sektoren Energie, Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Produktanwendung, Landwirtschaft und Abfall. Für die Entwicklungen von 1990 bis 2019 werden zusätzlich die Bereiche Haushalte und Kleinverbraucher sowie flüchtige Emissionen aus Brennstoffen betrachtet.

Die Emissionen der verschiedenen Treibhausgase werden anhand ihres Treibhauspotenzials (Global Warming Potential, GWP) in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet. GWP ist dabei ein Maß dafür, wie stark eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlenstoffdioxid zum Treibhaus effekt beiträgt. Durch diese Umrechnung kann die Wirkung unterschiedlicher Treibhausgase miteinander verglichen werden.

Das aktuelle Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2019 findet sich online unter [www.lanuv.nrw.de/klima/klimaschutz-in-nrw/publikationen](http://www.lanuv.nrw.de/klima/klimaschutz-in-nrw/publikationen). Die offiziellen Zahlen für das Jahr 2020 werden voraussichtlich im Sommer 2022 an gleicher Stelle publiziert.

## Kontext Klimaschutzaudit

Für das Klimaschutzaudit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen dient das Treibhausgas-Emissionsinventar vor allem als Dokument zum Status quo, das Hintergrundinformationen zu der aktuellen Emissionssituation in Nordrhein-Westfalen liefert. Über die Zeitreihe der nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen von 1990 bis heute kann darüber hinaus abgeschätzt werden, ob die gesetzten Klimaschutzziele durch das Zusammenspiel nordrhein-westfälischen Klimaschutzmaßnahmen mit Maßnahmen anderer administrativer Ebenen (insbesondere Bund, Europäische Union und Kommunen) erreicht werden können.

### Was sind Treibhausgase?

**Treibhausgase sind Gase in der Atmosphäre, die eine ähnliche Wirkung haben wie ein Gewächshaus – jedoch in globaler Dimension: Die Treibhausgase absorbieren einen Teil der Wärmestrahlung, die von der Erdoberfläche in Richtung Weltall ausstrahlt, und halten diese Wärmeenergie innerhalb der Atmosphäre.**

Es gibt Treibhausgase natürlichen Ursprungs und Treibhausgase, die anthropogen, also vom Mensch verursacht, sind. Durch menschliche Aktivitäten erhöht sich die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre, was zu einer Verstärkung des natürlichen Treibhausgas-effekts und damit zur globalen Erwärmung führt.

## Emissionen 2019

Im Jahr 2019 wurden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 228,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert. Im Vergleich zum Vorjahr sanken die Emissionen damit um rund 13 Prozent. Gegenüber dem Emissionsniveau von 1990 entsprechen 228,5 Millionen Tonnen einer Minderung um etwa 38 Prozent.

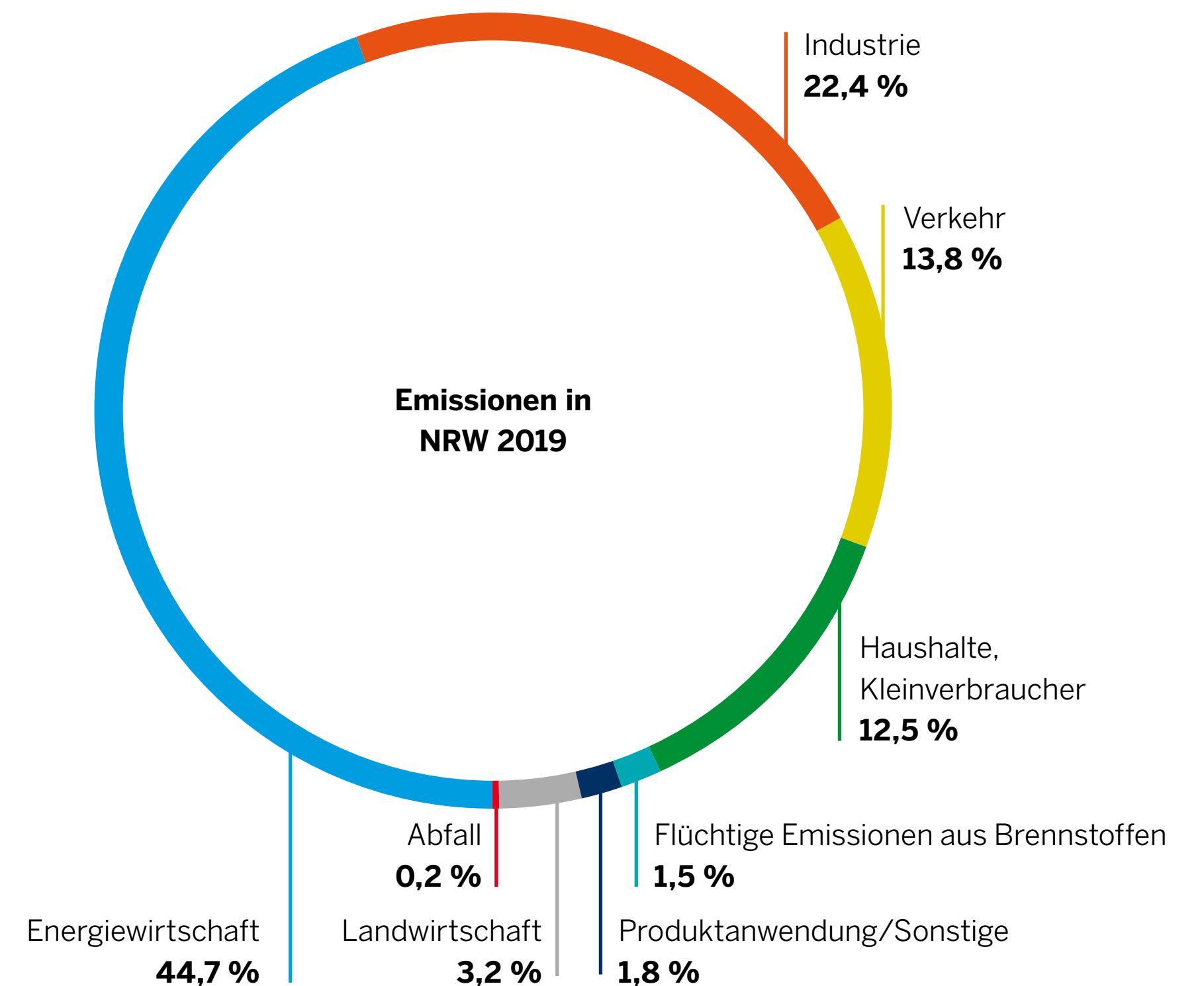
Fast die Hälfte der 2019 emittierten Treibhausgase gehen 2019 auf das Konto der Energiewirtschaft (44,7 Prozent; siehe Abbildung 03). Weitere bedeutende Emissionssektoren sind Industrie, Verkehr sowie Haushalte und Kleinverbraucher. Produktanwendungen wie zum Beispiel Klimaanlage in Autos und Gebäuden tragen 2019 mit 1,8 Prozent zur Treibhausgasbilanz bei.

Durch den Vergleich mit den Zahlen aus früheren Jahren lassen sich die Emissionszahlen für 2019 in den Kontext einordnen:

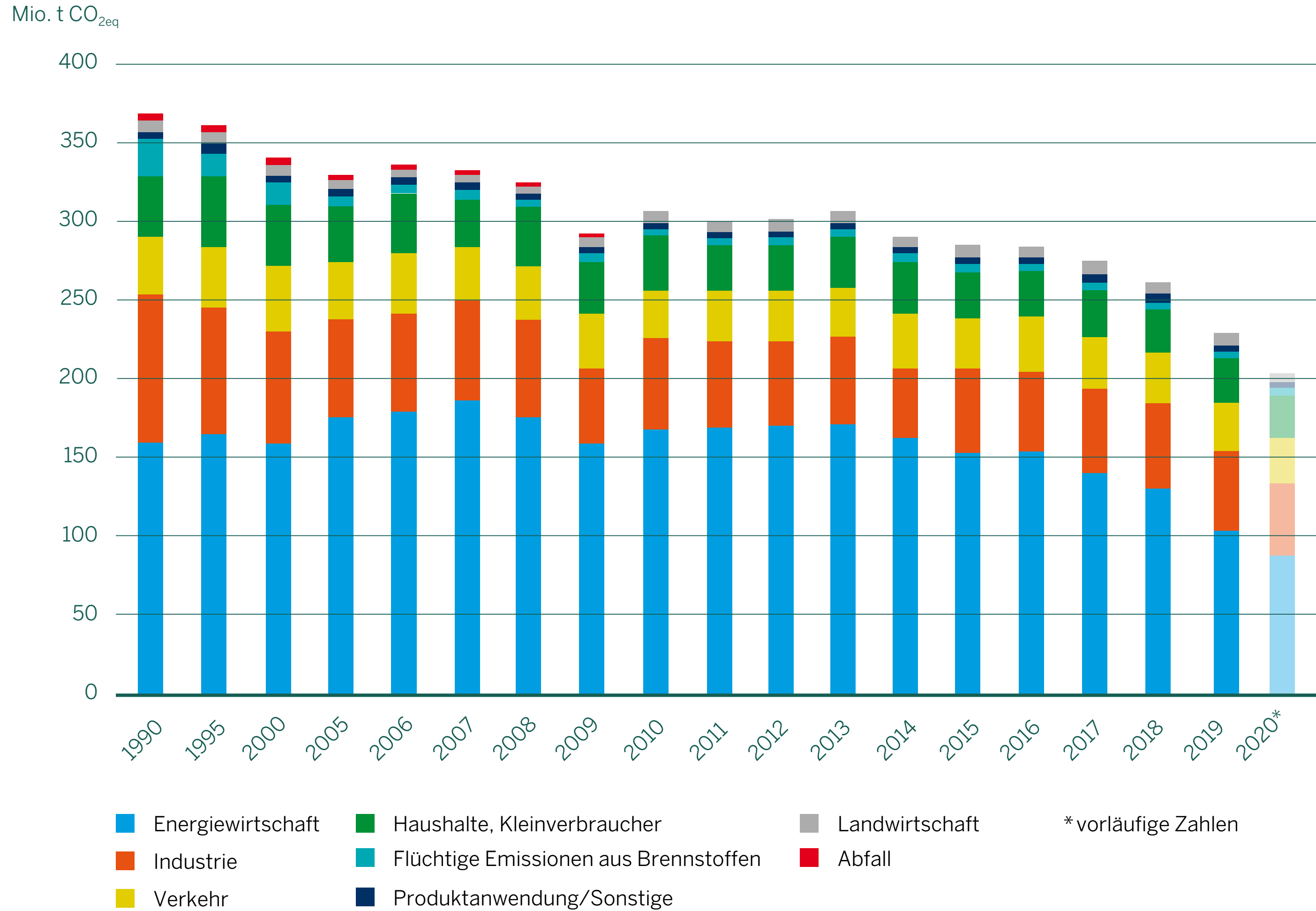
Im Sektor **Energiewirtschaft** sind die Emissionen in den Jahren 2014 bis 2019 stetig gesunken. Ursachen sind die Reduktion der Verstromung fossiler Brennstoffe, eine insgesamt geringere Auslastung der Kraftwerke und die Stilllegung einzelner Kraftwerksblöcke. Für das Jahr 2019 beträgt die Reduzierung gegenüber dem Vorjahr etwa 28 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (entspricht 21,4 Prozent). In der **Industrie** bewegen sich die Emissionen seit 2010 auf etwa gleichbleibendem Niveau. Die Einsparungen lagen im Jahr 2019 bei etwa 3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (minus 6,2 Prozent im Vergleich zum Vorjahr). Im **Verkehrssektor** sind die Emissionswerte 2019 – trotz des steigenden Fahrzeugbestands in Nordrhein-Westfalen – gegenüber dem Vorjahr um etwa 4 Prozent gesunken. Gründe sind zum Beispiel optimierte Motortechnologien infolge der kontinuierlichen Verschärfung von zulässigen Abgaswerten, verbesserte Kraftstoffqualität sowie die gestiegene Zahl zugelassener Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Im Bereich **Haushalte und Kleinverbraucher** sind die Emissionen 2019 gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen und liegen bei 28,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Ursächlich für die Emissionssteigerung sind das Bevölkerungswachstum und folglich eine Erhöhung der Anzahl der Haushalte, ein deutlich erhöhter Absatz von leichtem Heizöl infolge gesunkener Preise und ein erhöhter Erdgasverbrauch infolge der zeitweise deutlich kühleren Witterung in der ersten

Jahreshälfte im Vergleich zu 2018. Abgemildert werden die Steigerungen durch fortschreitende Effizienzverbesserungen und neue Heizungsanlagen wie Wärmepumpen oder Erdgas-Brennwertgeräte. Im Bereich **Produktanwendung/Sonstige** ist im Jahr 2019 eine Emissionsminderung um etwa 4,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. In diesem Bereich unterliegen die Emissionen wegen der Abhängigkeit von neuen Technologien jährlichen Schwankungen. In der Landwirtschaft sind die Emissionen leicht gesunken, auf 7,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Im Sektor **Abfall** blieben die Emissionen weitestgehend konstant.

**Abbildung 03:**  
Treibhausgasemissionen 2019 in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren  
(insgesamt 228,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente)



**Abbildung 04:**  
Zeitreihe der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren



## Ausblick auf die Emissionen 2020

Für das Jahr 2020 lassen sich die Treibhausgasentwicklungen insbesondere über die Emissionsberichte des Emissionshandels abschätzen. Daraus ergibt sich folgendes Bild:

In der **Energiewirtschaft** setzt sich die Entwicklung aus den Vorjahren weiter fort und die Treibhausgasemissionen sinken um etwa 15 Prozent (entspricht 15,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Erklären lässt sich der zu erwartende Rückgang überwiegend mit der abnehmenden Kohleverstromung, unter anderem infolge der erfolgreichen Reform des europäischen Emissionshandels, mit der Stilllegung großer Kraftwerke sowie mit einer insgesamt geringeren Auslastung der Kraftwerke, vor allem wegen des geringeren Bruttostromverbrauchs während der Lockdown-Maßnahmen 2020. Das Umweltbundesamt sieht zudem einen steigenden Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch als wichtige Ursache für die zu erwartenden Emissionsminderungen.

Für den Sektor **Haushalte und Kleinverbraucher** hat das Umweltbundesamt eine Emissionsminderung von 2,8 Prozent ermittelt. Eine Ursache für diese Entwicklung ist ein geringerer Brennstoffverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. In den Privathaushalten sind die Emissionen dagegen trotz milder Witterung und voranschreitender Modernisierung von Heizungsanlagen leicht angestiegen. Auf Nordrhein-Westfalen übertragen entspricht das einer Emissionsminderung um rund 1,0 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Im **Verkehrssektor** sieht das Umweltbundesamt eine Emissionsminderung von 11,4 Prozent, die größtenteils im ersten Lockdown 2020 begründet ist. Beleg dafür sind zum Beispiel geringere Absatzzahlen für Kraftstoffe. Ein weiterer, jedoch deutlich kleinerer Anteil der Emissionsminderung ist auf neue Pkw mit niedrigeren CO<sub>2</sub>-Emissionen zurückzuführen. Für den Straßenverkehr in Nordrhein-Westfalen errechnet sich daraus eine Minderung um 3,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente auf insgesamt 24,9 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Eine deutlich höhere Emissionsreduktion ist im Flugverkehr zu beobachten. Als Folge der Reiseeinschränkungen im Verlauf der Corona-Pandemie gingen die Treibhausgasemissionen dort um etwa 62 Prozent zurück. Dies entspricht in Nordrhein-Westfalen einer Minderung um 0,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente auf insgesamt rund 0,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

In der **Industrie** gehen die Emissionen von 51,1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2019 auf schätzungsweise 46,9 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2020 zurück. Dies entspricht einer Emissionsminderung von 4,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Bei der Emissionsentwicklung ist zwischen energiebedingten Emissionen und Prozessemissionen zu unterscheiden: Die energiebedingten Emissionen der Industrie sind konjunkturell bedingt um rund 4,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Vergleich zu 2019 gesunken (entspricht etwa 10 Prozent). Bei den Prozessemissionen ist insbesondere in der chemischen Industrie eine Emissionssteigerung um 11,9 Prozent sowie in der Metallproduktion eine Steigerung um 12,9 Prozent zu verzeichnen. Absolut gesehen sind diese Emissionssteigerungen jedoch mit zusammen etwa 0,02 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente von eher untergeordneter Bedeutung.

# 11 %

Insgesamt ergeben sich für Nordrhein-Westfalen vorläufige Emissionen von 203,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für das Jahr 2020. Gegenüber 2019 ist das eine Minderung um rund 11 Prozent (25,0 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Im Vergleich zu 1990 reduzieren sich die Treibhausgasemissionen damit um 45 Prozent.



Mithilfe eines Zeppelins misst das Forschungszentrum Jülich die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre.

Bei den **flüchtigen Emissionen aus Brennstoffen** macht sich die Stilllegung der letzten Steinkohlezechen Deutschlands kaum bemerkbar. Die Emissionen bleiben voraussichtlich auf Vorjahresniveau.

In der **Landwirtschaft** sinken die Emissionen von 7,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2019 auf 6,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2020 (entspricht 10,5 Prozent). Ursächlich sind zum Beispiel verbesserte Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger sowie rückläufige Zahlen in der Tierhaltung.

In den Sektoren **Produktanwendungen/Sonstige und Abfall** sind keine gravierenden Änderungen zu erwarten.

## Hintergründe und Ansätze

# Transformation und Gesellschaft

**Alle Bereiche des täglichen Lebens tragen zum Klimaschutz bei. Deshalb können Klimaschutz und Transformation auch als Aufgaben für die gesamte Gesellschaft begriffen werden. Damit sie gelingt, sind die Bürgerinnen und Bürger eingeladen, die Transformation mitzugestalten – und so den Klimaschutz zu einem Erfolgsmodell zu machen.**

Als Grundlage für die gemeinsame Aufgabe bietet die nordrhein-westfälische Landesregierung Kommunikations- und Vernetzungsformate an, unterstützt und initiiert Bildungsinitiativen und lädt zum aktiven Mitmachen ein.



# Klimaneutrale Transformation als gesamtgesellschaftliche Aufgabe

Klimaschutz! Seine Dringlichkeit ist in den letzten Jahren immer deutlicher geworden. Dabei steht das Schlagwort Klimaschutz für viele unterschiedliche Prozesse, die alle gleichzeitig stattfinden müssen: Energiewende, Mobilitätswende, Wärmewende, Transformation der Industrie, nachhaltiges Bauen, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung. Klimaschutz ist vielschichtig und damit eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die das Mitwirken aller erfordert – auch ganz im Sinne der nordrhein-westfälischen Nachhaltigkeitsstrategie „Gemeinsam. Nachhaltig. Handeln.“

Klimaneutralität ist ein zentraler Baustein von Nachhaltigkeit. Um Nachhaltigkeit zu erreichen, müssen Ökologie, Wirtschaft und das soziale Miteinander gleichermaßen im Fokus stehen. Für ein solches Gleichgewicht bietet die 2020 aktualisierte nordrhein-westfälische Nachhaltigkeitsstrategie langfristige Orientierung und benennt entlang der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDGs) die zentralen Leitplanken für Nordrhein-Westfalen.

Der Transformationsprozess wird in allen Bereichen zu umfassenden Veränderungen und gesellschaftlichem Wandel führen. Dieser soll ohne Frage auch von einer gut informierten Öffentlichkeit mitgestaltet werden. Der Landesregierung ist es deshalb ein besonderes Anliegen, um Vertrauen und Unterstützung für den Klimaschutz zu werben, zu begeistern und zum Mitmachen einzuladen. Durch ein breites gesellschaftliches Bewusstsein für die Herausforderungen und für die Chancen des Klimaschutzes kann die CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft mit den Bürgerinnen und Bürgern gemeinsam und auf Augenhöhe gestaltet werden.

## Klimaschutz als Kommunikationsaufgabe

Veränderung kann Angst machen – oder Neugierde und Interesse wecken. Mit welchem dieser Gefühle man einer Veränderung begegnet, hängt oft auch von der Art der Kommunikation rund um die Veränderung ab.

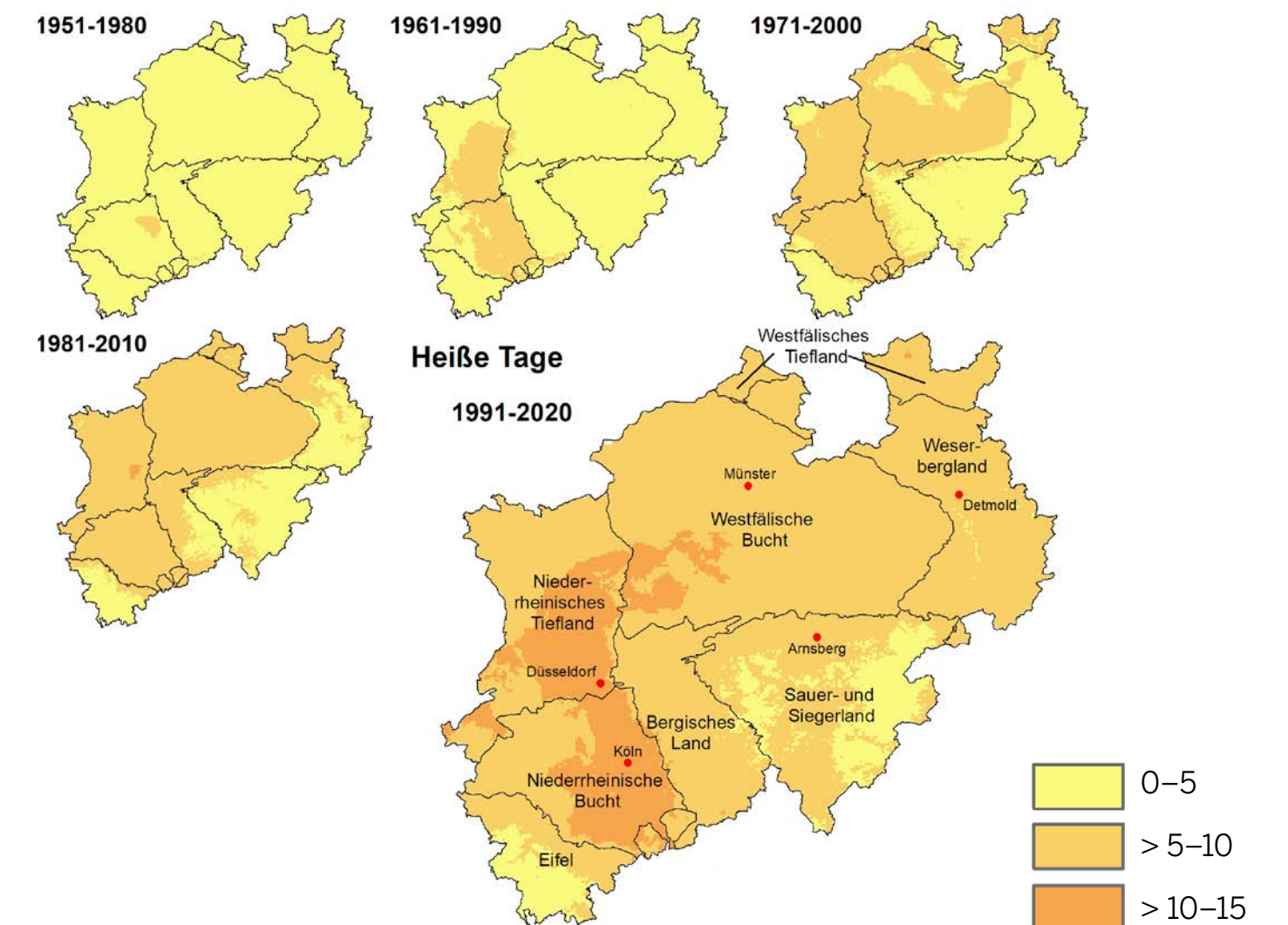
Für eine treibhausgasneutrale Wirtschaft im Jahr 2045 wird sich vieles verändern müssen – auch die Gewohnheiten der Menschen. Damit sich vor diesem Hintergrund eben keine Angst, sondern gespanntes Interesse entwickelt, ist es wichtig, die Prozesse hinter den Klimaschutzaktivitäten zu erklären und die darauf aufbauenden politischen Entscheidungen und Handlungen transparent zu machen. Wie ist der aktuelle Stand von Klimaschutz und Energiewende? Wie schreiten technologische Entwicklungen voran? Was sind die Folgen des Klimawandels? Und wo liegen Möglichkeiten, Perspektiven und Potenziale für individuelles und kollektives Handeln? Denn eines sollte man sich immer wieder in Erinnerung rufen: Klimaschutz bietet viele Chancen auf mehr Lebensqualität. Wenn ambitionierter Klimaschutz gelingt, profitieren alle.

Über das [Klimaschutzportal](#) stellt die Landesregierung ihre Klimaschutzpolitik vor, informiert zu Schwerpunktthemen und präsentiert Instrumente und Angebote für Bürgerinnen und Bürger, für Unternehmen und für Kommunen. Auch wesentliche Berichte, Roadmaps und Strategien sind auf dem Klimaschutzportal zu finden. Social-Media-Freunde können außerdem dem Twitter-Account [KlimaschutzNRW](#) folgen. Weitere umfassende Informationen rund um die Themen Energie und Klimaschutz liefert die Website der Landesgesellschaft [NRW.Energy4Climate](#).

Auch über die Folgen des Klimawandels wird vielfältig informiert – denn wer die Auswirkungen versteht, ist eher davon überzeugt, auch selbst klimagerecht zu handeln. Informationen zum Klima und seiner Entwicklung in Nordrhein-Westfalen können über den [Klimaatlas Nordrhein-Westfalen](#) abgerufen werden. Welche Auswirkungen der Klimawandel konkret auf Mensch, Natur und Umwelt hat, zeigt das [Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring](#).

### Abbildung 05: Heiße Tage 1991–2020

Der Klimaatlas zeigt das vergangene und zukünftige Klima in Nordrhein-Westfalen. Außerdem finden sich dort Beobachtungsdaten wie die mittlere jährliche Anzahl heißer Tage (meist seit 1951), anhand derer sich Veränderungen erkennen lassen.



## Klimaschutz als Bildungsaufgabe

Klimaschutz ist komplex. Er wirkt sich auf alle Lebensbereiche aus und trifft an jeder Ecke auf spezifische Herausforderungen. Diese Herausforderungen gilt es zu verstehen, zu durchdringen und am Ende auch zu meistern. Dafür braucht es unter anderem klimarelevantes Wissen und ein Verständnis für systemische Zusammenhänge und Wechselwirkungen, sowohl hinsichtlich Klimaschutz und Klimawandel als auch hinsichtlich Nachhaltigkeit. Es müssen sich alle darüber im Klaren sein, dass unser heutiges Handeln nicht nur die Bevölkerung weltweit beeinflusst, sondern auch das Leben zukünftiger Generationen.

Damit ist Klimaschutz auch ein Bildungsauftrag. Die Landesregierung setzt sich deshalb dafür ein, **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)** strukturell im Bildungswesen zu verankern. So wird zukunftsfähiges Denken und Handeln gefördert, das sich an den globalen Nachhaltigkeitszielen wie dem Klimaschutz orientiert. Zukunftsfähiges Denken und Handeln bedeutet, Verantwortung für heutige Entscheidungen zu übernehmen – auch mit Blick auf ihre zukünftigen Wirkungen – und Bereitschaft für die Veränderung von Verhaltensweisen zu entwickeln. Bereits in der frühen Kindheit kann ein solches Bewusstsein für Klimaschutz und Nachhaltigkeit durch altersgerechte Angebote ausgebildet werden. Vorhaben unter dem Motto „Klima-Kita“ fördert die Landesregierung deshalb ebenso wie kindgerechte Bildungsmaterialien oder Fortbildungsinitiativen für Erzieherinnen und Erzieher. Bei dem Bestreben, Bildung für nachhaltige Entwicklung in den Unterrichts- und Schulalltag zu integrieren, werden Schulen und ihre außerschulischen Partnerinnen und Partner durch das Landesprogramm „Schule der Zukunft“ unterstützt. An der Umsetzung dieses Programms beteiligen sich außerdem 25 Umweltbildungseinrichtungen, die als BNE-Regionalzentren zum Beispiel Klimaexpeditionen und Schülerakademien anbieten.

Durch altersgerechte Bildungsangebote können Kinder schon früh ein Bewusstsein für Klimaschutz und Nachhaltigkeit entwickeln.



Weitere thematische Angebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene gibt es unter anderem auch beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) und bei „Wald und Holz NRW“ zu entdecken. Dort geht es zum Beispiel um die Bedeutung von Wald und Boden für den Klimaschutz.

In der Klimaschutzdebatte nehmen offene Informations- und Diskussionsangebote einen besonderen Stellenwert ein – gerade in Bezug auf sehr komplexe oder auch negativ besetzte Klimaschutzaspekte. In solchen Formaten stehen Wahrnehmungen, Fragen, Ängste und Befürchtungen im Mittelpunkt, und begegnet wird ihnen mit Austausch und Wissenstransfer. Diskussionsangebote dieser Art gibt es zum Beispiel unter dem Stichwort

„Carbon Education“ zu der Nutzung von Kohlenstoff und der Entstehung von CO<sub>2</sub> in der Industrie. Die Landesregierung, die Initiative IN4climate.NRW und weitere nordrhein-westfälische Akteure zeigen dabei insbesondere auf, warum Kohlenstoff in unserem Alltag und in der Industrie unverzichtbar ist, wie der Einsatz von Kohlenstoff dennoch reduziert werden kann und wie Kohlenstoff und CO<sub>2</sub>-Emissionen voneinander entkoppelt werden können. Ein weiteres wichtiges Forum der Landesregierung für Diskussion und Austausch ist der Beirat Klimaschutz.NRW, der 30 Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Kammern, Verbänden, Kirche sowie Gesellschaft und Politik zusammenbringt und der in § 9 des nordrhein-westfälischen Klimaschutzgesetzes verankert ist.



Die Verknüpfung von Klimaschutz und Digitalisierung zeigt die Landesregierung in ihrem [Video](#) „Intelligentes Energiesystem schützt Klima und Umwelt“.

## Die Welt zu Gast

Die Landesregierung und das Klimasekretariat der Vereinten Nationen in Bonn haben Ende 2021 gemeinsam ein Zentrum für Klimabildung mit globaler Ausrichtung am Standort Bonn gegründet. Unter dem Titel „ACE-Hub – Action for Climate Empowerment Hub“ werden dort Seminare und Networking-Veranstaltungen für nordrhein-westfälische und internationale Teilnehmerinnen und Teilnehmer angeboten.

## Mehr Klimaschutz durch die Einladung zum Mitmachen

Selbst mitmachen und teilhaben, selbst etwas beitragen zum großen Ganzen – das motiviert ungemein. Auch beim Klimaschutz. Mit dem vom Land und der Europäischen Union geförderten Projekt **Energie2020plus** kann jede Verbraucherin und jeder Verbraucher in Nordrhein-Westfalen die Energiewende selbst mitgestalten und von zu Hause aus für den Klimaschutz aktiv werden. Dafür begleitet die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen die Privathaushalte durch die immer komplexer werdende Energiewelt. Sie möchte damit dazu motivieren, den eigenen Energieverbrauch im Wohngebäude bewusst zu senken, erneuerbare Energien zu nutzen und in CO<sub>2</sub>-sparende Technologien zu investieren. Dafür gibt es Informationsmaterialien, Motivationskampagnen, Bildungsangebote an Schulen und digitale Kommunikationsformate wie Video-Chat, Online-Tools und Podcasts, die genau auf die Bedürfnisse und Fragen von Privathaushalten zugeschnitten sind. Die Angebote zeigen: Digitalisierung, nachhaltige Energieversorgung und klimabewusstes Handeln haben vielfältige Potenziale und wirken sich unter Umständen sogar positiv auf den eigenen Geldbeutel aus. Verbraucherinnen und Verbraucher können so in ihren eigenen vier Wänden einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Deshalb gilt es, das erfolgreiche Angebot der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen zukünftig weiterzuentwickeln und fortzuführen.

Für alle, die „auf“ den eigenen vier Wänden aktiv werden möchten, um CO<sub>2</sub> zu binden oder einzusparen, lohnt sich ein Blick in das Gründach- oder **Solarkataster** des LANUV. Dort finden sich Informationen, ob das eigene Dach für Begrünung oder für Solartechnik geeignet ist.

Ein weltweiter Megatrend ist die Digitalisierung. Sie ist eng mit dem Klimaschutz verknüpft. Um diese Verknüpfung transparenter und besser verständlich zu machen und gleichzeitig den Mehrwert digitaler Technologien für den Klimaschutz zu verdeutlichen, hat die Landesregierung ein entsprechendes **Video** veröffentlicht. Es erklärt die Digitalisierung der Energiewelt und zeigt, wie sich jede und jeder aktiv an der Energiewende beteiligen kann.



## Hintergründe und Ansätze

# Klimaschutz in der Landesverwaltung

**Die Landesregierung macht nicht nur Klimaschutzpolitik, sondern übernimmt auch eine aktive Vorbildfunktion: Bis zum Jahr 2030 soll die nordrhein-westfälische Landesverwaltung klimaneutral sein. Dafür werden zum Beispiel bei Gebäudesanierungen und Neubauten strenge energetische Standards eingehalten und die Fahrzeugflotten werden auf Fahrzeuge mit klimafreundlichem Antrieb umgestellt.**

Eine Pilotbehörde für die klimaneutrale Landesverwaltung ist das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). Dort werden bereits heute weitreichende Maßnahmen der klimaneutralen und nachhaltigen Verwaltung gelebt.

# Klimaneutrale Landesverwaltung

**Auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität geht die nordrhein-westfälische Landesregierung mit gutem Beispiel voran: Bis zum Jahr 2030 soll die CO<sub>2</sub>-Bilanz der rund 540 Landesbehörden, Einrichtungen, Landesbetriebe, Sondervermögen und der Organe der Rechtspflege klimaneutral sein. Dieses Ziel ist im nordrhein-westfälischen Klimaschutzgesetz verankert, wo konkrete Vorgaben zur Umstellung der Fuhrparks und zum Ausbau von Photovoltaik auf landeseigenen Liegenschaften gemacht werden.**

## Hochschulen als Multiplikatoren und Vorbilder

Den Hochschulen kommt eine besondere Rolle zu, wenn es darum geht, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Zum einen ist der Klimaschutz Gegenstand von Lehre und Forschung. Zum anderen sind die Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften selbst relevante Emittenten von Treibhausgasen. Als Vorbild und Multiplikatoren wirken sie weit über die eigenen Organisationsgrenzen hinaus. Die Landesregierung lädt die 30 öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes daher dazu ein, sich dem Prozess zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2030 anzuschließen.

## Herangehensweise zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und Dokumentation

Die Landesverwaltung ist klimaneutral, wenn sie keine Treibhausgase ausstößt oder wenn die von ihr ausgestoßenen Treibhausgase an anderer Stelle eingespart werden. Dabei geht die Landesregierung nach dem Prinzip vor, CO<sub>2</sub>-Emissionen vorrangig durch Maßnahmen der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien zu reduzieren, und nur nachrangig durch Kompensationsmaßnahmen zu neutralisieren. Ziel ist es deshalb vor allem, die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch Strom, Wärme und Kälte in den Gebäuden sowie durch die Fahrzeugflotte und Dienstreisen entstehen, kontinuierlich abzusenken.

Um die Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität sichtbar zu machen, wird die Landesregierung ab 2022 jährlich ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen bilanzieren und die umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen dokumentieren. Dieser regelmäßige Bericht wird eine Grundlage zur Planung von Maßnahmen sein. Zudem können sich Bürgerinnen und Bürger sowie Kommunen und Unternehmen zu den Fortschritten der Landesverwaltung hinsichtlich der Klimaneutralität informieren.

Als zentrale Hebel zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen hat die Landesregierung Maßnahmen mit ressortübergreifender Wirkung beschlossen:

### Energetische Gebäudestandards für Neu- und Bestandsbauten

Die Mehrheit der Verwaltungsgebäude entspricht derzeit nicht den energetischen Anforderungen, die zum Erreichen der Klimaneutralität erforderlich sind. Die Landesregierung hat daher energetische Standards für Neubauten, grundlegende Renovierungen und einzelne energetische Maßnahmen für Gebäude, die durch die Landesverwaltung genutzt werden, beschlossen: Neubauten müssen ab Juli 2021 mit dem Standard „Effizienzgebäude 40“ und grundlegende Sanierungen nach dem Standard „Effizienzgebäude 55“ geplant werden. Einzelmaßnahmen müssen den energetischen Anforderungen der „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)“ entsprechen.

Die Investitionen in solche Modernisierungen hat die Landesregierung mit ihrem Haushalt 2022 nochmals deutlich verstärkt. Das darin für die kommenden fünf Jahre zusätzlich bereitgestellte Volumen an Verpflichtungsermächtigungen wurde gegenüber dem Volumen der Jahre 2018 bis 2022 von 2,25 Milliarden Euro auf insgesamt 4,5 Milliarden Euro verdoppelt. Mit diesen Mitteln sollen der Sanierungsstau abgebaut, die Landesgebäude modernisiert, die verbesserten Gebäudestandards umgesetzt und das Ziel einer klimaneutralen Landesverwaltung bis zum Jahr 2030 unterstützt werden.



### Photovoltaik

Auch in die Photovoltaik investiert Nordrhein-Westfalen: Bis 2030 sollen auf allen Dächern der landeseigenen Gebäude Photovoltaikanlagen errichtet werden, sofern sie sich wirtschaftlich realisieren lassen. Für die konkrete Umsetzung hat das Landesministerium der Finanzen den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW angewiesen, nach einer Anlaufphase jedes Jahr Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mindestens 1.000 Kilowatt-Peak zu installieren. 2021 wurde dieses Ausbauziel mit rund 1.500 Kilowatt-Peak übertroffen.

Bei Neubauten muss die Errichtung von Photovoltaikanlagen geprüft und in allen geeigneten Fällen realisiert werden.

### Ökostrom

Für die Versorgung der landeseigenen Liegenschaften bezieht der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW Ökostrom. Dadurch werden im Vergleich zum deutschen Strommix jährlich rund 140.000 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.

Mit dem Betrieb einer Photovoltaikanlage trägt das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz zur Erreichung der Klimaneutralität bei.

### Green-IT-Strategie

Die Digitalisierung bietet für die Verwaltung viele Chancen, um flexibler, schneller und ressourceneffizienter agieren zu können. Dabei muss auch ein Fokus auf dem zeitgemäßen Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) hinsichtlich Klima- und Umweltschutzes, Ressourcenschonung und Energiewende liegen. Dieses Thema rückt die öffentliche Verwaltung über eine zwischen Bund und Ländern abgestimmte Green-IT-Strategie in den Vordergrund. Im Bereich der Rechenzentren sind bereits erste konkrete Maßnahmen im Land geplant: Der Betrieb der Rechenzentren soll durch eine über künstliche Intelligenz unterstützte Optimierung der Serverauslastung effizienter werden.



Die Fahrzeugflotte der Landesverwaltung wird kontinuierlich auf klimafreundliche Antriebe umgestellt. Dazu wird die Ladeinfrastruktur in der Landesverwaltung ausgebaut.

### Ladeinfrastruktur

Derzeit wird an 29 Dienststellen in Nordrhein-Westfalen ein Pilotprojekt zur zentralen Errichtung von Ladeinfrastruktur für elektrisch angetriebene Dienst- und Privatkraftfahrzeuge durchgeführt. Aufgrund der komplexen steuer- und energierechtlichen Rahmenbedingungen soll die Ladeinfrastruktur für die Privatkraftfahrzeuge von Investoren betrieben werden. Die Erfahrungen aus dem Pilotprojekt werden Grundlage für die landesweite Umsetzung sein.



Über das Pendlerportal können Fahrgemeinschaften organisiert werden – Informationsstände werben dafür.

### Pendlerportal

Für Pendlerinnen und Pendler hat die Landesregierung ein **webbasiertes Portal** eingerichtet. Über dieses Pendlerportal können alle Beschäftigten der Landesverwaltung Fahrgemeinschaften organisieren. So kann der Pendlerverkehr reduziert werden.

### Kompensation der Emissionen durch Dienstreisen

Geschäftlich bedingte Bahnfernreisen werden von der Deutschen Bahn klimaneutral durchgeführt. Ihre Dienstreisen mit dem Pkw und mit dem Flugzeug kompensiert die Landesregierung seit dem Jahr 2009 durch den zentralen Kauf von Emissionszertifikaten. Für die Jahre 2018 und 2019 wurden im Auftrag des Landesministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie Zertifikate beschafft, die Klimakompensation mit der Förderung heimischer Waldprojekte verbinden. Die waldbaulichen Maßnahmen wurden auf einer landeseigenen Fläche im Münsterland umgesetzt.

Der Klimawald im Münsterland ist ein lokaler Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.



### Das LANUV als Pilot und Blaupause

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ist Pilotbehörde für die klimaneutrale und nachhaltige Landesverwaltung.

Unter dem Motto „plus minus null CO<sub>2</sub>“ arbeitet das LANUV seit 2012 aktiv an seiner Klimaneutralität. Damit der Erfolg der Aktivitäten messbar wird, bilanziert das LANUV die CO<sub>2</sub>-Emissionen von den Gebäuden und dem Fuhrpark an den drei Hauptstandorten Essen, Recklinghausen und Duisburg sowie an den mehr als 15 Außendienststellen. Über die Kampagne „mission E“ motiviert das LANUV seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seit 2014 zu einem energie- und klimabewussten Verhalten. Am Standort Essen konnte der Stromverbrauch dadurch dauerhaft um mehr als 10 Prozent gesenkt werden. Bei Neubaumaßnahmen berücksichtigt das LANUV ehrgeizige Gebäudestandards. So unterschreitet der Primärenergiebedarf am neuen Standort in Duisburg die damals gültigen Anforderungen im Bürogebäude um etwa 50 Prozent und im Laborgebäude um etwa 30 Prozent. Bei Bestandsstandorten werden systematisch Sanierungsmaßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Und im Fuhrpark des LANUV ist der größte Teil der Pool-Fahrzeuge bereits auf klimagerechte Antriebe umgestellt: Rund 15 verschiedene Elektrofahrzeuge, die mit Ökostrom betrieben werden, stehen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für Dienstfahrten zur Verfügung.

Seit 2017 setzt das LANUV zudem an verschiedenen Standorten in den Bereichen Gebäude, Mobilität, Beschaffungswesen, Personal und Kantinenbetrieb systematisch Nachhaltigkeitsmaßnahmen um. Einige davon führen auch zu reduzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen, zum Beispiel der Vorrang von Videokonferenzen vor Dienstreisen oder auch das Nutzen klimafreundlicher Verkehrsmittel. 2021 wurden die LANUV-Standorte Duisburg und Recklinghausen nach dem europäischen Umweltmanagementsystem „Eco Management and Audit Scheme“ (EMAS) validiert. Weitere Impulse für eine klimaneutrale und nachhaltige Landesverwaltung gibt das LANUV durch eine Vortragsreihe zu Best-Practice-Beispielen, durch die Gründung des „Netzwerkes Nachhaltige Landesverwaltung NRW“ und durch die Organisation eines ÖKOPROFIT®-Konvois für zehn Organisationen der Landesverwaltung, mit dem die Einführung eines betrieblichen Umweltmanagements unterstützt wird.

## Klimarelevante Sektoren

	<b>06. Energie</b> .....	30
	<b>07. Industrie und Wirtschaft</b> .....	43
	<b>08. Mobilität und Verkehr</b> .....	55
	<b>09. Gebäude und Wohnen</b> .....	61
	<b>10. Land- und Forstwirtschaft</b> .....	67

**Klimarelevante Sektoren sind diejenigen Bereiche, die in besonderer Weise beeinflussen, ob und wie Klimaneutralität erreicht werden kann. Deshalb liegt auch seitens der Politik ein besonderer Fokus auf diesen Sektoren.**

Im Klimaschutzaudit der Landesregierung wurden folglich genau jene Klimaschutzmaßnahmen und -strategien betrachtet, die ihre Wirkung in den klimarelevanten Sektoren entfalten.

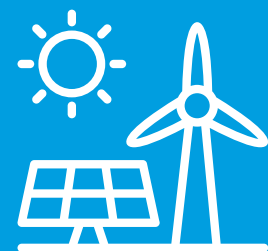
## Klimarelevante Sektoren

# Energie

**Erneuerbare und klimafreundliche Energie ist der zentrale Hebel für den Klimaschutz. Zum einen reduzieren sich mit dieser neuen Art der Energie die Emissionen der Energiewirtschaft selbst überdeutlich (die Energiewirtschaft ist der Sektor, der die größten Emissionseinsparungen erzielen kann). Zum anderen ist auch die Transformation von Industrie, Mobilität und Gebäuden von grüner Energie abhängig. Die Energie ist daher ein Schlüsselparameter für den Klimaschutz.**

Die Umstellung der Strom- und Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger zieht den Umbau des gesamten Energiesystems nach sich. In diesem Prozess ist Nordrhein-Westfalen Vorreiter beim Kohleausstieg, baut konsequent auf Forschung und Innovation und setzt sich an die Spitze der Entwicklungen für eine Wasserstoffwirtschaft.

Der Krieg Russlands gegen die Ukraine hat auch massive Auswirkungen auf die Transformation des deutschen Energiesystems und insbesondere auf die Rolle des Energieträgers Erdgas. Die der nordrhein-westfälischen Energiepolitik zugrundeliegende Energieversorgungsstrategie wird nun im Bereich der konventionellen Energieversorgung und der Energieversorgungssicherheit ebenso überarbeitet wie im Bereich der Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Es gilt, die Abhängigkeit von russischen Gaslieferungen kurzfristig zu beenden und grundsätzlich den Einsatz fossiler Energieträger in der Energieversorgung noch schneller zu verringern. Hierzu werden in Abstimmung mit der Bundesregierung und den Ländern zahlreiche Maßnahmen zur Diversifizierung der Gaslieferung und des Gastransportes und Möglichkeiten zur Substitution von Erdgas entwickelt. Auf dem Prüfstand stehen hier insbesondere die Gaskraftwerke, die mittelfristig noch benötigt werden, um die Fluktuationen der erneuerbaren Energien auszugleichen. Der vorliegende Bericht wurde vor Kriegsbeginn erstellt.



# Energiesystem im Umbau

**Die Energieversorgung befindet sich in einem grundlegenden Wandel. Bis 2045 soll sie vollständig klimaneutral sein und zugleich verlässlich und bezahlbar bleiben. Dieser Dreiklang ist die Richtschnur für die nordrhein-westfälische Energiepolitik.**

## Dem Energiesektor kommt Schlüsselrolle zu

Der Erfolg der Klimaschutzbemühungen hängt wesentlich von der Innovationskraft der Energiewirtschaft ab. Notwendig ist eine grundlegend andere Energieversorgung. In den Sektoren Industrie, Gebäude und Verkehr sollen fossile Brennstoffe zu großen Teilen durch grünen Strom, aber auch durch andere klimafreundliche gasförmige oder flüssige Energieträger ersetzt werden. Auch die Produktion von Wasserstoff benötigt elektrische Energie. Deshalb gilt es, künftig mehr Strom als heute und möglichst ausschließlich aus erneuerbaren Energien zu produzieren.

Nordrhein-Westfalen hat in den vergangenen Jahren seine Emissionen bei der Strom- und Wärmeversorgung bereits massiv verringert. Zwischen 2013 und 2020 hat sich der Treibhausgasausstoß der Energiewirtschaft nahezu halbiert. Trotzdem ist der Sektor immer noch für 43 Prozent aller Emissionen in Nordrhein-Westfalen verantwortlich.

Der Transformationsprozess muss nicht nur fortgesetzt, sondern beschleunigt werden. Der effektivste Hebel zur Einsparung von CO<sub>2</sub> ist der Kohleausstieg. 40 Prozent der installierten Leistung in Kohlekraftwerken befinden sich in Nordrhein-Westfalen. Weil hier Energie seit vielen Jahrzehnten immer verlässlich und preiswert verfügbar ist, haben sich mehr energieintensive Industrien angesiedelt als anderswo. Die Klimaschutzziele sind folglich für kein anderes Bundesland so herausfordernd wie für Nordrhein-Westfalen.

Zugleich bietet der Transformationsprozess enorme Chancen. Der Innovationsdruck lässt neue Geschäftsmodelle entstehen. Milliarden-schwere Investitionen in den Umbau der Energieversorgung schaffen Beschäftigung und ermöglichen Technologieführerschaften. Letztere verbessern die Exportchancen hiesiger Unternehmen, denn die Nachfrage nach Technologien, Produkten und Dienstleistungen für effektiven Klimaschutz steigt weltweit.

## Energieversorgungsstrategie markiert Fahrplan für kommende Jahre

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. Den Weg dorthin beschreibt die „Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen“. Sie ist die Richtschnur Nordrhein-Westfalens beim Umbau zum klimaneutralen Energiesystem der Zukunft. Vor dem Hintergrund des völkerrechtswidrigen Angriffskriegs von Russland gegen die Ukraine wird die Energieversorgungsstrategie derzeit überprüft. Ziel dieser Überprüfung ist es, weitere Maßnahmen und Vorschläge zu erarbeiten, die dazu beitragen sollen, das Energiesystem widerstandsfähiger und krisenfester aufzustellen.

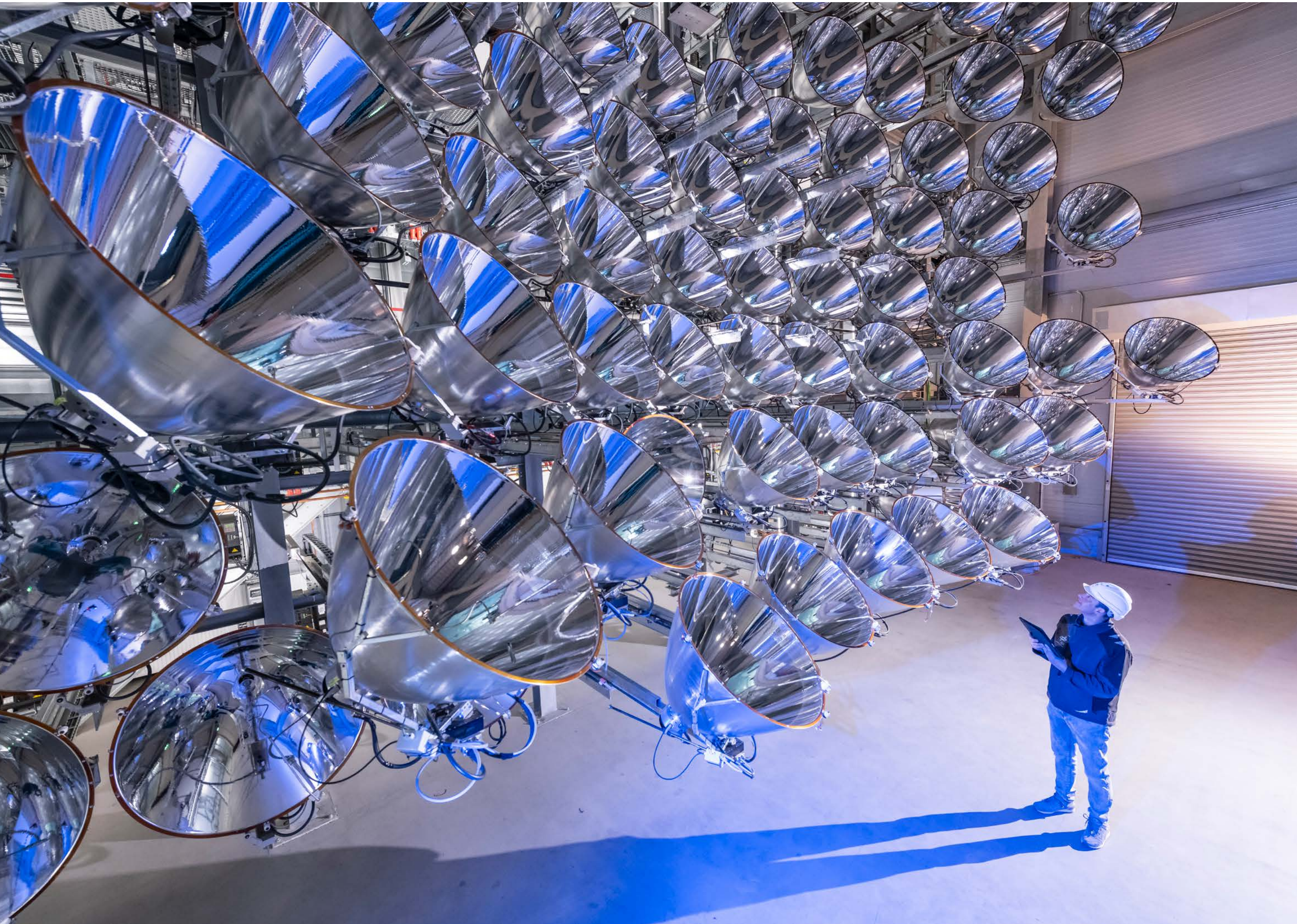


Das Energiesystem der Zukunft setzt vor allem auch auf Energie aus Wind und Sonne.

**„Mit der Energieversorgungsstrategie bleibt Nordrhein-Westfalen Taktgeber der Energiewende.“**

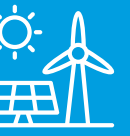
**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

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



Die Forschungsanlage Synlight des DLR-Instituts für Future Fuels erzeugt künstliches Sonnenlicht – mit der 10.000-fachen Intensität der natürlichen Sonneneinstrahlung auf der Erde. Mithilfe von Synlight werden vor allem Herstellungsverfahren für solare Treibstoffe wie Wasserstoff entwickelt.

## Energiesystem der Zukunft: Klimaneutral, verlässlich und bezahlbar



Eine sichere, bezahlbare und nachhaltige Energieversorgung ist für das Energiesystem der Zukunft unersetzlich. Hierfür muss der Ausbau der erneuerbaren Energien massiv beschleunigt werden. Zugleich müssen die Netze aus- und umgebaut werden, damit grüner Strom zuverlässig auch über weite Strecken zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern gelangt.

Die zukünftige Energieversorgung in Nordrhein-Westfalen wird stärker durch dezentrale Technologien wie Photovoltaik, Geothermie und Biomasse geprägt. Der Ausbau zentraler Strukturen ist ebenfalls notwendig, etwa für Strom aus den großen Offshore-Windparks in der Ost- und Nordsee.

Ein wichtiger Baustein im Energiesystem der Zukunft sind Gaskraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung, die künftig auch erneuerbare Gase wie Wasserstoff nutzen können. Sie liefern auch dann zuverlässig Strom und Wärme, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. Durch den perspektivischen Einsatz von grünem Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt wird, verbessert sich die Klimabilanz noch einmal erheblich. Daneben braucht es Speicher, die Energie in Form von Strom, Wärme oder Gas vorhalten und zur Verfügung stellen, wenn sie gebraucht wird. Aber auch intelligente und flexible Netze sind ein wichtiger Grundpfeiler eines funktionierenden Energiesystems.

Der Erfolg der Energiewende wird auch davon abhängen, ob die Forschung Durchbrüche bei der Entwicklung neuer Technologien erzielt und ob diese Erkenntnisse schnell angewendet und marktfähig gemacht werden können. Die Landesregierung hat deshalb eine Energieforschungsoffensive gestartet, die ebenso wie Digitalisierungsstrategie, Industrie-Leitbild, Innovationsstrategie, Carbon Management Strategie und Wasserstoff Roadmap sowie das Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe darauf ausgerichtet ist, den Umbau der Energieversorgung zu unterstützen.



# Stromerzeugung: Erneuerbare statt fossiler Energieträger

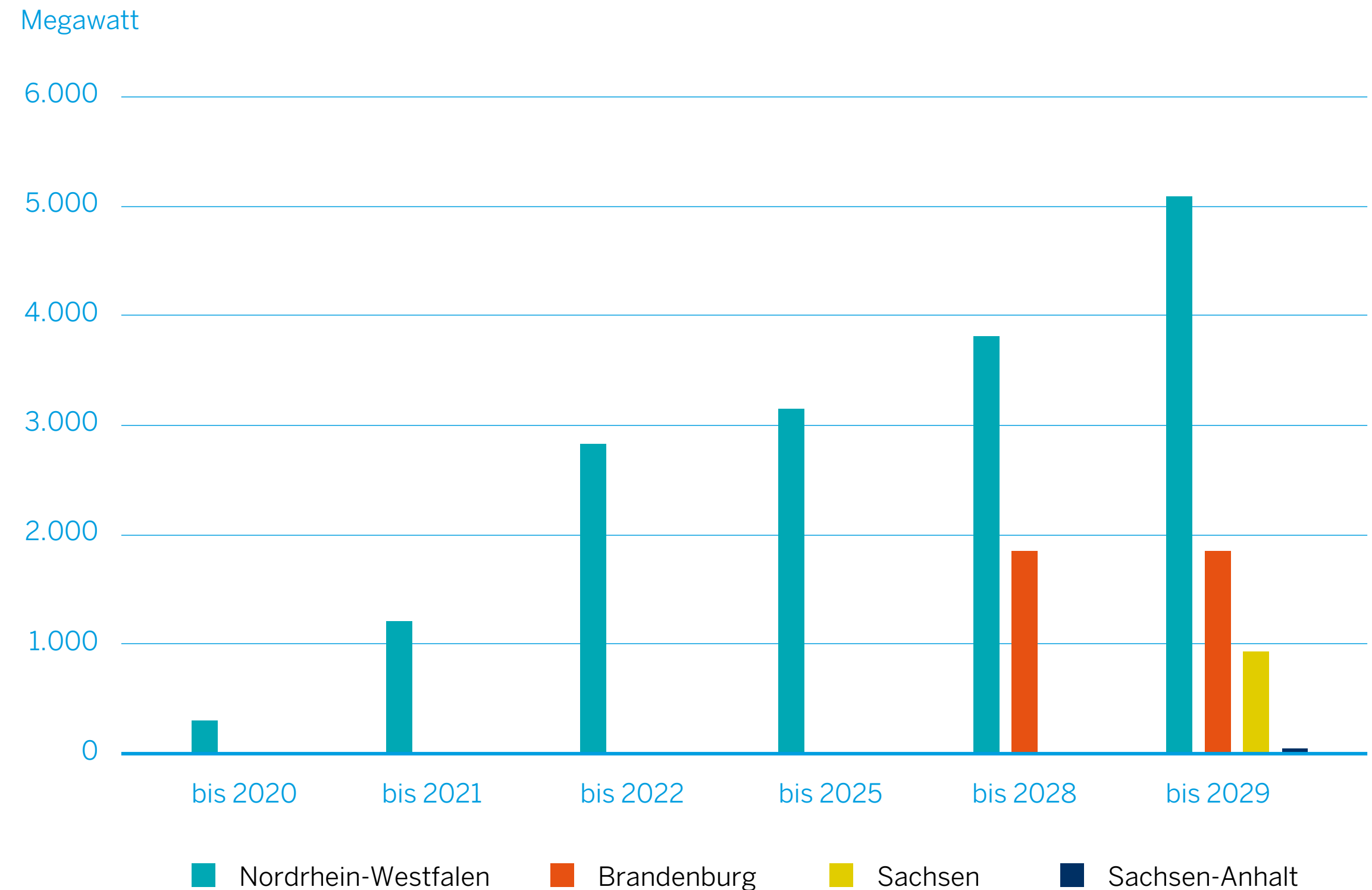
**Die Stromerzeugung in Nordrhein-Westfalen ist stark von fossilen Energieträgern abhängig, insbesondere von Kohle. Damit ist spätestens 2038 Schluss. Der schrittweise Ausstieg aus der Braun- und Steinkohleverstromung in Deutschland ist gesetzlich festgelegt. Der Strombedarf wird künftig sehr viel stärker aus erneuerbaren Energien gedeckt. Grüner Strom kann insbesondere durch Photovoltaik, Windenergie, Biomasse und Wasserkraft erzeugt werden. Perspektivisch können auch mit grünem Wasserstoff betriebene Gaskraftwerke klimafreundlichen Strom erzeugen.**

## Kohleausstieg: Nordrhein-Westfalen übernimmt Verantwortung

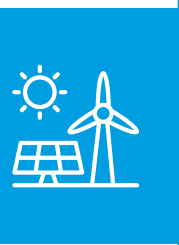
Nordrhein-Westfalen geht beim Ausstieg aus der Kohleverstromung voran. Das Kohleausstiegsgesetz verlangt bereits bis Ende 2022 eine Reduktion der installierten Braunkohle-Kraftwerksleistung in Deutschland um knapp 3 Gigawatt. Diese Verringerung wird ausschließlich im Rheinischen Revier realisiert. Hier sind bereits vier Blöcke vom Netz gegangen, vier weitere folgen bis Ende 2022. Bis einschließlich 2029 übernimmt Nordrhein-Westfalen rund 70 Prozent der bundesweit zu reduzierenden Braunkohlekapazitäten und ist Vorreiter beim Kohleausstieg.

Während das Kohleausstiegsgesetz für Braunkohlekraftwerke den Abschaltplan blockscharf fixiert, regeln für Steinkohlekraftwerke jährliche Ausschreibungen die Reihenfolge der Stilllegungen. In den bislang erfolgten Ausschreibungen entfiel knapp die Hälfte der Kraftwerksleistung, die bundesweit abgeschaltet wird, auf Nordrhein-Westfalen.

**Abbildung 06: Umfang der kumulierten, endgültig stillzulegenden Braunkohlekapazitäten pro Bundesland bis 2029**  
Nordrhein-Westfalen geht voran: Bis 2027 übernimmt das Land alle endgültigen Stilllegungen von Braunkohlekraftwerken, die das Kohleausstiegsgesetz bundesweit verlangt.



Die hiesige Energiewirtschaft leistet damit einen enormen Beitrag zur Reduktion des Treibhausgasausstoßes. 2019 stammte rund ein Drittel aller klimaschädlichen Emissionen in Nordrhein-Westfalen aus Kohlekraftwerken. Dieser Anteil kann sich sogar noch schneller als bislang geplant auf null reduzieren, sofern die Bundesregierung die Voraussetzungen für einen beschleunigten Kohleausstieg bis 2030 schafft.



## Photovoltaik: Ideal für dicht besiedelte Räume

Photovoltaik bedeutet, dass Sonnenlicht in elektrische Energie umgewandelt wird. Als dezentrale Erzeugungstechnologie eignet sie sich gut, um im dichtbesiedelten Nordrhein-Westfalen weitere Ausbaupotenziale zu erschließen.

Bis zum Jahr 2030 will das Land die derzeit installierten Kapazitäten von rund 6 Gigawatt mindestens verdreifachen und möglichst vervierfachen. Dazu hat die Landesregierung unter anderem die erweiterte „PV-Offensive NRW“ gestartet. Sie soll den Ausbau von Photovoltaik in bislang weniger genutzten Einsatzbereichen wie im Gewerbe, auf Freiflächen, Mehrparteienhäusern, Wasserflächen sowie in Verbindung mit landwirtschaftlichen Nutzungen vorantreiben.

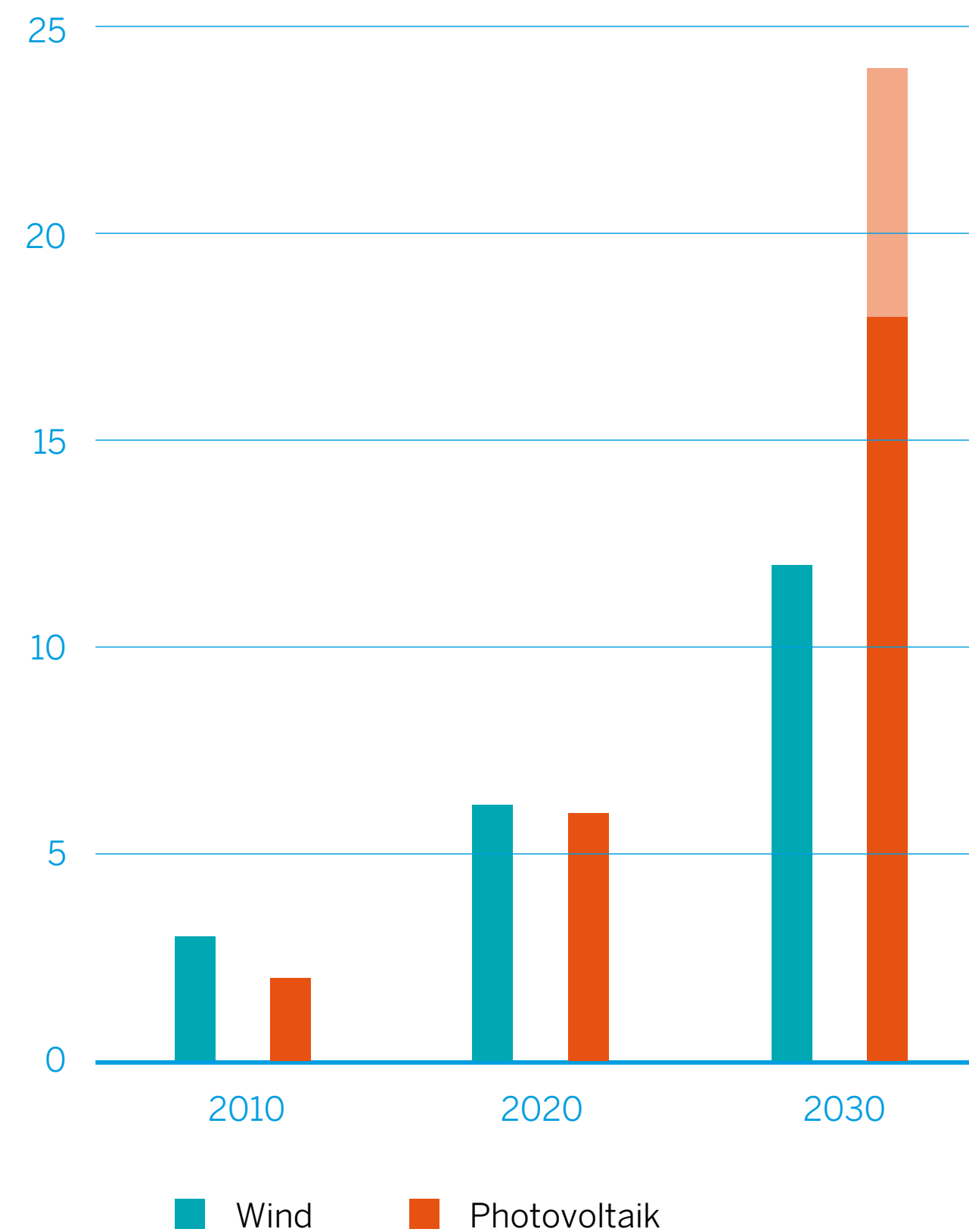
Die Kampagne „Mehr Photovoltaik auf Gewerbedächern – Kampagne 2021+“ bietet umfangreiche Informationen und will Hemmnisse des PV-Ausbaus im Gewerbebereich beseitigen.

Das Programm „progres.nrw – Klimaschutztechnik“ fördert innovative Photovoltaik-Anwendungen, Freiflächenanlagen, den Ausbau auf kommunalen Gebäuden sowie Beratungsleistungen.

Die nordrhein-westfälische Bauordnung schreibt vor, über offene Stellplatzflächen mit mehr als 35 Stellplätzen Photovoltaikanlagen zu installieren.

**Abbildung 07: Ausbauziele Wind und Photovoltaik in Nordrhein-Westfalen**  
Nordrhein-Westfalen beschleunigt den Ausbau von Windkraft und Photovoltaik und treibt den Umbau zum klimaneutralen Energiesystem der Zukunft voran.

Gigawatt

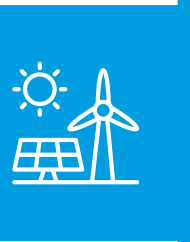


## Wind: Potenziale auf Waldflächen und auf See erschließen

In Nordrhein-Westfalen sind derzeit knapp 3.800 Windenergieanlagen in Betrieb. Sie erzeugen jährlich rund 12.300 Gigawattstunden Strom, was dem durchschnittlichen jährlichen Bedarf von etwa 3,5 Millionen 3-Personen-Haushalten entspricht. Mit der installierten Kapazität von 6 Gigawatt liegt Nordrhein-Westfalen im bundesweiten Vergleich hinter den windstarken Nord-Bundesländern auf Platz vier.

Das Land will die Kapazität bis 2030 auf 12 Gigawatt verdoppeln. Ein weiterer Zubau auf 18 Gigawatt scheint für 2045 erreichbar. Die Prognose berücksichtigt, dass der Windenergieausbau aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit nicht linear ansteigen kann. Das Land beabsichtigt, den Bau neuer Windenergieanlagen auf Waldflächen – zeitlich befristet – zu erleichtern, die infolge von Stürmen, Dürre und Borkenkäferbefall stark geschädigt sind. Gleichzeitig kann auf diesen Flächen klimastabiler Wald wieder aufgeforstet werden. Bei Rückbau der Anlagen nach 20 bis 30 Jahren Betrieb werden zudem alle Zugangswege, Stellplätze und Flächen renaturiert.

Langfristig setzt Nordrhein-Westfalen zusätzlich auf die Windenergie auf See (Wind Offshore). Sie hat das Potenzial, über unterbrechungsfreie Offshore-Anbindungsleitungen von der Nordsee zur größten erneuerbaren Stromquelle (20 Gigawatt bis 2045) des Landes zu werden.



# 2030

wird die nordrhein-westfälische Landesverwaltung mit ihren 160.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern klimaneutral arbeiten. Die landeseigenen Gebäude werden bereits komplett mit Ökostrom versorgt.

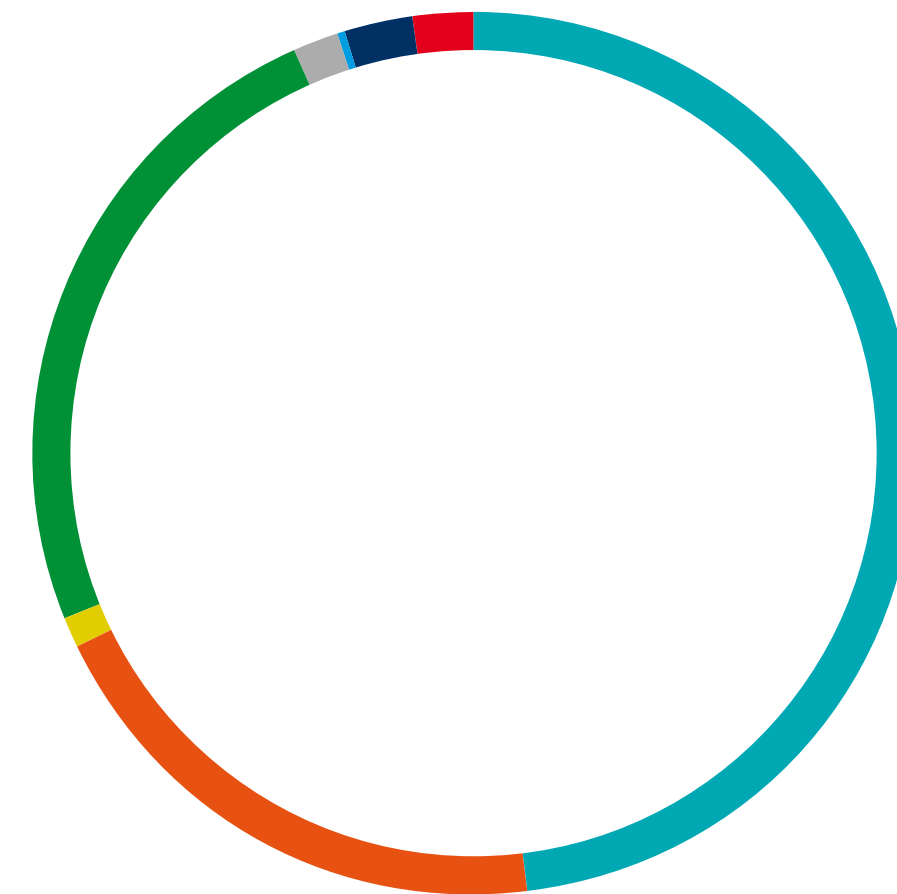
Auf den Dächern werden Solaranlagen installiert. Das Land verbessert die Energieeffizienz seiner Gebäude und stellt den Fuhrpark auf klimarechte Antriebe um. Die Landesregierung übernimmt damit eine Vorbildrolle beim Klimaschutz.

## Biomasse: Vielfältig nutzbar und flexibel

Bioenergie ist für Strom, Wärme und Mobilität nutzbar und leistet einen wichtigen Beitrag zur Energiewende. Biogasanlagen stabilisieren durch dezentrale und flexible Energieerzeugung die Stromnetze und speisen Biomethan in das Erdgasnetz ein. Das Land unterstützt den Erhalt, die Modernisierung und Erschließung noch bestehender Ausbaupotenziale.

Abbildung 08: Erneuerbare Energieerzeugung nach Energieträger in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2020

Wind, Sonne und Biomasse sind derzeit die wichtigsten Lieferanten unter den erneuerbaren Energien. Vor allem Windkraft und Photovoltaik werden weiter ausgebaut.



- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| ■ Windenergie              | ■ Dach-Photovoltaik |
| ■ Freiflächen-Photovoltaik | ■ Biomasse          |
| ■ Klärgas                  | ■ Deponiegas        |
| ■ Wasserkraft              | ■ Grubengas         |

## Wasserkraft: Erhalt und Modernisierung

Auch der Wasserkraft kommt weiterhin eine wichtige Rolle zu, da sie gesicherte Leistung zur Verfügung stellt. Ihre Potenziale sind bereits weitgehend erschlossen. In Nordrhein-Westfalen gibt es etwa 450 Wasserkraftanlagen, die zusammen 588 Gigawattstunden Strom pro Jahr erzeugen. Etwa die Hälfte des Stroms wird in Talsperren produziert. Unter der Prämisse der Gewässerökologie sollen Sicherung, Modernisierung und Ausbau bestehender Anlagen vorangetrieben werden.

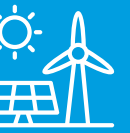
## Gas und Kraft-Wärme-Kopplung: Zuverlässig und bedarfsorientiert

Um eine sichere Energieversorgung zu gewährleisten, bedarf es bei zunehmend volatiler Stromerzeugung ausreichend gesicherter Erzeugungskapazitäten. Flexible gasgefeuerte Kraftwerke können zunächst mit Erdgas betrieben und zu gegebener Zeit auf synthetische Gase aus erneuerbaren Quellen umgestellt werden.

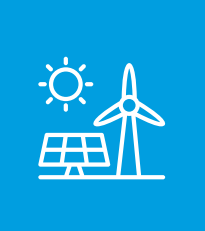
Moderne und hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die sowohl Strom als auch Wärme bereitstellen, sind für eine zuverlässige Energieversorgung ein zentraler Baustein. Diesen Baustein will die Landesregierung insbesondere durch eine Modernisierung der Kraft-Wärme-Kopplung ausbauen. Kraftwerke können auch an bereits genehmigten und ans Netz angebundenen Standorten als Ersatz für Kohlekraftwerke gebaut werden.

## Energieeffizienz: Tragende Säule der Energiewende

Große Möglichkeiten zur Energieeinsparung liegen in einer höheren Energieeffizienz. Sie kann die volkswirtschaftlichen Kosten der Transformation des Energiesystems senken, da weniger Brennstoffe, Erzeugungsanlagen und Energienetze benötigt werden. Energieeffizienz ist in Nordrhein-Westfalen eine der tragenden Säulen der Energiewende. Dies gilt insbesondere für den Gebäude- und den Industriesektor.

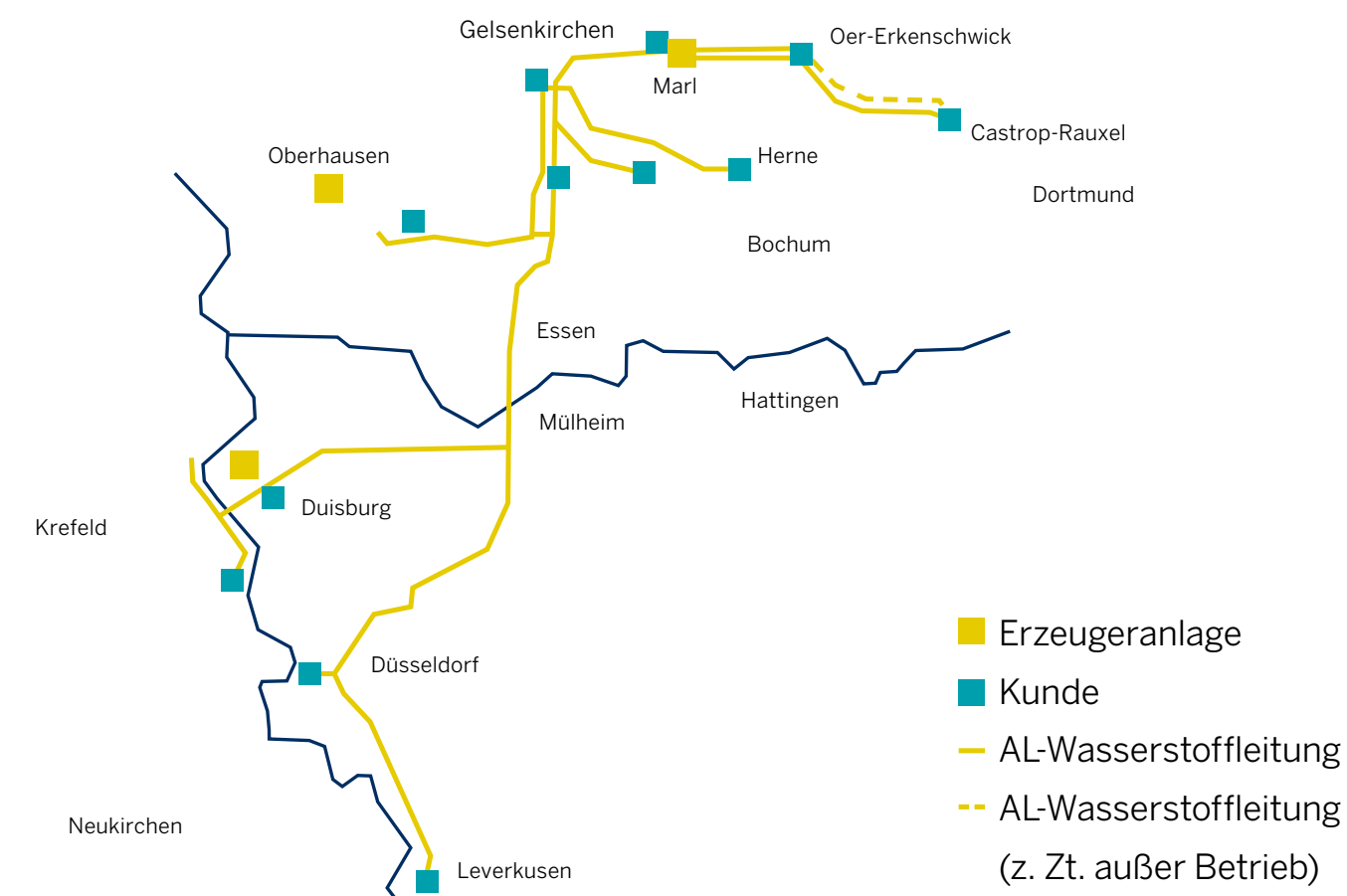


# Wasserstoff: Energieträger und Grundstoff für die Zukunft



Mithilfe erneuerbarer Energien erzeugt, kann das kleine Molekül eine Schlüsselrolle für die klimaneutrale Zukunft spielen. Wasserstoff kann für nachhaltiges Wirtschaftswachstum und erfolgreichen Klimaschutz sorgen. Molekularer Wasserstoff (H<sub>2</sub>) hat eine hohe Energiedichte und lässt sich energetisch wie stofflich nutzen. Er kann in allen Sektoren zum Einsatz kommen. Industrieprozesse wie die Stahlproduktion können klimaneutral werden, schwerer Güterverkehr kann emissionsfrei unterwegs sein. Dadurch kann ein Viertel der heutigen CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

**Abbildung 09:** Das derzeit größte Wasserstoffnetz in Deutschland befindet sich in Nordrhein-Westfalen, wird von Air Liquide betrieben und ist 240 Kilometer lang.



## Wasserstoff Roadmap: Wie der Markthochlauf gelingen kann

Die Wasserstoff Roadmap zeigt, wie in Nordrhein-Westfalen industrielle Großanlagen entstehen können, Rohstoffbedarfe zu decken sind, ein Tankstellen-Netzwerk aufgebaut werden kann und Fahrzeugflotten auf Wasserstoff umzustellen sind. Das Land soll Teil einer konzentrierten, stark vernetzten und einzigartigen Wasserstoff-Technologielandschaft in Nordwesteuropa werden. Bereits heute ist das nordrhein-westfälische Wasserstoffnetz das größte in Deutschland. Es ist 240 Kilometer lang und verbindet von Marl bis Leverkusen zahlreiche Unternehmen, etwa Chemiewerke. Dieses Netz muss nun schnellstmöglich ausgebaut werden und Verknüpfungen zur Nordsee und anderen europäischen Ländern wie den Niederlanden hergestellt werden.

Bis 2025 sollen erste industrielle Großanlagen in Betrieb gehen und 400 Brennstoffzellen-Lkw unterwegs sein. Zahlreiche innovative Unternehmen und Forschungseinrichtungen arbeiten schon heute an einer zukünftigen Wasserstoffwirtschaft. Die Landesregierung treibt diese Transformation voran und beschleunigt den Markthochlauf der Wasserstofftechnologien.

Im Jahr 2050 wird auf die nordrhein-westfälische Industrie voraussichtlich ein Drittel der bundesweiten Wasserstoffnachfrage entfallen. Wichtig ist, auf dem Weg bis 2050 den grauen durch grünen Wasserstoff zu ersetzen. Das heißt, die Herstellung von Wasserstoff muss perspektivisch aus erneuerbaren Energien bestritten werden können.

## Eigene Produktionsanlagen und Import aus dem Ausland

Laut der Begleitstudie zur Wasserstoff Roadmap werden lediglich 20 Prozent des in Nordrhein-Westfalen nachgefragten Wasserstoffs im Jahr 2050 hierzulande produziert. Um Wasserstoff importieren zu können, ist die Pipelineanbindung an die Niederlande und an mögliche Hafensstandorte in Norddeutschland wichtig. Die Landesregierung wird die grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit europäischen und internationalen Partnerinnen und Partnern ausbauen.

## Nordrhein-Westfalen kann Drehscheibe für nationale Versorgung werden

Aufgrund seiner geografischen Lage kann Nordrhein-Westfalen zur Drehscheibe einer nationalen Wasserstoffversorgung werden. Bestehende Energieinfrastruktur kann dafür genutzt werden, etwa Strom- und Erdgasnetze oder Gasspeicher. Die Ausgangsbedingungen für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft sind günstig. Es existieren bereits erste große Wasserstoff-Erzeugungsanlagen, erste Wasserstoffpipelines und eine vielfältige Forschungslandschaft.

# Wärmewende: Entscheidender Baustein für Klimaneutralität



**Wärmeversorgung basiert derzeit auf der Verbrennung fossiler Energieträger. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung liegt bei lediglich 15 Prozent. Wärmewendungen – hauptsächlich Beheizung und Warmwasserversorgung von Gebäuden – sind für mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs verantwortlich. Somit bietet der Bereich großes Potenzial, klimaschädliche Emissionen zu reduzieren.**

## Regenerative Wärmequellen und Kraft-Wärme-Kopplung

Die nordrhein-westfälische Energieversorgungsstrategie sieht den Ausbau grüner Wärmenetze als zentralen Baustein der klimaneutralen Wärmeversorgung. Die Infrastrukturen müssen angepasst und erweitert werden, um erneuerbare und industrielle Wärmequellen aufnehmen zu können. Geothermie, Grubenwasser und Solarthermie wird wachsende Bedeutung zukommen.

Zu einer stabilen Versorgung von Quartieren, Gebäuden und Industrie sollen brennstoffbasierte Kraftwerke auf Basis von grünem Wasserstoff oder Biomasse sowie Power-to-Heat-Technologien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Wärmepumpen beitragen. Wärme aus KWK macht in Nordrhein-Westfalen etwa 70 Prozent der Fernwärmeversorgung aus.

Abwärme gilt es deutlich stärker als bislang zu nutzen. Allein durch industrielle Abwärme kann mehr Wärme gewonnen werden, als derzeit in nordrhein-westfälischen Nah- und Fernwärmenetzen bereitgestellt wird. Bis zu 13 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr wären einzusparen. Das entspricht annähernd der Menge an Treibhausgasen, die nordrhein-westfälische Steinkohlekraftwerke 2019 ausgestoßen haben.

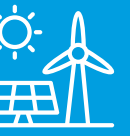
## Geothermie kann Wärmebedarf aller Wohngebäude decken

Als Geothermie bezeichnet man die Wärme, die unterhalb der festen Erdoberfläche gespeichert ist. Von Tiefengeothermie spricht man bei Lagerstätten, die mehr als 400 Meter unter der Erde liegen. Die hohen Temperaturen, die in dieser Tiefe vorherrschen, können entweder direkt zur Wärmeversorgung oder zur Stromgewinnung genutzt werden. Bei der Tiefengeothermie liegt der Fokus in Nordrhein-Westfalen bei der Wärmeversorgung. Im Rahmen einer landesweiten geologischen Aufnahme werden diese Potenziale nach und nach ermittelt.

Im Bereich der oberflächennahen Geothermie sind jährlich 154 Terawattstunden für eine erneuerbare Wärmeversorgung zu gewinnen. Biomasse (24 Terawattstunden), Solarthermie und Grubenwasser sind ebenfalls nutzbar. Zum Vergleich: Insgesamt beläuft sich der Wärmebedarf aller Wohngebäude in Nordrhein-Westfalen auf etwa 136 Terawattstunden pro Jahr.

# 154

Terawattstunden Energie wären allein aus oberflächennaher Geothermie zu gewinnen. Damit könnten theoretisch alle Wohngebäude beheizt werden. Die verbrauchen jährlich 136 Terawattstunden.



## Ausgewählte Fördermaßnahmen des Landes für die Wärmewende

Die Förderrichtlinie „progres.nrw – Wärme- und Kältenetze“ unterstützt Neubau und Verdichtung von energieeffizienten Wärme- und Kältenetzen, thermische Speicher sowie Anlagen, Systeme und Einrichtungen für Verteilung und Transport.

Das Land bezuschusst für die kommunalen Cluster Düsseldorf–Duisburg und Düren–Kreuzau sowie die Stadt Straelen Machbarkeitsstudien zur Untersuchung der Tiefengeothermie mit insgesamt 1,5 Millionen Euro. Die drei Kommunen haben den Wettbewerb „Wärme aus Tiefengeothermie für Nordrhein-Westfalen“ gewonnen.

Das Land hat die Projekte „Geothermale Charakterisierung der Teilräume Rheinland und Nordrand Rheinisches Schiefergebirge“ und die „Potenzialstudie Tiefengeothermie Münsterland“ gestartet. Die gewonnenen Daten erleichtern Energieversorgern und Projektentwicklern, Geothermieprojekte zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu realisieren.

## Wärmekataster

Das Wärmekataster macht Informationen zu erneuerbaren und energieeffizienten Wärmequellen sowie zu Wärmesenken und Wärmenetzen frei zugänglich und zeigt mögliche Alternativen für die Wärmeversorgung von Objekten und Quartieren auf. Es ist Teil des Energieatlas, den das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter [www.energieatlas.nrw.de](http://www.energieatlas.nrw.de) anbietet.

# Netzausbau beschleunigen für Integration grüner Energien

**Energieinfrastrukturen transportieren zuverlässig Strom, Gas und Wasserstoff zu Industrie, Gewerbe und Haushalten. Diese Infrastrukturen müssen im Zuge der Energiewende um- und ausgebaut werden. Das Land setzt sich für eine angemessene Bedarfsermittlung und für schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren ein. In Gesetzgebungsverfahren auf Bundesebene ist es Nordrhein-Westfalen zum Beispiel gelungen, sich erfolgreich für eine Rechtswegverkürzung für Offshore-Anbindungsleitungen und für ein neues Genehmigungsrecht für die Wasserstoffinfrastruktur einzusetzen.**

## Stromnetze fit machen für höhere Lastspitzen

Der Strom aus regenerativen Anlagen, die im ganzen Land verteilt sind, muss ins Netz eingespeist werden. Dies erfordert den Anschluss an Stromverteilnetze. Die Distanz zwischen Erzeugungs- und Verbrauchsschwerpunkten erfordert den Ausbau der Stromübertragungsnetze. Außerdem wird es durch die Elektrifizierung der Bereiche Mobilität (Elektrofahrzeuge) und Wärme (Wärmepumpen) zu höheren Lastspitzen als bislang kommen. Für Stromverteilnetze stellen diese Lastspitzen eine große Herausforderung dar. Werden Elektrofahrzeuge geladen und gleichzeitig Heizungen im Winter hochgedreht, führt dies zu einem gesteigerten Ausbaubedarf der Verteilnetze. Dieser Ausbaubedarf kann signifikant gesenkt werden, wenn eine bessere Steuerbarkeit der Ladevorgänge von Verbrauchseinrichtungen wie zum Beispiel von Elektrofahrzeugen zur Netzentlastung beiträgt.

## Gasnetze umrüsten für grünen Wasserstoff

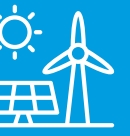
Gasnetze, die bisher fossiles Erdgas transportieren, sind ein wichtiger Baustein in der Transformation des Energiesystems. Es gilt, die Transport- und Speicherpotenziale der sehr gut ausgebauten Infrastruktur zu nutzen. Das Gasnetz der Zukunft muss auf den Transport von Wasserstoff und synthetischen Gasen umgestellt werden. Die Umstellung bestehender Abschnitte des Gasnetzes ermöglicht auch den schnellen Aufbau eines europaweiten Wasserstoffnetzes.

Außerdem sind auch bestehende Gasspeicher auf den Betrieb mit grünen Gasen umzustellen. Speicher leisten einen wichtigen Beitrag zur Flexibilisierung des Energiesystems und zur Sektorenkopplung.



Offshore-Windparks können Nordrhein-Westfalens größte erneuerbare Stromquelle werden und einen wichtigen Beitrag zur Wasserstoffversorgung in Nordrhein-Westfalen leisten. Voraussetzung ist der Bau von direkten Offshore-Anbindungsleitungen nach Nordrhein-Westfalen sowie entsprechender Infrastruktur für die Erzeugung und den Transport von Wasserstoff.

# Komplexeres Energiesystem verlangt höhere Flexibilität



**Das Energiesystem der Zukunft wird wesentlich komplexer sein als das heutige. Neu ans Netz kommen Millionen dezentraler Anlagen, die aus Wind und Sonne gespeist werden und deren Stromproduktion dementsprechend hohen Schwankungen unterworfen ist. Der Strom wird konsumiert von Millionen zusätzlicher Verbraucher wie Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen, deren Bedarfe ebenso schwanken. Um trotzdem jederzeit Versorgungssicherheit garantieren zu können, setzt das Land auf drei Bausteine: Digitalisierung, Flexibilisierung und Speicherung.**

## Digitalisierung: Intelligente Systeme steigern Effizienz und sparen Kosten

Im Energiesystem von morgen sollen alle Akteure (Erzeuger, Verbraucher, Netzbetreiber) vernetzt sein. Erzeugung und Verbrauch werden mithilfe digitaler Technologien intelligent gesteuert. Diese Systeme zeigen Effizienzpotenziale besser auf, integrieren dezentrale und volatile Erzeugungsanlagen kosteneffizienter und ermöglichen Energieversorgungsunternehmen mehr Kundenorientierung. Die Installation intelligenter Messsysteme in Deutschland hat 2020 begonnen. Eine Beschleunigung des Rollouts ist als Grundlage für intelligente Stromnetze („Smart Grids“) dringend notwendig.

## Flexibilisierung: Angebot und Nachfrage ins Gleichgewicht bringen

Die meisten Anlagen, die grünen Strom produzieren, können diesen – anders als konventionelle Kraftwerke – nicht an der Nachfrage ausrichten. Um Angebot und Nachfrage von Strom im Gleichgewicht zu halten, bedarf es auf Seiten der Erzeuger wie auf Seiten der Verbraucherinnen und Verbraucher erhöhter Flexibilität.

Auf der Erzeugerseite können beispielsweise gasbasierte KWK-Kraftwerke flexibel auf die schwankende Stromeinspeisung von Wind- und PV-Anlagen reagieren. Es wird jedoch zunehmend wichtiger, auch die Flexibilitätspotenziale auf der Nachfrageseite zu heben. Hierzu gehört beispielsweise die netzdienliche Steuerung von Ladevorgängen bei Elektrofahrzeugen. Auch die Industrie ist gefordert und kann einen Flexibilitätsbeitrag erbringen. Beim sogenannten Demand Side Management oder Lastmanagement können Industriekunden beispielsweise ihre Prozesse und Anlagen drosseln, wenn das Stromangebot aus erneuerbaren Energien zu gering ist.

Wichtig ist auch, dass nicht nur der Stromsektor isoliert betrachtet wird. Vielmehr ist es für die Erreichung der Klimaschutzziele erforderlich, dass die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität sinnvoll miteinander verknüpft werden. In diesem Zusammenhang können sogenannte Power-to-X-Anlagen, die elektrische Energie in andere Energieformen wie zum Beispiel Wärme umwandeln können, einen wertvollen Beitrag zur Flexibilität des gesamten Energiesystems leisten.

## Speichertechnologien: Unverzichtbar für die Energiewende

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 Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Energieversorgung. Die verschiedenen Speichertechnologien können unterschiedlich große Energiemengen aufnehmen und damit unterschiedlich lange Zeiträume überbrücken, in denen das Angebot erneuerbarer Energien nicht den Bedarf deckt. Insbesondere Gasspeicher können zukünftig als Langzeitspeicher für Energie wichtige Beiträge für das Gelingen der Energiewende leisten. Vor diesem Hintergrund setzt sich das Land auf Bundesebene dafür ein, dass die Energiespeicherung als vierte Säule im Energieversorgungssystem neben Erzeugung, Transport und Verbrauch im Energiewirtschaftsgesetz verankert wird. Auf Landesebene wird die Förderung von Speichertechnologien fortgeführt.

Das Programm „progres.nrw – Klimaschutztechnik“ fördert stationäre elektrische Batteriespeicher in Verbindung mit einer neu zu errichtenden Photovoltaikanlage. Im Jahr 2021 wurden mehr als 23.000 Anträge mit einem Volumen von knapp 32 Millionen Euro bewilligt.



# Energieforschung: Wegbereiter für dringend notwendige Innovationen

**Viele Innovationen und Geschäftsmodelle für das Energiesystem der Zukunft sind noch nicht ausreichend erforscht oder in der Breite einsatzbereit. Weitere Fortschritte bei der Entwicklung klimaneutraler Energien, leistungsstarker Speicher und mehr Energieeffizienz sind unabdingbar. Deshalb kommt der Energieforschung eine hohe Bedeutung bei der Energiewende zu.**

Das Heliostatenfeld in Jülich reflektiert einfallende Sonnenstrahlen auf den Solarturm des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). So können Experimente mit hochkonzentriertem Sonnenlicht durchgeführt werden.

## Nordrhein-Westfalen einer der weltweit stärksten Forschungsstandorte

Nordrhein-Westfalen ist einer der weltweit stärksten Standorte der Energieforschung. Mehr als 30 renommierte Hochschulen und 20 exzellente außeruniversitäre Forschungseinrichtungen forschen zu den zentralen Themen des Energiesystems der Zukunft. Zu den Stärken gehören die Solarforschung, Speichertechnologien, intelligente Stromnetze sowie Forschung und Entwicklung im Bereich des Wasserstoffs und der synthetischen Kraft- und Rohstoffe sowie neue Verfahren zur Schließung von Kohlenstoffkreisläufen.

Die Energieforschungsoffensive.NRW will die Energieforschung weiter stärken. Sie hat das Ziel, Ergebnisse aus der Forschung schnell in die Praxis zu bringen und innovative Technologien, Verfahren und Produkte mit Vorbildcharakter zu fördern.

## Klimafreundliche Energie ein Schwerpunkt der Forschungsförderung

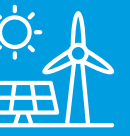
Von 2014 bis 2020 hat Nordrhein-Westfalen 226,69 Millionen Euro (EU- und Landesmittel) in die Energieforschung investiert. Den Großteil seiner klima- und energiepolitischen Förderaktivitäten bündelt das Land in seinem Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen (progres.nrw). Um den Wissenstransfer voranzutreiben, unterstützt das Land insbesondere Verbundvorhaben von Wissenschaft und Wirtschaft, die industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung verknüpfen.

**progres.nrw – Innovation** fördert innovative Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die dem Ziel eines klimaneutralen Energiesystems oder der Etablierung klimaneutraler Anlagen und Prozesse in der Industrie dienen.

**progres.nrw – Research** fördert Hochschulen und Forschungseinrichtungen darin, ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse auf Anwendungsmöglichkeiten hin zu analysieren.

**progres.nrw – Klimaschutztechnik** fördert die Markteinführung neuer Technologien und legt den Fokus auf eine stärkere systemische Verknüpfung der geförderten Anlagen.

Das **Spitzencluster Industrielle Innovationen (SPIN)** hat sich als Plattform für neue Allianzen aus Industrie, Energiewirtschaft, Digitaltechnologie und anwendungsorientierter Forschung im Ruhrgebiet etabliert. Ziel ist es, über Sektoren und Branchen hinweg Lösungen für industrielle Anwendungen zu entwickeln, schnell zu implementieren und zu exportieren – von Power-to-X-Technologien über Hochspannungsbatteriespeicher bis zu KI-basiertem Anlagen-Monitoring.



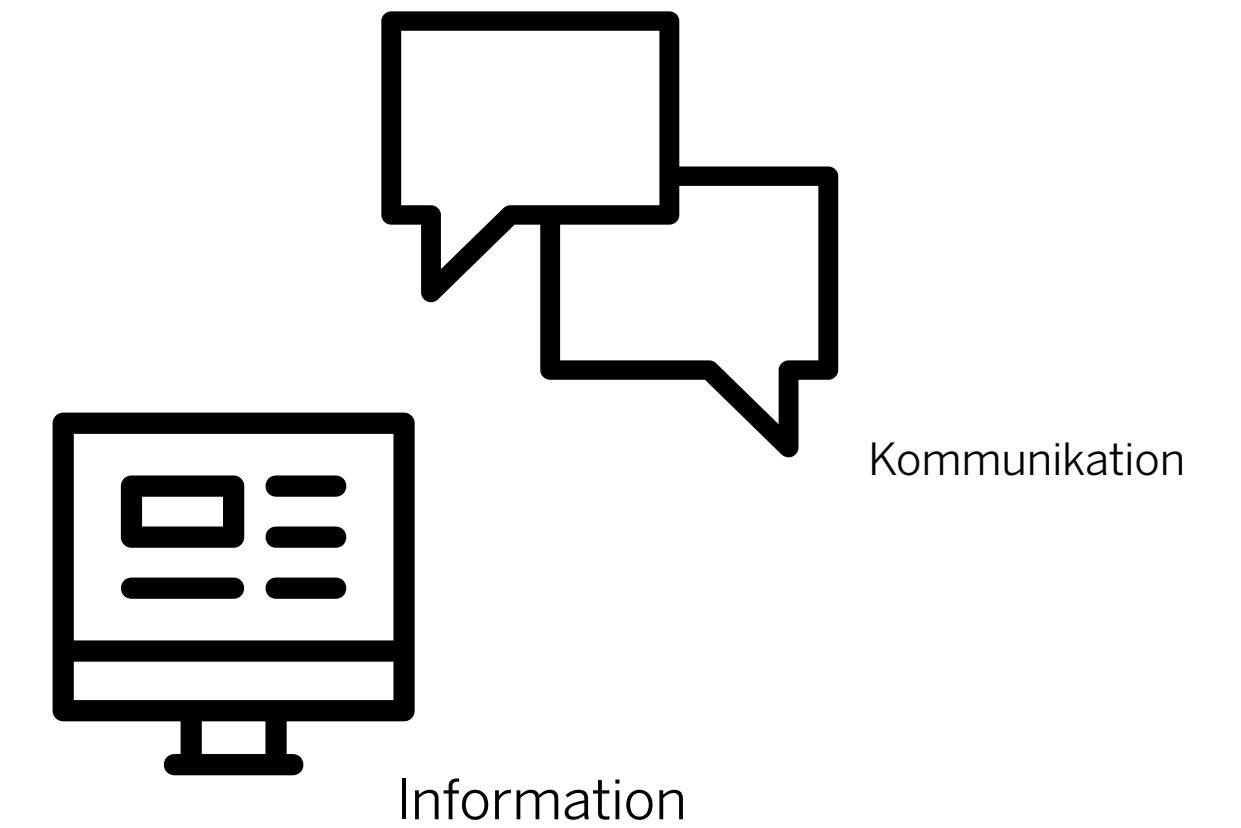
# Energieforschungsoffensive.NRW

**Dialog:** Im Format der Energieforschungsdialoge treffen Expertinnen und Experten aus der Forschung und Wirtschaft mit der Politik zusammen und diskutieren über aktuelle Themen.

**Kongress:** Der Energieforschungskongress, der im Jahr 2020 seine Premiere erlebte, ist ein Austauschforum, das sowohl etablierten Akteurinnen und Akteuren als auch neuen Ideen und Ansätzen eine Bühne gibt.

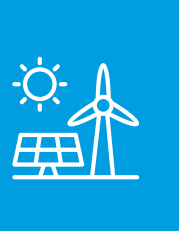


Teilnehmerinnen und Teilnehmer des ersten Energieforschungsdialoges im Rahmen der Energieforschungsoffensive.NRW im Dezember 2018.



**Bericht:** Der Energieforschungsbericht stellt regelmäßig vor, welche Fortschritte erzielt wurden und wo das Land bei der Transformation des Energiesystems aktuell steht.

**Website:** Die Website [www.energieforschung.nrw](http://www.energieforschung.nrw) bündelt Informationsangebote, Aktivitäten und Programme und gibt einen Überblick über die Energieforschung in Nordrhein-Westfalen.



## Klimarelevante Sektoren

# Industrie und Wirtschaft

**Die nordrhein-westfälische Wirtschaft ist auf dem Weg zur Green Economy: Vielfach wird für die Produktionsprozesse bereits weniger Energie verbraucht als früher und Herstellungsverfahren setzen weniger Emissionen frei. Auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität werden diese Entwicklungen weiter vorangetrieben, ebenso wie zum Beispiel Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz.**

Das Ziel lautet, 2045 der modernste und klimafreundlichste Industriestandort Europas zu sein. Diese Strategie wird auch dazu beitragen, die Unternehmen hierzulande wettbewerbsfähig zu halten, Arbeitsplätze zu sichern und die Abwanderung von Firmen zu verhindern.



# Nachhaltige Klimaschutzinnovationen stärken Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen

**Erfolgreicher, umweltverträglicher Klimaschutz und hohe Wettbewerbsfähigkeit widersprechen sich nicht. Im Gegenteil: Energieeffiziente und emissionsarme Verfahren, innovative Produkte und Dienstleistungen sowie nachhaltige Geschäftsmodelle und Wirtschaftsweisen waren und sind elementare Voraussetzung, um auf den Märkten der Zukunft bestehen zu können.**

## Wirtschaft, Klima und Umwelt im Einklang für höhere Wettbewerbsfähigkeit

Nordrhein-Westfalen hat sich ein ambitioniertes Ziel gesetzt: Das Land soll zum modernsten und klimafreundlichsten Industriestandort Europas werden. Als Vorreiter bei der klimaneutralen Transformation soll Nordrhein-Westfalen auch in Zukunft für sichere Arbeitsplätze und Wertschöpfung stehen.

Die Industrie ist wesentlich für die Leistungs- und Innovationsfähigkeit des Landes. Als einer der wenigen Standorte weltweit verfügt Nordrhein-Westfalen noch über vollständige, eng verwobene industrielle Wertschöpfungsketten in den energieintensiven Grundstoffbereichen Chemie, Metall und Baustoffe, wie auch in Schlüsselbranchen wie digitaler Prozesstechnik, Elektrotechnik, Automotive oder Smart Health. Allerdings ist die Industrie nach der Energiewirtschaft aber auch der Sektor mit den höchsten Treibhausgasemissionen. Diese gilt es in den kommenden Jahren drastisch zu senken. Konventionelle Herstellungsverfahren umzustellen und fossile Energieträger zu ersetzen, ist Herausforderung und Chance zugleich. Der Umbau Nordrhein-Westfalens zur Green Economy ermöglicht Unternehmen aller Branchen und Wertschöpfungsstufen, Wettbewerbsvorteile auszubauen. Die Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen für effektiven Klimaschutz nimmt weltweit zu.

## Erneuerbare Energien, Wasserstoff, ein neuer Umgang mit Kohlenstoff und zirkuläres Wirtschaften: Die vier Säulen einer klimaneutralen, wettbewerbsfähigen Industrie

Klimaschutz ist der zentrale Treiber der wirtschaftlichen Transformation. Doch neben der Reduktion von Treibhausgasen dürfen andere Umweltbelange nicht vernachlässigt werden. Nur durch eine ganzheitliche Herangehensweise kann dauerhaft eine nachhaltige Wirtschaft erreicht werden, die die Umwelt schont und die Basis für einen guten Lebensstandard auch kommender Generationen ist. Gerade im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen, dessen Ökonomie auf hochintegrierten Wertschöpfungsnetzwerken basiert, muss eine Wirtschaftsstrategie auf einem systemischen Ansatz gründen.

Dieser systemische Ansatz fußt auf vier Säulen. Neben erneuerbaren Energien und Wasserstoff – den Grundvoraussetzungen einer klimaneutralen, umweltverträglichen Wirtschaft – ist eine zirkuläre Wirtschaftsweise, die sogenannte Circular Economy, von entscheidender Bedeutung. Ansätze der Kreislaufwirtschaft streben nach einem möglichst sparsamen, effizienten und kreislauforientierten Umgang mit Energie und Rohstoffen. In Hinsicht auf den Energiebedarf gilt:

# 21 %

Nordrhein-Westfalen ist das bevölkerungsreichste, am dichtesten besiedelte und wirtschaftsstärkste Bundesland. 21 Prozent der deutschen Wirtschaftsleistung entstehen zwischen Rhein und Weser.



## Nordrhein-Westfalen setzt Maßstäbe für die Transformation der energieintensiven Industrie

Nordrhein-Westfalen ist mit 360 Milliarden Euro Umsatz und 1,3 Millionen Beschäftigten eine der stärksten Industrieregionen Europas. Bei der Transformation unseres Landes in Richtung Klimaneutralität nimmt die Industrie eine Doppelrolle ein: Auf der einen Seite stellen Unternehmen Carbonfasern, Gläser und Silikone her, die Elektromobilität, Windräder und Photovoltaikanlagen erst möglich machen. Auf der anderen Seite verursacht die Industrie hierzulande rund 22 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Geschlossen stehen die nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen hinter den Klimaschutzzielen und haben in den vergangenen Jahren viele innovative Projekte auf den Weg gebracht. Um 41 Prozent hat die Industrie ihre CO<sub>2</sub>-Ausstöße gegenüber 1990 bereits verringert. Doch um bis 2045 die Klimabilanz in Richtung Netto-Null zu verbessern, sind weitreichendere Innovationen nötig. Zugleich birgt dieser Innovationsdruck die große Chance, Technologieführerschaften zu erlangen und Wettbewerbsfähigkeit auszubauen.

Gerade für die energieintensive Grundstoffindustrie, an deren Fortbestand sowohl die Firmen auf nachgelagerten Wertschöpfungsstufen als auch die Technologiehersteller hängen, wird es aber zunehmend zur Herausforderung, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten – vor allem angesichts steigender Preise und erforderlicher Investitionen im Zuge der Transformation.

Die Landesregierung nimmt genau das zum Anlass, einen Schwerpunkt der Klimaschutzaktivitäten auf den Bereich der energieintensiven Industrie zu legen und damit der Abwanderung von Unternehmen an Standorte mit geringeren Klimaschutzanforderungen (Carbon Leakage) ebenso vorzubeugen wie dem Umzug an Standorte mit günstigeren Rahmenbedingungen zur Erreichung der Klimaschutzziele, wie günstiger verfügbaren erneuerbaren Energien. Das sichert nicht nur die Versorgung und Arbeitsplätze in Nordrhein-Westfalen, sondern auch die Erreichung der weltweiten Klimaziele. Um die Wettbewerbsfähigkeit der

dicht vernetzten nordrhein-westfälischen Industrie auch im Zuge der klimaneutralen Transformation zu erhalten, begleitet und unterstützt die Landesregierung den Umbau auf allen Ebenen mit einer breiten Palette an Maßnahmen, die handlungsanleitend und umsetzungsorientiert sind. Im Vordergrund stehen die Versorgung der Industrie mit erneuerbaren Energien und klimaneutralem Wasserstoff, die weitestgehende Defossilisierung und ein umfassendes Kohlenstoffmanagement, das neue Wertschöpfungspotenziale insbesondere im Bereich der synthetischen Kraftstoffe freisetzt.

# 1,3 Mio.

Beschäftigte in der nordrhein-westfälischen Industrie erwirtschaften 360 Milliarden Euro jährlich. Kaum ein anderer Industriestandort in Europa ist so stark und breit vernetzt.

# 41 %

Treibhausgase weniger als 1990 verursacht die Industrie in Nordrhein-Westfalen. Das ist beachtlich, aber der Weg zur Klimaneutralität ist noch weit.

# 22 %

der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Nordrhein-Westfalen stammen aus Industrieunternehmen.



## Wasserstoff als Garant für klimaneutrale Energieversorgung und Prozesse

Für industrielle Prozesse benötigt man vor allem eines: Wärme. Um genau zu sein: Hitze. Bislang werden zur Erreichung der zum Teil extrem hohen Temperaturen fossile Energieträger verbrannt. Auf diese fossilbasierte Energieversorgung der Industrie ist ein Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen zurückzuführen. Bei der Umstellung dieser Prozesse auf erneuerbare Energien stellen die hohen Anforderungen an das Temperaturniveau und die Temperaturverläufe gerade in der Grundstoffindustrie eine Herausforderung dar. Hier ist klimaneutraler Wasserstoff von entscheidender Bedeutung. Wasserstoff lässt sich für die Versorgung vieler, nicht elektrifizierbarer Prozesse der Industrie einsetzen und ermöglicht somit eine Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen, die ansonsten nicht möglich wäre. Aber auch als Hilfsstoff ist Wasserstoff ein Schlüsselement zu klimaneutraler Transformation, zum Beispiel in der Stahlherstellung. Nordrhein-Westfalen ist Vorreiter beim Aufbau einer klimaneutralen Wasserstoffwirtschaft, den die Landesregierung bereits 2020 in der **Wasserstoff Roadmap Nordrhein-Westfalen** skizziert hat. Im Rahmen des derzeit laufenden Important Project of Common European Interest (IPCEI) ist Nordrhein-Westfalen mit insgesamt sieben Vorhaben beteiligt. Die für Nordrhein-Westfalen ausgewählten Vorhaben zur Transformation der Industrie reichen von der Stahlherstellung über den Wasserstoffeinsatz in der chemischen Industrie, die benötigte Pipeline-Infrastruktur und Speicher bis hin zur Wasserstoffproduktion und Elektrolyseur-Herstellung.

## Carbon Management Strategie für nachhaltigen Umgang mit Kohlenstoff

Industrieprozesse wie zum Beispiel die Aluminiumproduktion funktionieren ohne Kohlenstoff als Hilfsstoff bisher nicht. Für den Klimaschutz ist das ein Problem, weil aus dem fossilen Rohstoff Kohlenstoff das klimaschädliche Kohlenstoffdioxid entsteht. Deshalb sucht die Forschung nach alternativen Kohlenstoffquellen, Unternehmen erproben klimafreundliche Herstellungsverfahren. Die Landesregierung unterstützt diese Bemühungen mit ihrer im Oktober 2021 vorgelegten **Carbon Management Strategie Nordrhein-Westfalen**. Sie stellt Leitlinien zum nachhaltigen Umgang mit Kohlenstoff in der Industrie auf. Das Ziel lautet, den Einsatz von Kohlenstoff und die Entstehung von CO<sub>2</sub> so weit wie möglich zu entkoppeln.

## Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe für klimaschonende Wertschöpfungsketten

CO<sub>2</sub> kann unter anderem dazu genutzt werden, um synthetische Kraftstoffe herzustellen. Sie sind der mit Abstand größte Markt im Bereich CCU (Carbon Capture and Usage). Als Raffinerie- und Chemiestandort kann für Nordrhein-Westfalen die Herstellung synthetischer Kraftstoffe ein neues Wertschöpfungspotenzial bieten. Synthetische können fossile Kraftstoffe insbesondere dort ersetzen, wo hinsichtlich des Einsatzes von Batterien oder Brennstoffzellen derzeit noch technische Herausforderungen die Verwendungsbreite einschränken, wie etwa im Luftverkehr. Mit dem **Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe** skizziert das Land Nordrhein-Westfalen Wege, wie der Markthochlauf gelingen kann.

## Transformation der Schlüsselbranche Stahl bedeutend für Erfolg der Energiewende

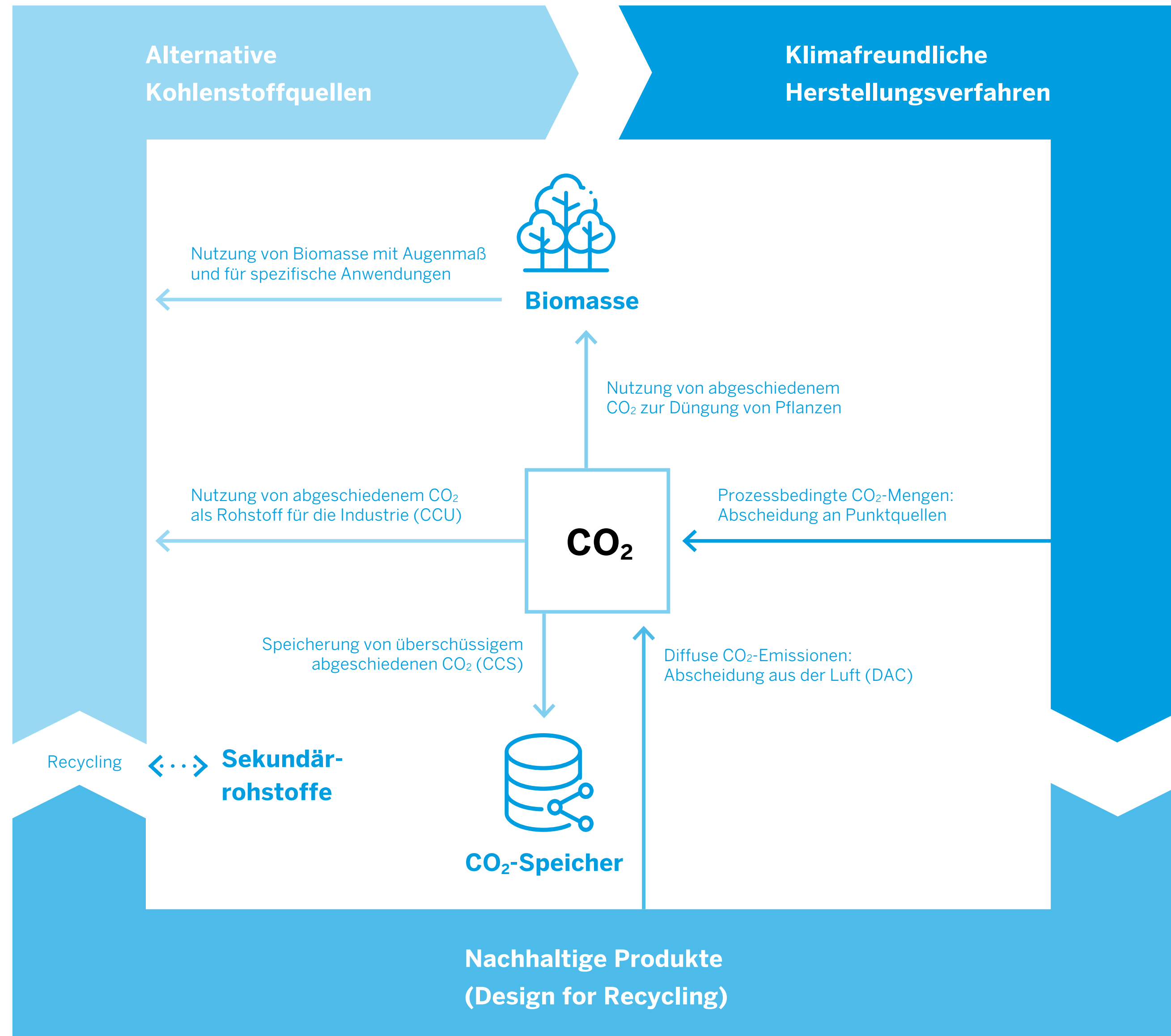
Die Stahlindustrie hat als Grundstoffindustrie in der Wertschöpfungskette erhebliche Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft. 40 Prozent des deutschen Rohstahls, 16 Millionen Tonnen, werden in Nordrhein-Westfalen produziert. Um die hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern und Carbon Leakage zu verhindern, soll die Koks Kohle in der Stahlproduktion durch Wasserstoff ersetzt werden. Ein Meilenstein war der Start des Reallabors der Energiewende H2Stahl bei thyssenkrupp in Duisburg, wo die Bundesregierung die Wasserstoffnutzung im Hochofen mit 37 Millionen Euro fördert. Die Landesregierung fördert ein Teilprojekt mit 5,3 Millionen Euro.

„Carbon Management bietet immenses Potenzial für den Klimaschutz in der Industrie.“

**Samir Khayat**

Leiter der Initiative IN4climate.NRW





## IN4climate.NRW: Thinktank für klimaneutrale Industrezukunft

In der Initiative **IN4climate.NRW** haben sich 27 Industriepartner zusammengetan, um gemeinsam mit Wissenschaft und Landesregierung die nordrhein-westfälische Industrie in eine klimaneutrale, wettbewerbsfähige Zukunft zu führen. Als Thinktank arbeitet und forscht IN4climate.NRW an Strategien zur Wasserstoffwirtschaft, zum Carbon Management, zur Circular Economy und zur gesellschaftlichen Akzeptanz industrieller Transformationsprojekte. Die Initiative fördert auch Projekte in Forschung und Entwicklung, etwa zum Einsatz von Tiefengeothermie in der Papierindustrie. IN4climate.NRW ist inzwischen Teil der Landesgesellschaft NRW.Energy4Climate.



**Abbildung 10:**

Nordrhein-Westfalen strebt einen Kreislauf an, in dem Kohlenstoff als fossiler Rohstoff eingespart, ersetzt und aus alternativen Quellen gewonnen wird.

# Wesentlich zur Erreichung der Klimaneutralität: Circular Economy und Ressourceneffizienz

Die Circular Economy ist einer der wichtigsten Ansätze für die Erreichung der Klimaschutzziele. Sie ist fester Bestandteil sowohl im Green Deal der Europäischen Union als auch in den Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen.

Das Konzept der Circular Economy geht weit über die Kreislaufwirtschaft im Bereich Abfall und Recycling hinaus: Ihm liegt vielmehr die systemische Betrachtung des gesamten Wirtschaftssystems zugrunde. Die Circular Economy will den Wert eines Produkts so lang wie möglich erhalten. Das Konzept (langlebig, reparabel, wiederverwendbar, recyclingfähig) umfasst komplette Wertschöpfungsketten und den gesamten Lebenszyklus eines Produkts. Die Ziele lauten, den Bedarf nach Primärressourcen und den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern.

Vor allem für die Unternehmen der Grundstoffindustrie bedeutet die Etablierung eines zirkulären Wirtschaftsmodells eine große Herausforderung. Zum einen gilt es, Rohstoffquellen umzustellen und Primär- durch Sekundärrohstoffe zu ersetzen. Zum anderen gilt es, den gesamten Materialkreislauf zu schließen. Nordrhein-Westfalen unterstützt die Unternehmen beim Übergang zu einer Circular Economy und höherer Ressourceneffizienz mit einer Vielzahl von Maßnahmen.

Abbildung 11: Erhöhung der Ressourceneffizienz

Höhere Ressourceneffizienz ist durch mehrere Strategien zu erreichen

Quelle: Neligan et al. 2021

	Weniger verbrauchen	Mehrmalig gebrauchen	Ersetzen
Prozesse	Materialeinsparung & Abfallvermeidung	Reuse & Recycle	Neue/veränderte Werkstoffauswahl
Produktdesign	Langlebigkeit, Reparierbarkeit & Material-/Energieeffizienz	Recyclingfähigkeit & Aufrüstbarkeit	Problemstoffarmut & alternative Rohstoffe (nachwachsend/recycelt)

# 42 %

**machen die Materialkosten im produzierenden Gewerbe aus. Das ist der mit Abstand größte Kostenblock. Ressourceneffizientes Wirtschaften könnte etwa 20 Prozent der verbrauchten Rohstoffe einsparen.**

Angesichts steigender Rohstoffpreise gibt es demnach handfeste ökonomische Anreize für die Unternehmen, ihre Betriebsabläufe und Produktionsverfahren zu prüfen sowie in Ressourceneffizienz zu investieren.





## Beratung zur Steigerung der Ressourceneffizienz

Ein wichtiger Partner des Landes ist die **Effizienz-Agentur NRW (EFA)**. Sie berät seit mehr als 20 Jahren Unternehmen, wie Material, Energie und Kosten einzusparen sind. Eine zunehmend wichtige Rolle in den Beratungen spielt das Thema Ökodesign – ein Gestaltungsansatz, um die Umweltbelastungen von Produkten und Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu minimieren. Das Ökodesign eines Produkts umfasst Konstruktion, verwendete Materialien, Herstellungsprozesse und Informationen für Reparatur und Recycling.

## Förderung innovativer Verfahren in Unternehmen

Mit dem Förderaufruf „Innovative ressourceneffiziente Investitionen“ im Rahmen des Förderprogramms **EFRE.NRW** sollen KMU unterstützt werden, mit innovativen Verfahren Material- und Energieeffizienz zu steigern. Gefördert werden erste großtechnische Umsetzungen, mit denen Unternehmen ressourcenschonende Ansätze in den Betriebsalltag integrieren. Sie können dadurch unmittelbar Ressourcenverbrauch, Emissionen und Produktionskosten reduzieren. Zu den förderfähigen Maßnahmen zählen auch innovative Recyclingverfahren und die Wiederverwendung von Abfall anderer Unternehmen (industrielle Symbiose).

„Ressourcen-  
effizienz ist gelebte  
Nachhaltigkeit.“

**Dr. Peter Jahns**  
Leiter der Effizienz-Agentur NRW (EFA)

## Sonderprogramm während der Pandemie

Das Sonderprogramm „Kreislaufwirtschaft (Circular Economy) und Ressourceneffizienz“ unterstützt Unternehmen in der wirtschaftlich schwierigen Situation während der Corona-Pandemie, Produktion und Geschäftsabläufe ressourceneffizient und kreislaforientiert zu gestalten. Zu diesem Zweck wurden die Ressourceneffizienzberatung inhaltlich breiter aufgestellt und die Förderquoten erhöht. Unternehmen können ihre Produkte und Geschäftsmodelle nach Ökodesign-Gesichtspunkten analysieren lassen. Außerdem begleitet die EFA beratend die Umsetzung von Investitionen in die digitale Transformation.

## Ökologisches Projekt für integrierte Umwelttechnik

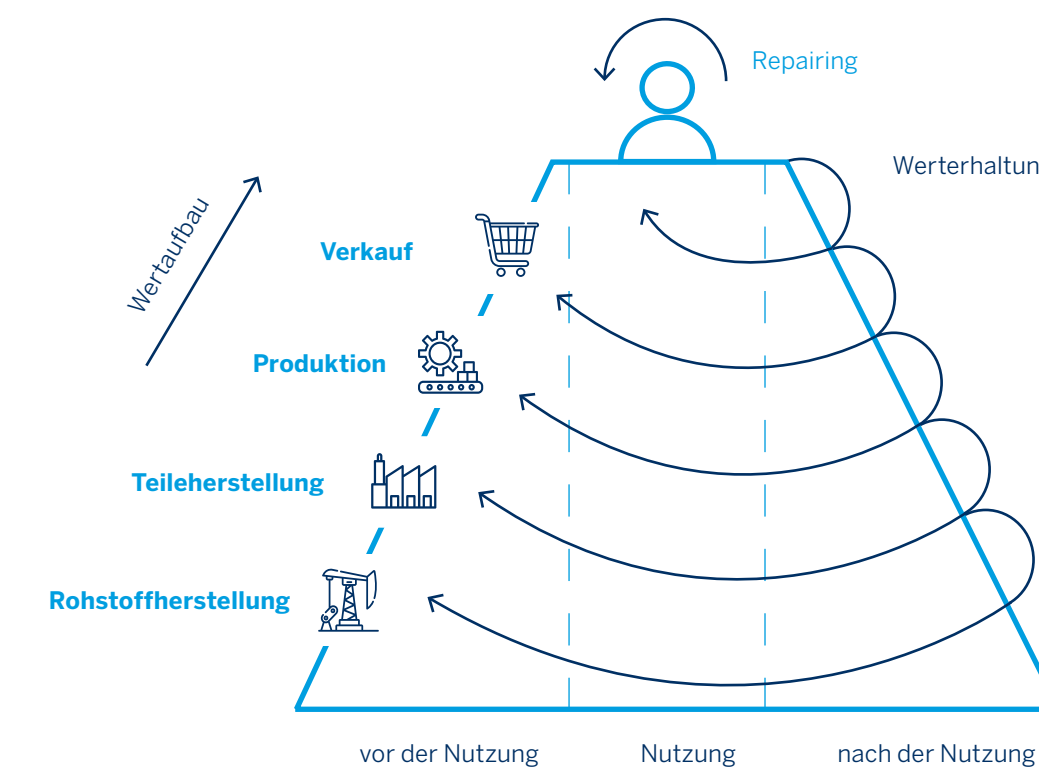
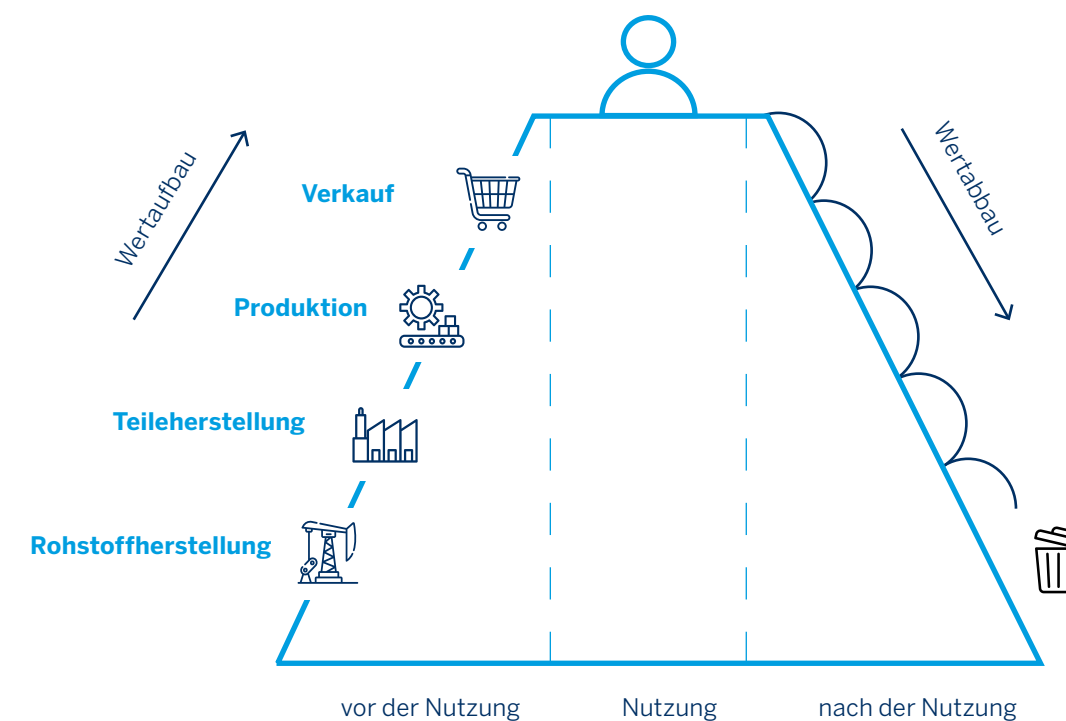
Das Projekt **ÖKOPROFIT®** ist eine vom Landesumweltministerium geförderte Aktion für den betrieblichen Umweltschutz. Unternehmen erarbeiten gemeinsam mit Expertinnen und Experten sowie Kommunen und Verbänden Konzepte zur Einsparung von Energie, Wasser und Abfall. ÖKOPROFIT® erleichtert insbesondere KMU den Einstieg in Umweltmanagement- und Zertifizierungssysteme. Sie helfen, Umwelt- und Nachhaltigkeitsleistungen zu verbessern und Betriebskosten zu senken. Bis August 2021 wurden 203 ÖKOPROFIT®-Projekte erfolgreich abgeschlossen. 2.287 Unternehmen haben sich einem ÖKOPROFIT®-Audit unterzogen.



**Abbildung 12:**

Lineares versus zirkuläres Wirtschaften, Entsorgung versus Langlebigkeit:  
Der Weg der meisten Konsumgüter bislang (links) und künftig (rechts).

Quelle: Effizienz-Agentur NRW



# Investitionen in Zukunftstechnologien stärken Innovationskraft und Klimaschutz

**Im europäischen Vergleich steht der nordrhein-westfälische Forschungs- und Innovationsbereich gut da. Im Vergleich der deutschen Bundesländer jedoch sind die Investitionen der Wirtschaft in Forschung und Entwicklung (FuE) steigerungsfähig. 91 Prozent der innovationsbezogenen Förderrichtlinien in Nordrhein-Westfalen werden durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mitfinanziert. Dies ist ein überdurchschnittlich hoher Anteil.**

Beim Einsatz der EFRE-Mittel orientierte sich Nordrhein-Westfalen in der vergangenen Förderperiode (2014–2021) an Leitmärkten und Schlüsselindustrien, in denen nordrhein-westfälische Unternehmen bereits starke Positionen einnehmen und die zugleich gute Wachstumspotenziale aufweisen. In Kooperationen zwischen Forschung und Unternehmen sollen Innovationen entstehen und sich am Markt etablieren, die auch Beiträge zum Klimaschutz leisten.

Für die Entwicklung neuer Luftverkehrssysteme bietet der Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück beste Bedingungen.



## Förderung aus EFRE-Mitteln für Projekte in Leitmärkten

Beispielhaft für das Zusammenwirken von Innovationen und Klimaschutz sind die Leitmarkt Wettbewerbe NeueWerkstoffe.NRW, Produktion.NRW und EnergieUmweltwirtschaft.NRW.

Ziel des Wettbewerbs NeueWerkstoffe.NRW war, die Innovationskraft des Technologie- und Branchenfelds auszubauen, um die internationale Sichtbarkeit Nordrhein-Westfalens als führender Standort im Material- und Werkstoffbereich zu erhöhen. Aus Mitteln der Europäischen Union und des Landes wurden 50 Vorhaben (206 Teilprojekte) mit insgesamt 70 Millionen Euro gefördert.

Der Leitmarkt Wettbewerb Produktion.NRW hat FuE-Projekte angeregt, in denen Entwickler und mittelständische Anwender von Cyber-Physischen Produktionssystemen (CPPS) vernetzte Produktionsstätten für künftige „Smart Factories“ voranbringen sowie effiziente Fertigungsverfahren entwickeln. Gefördert wurden 26 Projekte mit einem Volumen von insgesamt 35 Millionen Euro.

Mit dem Leitmarkt Wettbewerb EnergieUmweltwirtschaft.NRW verfolgte das Land Nordrhein-Westfalen das Ziel, den Standort Nordrhein-Westfalen für eine nachhaltige, zukunftsorientierte Energiewirtschaft sowie für Effizienz- und Umwelttechnologien zu stärken. Mit einem Förder volumen von rund 80 Millionen Euro wurden 77 Forschungs- und Entwicklungsprojekte gefördert.

## Luftfahrt ist neben Stahl die zweite Schlüsselbranche für Nordrhein-Westfalen

Neben der Stahlbranche gilt die Luftfahrtindustrie wirtschaftlich und technologisch als Schlüsselbranche. Mit 360 Unternehmen und 62 Forschungseinrichtungen ist Nordrhein-Westfalen das drittstärkste Bundesland in der Luftfahrt. Ausbildungs-, Technologie- und Forschungskapazitäten bieten jedoch deutlich mehr Potenzial.

Gestärkt wird die Branche durch die Weiterentwicklung des Flugplatzes Aachen-Merzbrück zum Forschungsflugplatz. Erste Projekte fokussieren auf das elektrische Fliegen, neue Antriebs- und Kraftstoffkonzepte, Lufttaxis, Drohnen für Umweltaufklärung, medizinische Hilfe und Katastrophenschutz oder Höhenwindenergieanlagen. Aus Landesmitteln wird zudem seit März 2021 der Aufbau des Wirtschafts- und Wissenschaftsnetzwerks [AeroSpace.NRW](#) finanziert.



# Umweltwirtschaft gewinnt an Bedeutung für Stärke des Wirtschaftsstandorts

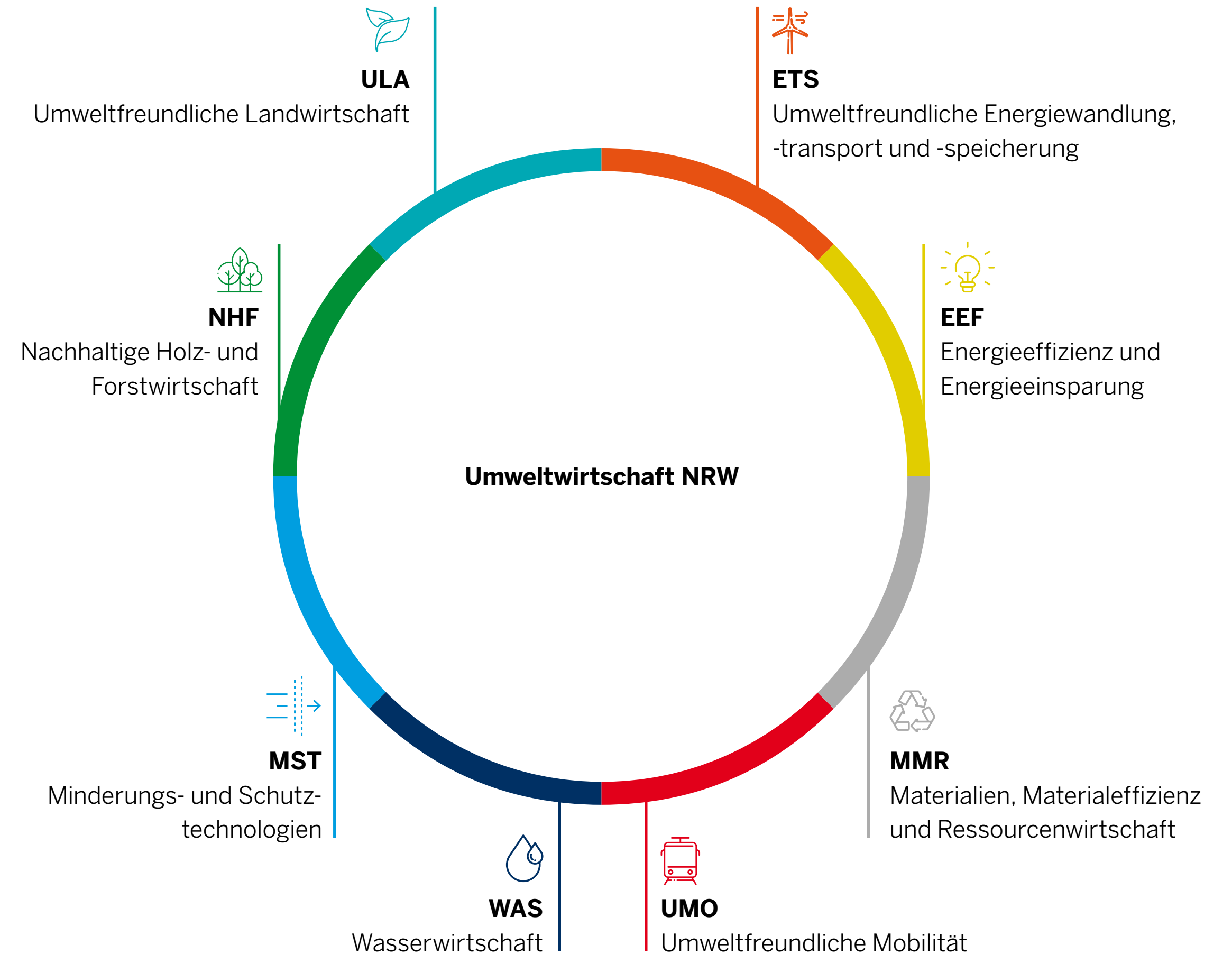
Die **Umweltwirtschaft** ist zentraler Treiber einer Green Economy. Mit rund 471.000 Erwerbstätigen ist Nordrhein-Westfalen stark aufgestellt und bundesweiter Vorreiter. Wie wettbewerbsfähig der Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen in Zukunft ist, wird mehr denn je geprägt sein von der Leistungsfähigkeit der Umweltwirtschaft. Ihre Bedeutung nimmt unter anderem durch den Green Deal der Europäischen Union weiter zu.

Neben dem wachsenden Stellenwert für die Exportstärke des Landes können heimische Umweltinnovationen helfen, Carbon Leakage einzudämmen. Das gelingt insbesondere dann, wenn es sich um am Markt wettbewerbsfähige Materialien oder (Vor-)Produkte handelt und auf diese Weise für Unternehmen der regionale Bezug solcher nachhaltigen Materialien und (Vor-)Produkte rentabel wird.

## Umweltwirtschaftsstrategie stärkt Branche ganzheitlich

Die nordrhein-westfälische **Umweltwirtschaftsstrategie** fokussiert auf fünf Handlungsbereiche, die eine ökologische Transformation der Wirtschaft unterstützen sollen: Innovationsförderung und grüne Unternehmensgründungen; Markterschließung im In- und Ausland; Vernetzung, Kommunikation und Standortentwicklung; Ausbildung von Fachkräften; Gestaltung von umweltpolitischer Rahmensetzung und Normung. Die regelmäßig erscheinenden Umweltwirtschaftsberichte analysieren die Entwicklungen in den acht Teilmärkten der Umweltwirtschaft (Abbildung 13). Der kommende Bericht wird erstmals die ökologische Wirksamkeit der Branche in ihren Teilmärkten und Marktsegmenten quantifizieren.

Abbildung 13:  
Teilmärkte der nordrhein-westfälischen Umweltwirtschaft



## Förderprogramme unterstützen Innovationsfähigkeit von Unternehmen

Das **Sonderprogramm Umweltwirtschaft** mit einem Volumen von 5 Millionen Euro fördert Unternehmen der Umweltwirtschaft bei Forschung, Entwicklung und Innovation. Außerdem unterstützt es Neugründungen von Unternehmen, insbesondere in den Bereichen Prototypenentwicklung und Markteinführung. Das Programm wurde vom Umweltministerium Nordrhein-Westfalen im Jahr 2020 im Rahmen des coronabedingt eingeführten Landeskompaktprogramms aufgelegt. Die Projektförderung endet im März 2022.

Das Programm InnovationUmweltwirtschaft.NRW mit einem Fördervolumen von 15 Millionen Euro, der Projektauftrag REVIER.GESTALTEN und die EFRE-Programme fördern ebenfalls die Entwicklung der Umweltwirtschaft in Nordrhein-Westfalen.

## Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft fördert Vernetzung und Kommunikation

Um Vernetzung, Kommunikation und Standortentwicklung voranzutreiben, fördert Nordrhein-Westfalen unterschiedliche regionale und überregionale Netzwerke und Initiativen der Umweltwirtschaft. Ein zentraler Unterstützer ist das **Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (KNUW)**. Das KNUW organisiert mit dem Umweltministerium auch den jährlichen Summit Umweltwirtschaft.NRW. Das Umweltministerium fördert neben dem KNUW auch regionale Netzwerke und Initiativen wie beispielsweise das Netzwerk bergisch.metall sowie :metablon im Bergischen Land und das Unternehmensnetzwerk Greentech.Ruhr.

## KUER.NRW hilft umweltorientierten Start-ups in allen Gründungsphasen

Im Rahmen von **KUER.NRW** | Grüne Gründungen Nordrhein-Westfalen (KUER = Klima, Umwelt, Energieeffizienz und Ressourcenschonung) werden grüne Start-ups in allen Phasen ihrer Gründung begleitet. Coaches, Branchenexpertinnen und -experten und Business Angel helfen beispielsweise bei der Erstellung eines Businessplanes oder der Präsentation einer Geschäftsidee vor Kapitalgebern. Seit 2019 wurden im Rahmen von KUER.NRW über 100 Gründungsteams unterstützt. Neue Förderinstrumente für grüne Gründungen sind im Rahmen der EFRE-Förderperiode 2021–2027 in Planung.

## Umweltwirtschaftspreis.NRW bietet Hidden Champions eine Bühne

Viele erfolgreiche Unternehmen der Umweltwirtschaft Nordrhein-Westfalens sind einem Großteil der Öffentlichkeit nicht bekannt. Den Hidden Champions unter ihnen bieten das nordrhein-westfälische Umweltministerium und die NRW.BANK mit der Verleihung des **Umweltwirtschaftspreises** eine Bühne. Der Preis richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen der Umweltwirtschaft, die mit ihren Dienstleistungen und Produkten in besonderer Weise ökologische Wirkung, Innovationskraft und ökonomischen Erfolg miteinander verbinden.



Digitale Forstwirtschaft im EFRE-Projekt „Kompetenzzentrum Wald und Holz 4.0“



# Gute Vernetzung beschleunigt den Weg zur Klimaneutralität

Ein hoher Grad an Vernetzung ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für jeden Wirtschaftsraum und jede Branche. Die deutschen Cluster-Initiativen und Netzwerke gehören im weltweiten Vergleich zu den trag- und leistungsfähigsten. In Nordrhein-Westfalen existieren verschiedene Cluster, Innovations- und Kompetenznetzwerke, die Forschung und Wirtschaft enger zusammenbringen.

Gute Vernetzung und Zugang zu Wissenstransfer sind für alle Branchen besonders dann hilfreich, wenn disruptive Veränderungen neue Produktentwicklungen, neue Strategien und neue Geschäftsmodelle notwendig machen. Der Weg zur Klimaneutralität ist eine dieser Veränderungen, die den Austausch mit Wissenschaft und Forschung sowie innerhalb der Branchen für Unternehmen noch wertvoller macht, als er ohnehin für sie ist. Die wichtigsten Netzwerke werden hier kurz vorgestellt.

## NanoMikroWerkstoffPhotonik.NRW (NMWP.NRW)

Nanotechnologien, Mikrosystemtechnik, Optische Technologien und Photonik, Quantentechnologien, Neue Werkstoffe und Leichtbau sind Schlüsseltechnologien, die Innovationen in allen Industrien und Märkten ermöglichen. NMWP.NRW entwickelt mit Unternehmen und Wissenschaft diese Key Enabling Technologies (KET) strukturell weiter.

## Kompetenzzentrum Kunststoff.NRW

Träger des Kompetenzzentrums Kunststoff.NRW ist der Verein **kunststoffland NRW e. V.**, dem zurzeit rund 150 Unternehmen angehören. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit liegt auf den Themen Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Recycling. Es unterstützt Unternehmen etwa bei den Herausforderungen, die mit der Umsetzung der EU-Kunststoffstrategie verbunden sind. Schwerpunktthema ist auch das Thema Biokunststoffe.

## automotiveland.NRW

Das Kompetenznetz **automotiveland.NRW** unterstützt Unternehmen bei der Bewältigung des Strukturwandels in der Automobilindustrie. Auch die in Nordrhein-Westfalen stark vertretene Zulieferindustrie passt mit Hochdruck ihr Produktportfolio an die veränderten gesellschaftlichen Erwartungen und strengere klima- und umweltpolitische Vorgaben an.



## Produktion.NRW

Ein Themenschwerpunkt des Kompetenznetzes Produktion.NRW ist Dekarbonisierung mitsamt ihren Chancen und Herausforderungen für den Maschinen- und Anlagenbau. Das Kompetenznetz versteht sich als Schaufenster für Klima-Pionierleistungen aus Nordrhein-Westfalen. Es will Maschinenbauer ermutigen, die Chancen einer Green Economy in Europa zu nutzen, First-Mover-Mentalitäten wecken und das Denken in neue Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle lenken.

## BIO.NRW – The Home of Biotech

Das Kompetenznetz **BIO.NRW** hat als neuen thematischen Schwerpunkt BIO.NRW.eco entwickelt, der die Akteure der Bioökonomie vernetzt. In einer zirkulären Wirtschaft können mithilfe der Biotechnologie fossile Rohstoffe eingespart und Herstellungsprozesse biologisiert werden. BIO.NRW.eco verschafft Nachhaltigkeitsthemen öffentliche Sichtbarkeit.

## HiPerIn 2.0

Biotechnologie kann biobasierte Rohstoffe in hochwertige Produkte der Spezialchemie, der Kosmetik oder der Lebensmittelindustrie umwandeln. Diese „High Performance Ingredients“ (HiPerIn) sind ein essentieller Baustein für eine Bioökonomie. Ihren Marktzugang fördert das Land mit dem Projekt HiPerIn 2.0 des **Clusters Industrielle Biotechnologie (CLIB)**.

## Industry Transition Platform

Nordrhein-Westfalen hat die Industry Transition Platform (ITP) von April 2019 bis Juli 2021 geleitet. Das Projekt versammelte politische Akteure aus hochindustrialisierten Regionen Europas und Nordamerikas. Ziel war die Entwicklung von Strategien, um Emissionen vor allem in der energieintensiven Industrie drastisch zu senken.

## AeroSpace.NRW

Basierend auf seinen Stärken in der Wissenschaft und in Key Enabling Technologies gehört Nordrhein-Westfalen zu den zentralen Ländern der Luft- und Raumfahrt-Zulieferindustrie. AeroSpace.NRW entwickelt die aktorsgetriebene strukturelle Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, um diese Stärke weiter auszubauen.



## Klimarelevante Sektoren

# Mobilität und Verkehr

**Mobilität verbindet Gesellschaft und Wirtschaft. Mobilität steht gleichzeitig für Lebensqualität, Wirtschaftswachstum und Wohlstand – und bald auch für Nachhaltigkeit. Denn das Land will die moderne Mobilität auf Schiene, Straße, Wasser und in der Luft nachhaltig gestalten: ökonomisch sinnvoll, ökologisch verträglich und sozial ausgewogen.**

Die Mobilitätswende beinhaltet zum Beispiel gut ausgebaute Infrastrukturen und bedarfsgerechte, nachhaltige Mobilitätsangebote. Der Güterverkehr soll verstärkt auf Schiene und Wasserstraßen verlegt werden. Und die Antriebswende schöpft technologische Möglichkeiten aus, damit alle Verkehrsmittel sauberer und klimafreundlicher werden.



# Klimafreundliche Mobilität

**Mobilität ist im einwohner- und wirtschaftsstarke Nordrhein-Westfalen ein wichtiger Standortfaktor für Menschen und Wirtschaft. Die Lage mitten in Europa begünstigt wirtschaftlichen Wohlstand, bedeutet aber auch höhere Transitverkehre. Deshalb ist es so wichtig, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor zu senken.**

## Mobilität soll besser, sicherer und sauberer werden

Die Mobilität von Personen und Gütern muss daher besser, sicherer und sauberer werden. Ein starkes, komfortables und verlässliches Angebot im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) ist wichtig, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Gerade in ländlichen oder suburbanen Räumen spielt aber der Pkw eine wichtige Rolle und ist ein wichtiges Verkehrsmittel. Deshalb treibt die Landesregierung insbesondere in ländlichen Regionen den Ausbau attraktiver, moderner und maßgeschneiderter Angebote wie On-Demand-Verkehre oder auch Schnellbuslinien voran und setzt auf eine stärkere Vernetzung bestehender Angebote dank der großen Möglichkeiten der Digitalisierung. Mobilstationen zum Beispiel sind ideal, um Verknüpfungspunkte zwischen einzelnen Verkehrsmitteln zu schaffen: Mit dem E-Bike von zu Hause bis zur Mobilstation, von dort aus in den Schnellbus, der direkt und bequem in die Stadt fährt.

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, jedes Verkehrsmittel mit seinen Stärken zu stärken, damit die Menschen in Nordrhein-Westfalen komfortabel, sicher und klimafreundlich unterwegs sein können. Das Land sorgt für ein starkes Angebot von Bus und Bahn, so dass Pendlerinnen und Pendlern und Reisenden der Umstieg vom Auto auf den ÖPNV leichter fällt. Das Land fördert die Reaktivierung und Elektrifizierung von Schienenstrecken, alternative Antriebe von Bus-Flotten und zukunftsweisende Technologien im Luftverkehr. Nordrhein-Westfalen ist das erste Bundesland mit eigenem Fahrradgesetz, um den Radverkehr zu verbessern. So wird Mobilität besser und klimafreundlich.

## Regulatorischer und organisatorischer Rahmen

Um einen bedeutenden Beitrag für den Klimaschutz leisten zu können, müssen die Aktivitäten der Akteure im Verkehrssektor bestmöglich aufeinander abgestimmt sein und ineinandergreifen.

Im Verkehrssektor liegen viele Zuständigkeiten beim Bund oder bei der Europäischen Union (EU). Die EU-Kommission setzt beispielsweise Flottengrenzwerte für Kraftfahrzeuge (Kfz), regelt Treibstoffqualitäten für verschiedene Verkehrsträger, den Aufbau transeuropäischer Verkehrsnetze sowie den Einsatz erneuerbarer Energien im Verkehr.

Auch das Legislativ-Paket der EU-Kommission zur Senkung der Treibhausgasemissionen um 55 Prozent gegenüber 1990, „Fit for 55“, beinhaltet zahlreiche Regulierungen, die den Verkehr betreffen. Durch die EU-Regulierung sind zahlreiche Bereiche des Verkehrssektors der Nationalstaaten und damit in Deutschland auch der Bundesländer betroffen. Dies ist auch sinnvoll, da nur durch einheitliche Rahmenbedingungen Wettbewerbsnachteile für einzelne Nationalstaaten und Regionen vermieden werden können.

Beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sind Bund, Land und Kommunen für Planung, Ausgestaltung und Bau zuständig. So obliegt beispielsweise die Planung, Organisation und Ausgestaltung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) in Nordrhein-Westfalen den (kommunal organisierten) Zweckverbänden, während die entsprechenden Aufgaben für den kommunalen ÖPNV (Straßenbahnen und Busse) bei den Kommunen liegen.

Der Erfolg im Umwelt- und Klimaschutz hängt nicht nur davon ab, dass alle Aktivitäten im Verkehrssektor aufeinander abgestimmt sind und die verschiedenen Akteure an einem Strang ziehen. Die Akteure im Land müssen bei der Umsetzung der Klimaschutzziele unterstützt werden. Fördern, fordern, koordinieren – so nutzt das Land aktiv seinen Gestaltungsspielraum.





# Mobilitätswende gestalten

**Angebote im Personennahverkehr wie auch im Güterverkehr müssen so attraktiv sein, dass sich das Umsteigen lohnt – nicht nur für Klima und Umwelt, sondern auch für Menschen und Unternehmen.**

## ÖPNV stärken

Um den Nahverkehr in Nordrhein-Westfalen für die Menschen einfacher zugänglich, leistungsstärker, verlässlicher und sicherer zu machen, hat das Land die ÖPNV-Offensive mit einem Volumen von bislang knapp vier Milliarden Euro auf die Gleise gesetzt. Damit werden in den kommenden Jahren zum Beispiel die Modernisierung der Stadt- und Straßenbahnen, ein robustes Schienennetz, die Reaktivierung stillgelegter Bahnstrecken sowie Schnellbuslinien und On-Demand-Verkehre gefördert.

Zudem wird nach und nach das Großprojekt Rhein-Ruhr-Express (RRX) umgesetzt: Davon profitieren nicht nur die Menschen in den Städten entlang der Kernstrecke zwischen Dortmund und Köln. Dank seiner Außenäste bindet der RRX auch ländliche Regionen und ihre Gemeinden besser an. Der RRX, der auf der Kernstrecke im 10 Minuten-Takt fahren wird, soll für immer mehr Menschen zu einer attraktiven Alternative zum Auto werden.

Des Weiteren unterstützt das Land die Modernisierung von ganzen Bus-Flotten mit emissionsarmen Antrieben: So helfen wir bei der Elektrifizierung von Bussen im ÖPNV, die sicher, leise und sauber unterwegs sind.

In den städtisch geprägten Regionen liegt ein Schwerpunkt darauf, bestehende Angebote besser miteinander zu vernetzen, um eine höhere Taktung zu erreichen. Das soll noch mehr Menschen dazu bewegen, auf Bus und Bahn umzusteigen, so dass die Nutzung des privaten Pkw in der Stadt weiter abnehmen kann.

## Ländlichen Raum und Gewerbegebiete wieder ans Schienennetz anschließen

Um den ÖPNV attraktiver zu machen und den ländlichen und suburbanen Raum besser an Ballungszentren anzubinden, unterstützt das Land die Reaktivierung von Schienenstrecken. Das Land fördert Planungsleistungen und Investitionsmaßnahmen für verkehrlich sinnvolle Reaktivierungsmaßnahmen.

Um mehr Güter von der Straße auf die Schiene zu verlagern, sollen wieder mehr Industrie- und Gewerbegebiete sowie Logistik- und Produktionsunternehmen an die Hauptstrecken der Bahn angeschlossen werden. Das Land fördert die Investitionen von nicht bundeseigenen öffentlichen Eisenbahninfrastrukturunternehmen zur Erhaltung oder Reaktivierung ihrer Schienenwege mit dem Ziel, Güterverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern. Für den Förderzeitraum 2018 bis 2021 bezuschusste das Land rund 100 Maßnahmen (Reaktivierungen, Modernisierungen, Ersatzmaßnahmen an Gleisen) mit insgesamt rund 27 Millionen Euro.

Sieben Radschnellwege des Landes befinden sich in Nordrhein-Westfalen derzeit in der Planung. Alle Infos unter [www.radschnellwege.nrw](http://www.radschnellwege.nrw)

## Das Fahrrad wird zum Alltagsverkehrsmittel

Das Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz (FaNaG) ist zum Jahresbeginn 2022 in Kraft getreten. Ziel des Gesetzes ist vor allem die Verbesserung des Radverkehrs in Nordrhein-Westfalen. Das Fahrrad soll sowohl als eigenständiges Verkehrsmittel gestärkt als auch besser mit ÖPNV-Angeboten vernetzt werden.

Zwischen 2017 und 2020 wurden in Nordrhein-Westfalen circa 580 Kilometer neue Radwege gebaut. Im Haushalt 2022 sind 102 Millionen Euro für besseren Rad- und Fußverkehr vorgesehen – doppelt so viel wie im Vorjahr. Um den Ausbau von Infrastruktur zu beschleunigen, forciert das Land auch bei Radwegen einen Planungs-, Genehmigungs- und Bauhochlauf. So wurden beim Land 2020 zehn neue Planerstellen geschaffen und besetzt, die sich ausschließlich mit Radwegeplanung beschäftigen.



## Landesweiter eTarif „eezy“ macht Bus- und Bahnfahren leichter

Nordrhein-Westfalen hat als erstes Bundesland mit „eezy“ einen landesweiten eTarif für das Bus- und Bahnfahren eingeführt. Über Verbund- und Tarifgrenzen hinweg macht er das Bus- und Bahnfahren kinderleicht. Mit Hilfe einer App auf dem Smartphone checken die Fahrgäste bei Betreten und Verlassen der Busse und Bahnen ein und wieder aus. Damit macht das Land vor allem Gelegenheitskunden ein überzeugendes Angebot. Den Start des eTarifs unterstützt das Land mit bis zu 100 Millionen Euro.

Dank Digitalisierung sind neue, innovative Mobilitätsangebote möglich: Nordrhein-Westfalen ist schon heute eine Modellregion der Mobilität 4.0. Das zeigen wir zum Beispiel mit automatisiertem Linienbusverkehr oder digital vernetzten On-Demand-Shuttles, die in Stadt und Land unterwegs sind.

Per App in Bus und Bahn: Unter der Marke eezy.nrw bietet Nordrhein-Westfalen als erstes Bundesland einen landesweit einheitlichen eTarif an.



# „Wir wollen die Qualität des Bus- und Bahnfahrens weiter steigern, weil der ÖPNV das Rückgrat sauberer Mobilität ist.“

**Ina Brandes**

Ministerin für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen

## Zukunftsnetz Mobilität NRW unterstützt Mobilitätswende auf kommunaler Ebene

Mit dem Zukunftsnetz Mobilität NRW unterstützt das Land 274 Mitgliedskommunen beim Ausbau attraktiver und nachhaltiger Mobilitätsangebote. Verlässliche Anbindungen der ländlichen Räume an die Städte sollen die Mobilitätswende auf der kommunalen Ebene voranbringen. Drei Koordinierungsstellen, die bei den SPNV-Zweckverbänden angesiedelt sind, beraten und begleiten die Kommunen auf dem Weg zu einem zukunftsfähigen Mobilitätsangebot.



## Antriebswende voranbringen

**Neben der Verlagerung von Verkehr auf klimaschonende Verkehrsmittel müssen die Antriebe selbst sauberer werden. Das Land verfolgt einen technologieoffenen Ansatz. Klimafreundliche Antriebstechnologien für den Straßen- und Schienenverkehr sind bereits im Einsatz. Hier wird eine möglichst große Verbreitung angestrebt. Auf den Wasserstraßen und in der Luft sind alternative Antriebstechnologien bisher lediglich als Prototypen im Einsatz. Daher steht hier die Förderung der Erforschung und Erprobung im Vordergrund.**

### Förderprogramme und Ladeinfrastruktur für mehr Elektromobilität

Unter der Marke Elektromobilität.NRW werden alle Aktivitäten des Landes im Bereich der Elektromobilität zusammengefasst. Als zentrale Plattform dient die Homepage [www.elektromobilitaet.nrw](http://www.elektromobilitaet.nrw), die vielfältige Informationen für Privatleute, Unternehmen und Kommunen bereithält. Förderprogramme, Workshops und Veranstaltungen sollen den Markthochlauf der Elektromobilität beschleunigen und zur Erreichung der Klimaschutzziele für den Verkehrsbereich beigetragen. Das Land unterstützt Kommunen und Unternehmen beispielsweise bei der Elektrifizierung ihrer Flotten oder dem Aufbau von Ladeinfrastruktur. Eine zentrale Aufgabe ist die Beratung zu Förderprogrammen auf Landes- und Bundesebene.

Über das Förderprogramm „progres.nrw – Emissionsarme Mobilität“ werden Unternehmen und Kommunen bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen und Lastenrädern, bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur und bei der Erstellung von Umsetzungskonzepten unterstützt. Hierfür hat das Land seit 2017 rund 233 Millionen Euro zur Verfügung gestellt und so unter anderem den Aufbau von etwa 70.000 Ladepunkten ermöglicht.

### Emissionsfreie Linienbusse für bessere Luftqualität in den Städten

Um das Klima zu schonen, leistet der elektrisch betriebene ÖPNV einen wichtigen Beitrag, die CO<sub>2</sub>-, Stickoxid- und Feinstaubemissionen wie auch die Lärmbelastung zu senken. Das Land fördert die Anschaffung von Elektro- oder Brennstoffzellenbussen. Ebenfalls bezuschusst werden die Ladeinfrastruktur und spezifische Werkstatteinrichtungen. Bisher wurden aus dem Programm des Landes zahlreiche Busse des ÖPNV gefördert, darunter viele Brennstoffzellenbusse.

### Wasserstoff für den Antrieb von Binnenschiffen

Nordrhein-Westfalen und die niederländische Provinz Südholland streben im grenzüberschreitenden Programm RH<sub>2</sub>INE einen klimaneutralen Transportkorridor „Rhein-Alpen“ an. Konkretes Ziel ist der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur für die Binnenschifffahrt, beginnend zwischen Rotterdam und Köln/Neuss. Langfristig soll sich



Eine klimafreundliche Bus-Flotte im ÖPNV trägt zu besserer Luft bei. Das Land hat die Fördermöglichkeiten für den Einsatz emissionsarmer Busse ausgebaut.

der geografische Fokus ausdehnen. Neben dem Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur ist es dem Land ein weiteres Anliegen, die Erforschung und Entwicklung autonom fahrender Binnenschiffe, die eines Tages elektrisch und klimafreundlich durch das Westdeutsche Kanalnetz fahren, zu fördern.

### Elektroflugzeugnetz Nordrhein-Westfalen für Geschäfts- und Regionalverkehr

Eine Möglichkeit, den Geschäfts- und kleineren Regionalverkehr klimaneutral zu gestalten, ist die Elektrifizierung des Luftverkehrs. Um den Einsatz elektrisch betriebener Flugzeuge möglich zu machen, begleitet das Land den Aufbau eines Elektroflugzeugnetzes. Dazu gehört auch der Aufbau von Ladeinfrastruktur – Ladestationen und Solaranlagen – an den Flugplätzen, um die Flugzeuge mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Das Elektroflugzeugnetz soll für kleine Elektroflugzeuge zukünftig an möglichst vielen Flugplätzen das Starten und Landen ermöglichen.

# Ideenwettbewerbe für bessere Mobilität auf dem Land und in den Städten in Nordrhein-Westfalen

Um Städte, ländliche und suburbane Regionen noch lebenswerter zu machen, wurden die Landeswettbewerbe „Mobil.NRW – Modellvorhaben innovativer ÖPNV im ländlichen Raum“ und „Mobil.NRW – Mobilität in lebenswerten Städten“ ausgerufen. Das Land fördert innovative Mobilitätsideen, die stadtverträglich und klimafreundlich sind – ganz gleich ob mit dem Fahrrad, mit Bus und Bahn, zu Fuß, mit Sharing-Fahrzeugen oder On-Demand-Verkehr. Alle Förderprogramme werden fortlaufend evaluiert, um wirkungsvolle Maßnahmen zu identifizieren und gewonnene Erkenntnisse in die Überarbeitung von Förderrichtlinien einfließen zu lassen.



LOOPmünster ist ein Pilotprojekt – "Nahverkehr auf Bestellung."



## Klimarelevante Sektoren

# Gebäude und Wohnen

**Effektiver Klimaschutz im Gebäudesektor verlangt, den Blick zu weiten. Die Energieeffizienz einzelner Gebäude zu betrachten, ist wichtig, reicht aber nicht aus. Heutige Investitionen und Modernisierungen müssen der Energie- und Wärmewende dienen und in die Entwicklung ganzer Quartiere und Städte eingebunden sein.**

Dieser ganzheitliche Blick leitet die Modernisierungsoffensive, mit der Nordrhein-Westfalen die Emissionen im Gebäudesektor deutlich verringern will. Gesetzliche Anpassungen, Förderprogramme und Vorbildprojekte sollen den Weg zu klimafreundlichem Bauen und Wohnen ebnen.



# Energieeffizientes Bauen und energetische Sanierung

**Ein Drittel des Endenergieverbrauchs in Deutschland wird für die Raumwärme und Warmwassererzeugung in Gebäuden benötigt. Das energieeffiziente Bauen und die energetische Sanierung von Gebäuden spielen in der nordrhein-westfälischen Klimaschutzpolitik eine tragende Rolle.**

## Klimaschutz im Einklang mit ökonomischen und sozialen Zielen

Ohne eine nachhaltige Neuausrichtung des Gebäudesektors sind die Klimaziele nicht zu erreichen. Nordrhein-Westfalen ist sich als bevölkerungsreichstes Bundesland seiner Verantwortung bewusst und hat ein breites Maßnahmenpaket entwickelt, um CO<sub>2</sub>-Reduzierung und Ressourcenschonung im Gebäudesektor zu unterstützen.

Zugleich ist es Aufgabe der Landesregierung, die wirtschaftliche, soziale und ökologische Entwicklung im Gleichgewicht zu halten. Um auch künftigen Generationen die gleichen Chancen für ein lebenswertes Wohnen und Arbeiten bieten zu können, muss Bauen und Wohnen rentabel und bezahlbar bleiben.

Das Land geht auf dem Weg zur klimaneutralen Landesverwaltung als Vorbild voran und stellt an Energieeffizienz und Ressourcenverbrauch seiner Gebäude hohe Anforderungen. Förderprogramme unterstützen klimagerechte Neubauten und den Anstieg der Sanierungsquote.

Ein Beispiel für die Förderung von Nachhaltigkeit durch Rechtsrahmen: Die Landesbauordnung ermöglicht das Bauen mit Holz auch über mehr als drei Vollgeschosse.



Eine Herausforderung ist vor allem, die Investitionsbereitschaft von Eigentümerinnen und Eigentümern anzuheben, die in den eigenen vier Wänden leben (44 Prozent der Haushalte) oder lediglich wenige Mietwohnungen besitzen. Sie ist in hohem Maß abhängig von der individuellen Lebenssituation und persönlichen Motiven. Das Land versucht, diese Zielgruppe durch Aufschließungs- und Beratungsangebote, Förderangebote, steuerliche Anreize und Umlagemöglichkeiten zur energetischen Erneuerung ihrer Immobilien zu motivieren.

**„Bauen und Wohnen dürfen keine Luxusgüter sein – Bezahlbarkeit und Energieeffizienz sind zusammenzudenken.“**

**Ina Scharrenbach**

Ministerin für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen

## Rechtlicher Rahmen in Bund und Land

Die energetischen Anforderungen an Neubauten, Bestandsgebäude und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung regelt auf Bundesebene das Gebäudeenergiegesetz (GEG). Nordrhein-Westfalen begleitet Auftraggeber von Bauvorhaben dabei, die gesetzlichen Vorschriften umzusetzen.

Einfluss auf die Energieeffizienz von Gebäuden nimmt auch die Landesbauordnung. Im Zuge der aktuellen Novellierung hat Nordrhein-Westfalen seine rechtlichen Möglichkeiten genutzt, energetisch sinnvolle Baumaßnahmen zu erleichtern. Bauliche Veränderungen, die der Energieeinsparung dienen, erhalten bei der Bemessung der Mindestabstände zum Nachbarn eine Sonderstellung. Das begünstigt etwa den Einsatz von Solaranlagen oder kombinierte Dämmungen von Außenwänden und Dach. Möchten Eigentümerinnen und Eigentümer nachträglich die Fassade ihres Gebäudes begrünen, brauchen sie keine Genehmigung mehr einholen,

sofern die installierten Systeme dauerhaft mit der Fassade verbunden sind. Kommunen eröffnet die Landesbauordnung die Möglichkeit, die Begrünung von Gebäuden per örtlicher Bauvorschrift zu regeln.

Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer sind aufgerufen, nicht überbaute Flächen zu begrünen und zu bepflanzen sowie wasseraufnahmefähig zu machen. Große offene Parkplätze (mehr als 35 Stellplätze), die nicht für Anwohnerinnen und Anwohner gebaut sind, müssen eine Photovoltaikanlage haben.



### Land als Vorbild: Hohe Standards bei eigenen Gebäuden

Um die Klimaziele zu erreichen, die die EU-Kommission für 2030 formuliert hat, soll die öffentliche Hand im Bausektor eine Vorbildfunktion einnehmen. Alle Neubauten sollen nach aktuellen Vorschlägen der EU-Kommission ab 2027 als Null-Energie-Gebäude errichtet werden. Bis 2030 soll der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtverbrauch im Gebäudesektor 49 Prozent erreichen.

Das Land selbst ist mit den im Jahr 2021 getroffenen Beschlüssen zur Umsetzung der klimaneutralen Landesverwaltung mit hohen Energiestandards („Effizienzgebäude 40“ für Neubauten und „Effizienzgebäude 55“ für Sanierungen) und zur Einführung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) bei landesfinanzierten Bauvorhaben bereits aktiv dabei, Klimaschutz und nachhaltiges Bauen weit über die derzeitigen gesetzlichen Mindeststandards hinaus umzusetzen.

Die Landesregierung ist Impulsgeber für die Entwicklung qualitätsvoller, zukunftsorientierter und umweltgerechter Architektur und Stadträume. Die neue Richtlinie für Kunst und Bau bei herausgehobenen Baumaßnahmen des Landes sieht vor, künftig wieder regelmäßig Kunst- und Bau-Projekte zu realisieren.



# Wachstum der Bauwirtschaft nachhaltig gestalten

Aufgrund der Vorreiterrolle der öffentlichen Hand speziell im Klimaschutz werden sich Land und Kommunen ebenso wie Handwerk und Bauwirtschaft auf einen fortgesetzten Wachstumskurs einstellen müssen. Die Landesregierung unterstützt die Unternehmen, diesen Wachstumskurs nachhaltig zu gestalten und die Möglichkeiten der Digitalisierung und neuer Technologien für sich zu nutzen. Eine wichtige Rolle nehmen Pilotprojekte ein, die das Bauen klimafreundlicher und schneller machen.

## Digitalisierung der Bauwirtschaft und innovatives Bauen

Die Landesregierung schafft mit der Beschleunigung von Baugenehmigungsverfahren, der Nutzung von Zertifizierungssystemen und der Digitalisierung in ihrem Zuständigkeitsbereich die Voraussetzungen dafür, dass in Zukunft schneller und besser gebaut und saniert wird.

Der Einsatz digitaler Werkzeuge revolutioniert die Arbeitsweise in der Bauindustrie. Die Arbeitsmethode Building Information Modeling (BIM) integriert den digitalen Fortschritt im Bauwesen und vernetzt alle an der Realisierung und dem Betrieb Beteiligten über den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie. Das Land hat das BIM-Competence-Center (BIM-CC) eingerichtet, das auch kommunale Bauherinnen und Bauherren unterstützt. Das BIM-CC sorgt für Informationsaustausch und Wissenstransfer. Es versteht sich als Impulsgeber und Koordinator.

Das Programm „Digitalisierung der Bauwirtschaft und innovatives Bauen“ stellte im Jahr 2021 für innovative Projekte 2,5 Millionen Euro bereit. Gefördert wurde etwa ein Pilotprojekt, das für die drei Ds des künftigen Bauens steht: digital, dynamisch, druckfertig. In Beckum entstand das deutsch-

landweit erste zweigeschossige Wohnhaus aus 3D-Betondruck. Der Baustoff wird durch eine Düse in dünnen Schichten aufgetragen. Aufwändige Rundungen können flexibel und schnell umgesetzt werden. Die Anzahl der notwendigen Baustoffe reduziert sich auf ein Minimum. Mit nur drei Fachkräften kann die gesamte Herstellung abwickelt werden. Das führt zu einer Verschlankeung der Bauabläufe, was angesichts des Fachkräftemangels in der Bauwirtschaft ein entscheidender Vorteil ist. Um Innovation, Forschung und die Digitalisierung der Bauwirtschaft auch in 2022 weiter voranzutreiben, erhöhte das Land die Fördermittel für Forschungsvorhaben, Wissenstransfers, Modellprojekte und innovative Bauverfahren auf 3,5 Millionen Euro.

Das Land unterstützt das Vorhaben, serielle Verfahren der energetischen Gebäudesanierung im Markt zu etablieren. Indem Gebäude digital vermessen werden, kann die Industrie Bauteile und Gebäudetechnik vorfertigen. Das funktioniert für vorsetzbare Fassadenteile ebenso wie für Heizungsanlagen oder Dachelemente. Die Standardisierung von Bauelementen verkürzt die Bauzeit erheblich und kann die Sanierungskosten senken. Um die Zahl der Anwendungen zu erhöhen, wurde im Rahmen der Wohnraumförderung eine Experimentierklausel eingeführt. Pilotprojekte der seriellen Sanierung profitieren von besonders günstigen Förderkonditionen.

## Ressourcenschonende Baustoffe und Senkung des Wärmebedarfs

Nordrhein-Westfalen fördert den Einsatz ressourcenschonender Baustoffe und den Aufbau einer zirkulären Bauwirtschaft. Im Neubau werden der Holzbau und Passivhäuser unterstützt. Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes verfolgt innovative Ansätze zur Ressourcenschonung wie die Bauteilbörse im Rheinischen Revier.



Das erste zweigeschossige Wohnhaus aus 3D-Betondruck steht in Beckum. Das Bauverfahren wurde 2021 mit dem „German Innovation Award“ ausgezeichnet.

Die Modernisierungsoffensive (siehe nächste Seite) setzt auf das Prinzip „Efficiency First!“. Eine verbesserte Energieeffizienz senkt im Gebäude den Wärmebedarf, den erneuerbare Energien decken sollen. Der standardmäßige Einsatz von nicht recyclingfähigen Wärmedämmverbundsystemen stellt jedoch die Nachhaltigkeit der Modernisierungen in Frage. Deshalb versieht die Wohnraumförderung des Landes die Verwendung ökologischer Dämmstoffe mit einem zusätzlichen Förderanreiz.

Die Klimafreundlichkeit von Gebäuden ist ganzheitlich zu betrachten, über den baulichen Wärmeschutz hinaus. Das Land hat aus diesem Grund auch Photovoltaikanlagen, Fassadenbegrünung und Holz als nachhaltigen Baustoff in die Förderung aufgenommen.







Best-Practice-  
Modernisierung in  
der Kannebäcker-  
siedlung Köln

Erfolgreiche Modernisierungen erfüllen verschiedene Anforderungen. Sie sind wohnungspolitisch sinnvoll und bringen das bautechnisch Mögliche in Einklang mit Rentabilität und bezahlbaren Wohnkosten.

### Mehr Tempo bei Modernisierung großer Wohnungsbestände

Für mehr Tempo bei der Modernisierung der Wohnungsbestände sorgt seit Ende 2018 die „Modernisierungsoffensive+“. Die Gemeinschaftsinitiative von Wohnungswirtschaft und Landesregierung zielt auf die Erneuerung ganzer Wohnstandorte. Die Entwicklung zusammenhängender Siedlungsbestände umfasst immer auch Investitionen in den baulichen Wärme-

schutz, die Versorgung mit erneuerbaren Energien sowie die klimaangepasste Gestaltung des Umfelds. Die „Modernisierungsoffensive+“ bringt große Wohnungsbestände energetisch auf die Höhe der Zeit, schafft neue Lebensqualität an bewährten Standorten und stößt die Erneuerung ganzer Stadtviertel an.

Bei Erscheinen des Klimaschutzauditberichts sind bereits 32 Erneuerungsprojekte in 25 Städten verabredet oder umgesetzt. In diesen Projekten werden knapp 5.600 Wohnungen modernisiert und mehr als 900 Wohnungen im Zuge vertraglicher Nachverdichtung errichtet. Wohnungswirtschaft und Land mobilisieren dafür rund 670 Millionen Euro, davon rund 380 Millionen Euro aus Mitteln der Wohnraumförderung.

## Modernisierungsoffensive für Nordrhein-Westfalen

Die meisten Wohngebäude, in denen die Menschen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2045 leben werden, stehen bereits. Sie stammen aus der Wiederaufbauphase der 1950er- und 60er- und der Wachstumsphase der 70er-Jahre. Diese Gebäude sind der Schlüssel für die Erreichung der Klimaschutzziele.

Nachhaltiger Klimaschutz im Gebäudesektor braucht zwei parallele Initiativen: Die Wohnungswirtschaft muss mit ihrer Investitionskraft und ihrem Know-how einen Standort grundsätzlich anpacken – mit Modernisierung, Ersatzneubau und Nachverdichtung. Das muss die öffentliche Hand per Wohnraum- und Städtebauförderung flankieren.

### Modernisierungsförderung

Das Land hat die Förderung von Modernisierungen 2018 grundlegend vereinfacht, vereinheitlicht und verbessert. Bis Ende 2021 wurden 7.600 Wohnungen modernisiert. Landesregierung und NRW.BANK stellten dafür rund 575 Millionen Euro zur Verfügung. In den Jahren 2019 bis 2021 vermieden die energetischen Verbesserungen 24.500 Tonnen klimaschädlicher Treibhausgase.



# Förderprogramme richten sich an verschiedene Zielgruppen

In der **Städtebauförderung** konzentriert sich das Land unter anderem auf eine energieeffiziente, klimagerechte und nachhaltige Sanierung oder Modernisierung öffentlicher Nichtwohngebäude (Gemeinbedarfs-einrichtungen). Förderfähig sind unter anderem die energetische Erneuerung sowie Dach- und Fassadenbegrünungen. Im Förderaufruf zum Stadterneuerungsprogramm 2022 wird der sanierungsbedingte Mehraufwand der Modernisierung der Gemeinbedarfsinfrastruktur in Anlehnung an den Standard „Effizienzhaus 70“ und der Einsatz ökologischer Baustoffe zur Wärmedämmung mit einem Förderzuschlag von 10 Prozent gefördert.

Damit Kommunen die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen integrierter und zielorientierter umsetzen können und dabei auch Einzeleigentümerinnen und -eigentümer besser erreichen, wurde der **Leitfaden Prima.Klima.Wohnen** entwickelt. Er enthält Hinweise, Argumentationshilfe, Checklisten und Best-Practice-Beispiele für die klimagerechte Stadterneuerung. Der Leitfaden stellt das Handwerkszeug für kommunale Vertreterinnen und Vertreter, Architektinnen und Architekten, Planerinnen und Planer dar.

Das Projekt **ALTBAUNEU** unterstützt Kreise und Städte, die Vorteile einer energetischen Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern zu vermitteln. Das Projekt vernetzt derzeit 33 Gebietskörperschaften, in denen 40 Prozent der Einwohnerinnen und Einwohner Nordrhein-Westfalens leben. Fachleute entwickeln gemeinsam mit den Kommunen Informationen und öffentlichkeitswirksame Aktionen zur energetischen Gebäudemodernisierung. Ein lokales Netzwerk aus Handwerksbetrieben, Energieberatungs- und Planungsbüros dient als Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger, die eine Gebäudesanierung erwägen. Alle Informationen bündelt [www.alt-bau-neu.de](http://www.alt-bau-neu.de).

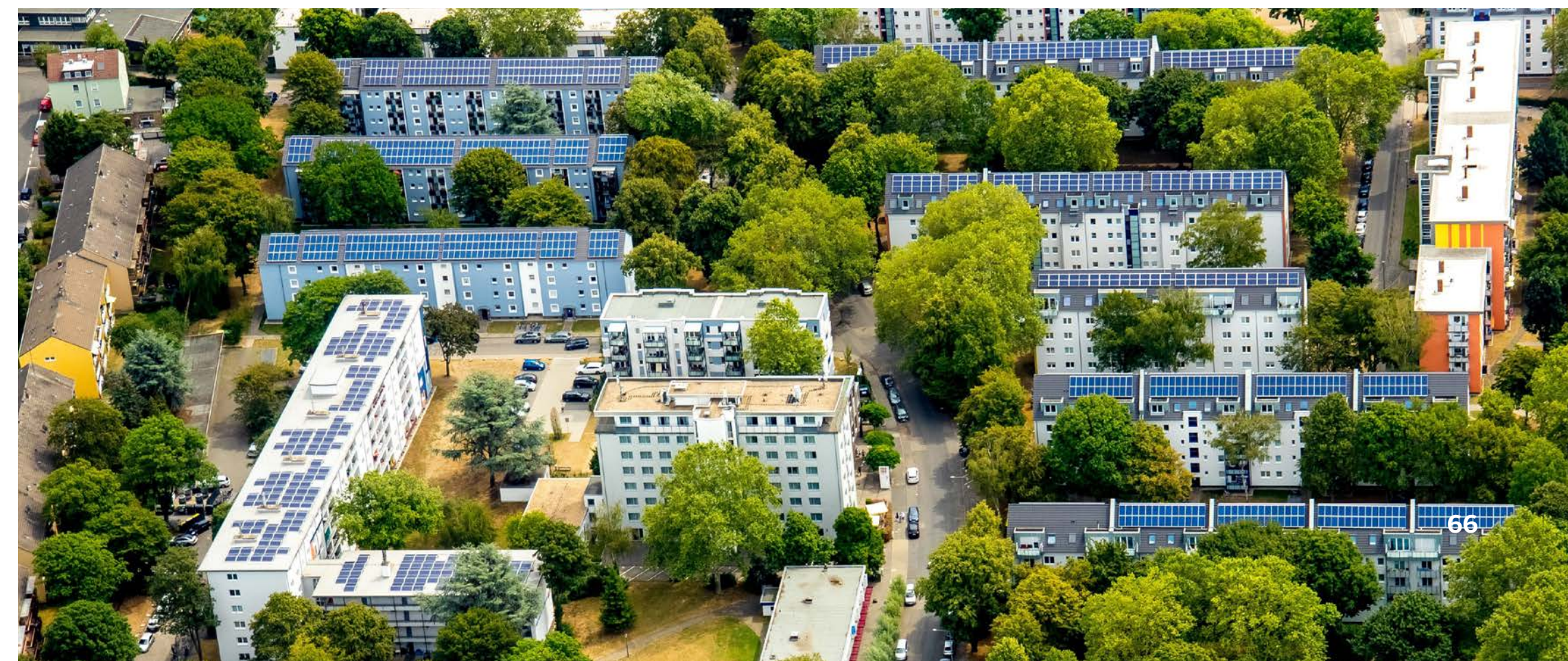
Das Projekt **100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen** hat seit 2009 bereits rund 10.000 Menschen Lebensraum in einem klimafreundlichen Quartier ermöglicht. 53 Siedlungen sind fertiggestellt, der Rest befindet sich im Bau. Wenn alle 100 Siedlungen bezugsfertig sind, werden dort insgesamt 25.000 Menschen leben. Die innovativen Gebäudestandards und Versorgungsvarianten führen zu einer Einsparung von 1,3 Tonnen Treibhausgasemissionen pro Wohnung.

Die Landesregierung hat mit dem Projekt **KlimaQuartier.NRW** ein neues Projekt zur Realisierung klimafreundlicher Energielösungen für den urbanen Raum gestartet. Ziel ist, lokale Energiequellen und erneuerbare Energien zu nutzen, Effizienzpotenziale und Flexibilisierungsoptionen auszuschöpfen und die Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Mobilität intelligent zu koppeln. Der Planungsleitfaden wird bis Mai 2022 veröffentlicht.

Der Zielwert für den energetischen Standard für Neubauten soll bei jährlich 5 Kilogramm CO<sub>2</sub> pro Quadratmeter liegen. Für Altbauten liegt der Zielwert doppelt so hoch.

**Nichtwohngebäude** verfügen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung über ein hohes Optimierungspotenzial. Nichtwohngebäude machen rund 13 Prozent des Gebäudebestandes aus, sind jedoch für mehr als ein Drittel des gebäudebezogenen Endenergieverbrauchs (Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und Kühlung) verantwortlich. Das Land unterstützt das Projekt „Energieeffiziente Nichtwohngebäude in Nordrhein-Westfalen – Schulen und Bürogebäude“, um vorbildliche energieeffiziente Gebäude zu identifizieren und auszuzeichnen.

Klimaschutzsiedlung  
Köln, Stegerwaldsiedlung



## Klimarelevante Sektoren

# Land- und Forstwirtschaft

**Etwas mehr als 3 Prozent der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen stammen aus der Landwirtschaft. Tierhaltung und Stickstoffdüngung sind die wichtigsten Quellen. In der Landwirtschaft versucht man, die Emissionen durch vielfältige Maßnahmen zu reduzieren.**

Wald und Forstwirtschaft gehören zu den effektivsten Klimaschützern überhaupt. In Bäumen, Totholz und Waldboden werden große Mengen von Kohlenstoff gebunden. Holz kann zudem viele fossile Energieträger ersetzen. Und auch Pflanzen- und Tierarten werden durch nachhaltige Land- und Forstwirtschaft und klugen Naturschutz geschützt.



## Mehr als zwei Drittel des Landes land- und forstwirtschaftlich genutzt

In Nordrhein-Westfalen sind erhebliche Flächenanteile in land- und forstwirtschaftlicher Nutzung: Rund 33.000 landwirtschaftliche Betriebe bewirtschaften auf 1,5 Millionen Hektar 43 Prozent der Landesfläche. Mehr als ein Viertel der Fläche Nordrhein-Westfalens ist bewaldet.

Die Treibhausgasemissionen der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft beliefen sich im Jahr 2019 auf rund 7,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Das entspricht 3,2 Prozent der Gesamtemissionen. Von 1990 bis 2019 sind die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen um rund 11 Prozent gesunken. Maßgebliche Gründe waren der Rückgang der Rinderbestände, Verbesserungen in der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und geringere Stickstoffüberschüsse bei der Düngung (LANUV 2021).

Um den Trend fortzusetzen, bedarf es vieler verschiedener Hebel. Forschung, Innovation, Beratung, Förderung und Ordnungsrecht helfen, klimaschonende Produktionstechniken zu entwickeln und in die Praxis einzuführen, wie zum Beispiel die Abdeckung von Güllelagern, die emissionsarme Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und die Reduzierung der Stickstoffüberschüsse.

Da andere Sektoren höhere Einsparungen erzielen können, wird der Anteil der Landwirtschaft an den landesweiten Treibhausgasemissionen in den kommenden Jahren zunehmen – selbst wenn sie absolut gesehen den Ausstoß von Treibhausgas weiter verringert.

**„Klimaveränderungen treffen Land- und Forstwirtschaft in besonderer Weise. Für ihre Zukunftsfähigkeit ist es daher entscheidend, Herausforderungen zu erkennen und Lösungen in den Bereichen Klimaanpassung und Klimaschutz zu finden und umzusetzen.“**

**Ursula Heinen-Esser**

Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen gibt es ca. 935.000 Hektar Wald, dies entspricht 27 Prozent der Landesfläche (MULNV 2019). Wälder speichern bedeutende Mengen Kohlenstoff und wirken auch als Senke. Der nordrhein-westfälische Wald nimmt pro Jahr und Hektar ca. 5.000 Kilogramm CO<sub>2</sub> aus der Luft auf und bindet es als Kohlenstoff (LANUV 2021). Wälder sind auf absehbare Zeit die bedeutendste CO<sub>2</sub>-Senke des Landes.



## Landwirtschaft: Als Betroffene des Klimawandels hoch motiviert

Die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft beruhen auf biologischen Prozessen und lassen sich daher nicht gänzlich vermeiden. Dennoch können und müssen sie weiter verringert werden. Die Motivation dazu ist hoch in der Landwirtschaft, denn sie zählt zu den Hauptbetroffenen des Klimawandels.

Die Treibhausgase der Landwirtschaft bestehen nur zu einem geringen Anteil aus Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), sondern vielmehr aus Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (Distickstoffoxid, N<sub>2</sub>O). Über einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet, ist Methan 25-mal treibhauswirksamer als CO<sub>2</sub>, Lachgas sogar 300-mal.

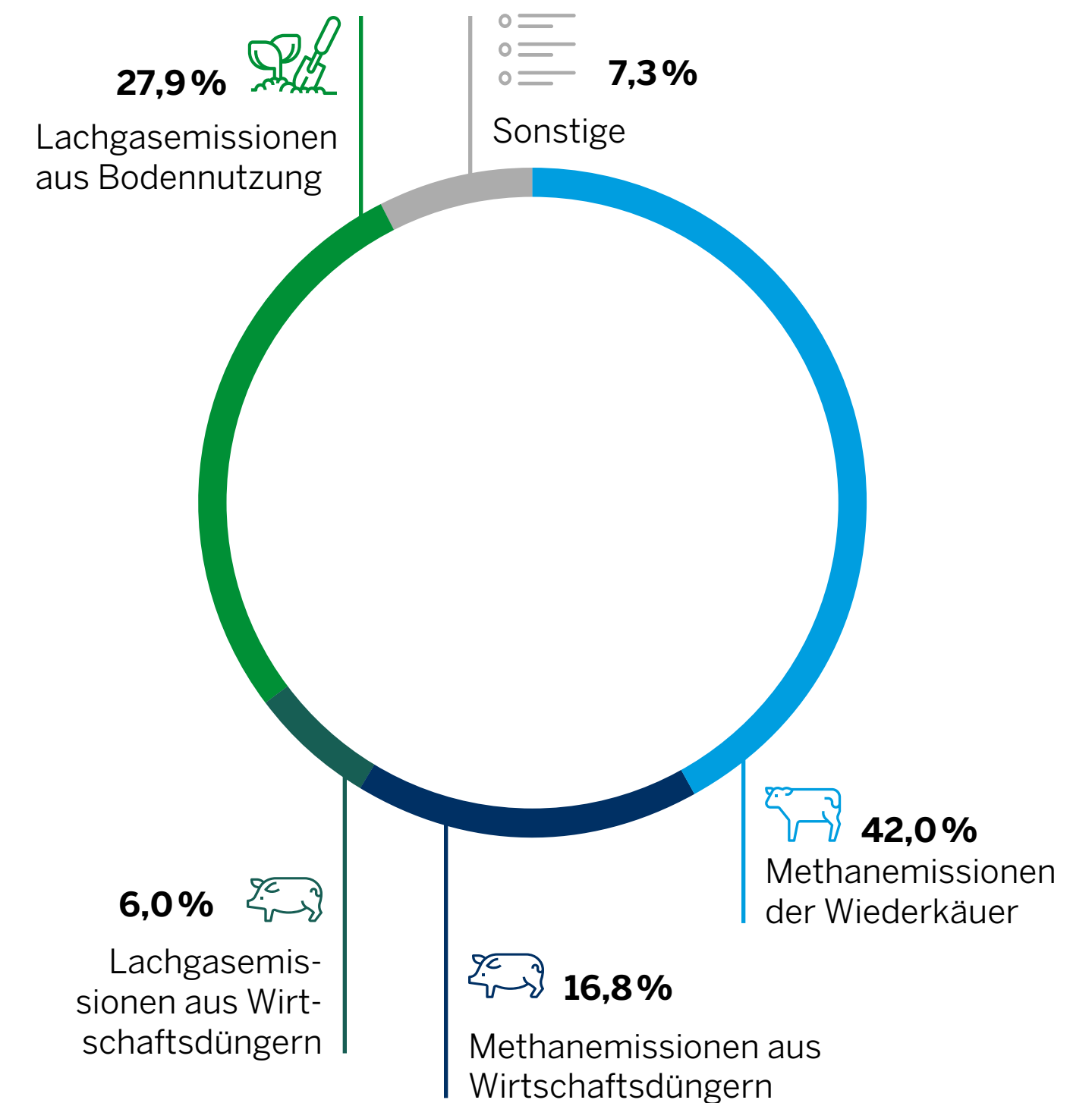
Methan entsteht bei der Verdauung von Wiederkäuern und aus Wirtschaftsdüngern. Direkte Lachgasemissionen entstehen bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sowie bei Umsetzungsprozessen von mineralischen und organischen Düngemitteln. Auch bei der Zersetzung von Pflanzenreststoffen und der biologischen Stickstofffixierung von Hülsenfrüchten (Leguminosen) wird Lachgas freigesetzt. Indirekte Lachgasemissionen entstehen, wenn reaktive Stickstoffverbindungen wie Nitrat und Ammoniak in umliegende Naturräume gelangen und dort zu verstärkten Umsetzungsprozessen beitragen.

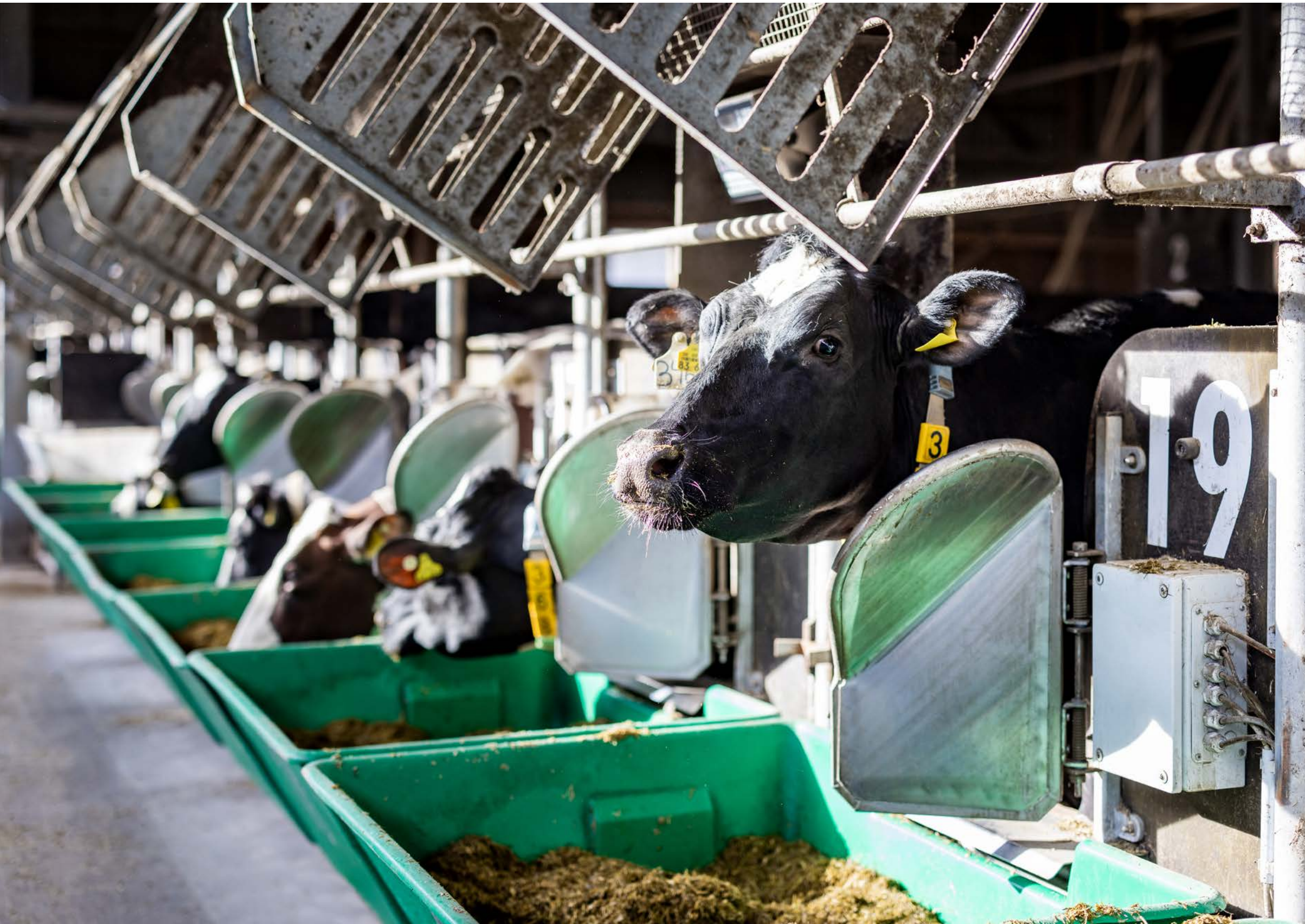
Die Strategien und Maßnahmen der Landesregierung für mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft sind verzahnt mit rechtlichen und Förder-Maßnahmen der Bundesregierung, dem europäischen Rechtsrahmen und der Gemeinsamen Agrarpolitik. Dabei sind nicht nur solche Aktivitäten relevant, die dezidiert für den Klimaschutz entwickelt wurden: Auch Maßnahmen, die primär Zielen der Luftreinhaltung, des Gewässerschutzes oder der Biodiversität dienen, sind oft klimawirksam. Eine Schlüsselrolle als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis als Beraterin der Landwirtinnen und Landwirte spielt die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.

Auch übergeordnete Entwicklungen, wie die Entwicklung von Energie- und Düngemittelpreisen oder die Höhe des Konsums von Fleisch und anderen tierischen Produkten, wirken sich auf die Treibhausgas-Bilanz der Landwirtschaft aus.

In jüngster Zeit verstärkt diskutiert werden Möglichkeiten der Landwirtschaft, Kohlenstoff zu binden. Das ist möglich durch Humusaufbau, Agroforstsysteme und die Anlage von Landschaftselementen wie Hecken und Feldraine. Treibhausgasenken können auch durch den Anbau langlebiger nachwachsender Rohstoffe geschaffen werden, die anschließend als Baumaterial oder Dämmstoffe zum Einsatz kommen.

Abbildung 14: Emissionen in der Landwirtschaft  
Emissionsquellen der Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2019





Wie sich das Futter von Kühen auf deren Methan- gasproduktion auswirkt, wird im Forschungsstall auf Haus Riswick in Kleve untersucht.

## Weniger Emissionen aus der Tierhaltung

Der Methanausstoß von Wiederkäuern, vor allem Rindern, ist für 42 Prozent der Treibhausgasemissionen in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft verantwortlich. Durch Anpassungen bei der Fütterung, gezielte Züchtung und Änderungen im Stallbau können die Emissionen zu einem gewissen Grad abgesenkt werden. Eine effiziente Milcherzeugung, eine optimale Aufzucht des Jungviehs und eine lange produktive Phase der Kühe wirken sich günstig auf die Klimabilanz der Milch aus. Eine aktuelle Metastudie zur Milchviehhaltung zeigt, dass die intensive Haltung im Stall nicht per se klimafreundlicher ist als die extensive Haltung auf der Weide, wenn man sämtliche Faktoren wie den Anbau der Futterpflanzen einbezieht (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2021).

Lagerung und Management von Wirtschaftsdünger sind für 23 Prozent der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen verantwortlich – drei Viertel davon Methan und ein Viertel Lachgas. Am effizientesten sind diese Emissionen zu verringern, indem daraus Biogas wird. Die Stromerzeugung aus Biogas leistet außerdem einen Beitrag zur Energiewende, indem sie fossile Energieträger ersetzt und flexibel auf Bedarfe reagieren kann. Das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung will den Anteil des Wirtschaftsdüngers, der in Biogasanlagen verwertet wird, von heute 30 auf 70 Prozent im Jahr 2030 steigern.

Nordrhein-Westfalen fördert die nachträgliche Abdeckung von Güllelagerbehältern mit Betondecken oder Zeltdächern. Von 2016 bis 2020 wurden an rund 1.000 Antragstellerinnen und Antragsteller Zuschüsse in Höhe von rund 16 Millionen Euro ausbezahlt. Dadurch wurden die Ammoniakemissionen um circa 440 Tonnen  $\text{NH}_3$  und die Lachgasemissionen um circa 2 Kilotonnen  $\text{CO}_2$ -Äquivalente pro Jahr reduziert. Bei neuen Güllelagerbehältern ist eine Abdeckung entweder Förderbedingung oder, bei größeren Anlagen, gesetzlich vorgeschrieben.

Gülle verursacht bereits im Stall Emissionen. Sie können durch technische Anpassungen reduziert werden. So fördert das Land ab 2022 Investitionen wie die Verkleinerung der Güllekanäle oder Abluftreinigungsanlagen.

Stallsysteme müssen dem Umwelt- und Klimaschutz und dem Tierwohl dienen. In den Landwirtschaftszentren Haus Riswick und Haus Düsse erprobt die Landwirtschaftskammer neue Konzepte für die Rinder- und Schweinehaltung.



## Höhere Stickstoffeffizienz und geringere Stickstoffverluste

Lachgasemissionen aus landwirtschaftlichen Böden machen 28 Prozent der Treibhausgasemissionen der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft aus. Insbesondere der Einsatz von stickstoffhaltigen Wirtschafts- und Mineraldüngern erhöht die Lachgasemissionen. Durch höhere Stickstoffeffizienz und geringere Stickstoffüberschüsse lassen sich Düngemengen reduzieren. Wichtigstes Werkzeug zur Senkung der Stickstoffüberschüsse ist die novellierte Düngeverordnung des Bundes.

Die Landesregierung fördert bodennahe, emissionsmindernde Techniken zur Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Sie vermeiden das Entweichen von Ammoniak in die Atmosphäre. Von 2016 bis 2020 wurden an rund 1.500 Antragstellerinnen und Antragsteller Zuschüsse in Höhe von rund 16 Millionen Euro ausgezahlt. Eine externe Evaluierung ergab eine Emissionsminderung von 4 Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Eine Reduktion in derselben Größenordnung ist durch Zuschüsse an Lohnunternehmerinnen und -unternehmer zu erwarten. Seit 2021 gilt eine entsprechende Fördermaßnahme des Bundes, die Landesförderung ist deshalb vorerst ausgesetzt.

Nordrhein-Westfalen fördert den **Öko-Landbau** wegen seiner vielfältigen positiven Effekte mit EU-, Bundes- und Landesmitteln. Kernstück der Förderung sind die Flächenprämien. Das Land unterstützt außerdem Aus- und Weiterbildung, Beratung, Forschung, Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen sowie Öffentlichkeitsarbeit. 2021 wurden rund 22 Millionen Euro EU-, Bundes- und Landesmittel für die Öko-Flächenprämien und rund 2,4 Millionen Euro Landesmittel für weitere Maßnahmen eingesetzt. Die Entwicklung ist durchaus positiv: Im Jahr 2016 erhielten 1.471 Betriebe eine Förderung für etwa 50.600 Hektar, 2021 waren es bereits 1.900 Betriebe und rund 73.000 Hektar.

## Öko-Landbau mit vielfältigen positiven Effekten für Klima und Umwelt

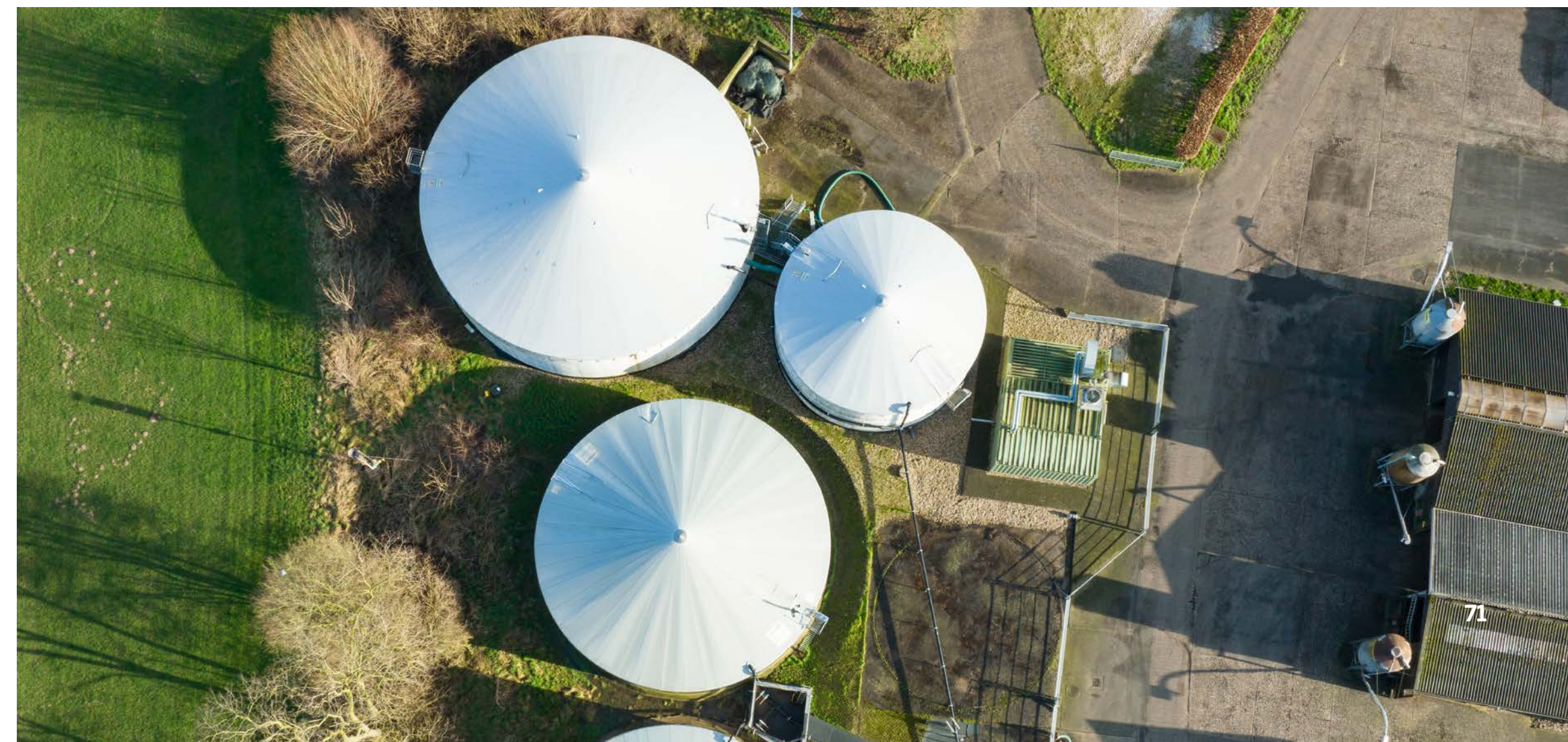
Auf ökologisch bewirtschafteten Böden entstehen rund ein Viertel weniger Lachgasemissionen als auf konventionell bewirtschafteten Flächen. Der Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff ist um durchschnittlich 10 Prozent höher.

Auch für Nordrhein-Westfalen ist die positive Klimawirkung des Öko-Landbaus durch eine externe Evaluierung durch das Thünen-Institut belegt: Demnach erzielt der Öko-Landbau in Nordrhein-Westfalen eine jährliche Treibhausgas-minderung von 78 Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Rund 60 Prozent dieser Wirkung wird durch den im Vergleich zu konventionellen Betrieben geringeren Viehbesatz, insbesondere in der Schweinehaltung, erzielt. Die übrigen 40 Prozent gehen auf die Minderungseffekte bei Lachgas aufgrund der geringeren Stickstoffdüngung zurück (Roggen-dorf 2020).

Während die positive Klimawirkung des Öko-Landbaus auf die Fläche bezogen eindeutig ist, weist er bezogen auf die erzeugten Produkte im Durchschnitt etwa vergleichbare Treibhausgasemissionen auf wie die konventionelle Landwirtschaft. Über die Emissionen hinaus hat der ökologische Landbau vielfältige positive Wirkungen auf biologische Vielfalt, Gewässerschutz, Bodenfruchtbarkeit, Klimaanpassung und Ressourceneffizienz.

Ein zusätzlicher Impuls soll von den Öko-Modellregionen ausgehen, die das Land seit 2021 fördert. In einem ersten Wettbewerb konnten sich die Öko-Modellregionen „Bergisches RheinLand“, „Kulturland Höxter“ und „Niederrhein“ bereits für eine Förderung qualifizieren. Weitere Öko-Modellregionen sollen bis Mitte 2022 folgen. Das Land fördert in den Öko-Modellregionen den Aufbau eines Öko-Regionalmanagements mit bis zu 80.000 Euro jährlich für eine Laufzeit von zunächst drei Jahren, mit dessen Hilfe vor allem der Absatz regionaler Öko-Produkte und damit das Umstellungsinteresse gestärkt wird.

Durch das Abdecken von Güllebehältern kann der Übergang von Gasen in die Atmosphäre deutlich verringert werden.



## Agrarumweltmaßnahmen fördern Klimaschutz-Engagement

Mit **Agrarumweltmaßnahmen** werden freiwillige Umweltleistungen der Landwirtinnen und Landwirte gefördert, die deutlich über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen und für mindestens fünf Jahre verbindlich vereinbart werden.

Hauptziele der Agrarumweltmaßnahmen sind Biodiversität und Gewässerschutz. Klimawirksame Maßnahmen sind extensive Grünlandnutzung, Vertragsnaturschutz auf Grünland und Ackerflächen, Anbau vielfältiger Kulturen, Blüh- und Schonstreifen, Uferrand- und Erosionsschutzstreifen sowie Anbau von Zwischenfrüchten.

2021 wurden rund 61 Millionen Euro EU-, Bundes- und Landesmittel für Agrarumweltmaßnahmen eingesetzt. Ihr Flächenumfang betrug rund 273.500 Hektar. Das sind rund 19 Prozent der Landwirtschaftsfläche. Ihr Klimabeitrag beläuft sich gemäß der externen Evaluierung auf jährlich rund 41 Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Roggendorf 2020). Ursache sind die im Vergleich zu einer intensiven Bewirtschaftung geringeren Lachgasemissionen und die höhere Kohlenstoffspeicherung im Boden.

## Dauergrünland schützt Klima und Artenvielfalt

Der Boden unter Grünland ist humusreicher und speichert mehr Kohlenstoff als Ackerboden. Die Umwandlung von Grünland zu Ackerland führt durch die Zersetzung der organischen Substanz zu erheblichen Treibhausgasemissionen. Grünland ist zudem wertvoll für die Biodiversität und prägt die Landschaft. Deshalb sind die Zahlungen der EU an landwirtschaftliche Betriebe an den Grünlanderhalt geknüpft. Auch das Landesnaturschutzgesetz verbietet, Dauergrünland umzuwandeln.

Um Grünland zu erhalten, muss es dauerhaft bewirtschaftet werden. Die Landwirtschaftskammer entwickelt Beweidungssysteme weiter und bereitet die Ergebnisse für die Betriebe auf.

Agrarumwelt- und Tierschutzmaßnahmen tragen dazu bei, dass eine umwelt- und naturverträgliche Grünlandnutzung und die Weidetierhaltung für die Betriebe wirtschaftlich bleiben.

# 6,5 %

der landwirtschaftlichen Flächen in Nordrhein-Westfalen sind Öko-Landbauflächen. Das Land fördert zum Beispiel Öko-Modellregionen, damit der Anteil bis 2030 auf 20 Prozent steigt.





## Forst- und Holzwirtschaft: Kohlenstoffspeicher Wald

Durch nachhaltige forstliche Nutzung wird das Potenzial der Wälder für den Klimaschutz weit darüber hinaus, was lebende Bäume, Totholz und Waldboden an Kohlenstoff speichern, erweitert. Addiert werden die Speicherleistung aller Holzprodukte und die Emissionen, die durch den Einsatz von Holz vermieden werden. Holz kann Produkte ersetzen, die zuvor mit fossiler Energie hergestellt wurden, und es kann während der Herstellungsprozesse fossile Energieträger ersetzen. Die Kohlenstoffbilanz der Forst- und Holzwirtschaft kann nur vollständig bewertet werden, wenn auch ihre Substitutionsleistung in anderen Sektoren in die Bilanz einbezogen wird.

Die katastrophalen Waldschäden der Jahre 2018 bis 2021 haben den Baumbestand und damit die Fähigkeit des Waldes, Kohlenstoff zu speichern, reduziert. Durch die verstärkte Mineralisation auf den geschädigten Flächen verliert auch der Waldboden an Speicherkraft. Durch die extremen Witterungsverhältnisse haben die Bäume an Vitalität eingebüßt. Sie wachsen langsamer.

Die Kohlenstoffspeicherfähigkeit des Waldes wird demnach noch einige Jahre brauchen, um wieder den Stand vor 2018 zu erreichen.



Wälder sind die bedeutendste CO<sub>2</sub>-Senke des Landes. Sie speichern bedeutende Mengen Kohlenstoff. Die Holznutzung einer nachhaltigen Forstwirtschaft vergrößert das Klimaschutz-Potenzial des Waldes.



## Gesetzliche Grundlage

**Die Landesregierung hat in Hinblick auf die Bedeutung des Waldes für den Klimaschutz im Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen vom Juli 2021 in § 4 (3) den Erhalt der ober- und unterirdischen Kohlenstoffspeicherkapazität des Waldes verpflichtend vorgeschrieben.**

Wichtige Handlungsbereiche sind Schutz des Waldes, sein Wiederaufbau und seine Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Landesregierung unterstützt privaten und kommunalen Waldbesitz bei der Bewältigung der Waldschäden und der Wiederbewaldung durch fachliche Beratung und umfangreiche finanzielle Hilfen. 2021 wurden dazu 66,6 Millionen Euro im Rahmen der Bewältigung der Extremwetterfolgen bereitgestellt. Darüber hinaus setzt sich die Landesregierung dafür ein, dass die Ökosystemleistungen der Wälder im Rahmen eines bundeseinheitlichen Prämienmodells honoriert werden.

# 56 %

CO<sub>2</sub> können beim Neubau eines Einfamilienhauses durch den **Einsatz von Holz** in der Konstruktion eingespart werden. Bei einem Mehrfamilienhaus sind es bis zu 48 Prozent. Lediglich 14,3 Prozent aller Einfamilienhäuser, die in den vergangenen drei Jahren gebaut wurden, haben diese Möglichkeit genutzt. Bei Mehrfamilienhäusern lag die Holzbauquote sogar nur bei 1,7 Prozent.

## Klima- und waldbezogene Forschungsprojekte

Die angewandte Forschung zu Waldökosystemen ist die Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes. Ihr Ziel ist, die gesamte Produktion und Nutzung von Holz in intakten, klimaadaptiven Waldökosystemen abzusichern und in der postfossilen Bioökonomie zu optimieren. Das **Zentrum für Wald und Holzwirtschaft** der nordrhein-westfälischen Landesforstverwaltung initiiert vielfältige Forschungsprojekte mit besonderem Fokus auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung der Forstwirtschaft. Wichtige Themen sind Baumartenwahl und Versorgung mit qualitativ hochwertigem Forstvermehrungsgut, Anpassung der Waldbauverfahren und -techniken an den Klimawandel sowie Holzmobilisierung und Holzverwendung. So wird beispielsweise im Projekt buWAnTa die Anbaueignung der Weißtanne untersucht oder im Projekt Skill-For.Action ein innovatives Konzept zur Umsetzung einer kohlenstoffsensiblen Waldbewirtschaftung und Waldnutzung erarbeitet.

## Ressourcenschonende Waldbewirtschaftung

Eine ressourcenschonende Waldbewirtschaftung bedarf qualifizierter Fachkräfte sowie neuer Arbeitsverfahren und Logistikabläufe. Um ressourcenschonende Produktion sicherzustellen, ist insbesondere auf den Bodenschutz zu achten. Er darf durch die Holzernte nicht zu stark beeinträchtigt werden. Neben den zu entwickelnden technischen Voraussetzungen sind auch Lehrgänge für den ressourcenschonenden Einsatz von Forstmaschinen (inklusive E-Learning-Modul) Teil des Maßnahmenpakets.

## Waldbezogene Umweltbildung

Nordrhein-Westfalen möchte Bürgerinnen und Bürgern, insbesondere Kindern und Jugendlichen, die Bedeutung des Waldes für den Klima- und Biodiversitätsschutz vermitteln. Naturerfahrungen und **waldbezogene Umweltbildung** sind Aufgabe des Landesbetriebs Wald und Holz NRW. Strukturen sollen optimiert und die personelle Ausstattung angepasst werden, um mehr Menschen zu erreichen.

## Forstliche Öffentlichkeitsarbeit

Die forstliche Öffentlichkeitsarbeit führt die Bevölkerung an die Vielfalt und Komplexität der Themen Wald und Forstwirtschaft heran. Sie erläutert die elementare Bedeutung des Waldes für Klima- und Naturschutz und erklärt Zusammenhänge. Unter anderem wurde eine Kommunikationskampagne „Klima- und Naturschutz“ durch den Landesbetrieb Wald und Holz durchgeführt. Damit wird das Wissen um den Klimawandel und den Naturschutz durch nachhaltige Waldbewirtschaftung und Holznutzung der breiten Öffentlichkeit vermittelt.



# Naturschutz: Natürliche Lebensräume und Biotopverbände

Naturschutz ist Klimaschutz. Natur- und Grünräume aller Art, wie Wälder, Moore oder Parks, sind natürliche Kohlenstoffspeicher. Wenn die Kohlenstoffspeicherung zunimmt, etwa weil der Humusgehalt in Böden ansteigt oder neue Biomasse durch Pflanzenwachstum entsteht, wirken sie darüber hinaus als Treibhausgasenken. Deshalb müssen natürliche Ressourcen und Ökosysteme geschützt werden.

Um die natürlichen Speicher zu erhalten und zu erhöhen, erarbeitet das Umweltministerium gemeinsam mit dem LANUV derzeit ein landesweites Konzept zur Wiederherstellung von Mooren und anderen wertvollen Biotopen sowie ein Konzept zur Wiedervernässung. Durch den Erhalt und die Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten wird ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Der Klimawandel hat einen direkten Einfluss auf Arten und Lebensräume. Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse ändern sich, das natürliche Wasserangebot schrumpft und extreme Wetterereignisse häufen

sich. Das bringt die biologische Vielfalt in Gefahr und auch die Kohlenstoffspeicherfähigkeit der Ökosysteme. Eine wesentliche Grundlage für eine vorsorgende und nachhaltige Politik zum Schutz der Natur und der biologischen Vielfalt sind aktuelle und umfassende Daten. Das Umweltministerium hat dazu den ersten Naturschutzbericht für Nordrhein-Westfalen vorgelegt. Er liefert erstmals eine gebündelte Analyse umfangreicher Fakten zur biologischen Vielfalt in Nordrhein-Westfalen und zeigt bereits eine positive Entwicklung beim Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“.

Naturräume können ihren Beitrag zum Klimaschutz erhöhen, wenn die Schutzgebiete qualitativ verbessert werden. Natürliche Lebensräume und ein wirksamer Biotopverbund sind Kern einer grünen Infrastruktur. Klimaschutzmaßnahmen sollten darauf abzielen, bestehende Lebensräume aufzuwerten und verloren gegangene Lebensräume wiederherzustellen.

## Biodiversitätsmonitoring dokumentiert Auswirkungen des Klimawandels

Das seit 1997 durchgeführte nordrhein-westfälische Biodiversitätsmonitoring beobachtet den Zustand und die Veränderung von Lebensräumen und Artengemeinschaften in Nordrhein-Westfalen. Damit können Auswirkungen des Klimawandels auf Komponenten der biologischen Vielfalt abgebildet werden. Dazu gehören der Rückzug kälteliebender Tier- und Pflanzenarten oder gebietsfremde Pflanzen (Neophyten), denen die veränderten Klimabedingungen bei der Ausbreitung helfen.

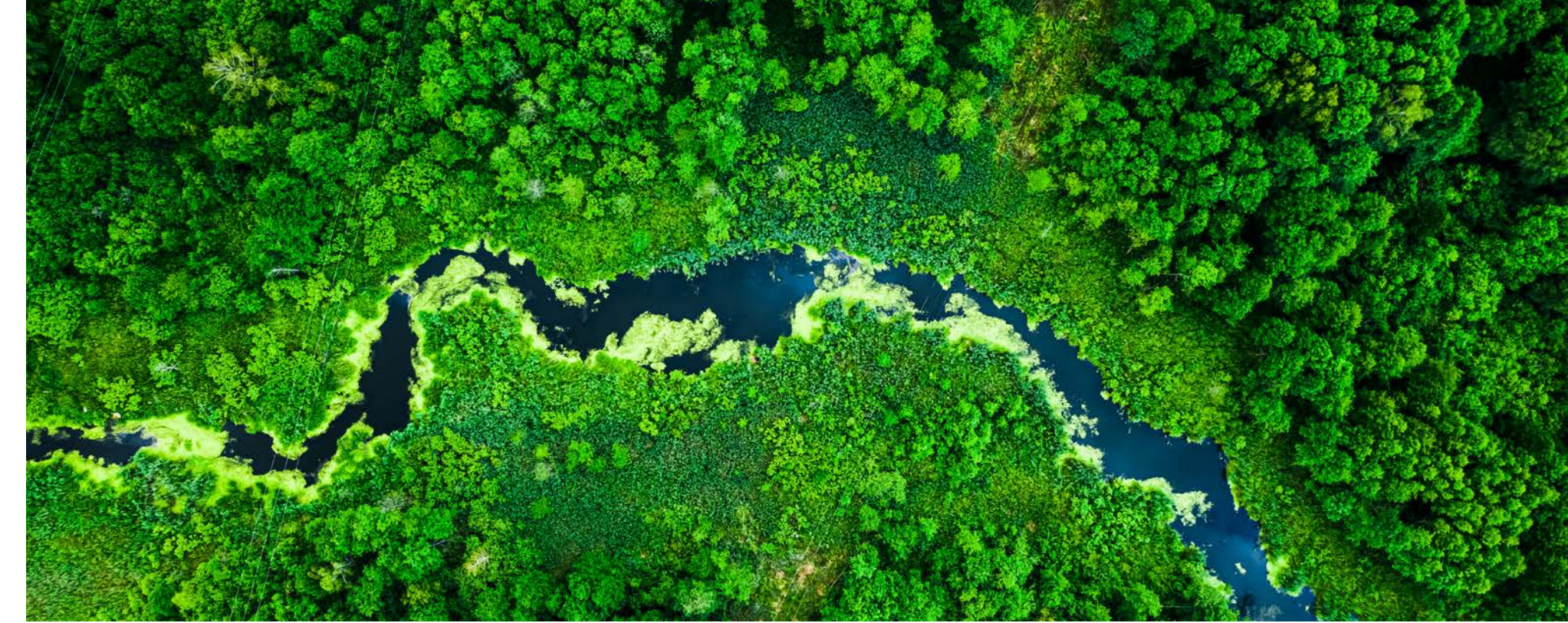
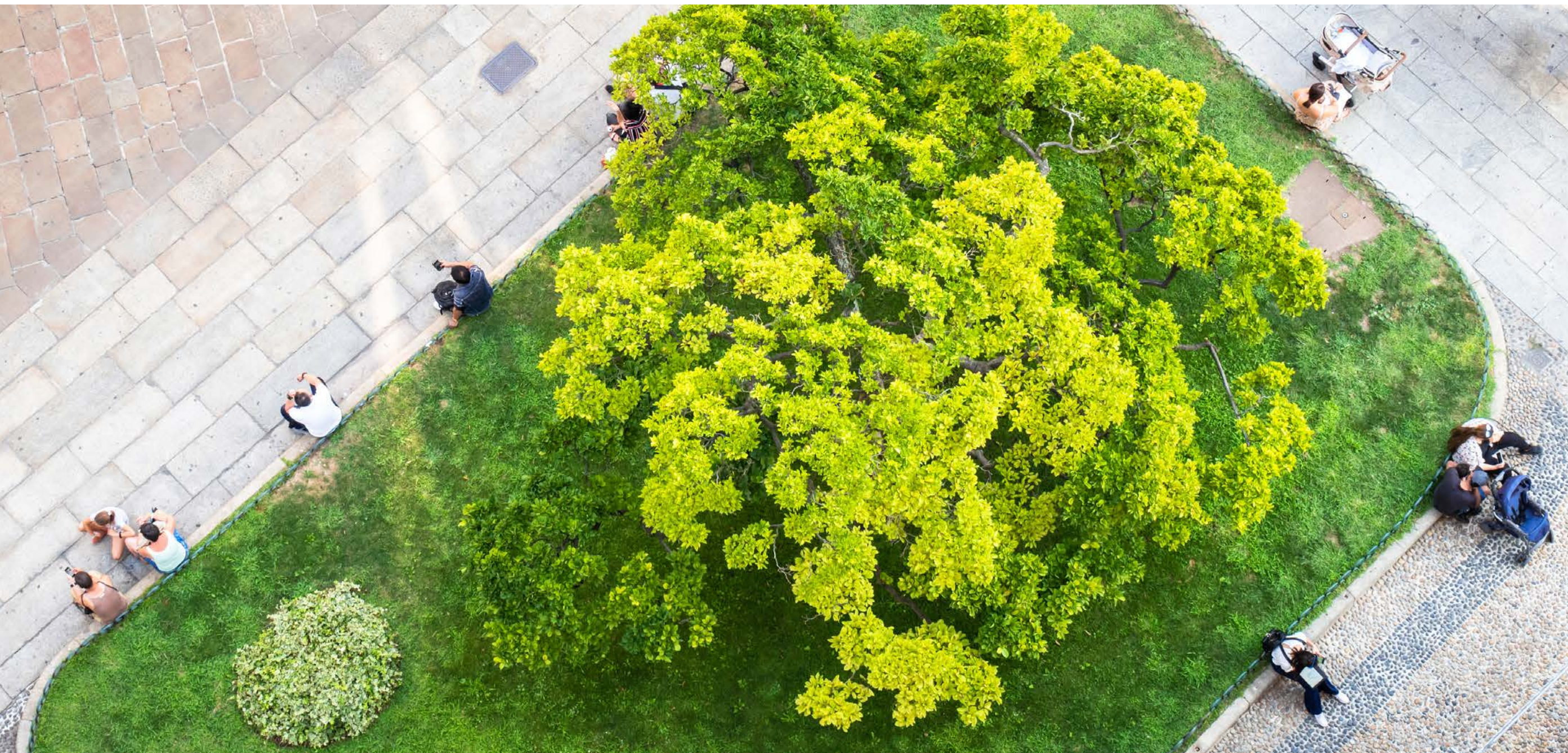
## Biotopverbund vernetzt Lebensräume und Arten

Ziel eines räumlich und funktional wirksamen Biotopverbundes ist es, Lebensräume und ihr Arteninventar zu vernetzen, um Populationen einen Austausch zu ermöglichen. Ein dichtes Netz von Kern- und Verbindungsflächen soll Arten ermöglichen, sich den verändernden Umweltbedingungen anzupassen und in für sie klimatisch und ökologisch geeignetere Räume zu gelangen. Kernflächen des landesweiten Biotopverbundes bilden Schutzgebiete und naturschutzwürdige Flächen. Der Biotopverbund wird gesichert durch die Regionalpläne als Landschaftsrahmenplan und durch die Landschaftspläne der Kreise und kreisfreien Städte, die die Landschaftsplanung umsetzen.



## Grüne Infrastruktur schützt Natur in urbanem Umfeld

Der Ansatz der grünen Infrastruktur schafft ein strategisches Netzwerk von Grün- und Freiflächen. Diese Räume erhöhen Biodiversität, Klimaanpassung und Lebensqualität. Gerade in den urbanen Räumen sind Freiräume knapp, weil viele Flächen versiegelt sind. Die Förderangebote des Landes dienen dem Schutz und der Entwicklung einer artenreichen und vielfältigen Natur im urbanen Raum. Naturnahe Parks, Grünverbindungen, Friedhöfe, (Klein-)Gärten, Gebäudebegrünungen und weitere Grünflächen sind ebenfalls wesentliche Bausteine der Förderung.



## Managementpläne für Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) erhalten Lebensräume

Für Schutzgebiete von europaweiter Bedeutung (FFH-Gebiete) sind FFH-Managementpläne zu erstellen. Darin enthaltene Maßnahmen sollen geschützte Lebensraumtypen und Arten in einem günstigen Erhaltungszustand erhalten oder diesen Zustand wiederherstellen.

Spezielle Relevanz haben Maßnahmen für die Pflege und Entwicklung von Lebensräumen, die eine besondere Kohlenstoffspeicher- und Senkenfunktion erfüllen. Hierzu zählen Schutz und Renaturierung von Mooren, Erhalt von artenreichem Grünland auf Nass- und Feuchtstandorten, Renaturierung von Flussauen sowie nachhaltige und naturnahe Bewirtschaftung von Wäldern.



## Blick in die Zukunft

<b>11.</b> Wege in die Klimaneutralität .....	78
<b>12.</b> Vorreiter Rheinisches Revier .....	85
<b>13.</b> Nordrhein-westfälische Strategie für den Klimaschutz ..	90

**Der Blick in die Zukunft zeigt, wie Klimaschutz und Klimaneutralität konkret gelingen können. Theoretische Untersuchungen dazu liefern wissenschaftliche Untersuchungen, die mit Zukunftsszenarien arbeiten. Ganz praktisch wird es im Rheinischen Revier, wo die Zukunft früher als anderswo zur Gegenwart werden soll.**

Das letzte Kapitel des Klimaschutzauditberichts dient der Zusammenfassung. Hier finden sich alle Inhalte, Botschaften und Erkenntnisse gebündelt und auf einen Blick.

## Blick in die Zukunft

# Wege in die Klimaneutralität

**Wie der Weg in die Klimaneutralität ganz konkret gelingen kann, haben in der Zwischenzeit mehrere renommierte wissenschaftliche Institutionen untersucht. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen finden sich in sogenannten Szenario-Studien, von denen hier vier vorgestellt werden.**

Wichtige Ansatzpunkte der Studien sind beispielsweise Energieeffizienz, Ausbau von erneuerbaren Energien sowie Wasserstoff und synthetische Energieträger. Aber auch Energieimporte und der Kreislauf von Kohlenstoff sind in den Studien wichtige Bestandteile, um Klimaneutralität zu erreichen.

# Wege in die Klimaneutralität 2045

Deutschland und Nordrhein-Westfalen wollen bis zum Jahr 2045 klimaneutral sein. Dafür müssen die Treibhausgasemissionen auf ein Minimum reduziert und verbleibende unvermeidbare Emissionen kompensiert werden. 2020 lagen die Treibhausgasemissionen in Deutschland zwar um 41 Prozent und in Nordrhein-Westfalen um 45 Prozent niedriger als im Jahr 1990 (vorläufige Schätzung). Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 erreichen zu können, müssen die Emissionen in den kommenden knapp zweieinhalb Jahrzehnten aber noch deutlich rascher sinken als in der Vergangenheit.

Mittlerweile gibt es mehrere wissenschaftliche Studien, die anhand von Szenarien detailliert beschreiben, wie in Deutschland eine entsprechend beschleunigte Emissionsreduktion gelingen und Klimaneutralität bis 2045 erreicht werden könnte. Diese Szenarien beschreiben verschiedene Strategien, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den Strategien zur Emissionsminderung bei der Energieversorgung, denn die Nutzung von fossilen Energieträgern wie Mineralöl, Kohle und Erdgas ist heute für einen Großteil der deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich (rund 85 Prozent).

## Kontext Klimaschutzaudit

Mit dem Klimaschutzaudit nimmt die Landesregierung ihre Maßnahmen und Strategien zum Klimaschutz unter die Lupe – und bewertet so die Aktivitäten der Gegenwart. Wertvolle Zusatzinformationen dazu liefern die wissenschaftlichen Szenario-Studien – denn sie blicken in die Zukunft: Wie muss es weitergehen in den einzelnen Sektoren? Was muss zusätzlich unternommen und angestoßen werden, um die Klimaschutzziele zu erreichen? Die Erkenntnisse aus beidem, Auditierung und wissenschaftlichen Studien, sind eine wichtige Basis, um den Klimaschutz weiterzuentwickeln und neue Maßnahmen und Strategien für die Zukunft aufzustellen.

### Was sind Szenarien?

Szenarien sind keine Prognosen, sondern sie zeigen mögliche zukünftige Entwicklungen unter bestimmten Annahmen. Szenarien sind ein auf allen politischen Ebenen übliches Instrument, um zukünftige Entwicklungen einzuschätzen. Die hier betrachteten Szenarien wurden von verschiedenen Institutionen beauftragt und von unterschiedlichen wissenschaftlichen Einrichtungen erarbeitet (siehe unten). Zwar unterscheiden sich die Szenarien in Detailfragen, doch in allen spielen die hier dargestellten Klimaschutzstrategien eine zentrale Rolle. Deshalb kann aus heutiger Sicht Klimaneutralität nur dann bis 2045 erreicht werden, wenn diese Strategien in den kommenden Jahren mit Nachdruck verfolgt werden.

#### Betrachtete Studien:

- Klimaneutrales Deutschland 2045 (Prognos et al. 2021)
- dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität (EWI 2021)
- Klimapfade 2.0 (BCG/BDI 2021)
- Strategien für eine treibhausgasneutrale Energieversorgung bis zum Jahr 2045 (FZ Jülich 2021)

## Gesteigerte Energieeffizienz

In allen betrachteten Szenarien steigt die Energieeffizienz zukünftig deutlich schneller als bisher. Potenziale werden dabei vor allem bei der Raumwärme gesehen: Heute macht der Raumwärmebedarf in Deutschland noch mehr als ein Viertel des gesamten Endenergiebedarfs aus. Bis 2045 sinkt dieser Bedarf laut den Studien um rund 25 bis 50 Prozent – vor allem hervorgerufen durch energetische Gebäudesanierungen.

Auch im Personen- und Güterverkehr auf der Straße erwarten die Szenarien wesentliche Rückgänge des Energiebedarfs. In diesem Bereich sind die Effizienzverbesserungen eng mit der Elektromobilität verknüpft, denn der Wirkungsgrad elektrisch angetriebener Motoren ist deutlich höher als der von Verbrennungsmotoren.

## Elektrische statt fossiler Energie

Strom aus erneuerbaren Energiequellen wird zukünftig vor allem über Wind- und Photovoltaikanlagen bereitgestellt werden. Davon ist aufgrund der verfügbaren Potenziale und stark gesunkener Kosten auszugehen. Dieser Strom sollte gemäß den betrachteten Szenarien so weit wie möglich direkt in Gebäuden, im Verkehr und in der Industrie genutzt werden, um dort fossile Energieträger zu ersetzen. In den Szenarien steigt folglich der Anteil von Strom am benötigten Endenergiebedarf von 20 Prozent im Jahr 2019 auf rund 40 bis 50 Prozent im Jahr 2045 (Abbildung 15).

Einen besonders starken Anstieg der Bedeutung von Strom wird es voraussichtlich im Bereich Verkehr geben: In den betrachteten Szenarien steigt der Anteil der rein batterieelektrisch betriebenen Fahrzeuge in Deutschland bis 2045 auf rund 70 bis 90 Prozent. Ähnliches gilt für die Raumwärme: Der durch die zunehmende Gebäudeeffizienz kontinuierlich sinkende Energiebedarf wird dort in allen Szenarien mehr und mehr durch elektrische Wärmepumpen gedeckt. Im Jahr 2045 sind Wärmepumpen je nach Szenario in 40 bis 65 Prozent aller Gebäude der Hauptwärmeerzeuger.

**Abbildung 15: Anteil von Strom im Endenergieverbrauch**

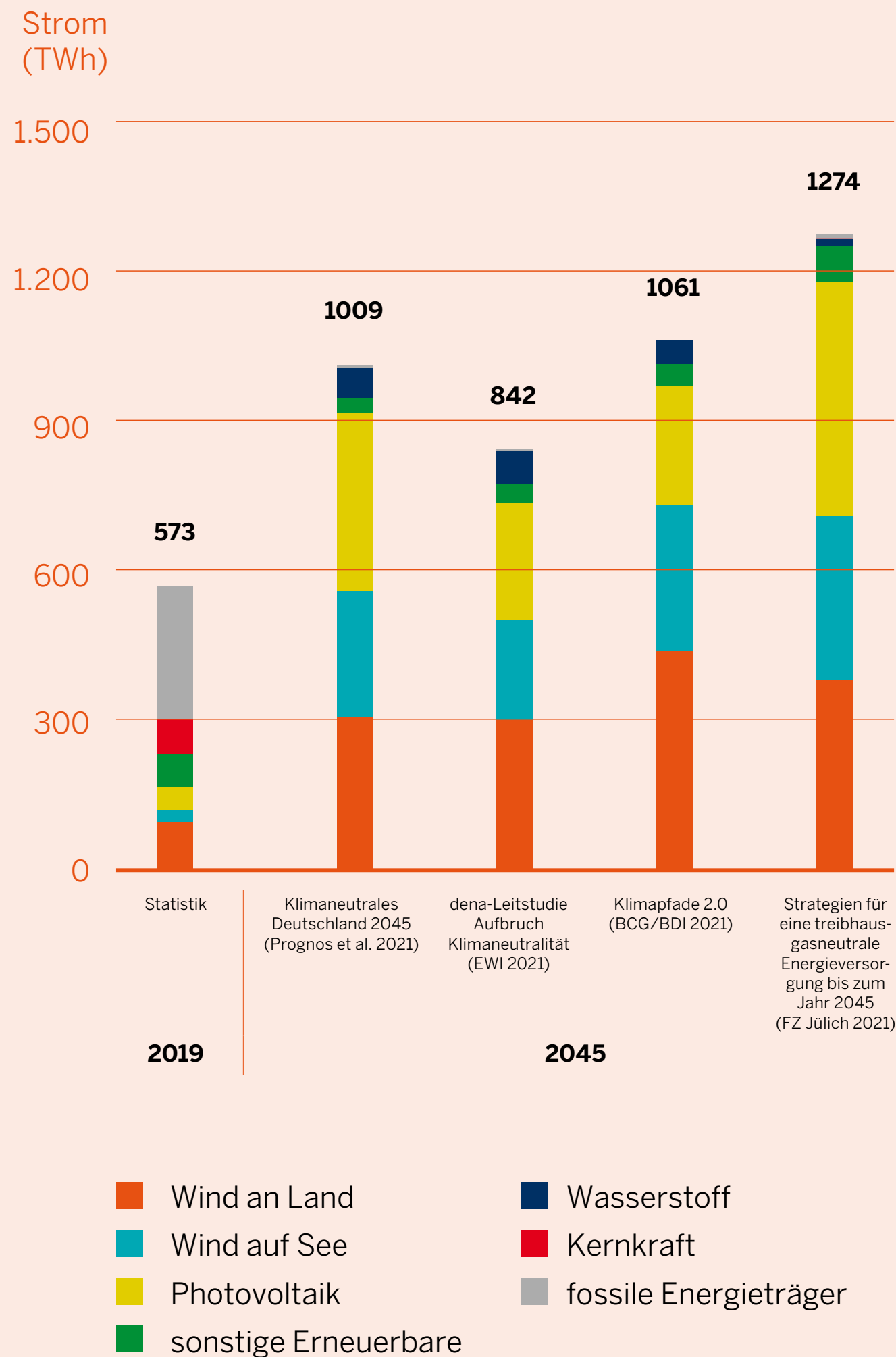
Insgesamt und in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie, jeweils für die Jahre 2019 und 2045.

Quelle: SCI4climate.NRW 2022, Quantitativer Vergleich aktueller Klimaschutzzszenarien für Deutschland, Wuppertal





**Abbildung 16: Stromerzeugung nach Energieträgern**  
Inländische Stromerzeugung nach Energieträgern in den Jahren 2019 und 2045  
Quelle: SC14climate.NRW 2022, Quantitativer Vergleich aktueller Klimaschutzenszenarien für Deutschland, Wuppertal



## Wasserstoff und synthetische Energieträger

Nicht alle Anwendungsbereiche, in denen heute noch fossile Energieträger genutzt werden, können auf Strom umgestellt werden. Daher werden auch zukünftig noch gasförmige oder flüssige Energieträger gebraucht. Dafür genutzt werden könnte nachhaltige Biomasse – doch ist ihre Verfügbarkeit begrenzt. Die Szenarien setzen daher vor allem auf Wasserstoff und daraus erzeugte synthetische Energieträger. Wasserstoff wird dabei im Elektrolyseverfahren unter Nutzung von elektrischer Energie erzeugt und entweder direkt genutzt oder in einem weiteren Umwandlungsschritt zu synthetischen Energieträgern umgewandelt. Letztere haben gegenüber Wasserstoff den Nachteil, dass ihre Herstellung teuer und mit energetischen Umwandlungsverlusten verbunden ist. Ihr Vorteil liegt darin, dass sie mit den gleichen Anwendungen (zum Beispiel Motoren) und Infrastrukturen (zum Beispiel Pipelines und Tanks) genutzt werden können wie Produkte aus Erdöl oder Erdgas.

Wasserstoff und synthetische Energieträger sind jedoch nur dann klimaneutral, wenn der für die Elektrolyse eingesetzte Strom vollständig aus erneuerbaren Energiequellen stammt und das CO<sub>2</sub>, das zur Herstellung der meisten synthetischen Energieträger benötigt wird, entweder aus der Luft gewonnen wird oder aus biogenen Quellen stammt. Dennoch: Auch synthetische Energieträger, die CO<sub>2</sub> aus fossilen Industrieprozessen verwenden, sparen gegenüber fossilen Energieträgern 50 Prozent der Emissionen ein und spielen somit insbesondere kurz- und mittelfristig eine wesentliche Rolle bei der Treibhausgasreduktion.

Einen Bedarf an Wasserstoff und synthetischen Energieträgern erwarten die Szenarien vor allem bei der Stahlerzeugung, der Herstellung chemischer Grundstoffe, dem Schwerlastverkehr sowie dem Flug- und Schiffsverkehr. Denn dort kann Wasserstoff aus technischer und wirtschaftlicher Sicht Vorteile bieten. Für den erwarteten starken Einsatz von Wasserstoff in der Grundstoffindustrie ist ein rechtzeitiger Zubau von Wasserstoffpipelines als Infrastruktur von zentraler Bedeutung.

## Ausbau von Wind und Photovoltaik

Elektrifizierung, Wasserstoff und synthetische Energieträger – für alle drei Strategien braucht es im ersten Schritt elektrische Energie. Die Szenarien erwarten deshalb einen deutlichen Anstieg des Strombedarfs: um mindestens 60 Prozent und um bis zu 120 Prozent bis zum Jahr 2045. Im Sinne des Klimaschutzes heißt das, dass der Anteil der erneuerbaren Energien rasch steigen muss und spätestens im Jahr 2045 keine fossilen Energieträger mehr zur Stromerzeugung eingesetzt werden.

Wo kommt der zusätzlich benötigte, klimaneutrale Strom her? Gemäß den Szenarien wird er weitgehend aus neuen Wind- und Photovoltaikanlagen gedeckt werden (Abbildung 16), denn dort sind die Potenziale groß und die Kosten verhältnismäßig gering. Voraussetzung dafür ist, dass sich der Ausbau dieser Anlagen gegenüber den vergangenen drei Jahren in den nächsten Jahren verdoppeln bis verdreifachen wird. Parallel dazu gilt es auch, die Übertragungs- und Verteilernetze um- und auszubauen, um die zunehmenden Energiemengen zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern transportieren zu können.

## Import klimaneutraler Energieträger

Trotz der angenommenen Effizienzverbesserungen und des Ausbaus von erneuerbaren Energien wird in allen betrachteten Szenarien erwartet, dass Deutschland auch zukünftig auf Energieimporte angewiesen ist. Zwar kann der direkte Strombedarf in Gebäuden, Industrie und Verkehr voraussichtlich vollständig aus heimischen erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Doch für den überwiegenden Bedarf an klimafreundlichen gasförmigen und flüssigen Energieträgern wie Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen gestaltet sich die Situation anders: Mindestens rund 60 Prozent und bis zu 90 Prozent dieser Energieträger werden laut den Szenarien im Jahr 2045 importiert. Insgesamt betrachtet sind die Energieimporte Deutschlands (bezogen auf deren Energiegehalt) im Jahr 2045 jedoch um mindestens 70 Prozent niedriger als die derzeitigen erheblichen Importe fossiler Energieträger.

Als Handelspartner für die zukünftigen Importe von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern bieten sich Länder an, die über deutlich bessere Wind- oder Sonnenbedingungen und über mehr Fläche verfügen als Deutschland. Dies könnten beispielsweise skandinavische Länder, südeuropäische Länder oder auch Länder in Nordafrika sein. Insbesondere für synthetische Energieträger, die relativ leicht zu transportieren sind, könnten Importe perspektivisch auch aus weiter entfernten Ländern wie Australien oder Chile nach Deutschland kommen.

## Weitere Klimaschutzstrategien

Um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, spielen in den Szenarien neben den erläuterten Strategien noch weitere Strategien eine Rolle. Zu diesen gehört unter anderem die schrittweise Umstellung von Fernwärme auf klimaneutrale Energieträger wie Erdwärme, Solarthermie, Wasserstoff und industrielle Abwärme. Auch erhöhte Recyclingraten, zum Beispiel von Stahl und Kunststoffen, spielen – wenn auch in unterschiedlichem Umfang – in allen betrachteten Szenarien eine Rolle. Sie dienen vor allem dazu, den Energiebedarf der Industrie zu reduzieren.

# Fokus Landwirtschaft

In der Landwirtschaft sinken die Treibhausgasemissionen laut der betrachteten Szenarien bis zum Jahr 2045 um rund 25 bis 40 Prozent gegenüber heutigen Werten. Diese Reduktionen werden unter anderem durch eine umfassendere Vergärung von Gülle in Biogasanlagen und durch effizienter eingesetzte Düngemittel erreicht. Dennoch werden sich Restemissionen auch langfristig nicht vermeiden lassen, denn in der Landwirtschaft werden auch weiterhin treibhauswirksame Gase freigesetzt werden. Diese verbleibenden Emissionen werden in den Szenarien durch sogenannte negative Emissionen kompensiert, zum Beispiel indem CO<sub>2</sub> aus der Luft abgeschieden und in geeigneten geologischen Schichten gespeichert wird.

## Abscheiden und Speichern von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)

Um Treibhausgasneutralität zu erreichen, wird zusätzlich zu allen anderen Maßnahmen und Strategien das Abscheiden und anschließende Speichern von Kohlenstoffdioxid (Carbon Capture and Storage, CCS) in gewissem Umfang in allen betrachteten Szenarien als notwendig angesehen. Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung findet in den Szenarien unter anderem an Industrieanlagen statt, an denen sogenanntes prozessbedingtes CO<sub>2</sub> entsteht. Solches prozessbedingtes CO<sub>2</sub>, das zum Beispiel an Zementwerken anfällt, kann nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vollständig vermieden werden. Einen weiteren Einsatz von CCS nehmen die Szenarien bei der Verbrennung von Biomasse in Industrieanlagen, Heiz- und Kraftwerken an. Hiermit können sogar negative Emissionen erzielt werden, denn die wachsende Biomasse entzieht der

Atmosphäre zuvor etwa dieselbe CO<sub>2</sub>-Menge, die bei der Verbrennung entsteht. Wird das CO<sub>2</sub> nun abgeschieden und gespeichert, wird es nicht wieder in die Atmosphäre freigesetzt.

Schließlich sehen drei der vier betrachteten Szenarien in Deutschland zukünftig auch Anlagen vor, die CO<sub>2</sub> direkt aus der Umgebungsluft abscheiden (Direct Air Capture, DAC). Durch dieses später unterirdisch gespeicherte und damit der Atmosphäre entzogene CO<sub>2</sub> könnten ebenfalls unvermeidbare Restemissionen kompensiert werden.

Grundlage für die Nutzung von CCS ist der rechtzeitige Aufbau eines CO<sub>2</sub>-Pipelinennetzes. Über dieses wird das abgeschiedene CO<sub>2</sub> zu den Speicherstätten transportiert, die voraussichtlich vor den niederländischen, britischen und norwegischen Küsten unter der Nordsee liegen werden.

# Blick auf Nordrhein-Westfalen

**Jedes Bundesland hat eigene Besonderheiten, die für den konkreten Weg in die Klimaneutralität eine wichtige Rolle spielen. Das gilt auch für Nordrhein-Westfalen: Mit seiner heterogenen Besiedlungsdichte, seinen vielen Industrieunternehmen und seinen großen Kohleabbaugebieten und -kraftwerken steht das Land vor besonderen Herausforderungen.**

In der nordrhein-westfälischen **Energiewirtschaft** wird die Stromproduktion durch den Ausstieg aus der Kohleverstromung deutlich sinken. Der verstärkte Ausbau von erneuerbaren Energien (vor allem Wind und Photovoltaik) kann diese Entwicklung teilweise kompensieren. Trotzdem wird Nordrhein-Westfalen erneuerbare Energien künftig in starkem Maße importieren müssen. Zusätzlich wird sich die Stromnachfrage auch in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich deutlich erhöhen. Ursächlich sind vor allem neue Anwendungen wie die Herstellung von Wasserstoff oder die Elektrifizierung von Industrieprozessen. Das heute sehr gut ausgebaute Erdgasnetz wird bis 2045 entweder deutlich zurückgebaut oder zum Transport von Wasserstoff beziehungsweise synthetischem Methan betrieben.

In der **Industrie** wird sich insbesondere die Grundstoffindustrie grundlegend verändern. Dies betrifft zum Beispiel die Branchen Stahl, Chemie und Zement. Sie werden zum Teil mit völlig neuartigen Produktionsanlagen und -verfahren arbeiten und die Wärme für ihre Industrieprozesse mithilfe von erneuerbarem Strom beziehungsweise klimaneutralem Wasserstoff bereitstellen. Prozesse wie die Kalk- oder Zementherstellung, bei denen prozessbedingt CO<sub>2</sub> entsteht, und für die es (noch) keine alternativen Prozessoptionen beziehungsweise kohlenstofffreien Ersatzrohstoffe gibt, müssen mit unvermeidbaren CO<sub>2</sub>-Mengen umzugehen lernen. Die in Raffinerien erzeugten Erdölprodukte wie Benzin und Diesel werden perspektivisch durch die Transformation des Mobilitätssektors keine Abnehmer mehr finden. Die Aufgabe der Raffinerien besteht nun darin, neue Produkte wie synthetische oder biobasierte Kraftstoffe herzustellen, um damit die neuen Bedarfe in einer klimaneutralen Zukunft decken zu können. Eines aber gilt für alle Branchen: Die Kreislaufwirtschaft wird eine immer wichtigere Rolle spielen.

Im Sektor **Verkehr** stellen sich für Nordrhein-Westfalen besondere Herausforderungen. Nordrhein-Westfalen ist das am dichtesten besiedelte Bundesland Deutschlands und wichtiger Knotenpunkt für die Logistikbranche – mit entsprechend hohem Verkehrsaufkommen. Deshalb sind hier eine Umstellung auf klimafreundliche Antriebe und ein Wechsel auf klimafreundliche Verkehrsträger von besonderer Bedeutung. Das gilt vor allem für die Bereitstellung der benötigten Infrastruktur: Ausbau der Ladeinfrastruktur, Aufbau eines Netzes von Wasserstofftankstellen, Ausbau des Schienennetzes, Bau von Radschnellwegen und erweiterte Angebote im öffentlichen Nahverkehr. Zudem müssen sich die nordrhein-westfälischen Automobilzulieferer an die geänderten Antriebskonzepte anpassen und sich gegen neue Wettbewerber behaupten.



Im **Gebäudebereich** ist für Nordrhein-Westfalen von einer sehr ähnlichen Entwicklung wie in Deutschland insgesamt auszugehen. Zwei Herausforderungen sind dabei hervorzuheben: Wärmenetze in dicht besiedelten Quartieren mit teilweise historischen Bestandsbauten zu etablieren und die Raumwärme über Wärmepumpen zu elektrifizieren. Ein Rückbau der Gasverteilnetze ist aus heutiger Sicht vorstellbar, wobei diese Infrastruktur auch auf den Transport von Wasserstoff oder synthetischem Methan umgestellt werden könnte.



# Kohlenstoff im Kreislauf

Kohlenstoff wird auch in einer klimaneutralen Gesellschaft weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Das gilt insbesondere für die stoffliche Nutzung von Kohlenstoff, zum Beispiel in der chemischen Industrie. Heute werden die Grundstoffe für unsere Industriegesellschaft noch auf Basis von fossilem Kohlenstoff hergestellt. In Zukunft muss Kohlenstoff so weit wie möglich aus alternativen Quellen bezogen und kontinuierlich im Kreislauf geführt werden. Eine wesentliche alternative Kohlenstoffquelle sind Produkte, die nach ihrer Nutzung recycelt und wiederverwertet werden – sogenannte Sekundärrohstoffe, und auch Biomasse und CO<sub>2</sub> aus der Luft oder aus Industrieprozessen können eine wichtige Rolle spielen. An vielen dieser Lösungsansätze wird aktuell geforscht.

In der **Land- und Forstwirtschaft** liegt der Anteil der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Eine größere Rolle spielt die Schweinehaltung, und auch die Zahl der gehaltenen Tiere pro Flächeneinheit ist in Nordrhein-Westfalen verhältnismäßig hoch. Perspektivisch ist ein Rückgang der Viehbestände zu erwarten – dadurch verringert sich auch der Anfall von Wirtschaftsdüngern. Da auch in Zukunft Lebensmittel sowie Rohstoffe für die Bioökonomie in Nordrhein-Westfalen erzeugt werden sollen und die landwirtschaftlichen Emissionen auf biologischen Prozessen beruhen, wird es in der Landwirtschaft auch langfristig Restemissionen geben. Sie werden künftig über negative Emissionen kompensiert werden müssen.

**Blick in die Zukunft**

# Vorreiter Rheinisches Revier

**Der Klimaschutz ist eine Jahrhundertaufgabe – die eine ebenso große Chance bietet. Das Rheinische Revier nimmt beim Klimaschutz eine besondere Rolle ein. Nirgendwo sonst wird die klimaneutrale Zukunft so schnell real wie hier: neue Energien, intelligente Mobilität, klimaneutrale und wettbewerbsfähige Unternehmen sowie ein attraktives Lebensumfeld für Mensch und Natur.**

Dabei verbindet das Rheinische Revier die ökologische mit der ökonomischen Transformation: In einem einzigen Prozess steigt das Rheinische Revier aus der fossilen Energieerzeugung aus und strebt gleichzeitig den Umbau zur einer klimafreundlichen und modernen Energie- und Industrieregion an.

**NEW'** STADT JÜCHEN

# Eines der ambitioniertesten Klimaschutzprojekte der Welt

**Die Transformation des Rheinischen Reviers ist eines der weltweit größten Klimaschutzprojekte. Hier soll schon bis 2030 gelingen, was der Europäische Green Deal als Zukunftsziel 2050 formuliert: eine klimaneutrale und -angepasste Gesellschaft mit einer modernen, ressourceneffizienten, kreislaufgerechten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft.**

## Jahrhundertaufgabe mit riesigen Chancen

Das Rheinische Revier steht vor einer Jahrhundertaufgabe. Durch den Ausstieg aus der Braunkohle wird eine ganze Region neu geprägt. Diese Aufgabe – der Wandel einer erfolgreichen Industrieregion – ist zugleich eine riesige Chance. Mithilfe der Strukturfördermittel kann schneller als anderswo all das realisiert werden, was Zukunft ausmacht: neue Energien, intelligente Mobilität, klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie sowie ein attraktives Lebensumfeld für Mensch und Natur.

Niemals zuvor stand ein zusammenhängender Raum vor einer so tiefgreifenden und, mit Blick auf die Tagebaugruben, auch physischen Umgestaltung. Nie zuvor waren aber auch Vorbereitung und Ressourcenausstattung so gut. Das Rheinische Revier kann Reallabor für die Modernisierung von Wirtschaft und Gesellschaft werden.

Wie im nordrhein-westfälischen Klimaschutzgesetz formuliert, ist Klimaschutz kein singuläres Ziel. Alle Maßnahmen, um Klimaziele zu erreichen, müssen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit sowie Akzeptanz berücksichtigen. Für das Rheinische Revier lautet demnach eine zentrale Herausforderung, Klimaneutralität, Klimaanpassung, Ressourcenschutz und Kreislaufgerechtigkeit ebenso wie Wettbewerbsfähigkeit und sozialen Zusammenhalt zu fördern.

## Keine andere Region trägt mehr zur Erreichung der Klimaziele bei

Seit Beginn der Industrialisierung ist das Rheinische Revier von der Energiewirtschaft geprägt. Es ist das größte Braunkohlerevier in Deutschland. Hier wird Kohle abgebaut, veredelt und verstromt. 90 Millionen Tonnen Braunkohle pro Jahr fördern die drei noch aktiven Tagebaue Garzweiler, Inden und Hambach. Daraus werden entweder feste Brennstoffe (zum Beispiel Koks, Briketts) oder Strom. Die Kraftwerke an den drei Standorten Niederaußem, Neurath und Weisweiler haben zusammen eine Erzeugungskapazität von knapp 9 Gigawatt Strom.

Die Braunkohlekraftwerke im Rheinischen Revier verursachten im Jahr 2019 mit rund 57,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente mehr als ein Viertel aller Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen. Vor zehn Jahren hatte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sogar noch bei mehr als 90 Millionen Tonnen gelegen. Hauptverantwortlich für die Verringerung der Emissionen war die Überführung von fünf Kraftwerksblöcken in die Sicherheitsbereitschaft zwischen 2017 und 2019.

Das Rheinische Revier fährt seine Kraftwerkskapazitäten deutlich schneller herunter als die übrigen deutschen Braunkohlereviere. 2,8 Gigawatt Leistung, ein knappes Drittel der heutigen Kapazität, werden bis Ende 2022 aus der Stromversorgung herausgenommen. Spätestens 2038 wird das letzte Kraftwerk vom Netz gehen.

Der Beitrag des Rheinischen Reviers zum Klimaschutz sucht in Europa seinesgleichen. Bis 2030 verringern die Kohlekraftwerke im Rheinischen Revier ihre Emissionen gegenüber 2019 um mindestens 63 Prozent; von 57,6 auf dann höchstens 21 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Wenn spätestens Ende 2038 der letzte Kraftwerksblock abgeschaltet wird, werden gar keine Treibhausgase durch Braunkohleverstromung im Rheinischen Revier mehr ausgestoßen. Dieser Zeitplan kann sich noch beschleunigen. Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung heißt es, der Kohleausstieg sei „idealerweise“ bis 2030 abgeschlossen.

## Vorreiter für den Europäischen Green Deal

Das Rheinische Revier wird Vorreiter des Europäischen Green Deals. Die Grundidee verbindet die ökologische und die ökonomische Transformation. Als zwei Handlungsstränge ein und desselben Prozesses steigt das Rheinische Revier aus der fossilen Energieerzeugung aus und strebt zeitgleich den Umbau zur klimaneutralen und -angepassten, ressourcenschonenden, kreislaufgerechten, nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Energie- und Industrieregion an.

Die Region hat vier Zukunftsfelder identifiziert, in denen sie über besonders große Kompetenz verfügt. Auf diese Stärken aufbauend, sollen neue Geschäftsmodelle und moderne Produktionsstätten entstehen sowie ein attraktives Lebensumfeld geschaffen werden. Hier sollen jene technologischen Durchbrüche erforscht und erprobt werden, die für die Erreichung der weltweiten Klimaziele so dringend benötigt werden. Die Region hat sich das Leitbild des „Mobilitätsreviers der Zukunft“ gegeben.

Eine Voraussetzung, um ein attraktiver Wirtschaftsstandort zu bleiben, ist ein erfolgreiches Zusammenspiel von Wissenschaft, etablierten Unternehmen und Start-ups. Gemeinsam sollen sie daran arbeiten, Forschungsergebnisse schnell anzuwenden, innovative Technologien zügig umzusetzen und wirtschaftlich zu verwerten. Das Ziel lautet, Technologieführerschaften zu erlangen – vor allem in Bereichen, die langfristig Wertschöpfung und Arbeitsplätze versprechen.

„Das Rheinische Revier steht vor einer Jahrhundertaufgabe – und einer Jahrhundertchance. Die Region kann zum Reallabor für Modernisierung werden.“

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

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

### Die Menschen im Rheinischen Revier erleben Zukunft früher als anderswo

Die postfossile Zukunft im Rheinischen Revier soll durch Modellprojekte bereits möglichst bald erlebbar gemacht werden. Die Investitionen in anwendungsnahe Innovationen sowie die gezielte Förderung zukunfts-trächtiger Branchen werden zu neuer Wertschöpfung und neuen Arbeitsplätzen führen. Um dieses Ziel möglichst früh zu erreichen, arbeiten Bund, Land und Region an Projekten, die den Strukturwandel zu einem wahrnehmbaren und für eine breite Öffentlichkeit greifbaren Erfolg machen.

Einen Prozess der Transformation durchlaufen nicht nur Wirtschaft und Industrie. Das Rheinische Revier mit seinen großflächigen Tagebauen ist auch die größte Landschaftsbaustelle Europas. Energieversorgungs- und Ressourcensicherheit, Quartiers- und Wohnungsbau, Infrastruktur, Mobilitätskonzepte – alles im Umbau, alles auf dem Weg zu Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit. Im Rheinischen Revier wird sich eher als überall sonst in Europa zeigen, wie sich Klimaschutz, Klimaanpassung, Ressourcenschutz, Kreislaufgerechtigkeit, Wertschöpfung, gute Arbeitsplätze und eine hohe Lebensqualität im Sinne des Green Deals ergänzen.

## REVIER GESTALTEN



Die Website [www.revier-gestalten.nrw](http://www.revier-gestalten.nrw) vermittelt Bürgerinnen und Bürgern die Vision einer klimaneutralen und wettbewerbsfähigen Wirtschaftsregion. Hier werden erste Erfolge bei der Transformation sichtbar und erlebbar. Eine interaktive Karte zeigt die Projekte, die aus den Strukturhilfen gefördert werden. Man kann dort erfahren, welchen Nutzen die einzelnen Projekte für den Wirtschaftsstandort und das Lebensumfeld bringen, welchen gesellschaftlichen und sozialen Beitrag sie leisten und inwieweit sie den Klima- und Umweltschutz fördern.



## Strukturmittel werden in vier Zukunftsfelder investiert

Einen derart gewaltigen Einschnitt in die Wirtschaftsstruktur wie den Kohleausstieg kann keine Region aus eigener Kraft kompensieren. Deshalb stellt der Bund den Braunkohleregionen Finanzhilfen in Höhe von bis zu 40 Milliarden Euro zur Verfügung. Von diesen Mitteln fließen knapp 15 Milliarden Euro ins Rheinische Revier.

Damit der Strukturwandel ein Wandel mit Struktur wird, setzt die nordrhein-westfälische Landesregierung auf eine stärkenorientierte Wirtschafts- und Strukturförderung. Die Strukturhilfen sollen in jenen Bereichen investiert werden, in denen die Region auf besonders ausgeprägten Kompetenzen und besonders guten Ausgangsvoraussetzungen aufbauen kann sowie in denen in den kommenden Jahrzehnten starkes, nachhaltiges Wachstum erwartet wird. Außerdem sollen die Strukturhilfen dafür eingesetzt werden, das Rheinische Revier zu einem attraktiven Lebensumfeld zu gestalten.

Die Zukunftsagentur Rheinisches Revier, die den Strukturwandel in der Region koordiniert, hat in einem beteiligungsorientierten Prozess gemeinsam mit kommunalen Akteuren vier Zukunftsfelder identifiziert, die diese Bedingungen erfüllen: „Energie und Industrie“, „Ressourcen und Agrobusiness“, „Innovation und Bildung“ sowie „Raum und Infrastruktur“. Diese Zukunftsfelder bilden zusammen mit dem Wirtschafts- und Strukturprogramm 1.1 den inhaltlichen Rahmen, innerhalb dessen Projekte mit den vom Bund bereitgestellten Strukturhilfen gefördert werden sollen.

### Zukunftsfeld Energie und Industrie

Europa will bis Mitte des Jahrhunderts auch in seinen industriell geprägten Regionen weitgehend klimaneutral werden. Sein Vorbild soll es bereits 2030 im Rheinischen Revier finden. Der Schlüssel zum Erfolg sind die Fortschritte in der Energieforschung, die in großen Reallaboren und lokalen Lösungen zum Beispiel für mehr Energieeffizienz erprobt werden. Neben Power-to-X-Technologien – Verfahren, um überschüssigen Strom zu speichern oder anderweitig zu nutzen – stehen Wasserstoff und Solarenergie im Fokus der Forschung. Aus der ohnehin starken Forschungslandschaft der Region ragen Energiewirtschaft und Energietechnik seit langem heraus. Allein in der Forschungsallianz Jülich Aachen Research Alliance (JARA) arbeiten 50 Institute mit 2.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern daran, Energie sauber, sicher und bezahlbar zu machen. In der regionalen Energiewirtschaft und der Industrie sind vielfältige Kompetenzen vorhanden, die auch im zukünftigen Energiesystem und für die Realisierung eines klimaneutralen verarbeitenden Gewerbes wertvoll sind.

### Zukunftsfeld Raum und Infrastruktur

Die Ausgangslage ist einzigartig: Nie zuvor galt es, einen derart großen zusammenhängenden Raum umzugestalten. Die riesigen Flächen des heutigen Braunkohletagebaus stellt die Raumplanerinnen und -planer vor eine Aufgabe, die sie sonst nur aus Laborsituationen kennen. Sie starten sinnbildlich vor einem leeren Blatt Papier. Wohnviertel und Gewerbeflächen, Straßen und öffentlicher Nahverkehr, digitale Infrastruktur, Landwirtschaft, Natur und Erholungsgebiete: Alles kann in diesem Reallabor so entwickelt werden, dass es in einem neuen urban-ländlichen Raumgefüge nachhaltig zueinander passt. Intelligente Mobilität sorgt überall für gute Erreichbarkeit. Auf Schiene, Straße und in der Luft kommen modernste, klimaschonende Verkehrstechnologien zum Einsatz.



## Zukunftsfeld Ressourcen und Agrobusiness

Die Land- und Ernährungswirtschaft zählt zu den drei wichtigsten Branchen im Rheinischen Revier. Sie steht als energieintensiver Sektor ebenso vor einem Strukturwandel wie der Bausektor, der deutschlandweit 50 Prozent der nicht organischen Rohstoffe verbraucht. Mit einer starken Umwelt- und Kreislaufwirtschaft und Investitionen in grüne Gründungen kann eine Transformation zu einem nachhaltigen Wirtschaftsraum gelingen. Wichtige Keimzelle für neue klimaschonende Produkte, Verfahren und Arbeitsplätze ist die Bioökonomie. Sie kümmert sich um innovative Ansätze in Züchtung und Landwirtschaft, um nachwachsende Rohstoffe, um biobasierte Rohstoffe für die Industrie und um die Nutzung von Rest- und Abfallstoffen.

## Zukunftsfeld Innovation und Bildung

Zu Innovationen wird neues Wissen erst, wenn es in Produkte übersetzt wird, die sich am Markt durchsetzen. Je öfter das gelingt, desto höher die wirtschaftliche Dynamik einer Region. Mithilfe der Strukturmittel werden Innovation, Anwendung und Transfer in jenen Bereichen gestärkt, die hohe Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze versprechen: Energie, Mobilität, Klimaschutz und Digitalisierung. Lebendige Innovationsökosysteme begünstigen die Entstehung neuer Geschäftsmodelle. Wissen aus Hochschulen und Forschungszentren soll möglichst oft und schnell von Start-ups und etablierten Unternehmen in marktfähige Produkte überführt werden. Gleichzeitig soll die Bevölkerung in der Region auf ein bestmögliches Bildungsangebot treffen, das sie auf den nachhaltigen Wandel in der Berufs- und Arbeitswelt vorbereitet und neue berufliche Entwicklungschancen eröffnet.



# Nachhaltigkeit maßgeblich bei Auswahl der Förderprojekte

Ein wichtiges Kriterium für die Förderung von Projekten aus den Strukturhilfen ist Nachhaltigkeit. Ein Projektantrag kann nur bewilligt werden, wenn er neben maßgeblichen Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen im Einklang mit den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (UN) steht. Konkretisiert haben die UN die ökologische, ökonomische und soziale Dimension in den Sustainable Development Goals (SDGs). Das bedeutet, dass das Projekt sowohl einen positiven Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele leistet als auch diese nicht signifikant negativ beeinträchtigt (Do-no-significant-harm-Prinzip).

Wie das Wirtschafts- und Strukturprogramm im Rheinischen Revier umgesetzt wird, soll fortwährend beobachtet, evaluiert und wissenschaftlich begleitet werden. Die Indikatoren für die Bewertung legt das Wirtschafts- und Strukturprogramm 1.1 fest. Ermittelt werden auch die mittel- bis langfristigen Auswirkungen eines Projekts auf Klima und Umwelt. Messgrößen sind etwa Treibhausgasemissionen oder der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch.

**Blick in die Zukunft**

# Nordrhein-westfälische Strategie für den Klimaschutz

# Zusammenfassung

Der Schutz des Klimas ist eine globale Herausforderung, die spätestens seit der Klimakonferenz in Paris 2015 auch als solche anerkannt wurde. Die Temperatursteigerung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen ist das Ziel, hinter dem sich mittlerweile ein Großteil der Weltgemeinschaft versammelt hat. Wie sie zur Erreichung dieses Ziels beitragen, ist Sache der einzelnen Staaten. Die Bundesrepublik hat – um die Paris-Ziele angemessen unterstützen zu können – das Bundes-Klimaschutzgesetz 2021 angepasst und darin festgelegt, bis 2045 klimaneutral sein zu wollen. Das Land Nordrhein-Westfalen übernahm in der Novellierung des eigenen Klimaschutzgesetzes dieses Ziel als erstes Bundesland – und legte dort auch fest, dass in einem Klimaschutzaudit die Klimaschutzstrategien und -maßnahmen der Landesregierung erfasst und auf Effizienz und Wirksamkeit überprüft werden sollen. Die für die klimarelevanten Sektoren jeweils fachlich zuständigen Ressorts entwickeln für diese Sektoren eigenverantwortlich geeignete Strategien und Maßnahmen zur Treibhausgasminde rung und setzen diese um.

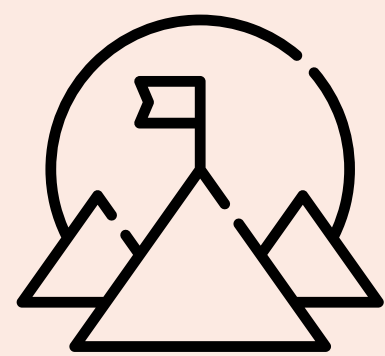
## Was ist das Klimaschutzaudit?

Mit dem vorliegenden Pilotaudit hat die Landesregierung unter Federführung des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums die Maßnahmen in den besonders klimawandelrelevanten Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude sowie Land- und Forstwirtschaft unter die Lupe genommen. Sie bedient sich dabei der Systematik eines klassischen Qualitätsmanagements, das auch Unternehmen einsetzen, um ihre Leistung kontinuierlich und zielgerichtet zu verbessern. Jeder Auditzyklus besteht aus den Phasen planen (plan), umsetzen (do), überprüfen (check), weiterentwickeln (act). Regelmäßig durchgeführt würde dieser nach den englischen Anfangsbuchstaben benannte PDCA-Zyklus dazu führen können, dass die für die Klimaschutzmaßnahmen zuständigen Ressorts ihre Aktivitäten kontinuierlich evaluieren, verbessern und – sollten sie nicht ausreichen – flexibel anpassen können. Das Ende 2021 und Anfang 2022 durchgeführte Pilotaudit startet den ersten Auditzyklus bei „Check“ – also der Analyse der bestehenden Klimaschutzmaßnahmen der Landesregierung, die im nun veröffentlichten Bericht zum Pilotaudit der breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden.

## Welche weiteren Instrumente nutzt die Landesregierung?

Das Klimaschutzaudit wird flankiert durch eine verlässliche Auskunft über die in Nordrhein-Westfalen entstehenden Treibhausgasemissionen. Seit 2008 erfüllt diese Aufgabe das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) mit dem Treibhausgas-Emissionsinventar, das die Emissionen in klimarelevanten Sektoren erfasst. Laut des Inventars sind die Emissionen in Nordrhein-Westfalen zwischen 1990 und 2020 bereits um 45 Prozent gesunken – und liegen damit deutlich besser als der Bundeschnitt mit einer Minderung von 40,8 Prozent im gleichen Zeitraum.

Neben der genauen Erfassung des Status quo braucht ein effektives Klimaschutzmanagement aber auch den Blick in die Zukunft, was in den Sektoren in den kommenden Jahren unternommen werden muss, um die geplanten Treibhausgasminderungen zu erreichen. Wesentliche Anhaltspunkte liefern Studien, die mögliche zukünftige Entwicklungen („Szenarien“) dazu skizzieren. Mit dem Treibhausgas-Emissionsinventar, den Szenario-Studien und dem Klimaschutzaudit hat die Landesregierung einen Instrumentenmix geschaffen, mit dem es gelingen wird, Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen auf dem Weg zur Klimaneutralität effektiv und flexibel zu steuern.



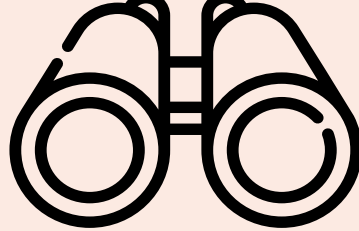
Mit dem Klimaschutzaudit verfügt die nordrhein-westfälische Landesregierung nun über ein Instrument, um ihre Klimaschutzstrategien und -maßnahmen zu überprüfen und zu verbessern – und schafft damit die Basis dafür, dass sie die ambitionierten Klimaschutzziele 2045 erreichen kann.

## Welche Maßnahmen und Strategien wurden im Audit betrachtet?

Mit dem Bericht zum Klimaschutzaudit gibt die Landesregierung einen Einblick, welche Strategien und konkreten Maßnahmen im Rahmen des Pilotaudits betrachtet wurden, und stellt eine Auswahl der Strategien und Maßnahmen aus den einzelnen Sektoren genauer vor. Der Bericht stellt somit die Klimaschutzaktivitäten der Landesregierung in den verschiedenen Ressorts und Sektoren dar und vermittelt einen Eindruck, wie das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 erreicht werden soll. Die nachfolgenden Abschnitte geben kurze Einblicke in die einzelnen Sektoren und weitere für den Klimaschutz relevante Handlungsfelder. Ausführliche Beschreibungen der Aktivitäten in den einzelnen Sektoren sind in der Langfassung des Berichts nachzulesen.

Wesentlich für die Erreichung der Klimaschutzziele ist der **Energiesektor**, der für den Großteil der Emissionen in Nordrhein-Westfalen verantwortlich ist. Das Land Nordrhein-Westfalen setzt daher auf den umfassenden Umbau des Sektors: Nordrhein-Westfalen ist Vorreiter beim Kohleausstieg, baut konsequent die erneuerbaren Energien aus, setzt sich an die Spitze der Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft und unterstützt die Erforschung und die Anwendung innovativer Technologien. Mit der im Dezember 2021 fortgeschriebenen Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen hat das Land einen gangbaren Weg aufgezeigt, wie der eingeschlagene Transformationsprozess hin zu einem klimaneutralen Energieversorgungssystem gelingen kann.

Nordrhein-Westfalen zeichnet sich durch einen starken **Industriesektor** und eine insgesamt lebendige und innovative **Wirtschaft** aus. Ziel der Landesregierung ist es, Nordrhein-Westfalen zum modernsten und klimafreundlichsten Industrie- und Wirtschaftsstandort Europas zu entwickeln. Deshalb unterstützt Nordrhein-Westfalen die Transformation der Industrie hin zu klimaneutralen Verfahren und Wertschöpfungsketten, den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft, die Erhöhung der Ressourceneffizienz und stärkt die Umweltwirtschaft als Treiber einer Green Economy. Mit der Wasserstoff Roadmap, der Carbon Management Strategie, dem Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe sowie weiteren Initiativen hat die Landesregierung wesentliche Weichen für den Umbau insbesondere der energieintensiven Grundstoffindustrie gestellt. Die Umsetzung ist – unterstützt von der Landesregierung und der einzigartigen Initiative IN4climate.NRW – bereits im vollen Gang.



Mit dem Bericht zum Klimaschutzaudit gibt die Landesregierung einen Einblick, welche Strategien und konkreten Maßnahmen im Rahmen des Pilotaudits betrachtet wurden, und stellt eine Auswahl der Strategien und Maßnahmen aus den einzelnen Sektoren genauer vor.

**Mobilität** ist das verbindende Element für Gesellschaft und Wirtschaft und ist Voraussetzung für Teilhabe, Lebensqualität, Beschäftigung, Wirtschaftswachstum und Wohlstand. Eine von allen Beteiligten akzeptierte Mobilitätswende erfolgt über gut ausgebaute Infrastrukturen und bedarfsgerechte Mobilitätsangebote. Um die Mobilitätswende voranzubringen, fördert und koordiniert das Land zahlreiche Maßnahmen im Bereich der Verkehrsverlagerung und der Antriebswende – zum Beispiel vereinfachte ÖPNV-Tarife, den Neu- und Ausbau von Schienenwegen, Rad- und Fußverkehrsanlagen sowie Investitionen in Ladeinfrastruktur, Elektrofahrzeuge und Lastenräder. Damit leistet das Land im Rahmen seiner Zuständigkeiten einen wichtigen Beitrag zur Treibhausgasreduktion im Verkehrsbereich.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele bedarf es auch einer Neuausrichtung des **Gebäudesektors**. Rund ein Drittel des Endenergieverbrauchs wird für die Raumwärme und Warmwassererzeugung in Gebäuden benötigt. Nordrhein-Westfalen ist sich als bevölkerungsreichstes Bundesland seiner Verantwortung bewusst und hat ein breites Maßnahmenpaket entwickelt, um Treibhausgasreduzierung und Ressourcenschonung im Gebäudesektor zu unterstützen: unter anderem mit der Förderung von energieeffizientem Bauen, Holzbau, Klimaschutzsiedlungen und -quartieren und der energetischen Sanierung von Gebäuden, mit einer Modernisierungsoffensive und mit der Einführung einer Photovoltaikpflicht auf offenen Stellplätzen an Nichtwohngebäuden – um nur einige Beispiele zu nennen.

In der Landwirtschaft entstehen klimawirksame Methan- und Lachgasemissionen vor allem durch Viehhaltung und Düngung. Diese Emissionen können reduziert, aber nicht vollständig vermieden werden. Wichtig ist es daher, in Wald, Holz und Boden Kohlenstoff zu binden. Die Klimaschutzleistung der Wälder kann durch eine nachhaltige Forstwirtschaft erhöht werden. Die Maßnahmen der Landesregierung zur **Land- und Forstwirtschaft** setzen somit auf Emissionsreduktion und Bindung von Kohlenstoff. Abdeckung von Güllebehältern reduziert Lachgasemissionen. Ökologischer Landbau und Agrarumweltmaßnahmen wirken durch extensivere Flächennutzung und den höheren Humusgehalt der Böden. Das Verbot des Grünlandumbruchs erhält den wichtigen Kohlenstoffspeicher des Grünlands. Forschung zu Waldökosystemen gibt Auskunft, wie diese im Klimawandel intakt gehalten und die Speicherleistung in Wald und Holz erhalten und maximiert werden können.

Auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität geht die nordrhein-westfälische Landesregierung auch selbst mit gutem Beispiel voran: Bis zum Jahr 2030 soll die CO<sub>2</sub>-Bilanz der rund 540 Landesbehörden, Einrichtungen, Landesbetriebe, Sondervermögen und der Organe der Rechtspflege klimaneutral sein. Im Rahmen der **Klimaneutralen Landesverwaltung** werden dazu unter anderem ehrgeizige Gebäudestandards umgesetzt und die Modernisierung des Gebäudebestands gefördert, Photovoltaikanlagen auf landeseigenen Gebäuden installiert, Ökostrom bezogen, eine Green-IT-Strategie umgesetzt, der Fuhrpark angepasst und Dienstreisen kompensiert.

Bei den Faktor-X-Häusern in Eschweiler-Dürwiß wurde schon bei den Baumaterialien auf Klimafreundlichkeit geachtet.



Der **Transformationsprozess** wird in allen Bereichen zu umfassenden Veränderungen und gesellschaftlichem Wandel führen. Dieser soll ohne Frage auch von einer gut informierten Öffentlichkeit mitgestaltet werden. Der Landesregierung ist es deshalb ein besonderes Anliegen, um Vertrauen und Unterstützung für den Klimaschutz zu werben, zu begeistern und zum Mitmachen einzuladen – das setzt sie um mit vielfältigen Kommunikationsangeboten, mit Bildungsinitiativen für verschiedene Zielgruppen und mit Partizipationsprojekten.

Das **Rheinische Revier** nimmt für den nordrhein-westfälischen Klimaschutz eine besondere Rolle ein: Die Transformation des Rheinischen Reviers ist eines der weltweit größten Klimaschutzprojekte. Bis 2030 soll aus dem Braunkohlerevier eine klimaneutrale und -angepasste Gesellschaft mit einer modernen, kreislaufgerechten, ressourcenschonenden und wettbewerbsfähigen Wirtschaft werden. Hier kann Klimaschutz im Sinne eines Reallabors erprobt werden. Diese Transformation wird finanziell mit Strukturmitteln unterstützt und von der Landesregierung eng begleitet.

**Diese Kurzdarstellung zeigt:** Nordrhein-Westfalen hat bei Klimaschutz und Energiewende bereits wesentliche Pflöcke eingeschlagen, damit das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 erreicht werden kann: Handlungskonzepte und Strategien wurden erstellt, die den Weg in eine klimaneutrale Zukunft aufzeigen, sei es hinsichtlich des Ausbaus der erneuerbaren Energien oder des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft. Dazu kommen konkrete Investitionen in Klimaschutztechnologien, etwa über Förderungen für den Gebäudebereich oder eine emissionsarme Mobilität. Die Transformation zu einem nachhaltig und klimaneutral wirtschaftenden Nordrhein-Westfalen hat längst begonnen, nicht nur im Rheinischen Revier und bei der landeseigenen Verwaltung, sondern überall in Nordrhein-Westfalen – die Einsparung von 45 Prozent weniger Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 im Vergleich zu 1990 unterstreicht dies eindrucksvoll. Darauf gilt es aufzubauen, um auch das nächste Ziel – minus 65 Prozent Treibhausgasemissionen bis 2030 – zu erreichen. Damit dies gelingen kann, müssen nun die im Bericht skizzierten Strategien und Maßnahmen konsequent und zügig umgesetzt – und wenn nötig – flexibel angepasst werden. Die Erkenntnisse aus dem Pilot-Klimaschutzaudit können hierbei unterstützen und Hinweise zur Weiterentwicklung der Klimaschutzaktivitäten der Landesregierung liefern.

Quellenverzeichnis .....	95
Bildbeschreibungen .....	96
Für das Pilot-Klimaschutzaudit gemeldete, klimarelevante Strategien und Maßnahmen .....	97
Impressum .....	102

# Quellenverzeichnis

## Kapitel Treibhausgasemissionen in NRW

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2020): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2019.

<https://ag-energiebilanzen.de/presse/berichte/?from=2000&to=2021&arciv=1> (abgerufen am 30.3.2022)

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2021): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2020.

<https://ag-energiebilanzen.de/presse/berichte/?from=2000&to=2021&arciv=1> (abgerufen am 30.3.2022)

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2021): Verkehr: Luftverkehr auf Hauptverkehrsflughäfen 2020. Fachserie 8 Reihe 6.1. Artikelnummer: 2080610207004

DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE (DEHST) (2021): VET-Bericht 2020.

<https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2020.html> (abgerufen am 30.3.2022)

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme.

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2020): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2018. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2020. Thünen-Report 77. <https://www.thuenen.de/de/infotek/publikationen/thuenen-report/thuenen-report-alle-ausgaben> (abgerufen am 30.3.2022)

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2021): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2019. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2021. Thünen Report 84, DOI 10.3220/REP1616572444000. <https://www.thuenen.de/de/infotek/publikationen/thuenen-report/thuenen-report-alle-ausgaben> (abgerufen am 30.3.2022)

KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2019): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2019.

[https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html) (abgerufen am 30.3.2022)

KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2020): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2020.

[https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html) (abgerufen am 30.3.2022)

RICHTLINIE (EU) 2018/410 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. März 2018 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Unterstützung kosteneffizienter Emissionsreduktionen und zur Förderung von Investitionen mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß und des Beschlusses (EU) 2015/1814

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2021b) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2021:

Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2019. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-19\\_cc\\_43-2021\\_nir\\_2021\\_1.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-19_cc_43-2021_nir_2021_1.pdf) (abgerufen am 30.3.2022)

WUPPERTAL INSTITUT (WI) (2005): Emissionsbericht NRW (Entwurf) im Rahmen des Forschungsprojektes Monitoring klimarelevanter Emissionen für Nordrhein-Westfalen im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (unveröffentlicht).

## Kapitel Land- und Forstwirtschaft

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (2021): Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen

2019 LANUV-Fachbericht 117, abrufbar unter: [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/LANUV-Fachbericht\\_117\\_web.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV-Fachbericht_117_web.pdf)

(abgerufen am 30.3.2022)

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2021): Weidehaltung nicht klimaschädlicher als intensive Stallhaltung; abrufbar unter

<https://www.nutztierhaltung.de/rind/milch/management/weidehaltung-im-klimacheck/> (abgerufen am 30.3.2022)

Sanders J. und Heß J. (HG) (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 398 p, Thünen Rep 65, DOI:10.3220/REP1576488624000; abrufbar unter:

[https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_65.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf) (abgerufen am 30.3.2022)

Roggendorf (2020): Verringerung von Treibhausgas- und Ammoniakemissionen – Fördereffekte im Schwerpunktbereich 5D NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020. Thünen Institut

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) (2019): Landeswaldbericht 2019 –

Bericht über Lage und Entwicklung der Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen; abrufbar unter [https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/landeswaldbericht_2019.pdf)

[Broschueren/landeswaldbericht\\_2019.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/landeswaldbericht_2019.pdf) (abgerufen am 30.3.2022)

# Bildbeschreibungen



Im Frühjahr 2020 ging man im Forschungszentrum Jülich der Frage nach, wie sich der Lockdown als Folge der Corona-Pandemie auf die Luftqualität im Rheinland auswirkt. Das Jülicher Institut für Troposphäre startete dazu eine Messkampagne mit dem Zeppelin NT: Auf mehreren Flügen maßen die an der Kanzel des Zeppelins montierten Messgeräte Spurengase und Feinstaub in der Luft. Die Flugziele des Zeppelins waren unter anderem Köln, Düsseldorf, Mönchengladbach, Jülich und die Eifel. Ein Zeppelin ist deshalb das ideale Transportmittel für die Messgeräte, weil er in niedrigen Höhen sehr langsam fliegen und auf der Stelle schweben kann – länger als jeder Hubschrauber. Des Weiteren kann er, wie auch ein Hubschrauber, vertikal in größere Höhen aufsteigen.



Amprion sorgt als einer von vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern für ein stabiles Stromnetz und zuverlässigen Stromtransport. Dieser Aufgabe – die mit steigender Anzahl von erneuerbaren Energiequellen immer komplexer wird – stellt sich Amprion mit einer neuen Schaltzentrale, der sogenannten „Hauptschaltleitung“, bei Köln. An drei Arbeitsplätzen überwachen Schaltungingenieure die Stromflüsse rund um die Uhr. Ein zentrales Hilfsmittel: ein 18 Meter breites und 6 Meter hohes Rückmeldebild, auf dem rote und grüne Linien, Punkte und Rechtecke zu sehen sind. Sie zeigen den Ingenieuren an, welche Kraftwerke gerade ins Netz einspeisen und welche Leitungen und Umspannanlagen Strom übertragen.



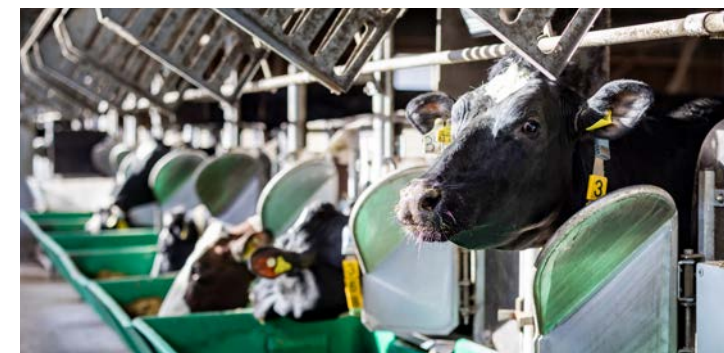
Der von Currenta betriebene Chempark mit seinen Standorten in Leverkusen, Dormagen (Bild) und Krefeld-Uerdingen ist einer der Hauptstandorte der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen. Rund ein Drittel der chemischen Produktion im Land findet hier statt. Rund 70 Unternehmen sind auf dem Werksgelände angesiedelt, das zu den größten Chemieparken Europas zählt. Die Unternehmen im Chemiepark profitieren sehr von der Verbundstruktur und der räumlichen Nähe zueinander: Sie sind durch ein überall sichtbares Rohrsystem für zum Beispiel Dampf, Gase oder andere Chemieprodukte miteinander verbunden. Die Produkte des einen können so zum Ausgangsstoff des anderen werden. Mit diesem Angebot bietet der Chempark einen wichtigen Standortvorteil für die Chemieindustrie in Europa.



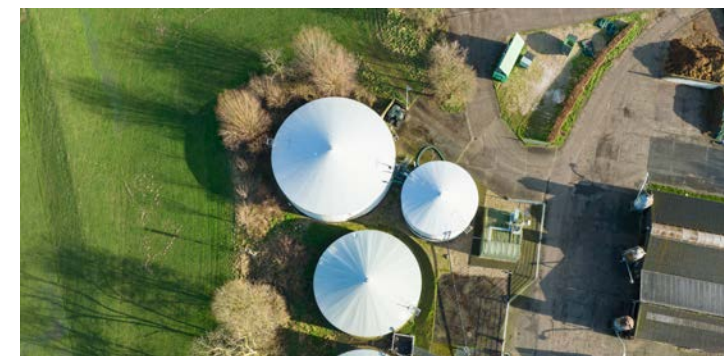
Der Radschnellweg Ruhr (RS1) soll auf rund 115 Kilometern zukünftig die Städte Moers und Hamm verbinden. Noch befindet sich ein Großteil des RS1 in Planung, doch erste Abschnitte sind bereits fertiggestellt – so zum Beispiel die Verbindung zwischen Mülheim an der Ruhr und Essen. Ein ganzes Netz aus sieben solcher Radschnellwege, die Städte und Umland miteinander verbinden, ist die Vision für Nordrhein-Westfalen. Auf diese Weise sollen die Radschnellwege als breite und komfortable Verbindungen das Fahrrad zu einer echten Alternative zum Auto machen.



Klimaschutz im Gebäudesektor zeichnet sich nicht nur durch Dämmung und erneuerbare Energiequellen aus. Auch bei den Baumaterialien kann auf Klimafreundlichkeit geachtet werden. Ein Beispiel für diese nachhaltige Bauweise sind die Faktor-X-Häuser in Eschweiler-Dürwiß. Faktor X bedeutet, beim Bau der Häuser Ressourcen, Energie und Treibhausgasemissionen, verglichen mit der „normalen“ Bauweise, deutlich zu reduzieren. Dabei werden sämtliche Verbräuche betrachtet, die bei der Gewinnung, der Herstellung und der Entsorgung von Baumaterialien und Anlagentechnik entstehen. Durch alternative Baustoffe wie Holz, Recyclingbeton und natürliche Dämmstoffe kann der Verbrauch leicht um mindestens 50 Prozent reduziert werden.



Wie sich das Futter von Kühen auf deren Methangasproduktion auswirkt, wird im Forschungsstall auf Haus Riswick in Kleve untersucht. Jede Kuh trägt dort einen speziellen Chip um den Hals: Geht die Kuh zum Futtertrog, erkennt das Wiegetrogsystem über diesen Chip, um welches Tier es sich handelt. Gleichzeitig wird über das Wiegetrogsystem die tierindividuelle Futtermenge ermittelt. Zur Messung der klimawirksamen Gase sind Messfühler unter der Stalldecke angebracht. Insgesamt kann im Stall auf diese Art und Weise der Zusammenhang zwischen Fütterung und der Produktion von klimarelevanten Gasen wie Methan, CO<sub>2</sub>, Ammoniak und Lachgas untersucht werden.



Traditionell wurde Gülle in den Landwirtschaftsbetrieben in offenen Güllebehältern gelagert. Vor allem Ammoniak kann durch die offene Lagerung ungehindert in die Umgebungsluft gelangen. Neben der Luftbelastung kann auf diese Weise auch Stickstoff unkontrolliert über die Luft in den Boden gelangen. Um beiden Effekten entgegenzuwirken – und damit gleichzeitig Klimaschutz zu betreiben – werden Güllebehälter heute abgedeckt. Durch die wie Zelte anmutenden Abdeckungen kann der Übergang von Gasen in die Atmosphäre deutlich reduziert werden.



Noch ist der Braunkohletagebau das Gesicht des Rheinischen Reviers. Doch auch der Umbau zum modernen und klimafreundlichen Standort ist bereits allorts sichtbar – so zum Beispiel an der Autobahn A44 bei Jüchen, wo RWE viele neue Windenergieanlagen betreibt.



# Für das Pilot-Klimaschutzaudit gemeldete, klimarelevante Strategien und Maßnahmen

## Politische Ebenen des Klimaschutzes

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Europäische territoriale Zusammenarbeit	Instrument der europäischen Kohäsionspolitik zur Förderung von grenzüberschreitenden, transnationalen und interregionalen Kooperationsprojekten.
MWIDE	PlattformKlima.NRW	Die PlattformKlima.NRW unterstützt Kommunen beim Klimaschutz. Sie bietet Förderberatung, Umsetzungsbegleitung, Vernetzung und Erfahrungsaustausch.
MWIDE	NRW.Energy4Climate	Aufbau einer neuen Landesgesellschaft, unter deren Dach das Land NRW operationelle Aktivitäten zur Energie-wende und zum Klimaschutz bündelt.
MWIDE	EnergieAgentur.NRW GmbH	Bis Ende 2021 befristeter operativer Dienstleister zur Umsetzung der energie- und klimaschutzpolitischen Ziele Nordrhein-Westfalens.
MWIDE	Projektaufruf KommunalerKlimaschutz.NRW (PA KKS)	Der PA KKS fördert Kommunen mit 160 Millionen Euro Landes- und EFRE-Mitteln; 86 Kommunen setzen 24 Projekte auf Basis integrierter Klimaschutzkonzepte um.
MWIDE	Klimaschutz-Planer	NRW stellt Kommunen kostenfrei eine Lizenz für das Online-Treibhausgas-Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ inklusive Schulungen zur Verfügung.
MWIDE	Under2 Coalition	NRW ist Mitglied in der Under2 Coalition, einem Zusammenschluss von mehr als 260 Regionen weltweit, die ehrgeizige Klimaschutzziele verfolgen.
MWIDE	Etablierung marktwirtschaftlicher, insbesondere transnationaler Elemente der Treibhausgasreduzierung	Mitwirkung am und Förderung des sektorübergreifenden EU-Emissionshandels, unter Vermeidung von Carbon Leakage, und des nationalen Emissionshandels.
MULNV	Förderung von Maßnahmen zur Klimaanpassung	Insbesondere Kommunen werden dabei unterstützt, Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen, dabei werden zum Teil auch Klimaschutzeffekte erzielt.
MULNV	NaMa NRW	Kommunales Nachhaltigkeitsmanagement NRW, Qualifizierungsangebot zur systematischen Verankerung von Nachhaltigkeit in kommunale Verwaltungsstrukturen.
MULNV	Workshops/Seminare klimaneutrale Kommunalverwaltung	Das Veranstaltungsformat zeigt verschiedene Handlungsfelder auf und fördert den fachlichen Austausch zwischen den Akteuren in den Kommunen.
MULNV	Veranstaltungen für und mit Kommunen zur klimaneutralen Kommune	Breitgefächertes Veranstaltungsprogramm, zum Beispiel zu den Themenbereichen Bodenschutz, Flächennutzung, Klimaanpassung oder Mobilität.
MULNV	Fachbeitrag Klima für die Regionalplanung	Räumliche Daten und klimafachliche Einschätzungen des LANUV zur Berücksichtigung von Klimaschutz und -anpassung in Regionalplänen.
MULNV	Information und Beratung zu Klimaanpassung	Durch die Aktivitäten wird das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen, aber auch für Klimaschutz erhöht.

## Treibhausgasemissionen in NRW

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Treibhausgas-Emissionsinventar	Das LANUV unterhält ein umfassendes Treibhausgas-Emissionsinventar, nach den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2006).
MULNV	Emissionskataster Luft	Daten bedeutsamer Emittentengruppen in NRW mit den wichtigsten luftverunreinigenden und klimaschädigenden Emissionen werden zur Verfügung gestellt.
MULNV	Luftreinhalteplanung	In der Luftreinhalteplanung werden Maßnahmen umgesetzt, die auch einen Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Das LANUV ermittelt Wirkungsbeiträge.

## Transformation und Gesellschaft

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Video Digitalisierung Energiewirtschaft	Video, das die bevorstehende beziehungsweise schon begonnene Digitalisierung der Energiewelt erklärt und dadurch Akzeptanz und Verständnis schafft.
MWIDE	Öffentlichkeitsarbeit zur Klimaschutzpolitik: NRW-Klimaportal und Twitter-Account	Klimaschutzportal & Twitter-Account werden regelmäßig zur Vermittlung der Klimaschutzpolitik NRW, für Informationen und aktuelle Nachrichten genutzt.
MWIDE	Beirat Klimaschutz NRW	Der Beirat ist ein Gremium des Austauschs und der Beteiligung zur Klimaschutzpolitik des Landes, besetzt mit gesellschaftlichen Akteuren aus NRW.
StK	Förderung der Film- und Medienstiftung NRW GmbH	Prüfung und ggf. Anpassung der Förderrichtlinien der Film- und Medienstiftung NRW GmbH in Bezug auf Klimaschutzaspekte.
StK	Förderung Sportveranstaltungen im Spitzensport	Ggf. Anpassungen bei Voraussetzungen zur Förderung von Sportgroßveranstaltungen parallel zur nationalen Strategie Sportgroßveranstaltungen des BMI.
MULNV	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der außerschulischen Umweltbildung	Landesförderprogramm für Umweltbildungseinrichtungen, die in ihrer Region zur Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung beitragen.
MULNV	Projekt „Energie2020plus“ der Verbraucherzentrale NRW	Dient der Information, Bildung und Motivation aller Privathaushalte in NRW zu nachhaltiger, digitaler Energieversorgung und klimabewusstem Handeln.
MULNV	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schul- und Unterrichtsentwicklung	Landesprogramm, das Schulen bei der praxisnahen Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterrichts- und Schulalltag unterstützt.
MULNV	Förderung Bodenbewusstsein	Förderung des Bodenbewusstseins der Öffentlichkeit und Fachbehörden durch Veranstaltungen, Fachinformationssysteme, Fachbeiträge und Bodendaten.
MULNV	Bildungsveranstaltungen zum Klimaschutz für Schülerinnen und Schüler	Schülerakademien zum Klimaschutz finden statt mit Schülerinnen und Schülern, die danach in ihren jeweiligen Schulen als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wirken.
MULNV	Fachinformationssysteme Klima	Zahlen, Daten, Fakten, Karten und Tools zum Klima in NRW – www.klimaatlas.nrw.de, www.klimaanpassung.nrw.de, www.klimafolgenmonitoring.nrw.de
MULNV	Gründachkataster NRW	Internetbasiertes Tool, was für jede Dachfläche in NRW anzeigt, ob diese für eine Dachbegrünung geeignet ist. www.gruendachkataster.nrw.de
MULNV	Studie und Essay zum „Herunterbrechen“ der planetaren Grenzen auf die NRW-Landesebene	Studie und Essay von Prof. Wolfgang Lucht (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung) et al. zum „Herunterbrechen“ von planetaren Grenzen auf die NRW-Ebene.
MULNV	Waldbezogene Umweltbildung	Der Bevölkerung von NRW, insbesondere Kindern und Jugendlichen, die Bedeutung des Waldes vermitteln und Naturerfahrungen ermöglichen.
MULNV	Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen „Gemeinsam. Nachhaltig. Handeln.“	Die 2020 weiterentwickelte NRW-Nachhaltigkeitsstrategie zeichnet den Fahrplan zu einem nachhaltigen NRW bis 2030 vor.

## Klimaschutz in der Landesverwaltung

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Nachhaltigkeit im Rechenzentrum IT.NRW	Verschiedene Methoden zur Energieeffizienz werden anhand von Messungen auf ihre Wirksamkeit geprüft und Handlungsvorschläge daraus abgeleitet.
MWIDE	Lastenrad für das MWIDE	Das neu eingeführte Lastenrad des MWIDE steht allen Beschäftigten zur Verfügung und ersetzt bei kleineren Transportfahrten den Pkw.
MWIDE	KNLV – Beschaffung von Ökostrom	BLB NRW beschafft zentral Ökostrom für landeseigene Liegenschaften.
MWIDE	KNLV – Gebäudestandards	Standards für durch Landesverwaltung genutzte Gebäude bei Neubauten, umfassenden Sanierungen und energetischen Einzelmaßnahmen.
MWIDE	KNLV – Photovoltaik-Ausbau auf landeseigenen Liegenschaften	Ausbau von mindestens 1.000 Kilowatt-Peak pro Jahr Photovoltaik auf Landesliegenschaften.
MWIDE	KNLV – Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	Bau von Ladeinfrastruktur für elektrische Fahrzeuge des Landes sowie für Privatfahrzeuge auf Landesgrundstücken, letzteres durch Privatinvestoren.
MHKBG	Begrünung – Bepflanzungspflicht für Freiflächen des Landes NRW	Pflicht zu Begrünung oder Bepflanzung von Freiflächen des Landes NRW und entsprechende Empfehlung an die Kommunen nach Landesbauordnung.
MULNV	Betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement im LANUV	Projekt zur Etablierung des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements im LANUV sowie zur Förderung und Beratung zur nachhaltigen Landesverwaltung.
MULNV	Betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement im LANUV	Projekt zur Entwicklung eines Nachhaltigkeitsmanagements am LANUV und Erarbeitung einer Blaupause für die Landesverwaltung NRW.
MULNV	Roadmap „Nachhaltige Landesverwaltung NRW 2030“	Forschungsmodul im vom MULNV geförderten Forschungsprojekt „Nachhaltigkeitsstrategie NRW“ des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.
MULNV	ÖKOPROFIT®-Konvoi für Einrichtungen der Landesverwaltung NRW	Programm für zehn Einrichtungen der Landesverwaltung zur Förderung der ökologischen und ökonomischen Effizienz und des Erfahrungsaustauschs.

## Energie

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Leitentscheidung Braunkohle 2021	Die Leitentscheidung übersetzt das Kohleausstiegsgesetz in die Raumplanung des Landes und gibt den Rahmen für die Veränderungen in den Tagebauen vor.
MWIDE	Digitalstrategie.NRW	Strategie zur Gestaltung der digitalen Transformation des Landes in den unterschiedlichen Handlungsfeldern (unter anderem „Intelligentes Energiesystem“).
MWIDE	Energieversorgungsstrategie NRW	Die Energieversorgungsstrategie NRW sowie deren Fortschreibung ist die Richtschnur NRW beim Umbau zum klimaneutralen Energiesystem der Zukunft.
MWIDE	Modernisierung und Ausbau klimafreundlicher Nah- und Fernwärme sowie Integration klimafreundlicher Kraft-Wärme-Kopplung	Förderung von Nah- und Fernwärmesystemen zur Gewährleistung einer effizienten Strom- und Wärmeversorgung.
MWIDE	Energiespeicherung	Speichertechnologien für die Energiewende und künftige Geschäftsmodelle nutzbar machen und neue innovative Speichertechnologien entwickeln.
MWIDE	Bioenergie	Beitrag der Bioenergie zur Flexibilisierung und Netzdienlichkeit des Energiesystems sicherstellen.
MWIDE	PV-Förderbausteine	Drei neue Förderbausteine, die einen zusätzlichen Impuls für den Photovoltaik-Ausbau in Nordrhein-Westfalen geben sollen.

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Mehr Photovoltaik auf Gewerbedächern – Kampagne 2021+	Kampagne bietet ein umfangreiches Informationsangebot und fördert den Wissensaustausch, um Hemmnisse des PV-Ausbaus im Gewerbebereich zu beseitigen.
MWIDE	PV-Offensive	Maßnahmenprogramm für den PV-Ausbau im Gewerbe, auf Mehrparteienhäusern, Randstreifen von Autobahnen und Schienenwegen sowie auf Wasserflächen in NRW.
MWIDE	Repowering	Maßnahmen, um die Rahmenbedingungen für das Repowering von Windenergieanlagen zu verbessern.
MWIDE	Wasserkraft	Maßnahmen und Förderung der Wasserkraft zur naturverträglichen Erschließung der Potenziale in NRW.
MWIDE	Windenergieerlass	Die Überarbeitung des Windenergieerlasses schafft für die relevanten Akteure beim Ausbau der Windenergie mehr Planungssicherheit.
MWIDE	Windpotenzialstudie	Windpotenzialstudie, die die Planung und Ausweisung von geeigneten Flächen unterstützt und die vorhandenen Potenziale darstellt.
MWIDE	Geothermale Charakterisierung durch den Geologischen Dienst NRW	Erkundung des mitteltiefen und tiefen Untergrundes von NRW, um die Erkenntnislage zu den Geothermie-Potenzialen in NRW deutlich zu verbessern.
MWIDE	Verteilnetzstudie NRW	Qualifizierung und Quantifizierung des Netzausbaubedarfs in den Verteilnetzen NRW im Zuge einer zunehmenden Sektorenkopplung.
MWIDE	Kohleausstieg	Begleitung und Umsetzung des Prozesses zum Kohleausstieg in NRW.
MWIDE	Energieleitungsausbau	Maßnahmen zum bedarfsgerechten Um- und Ausbau der Strom- und Gasnetze sowie zum Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur.
MWIDE	Energieforschungsoffensive.NRW	Dachmarke zur Stärkung der strategischen Ausrichtung der Energieforschung, insbesondere durch Austausch von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.
MWIDE	progres.nrw – Research	Richtlinie mit dem Förderziel, wissenschaftliche Forschungsarbeiten auf ihr Innovations- und Anwendungspotenzial hin zu analysieren und zu validieren.
MWIDE	progres.nrw – Innovation	Richtlinie mit dem Förderziel, anwendungsorientierte F&E&I-Vorhaben entlang der energie- und klimapolitischen Ziele des Landes NRW zu realisieren.
MWIDE	Wasserstoff Roadmap NRW	Ziele und Maßnahmen für den Aufbau einer zukunftsweisenden Wasserstoffwirtschaft.
MWIDE	Spitzencluster Industrielle Innovationen (SPIN)	Innovationsplattform aus Industrie, Energiewirtschaft, Digitaltechnologie und Forschung mit dem Ziel, das Energiesystem der Zukunft voranzutreiben.
MWIDE	Wettbewerb Tiefengeothermie	Förderung von Machbarkeitsstudien von drei Gewinner-Kommunen zur Untersuchung der Tiefengeothermie-Potenziale und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger in die Vorhaben.
MWIDE	LANUV Wärmekataster	Teil des Energieatlas NRW: flächendeckendes Kataster für Wärmequellen, -transport und -senken; soll vor allem Potenziale lokaler Wärmelösungen aufzeigen.
MWIDE	progres.nrw – Klimaschutztechnik	Ziel des Förderprogramms progres.nrw ist die Einführung und Verbreitung von Klimaschutztechniken und der Ausbau der erneuerbaren Energien.
MWIDE	progres.nrw – Markteinführung	Erfolgreiches Vorgängerprogramm von progres.nrw – Klimaschutztechnik.
MWIDE	Standortcheck Geothermie	Online-Tool zur grundstücksbezogenen Auskunft über die Einsatzmöglichkeiten von Erdwärme.
MWIDE	Energie und Umweltwirtschaft	Aufruf des EFRE, über den unter anderem innovative Projektideen zu nachhaltiger Energiewandlung, -transport und -speicherung gefördert werden.
MHKBG	Photovoltaikpflicht für offene Stellplatzflächen	Photovoltaikpflicht über offenen Stellplätzen an Nichtwohngebäuden (ab 35 Plätzen) für eine effiziente und klimafreundliche Nutzung.

## Industrie und Wirtschaft

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Schlüsselindustrie Luftfahrt	Konzept zum Umbau der Luftfahrtindustrie.
MWIDE	Kompetenznetzwerk automotiveland.NRW und Produktion.NRW	Vernetzung relevanter Akteure in NRW, die Initiierung neuer Kooperationen und die Projektanbahnung in den Branchen Maschinenbau und Automotive.
MWIDE	Leitmarktwettbewerb Produktion.NRW	Förderwettbewerb im Bereich Maschinenbau und Produktionstechniken.
MWIDE	Kompetenznetzwerk NMWP.NRW	Vernetzung relevanter Akteure im Bereich Nanotechnologien, Mikrosystemtechnik, Optische Technologien / Photonik, Quantentechnologien, Neue Werkstoffe und Leichtbau.
MWIDE	Schlüsselindustrie Stahl	Konzept zum Umbau der Grundstoffindustrie Stahl.
MWIDE	Leitmarktwettbewerb NeueWerkstoffe.NRW	Förderwettbewerb im Bereich Mikrosystemtechnik, Optische Technologien / Photonik, Quantentechnologien, Neue Werkstoffe .
MWIDE	Kompetenznetzwerk Kunststoff	Vernetzung relevanter Akteure in NRW, die Initiierung neuer Kooperationen und die Projektanbahnung in der Chemiebranche.
MWIDE	Kompetenznetzwerk BIO.NRW	Vernetzung relevanter Akteure in NRW im Bereich der medizinischen Biotechnologie und der Gesundheits- und Pharmabranche.
MWIDE	Cluster Industrielle Biotechnologie	Vernetzung relevanter Akteure in NRW, die Initiierung neuer Kooperationen und die Projektanbahnung im Bereich industrieller Biotechnologie.
MWIDE	Carbon Management Strategie	Maßnahmen und Forderungen zur Reduzierung der Kohlenstoffintensität/Nutzung sowie CO <sub>2</sub> -Management für eine klimaneutrale, wettbewerbsfähige Industrie.
MWIDE	Handlungskonzept Synthetische Kraftstoffe	Handlungskonzept für den Einsatz klimafreundlicher Kraftstoffe und Beschleunigung des Markthochlaufs.
MWIDE	IN4climate.NRW	Thinktank für eine klimaneutrale Industrezukunft. Strategien aus Industrie, Wissenschaft und Politik für eine treibhausgasneutrale Industrie.
MWIDE	Marktüberwachung	Marktüberwachung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Ökodesign) und deren Energieverbrauchskennzeichnung.
MWIDE	Industry Transition Platform (ITP)	Über ITP tauschte sich NRW zwei Jahre mit Industrieregionen in Europa, USA und Kanada zur Transformation in der energieintensiven Industrie aus.
MULNV	Stand der Technik Industrie-, Gewerbe- und Abfallentsorgungsanlagen	Einwirkung auf technische und rechtliche Regelwerke hinsichtlich des Einsatzes klimafreundlicher Technologien.
MULNV	Eisen- und Stahlerzeugung	Fachliche Unterstützung der Genehmigungsbehörden bei Umstellungsverfahren von CO <sub>2</sub> -lastigen Einsatzstoffen zur Wasserstofftechnologie.
MULNV	Aufruf „Innovative ressourceneffiziente Investitionen“ (Ressource.NRW)	Zuschussförderung von KMU für investive Maßnahmen, die Ressourceneffizienz von Produkten und Verfahren erhöht und das Recycling fördert.
MULNV	Ressourceneffizienzberatung	Initial- und ggf. vertiefende Beratung von KMU, ihre Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle ressourceneffizient und kreislaufforientiert auszurichten.
MULNV	Sonderprogramm Kreislaufwirtschaft (Circular Economy) und Ressourceneffizienz	Erweitert Ressourceneffizienzberatung und Aufruf Ressource.NRW um weitere Förderbestandteile, höhere Förderquote und auch große Unternehmen.
MULNV	ÖKOPROFIT®	Fördert Einstieg von Unternehmen in Umweltmanagementsysteme, die praktische Konzepte zur Einsparung von Energie, Wasser und Abfall erarbeiten.
MULNV	KUER.NRW   Grüne Gründungen Nordrhein-Westfalen	Unterstützungsangebot für umweltorientierte Gründungen in NRW entlang des gesamten Gründungsprozesses.
MULNV	Sonderprogramm Umweltwirtschaft	Konjunkturprogramm der Landesregierung von NRW für Unternehmen der Umweltwirtschaft zur Bewältigung der Folgen der Corona-Pandemie.
MULNV	Förderprogramm REACT-EU: InnovationUmweltwirtschaft.NRW	Unterstützung von innovativen Unternehmen der Umweltwirtschaft während der Corona-Pandemie durch Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation.
MULNV	Wettbewerb Umweltwirtschaftspreis.NRW	Auszeichnung von Unternehmen, die Klima- und Umweltschutz, Ressourceneffizienz und wirtschaftlichen Erfolg verbinden.
MULNV	Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW	Von NRW und EU gefördertes Netzwerk, das den Wissensaustausch und den Technologietransfer im Bereich von GreenTech in NRW betreibt.
MULNV	Umweltwirtschaftsstrategie NRW	Strategie der Landesregierung von NRW mit dem Ziel, die Umweltwirtschaft zu stärken und damit zur Transformation der Gesamtwirtschaft beizutragen.

## Mobilität und Verkehr

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Handlungskonzept Ladeinfrastruktur (LIS)	Formuliert Ziele für den Ausbau von LIS in NRW bis 2030 und zeigt Handlungsansätze sowie Instrumente zur Umsetzung dieser Ziele auf.
MWIDE	Elektromobilität NRW	Dachmarke, unter der alle Aktivitäten des Landes NRW im Bereich der Elektromobilität zusammengefasst werden. Homepage: www.elektromobilitaet.nrw
MWIDE	Förderprogramm progres.nrw – Emissionsarme Mobilität	Unterstützung von Umsetzungskonzepten im Bereich der Elektromobilität sowie Investitionen in Ladeinfrastruktur, Elektrofahrzeuge und Lastenräder.
MWIDE	RH <sub>2</sub> INE	Initiative von NRW und Südholland zum Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur und zum Einsatz von Wasserstoff im Güterverkehr.
MHKBG	Mobilitätskonzepte Stellplatzschlüssel	Förderung von innovativen Mobilitätskonzepten durch Projektberatungen und -qualifizierungen zur Reduzierung von Stellplatzschlüsseln.
VM	Elektroflugzeugnetz NRW	Aufbau eines NRW-weiten Flugnetzes für batterieelektrisches Fliegen, um den Geschäftsreise- und Regionalverkehr auf Kurzstrecken CO <sub>2</sub> -frei zu gestalten.
VM	Batterie- und Brennstoffzellenbusförderung	Förderung von Investitionsmaßnahmen zur Beschaffung von batterieelektrisch und wasserstoffbetriebenen Linienbussen des ÖPNV.
VM	Schnellbuslinien im ländlichen Raum	Förderung regionaler Schnellbusse durch Aufstockung der SPNV-Pauschale zur Verbesserung der Mobilität im ländlichen Raum.
VM	Reaktivierung von Bahnstrecken im SPNV	Unterstützung der Zweckverbände bei der Umsetzung von Reaktivierungsvorhaben zur Verbesserung des SPNV, zum Beispiel in ländlichen Regionen.
VM	Robustes Netz	Die Maßnahmen leisten einen Beitrag zur Erhöhung der Netzkapazitäten während Bautätigkeit oder Störfällen an Schienenstrecken in NRW.
VM	Industriegleisreaktivierung Ahlen	Reaktivierung eines stillgelegten Industriestammgleises im Gewerbegebiet Ahlen.
VM	Industriegleiserneuerung Dörenthe	Ertüchtigung zur Wiederinbetriebnahme eines Verlade- und Umfahrgleises im Bahnhof Dörenthe.
VM	Studie zu Verkehrsverlagerung	Identifikation von Potenzialen zur Verlagerung von Güterverkehren von der Straße auf die Schiene.
VM	eTarif NRW / eezv.nrw	Weitere Verbesserung der Zugänglichkeit bei der ÖPNV-Nutzung durch die Förderung eines einfachen, NRW-weiten, luftlinienbasierten Nahverkehrstarifs.
VM	Richtlinie zur Förderung der Vernetzten Mobilität und des Mobilitätsmanagements (FöRI-MM)	Geförderte Maßnahmen tragen zur Vernetzung von Verkehrsmitteln, Erschließung neuer Bedienformen und effizienteren Nutzung von Infrastrukturen bei.
VM	Mobil.NRW – Modellvorhaben innovativer ÖPNV im ländlichen Raum	Förderung von 15 Projektideen für innovative Mobilitätsangebote im ländlichen Raum, die im Rahmen eines Wettbewerbs ausgewählt wurden.
VM	Zukunftsnetz Mobilität NRW	Kommunales Netzwerk, das die Kommunen zu einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung begleitet, mit dem Schwerpunkt des kommunalen Mobilitätsmanagements.
VM	Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz	Ziel des Gesetzes ist die Verbesserung des Radverkehrs und anderer Formen der Nahmobilität im Land Nordrhein-Westfalen.
VM	Förderprogramm Nahmobilität	Das Land fördert den Bau und Ausbau sowie die grundhafte Erneuerung von Rad- und Fußverkehrsanlagen sowie Fahrradabstellanlagen.

## Gebäude und Wohnen

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Kommunales Energiemanagementsystem (Kom.EMS)	Kom.EMS wird als Instrument für kommunales Energiemanagement in NRW ausgerollt, flankiert von technischer Beratung und Einzel-Coachings.
MWIDE	Energieeffiziente Nichtwohngebäude	Auszeichnung energieeffizienter Nichtwohngebäude, um gelungene Projekte bekannter zu machen und möglichst viele „Nachahmer“ zu gewinnen.
MWIDE	KlimaQuartier.NRW	Urbane Energielösungen: Neubau und Sanierung von Quartieren, Ausbau lokaler EE-Potenziale, Sektorenkopplung.
MWIDE	100 Klimaschutzsiedlungen in NRW	Projekt zur Reduzierung der wärmebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen in Wohnsiedlungen, 100 Siedlungen abschließend geplant (Bau/Sanierung noch nicht vollständig).
MWIDE	ALTBAUNEU	Initiative der Kommunen und Kreise zur Unterstützung von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern für sinnvolle Umsetzung von Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung.
StK	Sportstättenaufderrichtlinie NRW	Ggf. Anpassungen bei Voraussetzungen zur Förderung von Investitionen an Sportstätten im Zuge einer landesweiten Strategie zum nachhaltigen Bauen.
StK	IPC Bonn	Umbau und Instandsetzung der ehemaligen Landesvertretung des Landes NRW in Bonn zum Hauptsitz des International Paralympic Committee (IPC) durch den BLB NRW.
StK	Moderne Sportstätte 2022	Förderung von Investitionsmaßnahmen zur Modernisierung vereinseigener Sportanlagen, unter anderem unter Berücksichtigung der energetischen Ertüchtigung.
MHKBG	Holzbauförderung	Zusatzdarlehen mit Tilgungszuschuss für den Einsatz von Holz im Wohnungsbau gemäß der Wohnraumförderungsbestimmung.
MHKBG	Passivhausförderung	Zusatzförderung mit Tilgungsnachlass und erhöhter Bewilligungsmiete für besonders energieeffiziente Wohngebäude.
MHKBG	Modernisierungsförderung nach Richtlinie RL Mod	Modernisierungsförderung zur sozial tragbaren Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden auf Grundlage der Modernisierungsrichtlinie.
MHKBG	Landesinitiative Bauland an der Schiene	Baulandgespräche mit den Kommunen zur Identifizierung von Wohnbaulandpotenzial an Haltepunkten des SPNV.
MHKBG	Maßnahmen zur Einsparung von CO <sub>2</sub> -Gebäudeemissionen	Neuregelung der Landesbauordnung, die bestimmte nachträgliche Wärmedämmungen ohne abstandsflächenrechtliche Auswirkungen zulässt.
MHKBG	Baupolitische Ziele des Landes NRW	Neuaufstellung der Baupolitischen Ziele des Landes Nordrhein-Westfalen als wichtige Impulsgeber für die landeseigenen öffentlichen Bauvorhaben.
MHKBG	BNB-Zertifizierung	Einsatz von Zertifizierungssystemen für mehr Qualität beim Planen und Bauen von Gebäuden und deren Außenanlagen als zentrales Steuerungsinstrument.
MHKBG	Fördergrundsätze Digitalisierung der Bauwirtschaft und innovatives Bauen	Um Innovation, Forschung und Digitalisierung der Bauwirtschaft voranzutreiben, werden landesweit Forschungsvorhaben und Modellprojekte unterstützt.
MHKBG	Prima.Klima.Wohnen.	Partnerschaft zur Modernisierung von Wohnungsbeständen unter Beibehaltung der sozialen Ausgewogenheit und der Bezahlbarkeit des Wohnens.
MHKBG	Leitfaden Prima.Klima.Wohnen.	Arbeitshilfe zur Unterstützung der Bestandssanierung für Einzeleigentümerinnen und -eigentümer mit Werkzeugen zur Beteiligung, Prozesssteuerung und Umsetzung.

## Land- und Forstwirtschaft

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MULNV	Verbot Grünlandumbruch	Verbot der Umwandlung von Grünland in Ackerland im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und durch das Landesnaturschutzgesetz.
MULNV	Klimaschutz Landwirtschaftskammer	Unterstützung der Landwirtschaftskammer zur Erarbeitung von Grundlagen und Umsetzungskonzepten für Klimaschutz in der Landwirtschaft.
MULNV	Ökologischer Landbau	Flächenprämien im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und Landesmaßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für den Öko-Landbau.
MULNV	Agrarumweltmaßnahmen	Förderung von Agrarumweltmaßnahmen sowie der Tierschutzmaßnahme Sommerweidehaltung im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik.
MULNV	Emissionsarme Ausbringungstechnik	Investive Förderung emissionsarmer Techniken der Gülleausbringung, zurzeit ausgesetzt wegen Bundesförderung.
MULNV	Abdeckung von Güllelagern	Investive Förderung der nachträglichen Abdeckung bestehender Güllelager.
MULNV	Grüne Infrastruktur	Förderung von Maßnahmen für Erhalt, Aufwertung, Vernetzung und Wiederherstellung von Grün- und Freiräumen.
MULNV	Biotopverbundplanung	Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie für klimasensitive Arten und Lebensräume zur Umsetzung in die Regionalpläne und Landschaftspläne.
MULNV	Managementpläne für FFH-Gebiete	Ziel der Managementpläne für die FFH-Gebiete sind Erhalt / Wiederherstellung eines guten Erhaltungszustandes der jeweiligen Lebensraumtypen und Arten.
MULNV	Beratung Bodenschutzmaßnahmen	Beratung der Bodenschutzbehörden bei Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Böden im ländlichen oder städtischen Raum.
MULNV	Klima- und waldbezogene Forschungsprojekte	Angewandte Forschung als Grundlage für eine nachhaltige, das heißt ökonomisch, ökologisch und sozial verträgliche, Bewirtschaftung des Waldes.
MULNV	Ressourcenschonende Waldbewirtschaftung	Sicherstellung von qualifizierten Fachkräften nach neuesten Maßstäben sowie Prüfung und Entwicklung neuer Arbeitsverfahren und Logistikabläufe.
MULNV	Forstliche Öffentlichkeitsarbeit	Kommunikation über Themen des Waldes, die Arbeit von Wald und Holz NRW und die elementare Bedeutung des Waldes für Klima- und Naturschutz.
MULNV	Biodiversitätsmonitoring	Das Biodiversitätsmonitoring NRW beobachtet Zustand und Veränderungen von Lebensräumen und Arten einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels.

## Wege in die Klimaneutralität

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Klimaschutzszenarien	Die Klimaschuttszenarien zeigen auf belastbarer wissenschaftlicher Grundlage mögliche Entwicklungspfade zum Erreichen der THG-Neutralität in NRW auf.

## Vorreiter Rheinisches Revier

Ressort	Maßnahme/Strategie	Kurzbeschreibung
MWIDE	Nachhaltige Entwicklung von Wirtschaftsflächen im Rheinischen Revier	Ziel der Förderung ist es, attraktive und zukunftsfähige Wirtschaftsflächen für die Ansiedlung von Unternehmen im Rheinischen Revier zu schaffen.
MWIDE	Projektfamilie Wissensbasierte Bioökonomie und nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft	Es sollen eine neue bioökonomische Wertschöpfung entstehen und in der Land- und Ernährungswirtschaft die Basis für Innovationen geschaffen werden.
MWIDE	Projektfamilie Aviation	Es sollen innovative, klimaschonende Lösungen für die Luftfahrt von morgen entwickelt und in die breite Anwendung gebracht werden.
MWIDE	Projektfamilie Bestandsentwicklung	Bei Bestandsentwicklungsprojekten ist die öffentliche Daseinsvorsorge ein wichtiger Baustein, um wirtschaftsbezogene Standortbedingungen zu verbessern.
MWIDE	Projektfamilie Grün-blaue Infrastruktur	Es sollen Projekte qualifiziert und gefördert werden, die der Entwicklung der grün-blauen Infrastruktur und Klimaresilienz dienen.
MWIDE	Projektfamilie Innovative Wohn- und Mischgebiete	Es sollen Projekte entstehen, die der Entwicklung innovativer Wohn- und Mischgebiete dienen. Hier können innovative Quartierslösungen als „Showroom“ einer modernen Stadtentwicklung dienen.
MWIDE	Projektfamilie Bildung und Qualifizierung	Die Bildungs- und Qualifizierungslandschaft soll so weiterentwickelt werden, dass sie den zukünftigen Fachkräftebedarfen gerecht wird.
MWIDE	Projektfamilie Digitalisierung und Gründungsförderung	Entwicklung zu einem bedeutsamen Digitalisierungs- und Gründungscluster, in dem neue Technologien und Geschäftsmodelle realisiert werden.
MWIDE	Projektfamilie Energiesystem der Zukunft	Im Rheinischen Revier sollen modellhaft wichtige Zukunftstechnologien für das Energiesystem der Zukunft erforscht und in die Anwendung gebracht werden.
MWIDE	Projektfamilie Wasserstoffrevier	Es sollen Projekte entstehen, die durch Erforschung und Anwendung von technischen Lösungen für einen Ersatz fossiler Energieträger durch H <sub>2</sub> einen Beitrag zum Klimaschutz bei gleichzeitiger Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie leisten.
MWIDE	Projektfamilie Wissens- und Arbeitsstandorte	Schaffung attraktiver Standorte, an denen sich Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen ansiedeln und gemeinsam Innovationsaktivitäten durchführen.
MWIDE	Projektfamilie Zukunftsfähige Industrie	Ziel ist es, das Rheinische Revier dauerhaft als Produktionsstandort einer zukunftsfesten Industrie und gleichzeitig weiterer Zukunftsmärkte zu stärken.
MWIDE	Projektfamilie Ressourcen und nachhaltige Stoffströme	Mit innovativen Projekten soll im Rheinischen Revier ein Mittelpunkt für Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschutz entstehen.

# Impressum

## Herausgeber:

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Tel.: + 49 (0) 211/61772-0  
Fax: + 49 (0) 211/61772-777  
Internet: [www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)

## Redaktion:

Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

## Bildnachweise:

© Land NRW/Ralph Sondermann (Seite 2),  
© MWIDE NRW/F. Wiedemeier (Seite 3),  
© VM/Ralph Sondermann (Seite 4, Ministerin Brandes),  
© MULNV NRW/Anke Jacob (Seite 4, Ministerin Heinen-Esser),  
© MHKBG NRW 2021/F. Berger (Seite 4, Ministerin Scharrenbach),  
© [stock.adobe.com/mintra](https://stock.adobe.com/mintra) (Seite 7),  
© [energielenker](https://energielenker.de) (Seite 10),  
© [stock.adobe.com/mitifoto](https://stock.adobe.com/mitifoto) (Seite 11),  
© [stock.adobe.com/Simon](https://stock.adobe.com/Simon) (Seite 13),  
© Stadt Bielefeld, Amt für Verkehr (Seite 15),  
© Forschungszentrum Jülich/Ralf-Uwe Limbach (Seiten 16, 20),  
© [stock.adobe.com/Zarya Maxim](https://stock.adobe.com/Zarya_Maxim) (Seite 21),  
© Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen (Seite 22),  
© [stock.adobe.com/Jacob Lund](https://stock.adobe.com/Jacob_Lund) (Seite 23),  
© [stock.adobe.com/guteksk7](https://stock.adobe.com/guteksk7) (Seiten 24, 38),  
© [stock.adobe.com/david jörg engel/EyeEm](https://stock.adobe.com/david_joerg_engel/EyeEm) (Seite 25),  
© Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen (Seite 27)/C. Brinkmann (Seite 27 rechts),  
© D. Nordhues-Heese/Wald und Holz NRW (Seite 28),

© Amprion GmbH/@livrozet.photography (Seite 30),  
© [stock.adobe.com/eric-san](https://stock.adobe.com/eric-san) (Seite 31),  
© MWIDE NRW/A. Buck (Seiten 32, 41),  
© [istockphoto.com/Eisenlohr](https://istockphoto.com/Eisenlohr) (Seite 39),  
© MWIDE NRW/Lichtenscheidt (Seite 42),  
© MWIDE NRW/M. Kusch (Seiten 43, 61, 70, 71, 93),  
© Effizienz-Agentur NRW (Seite 49),  
© e.SAT GmbH (Seite 50),  
© Kompetenzzentrum Wald und Holz 4.0/Andreas Böhm (Seite 52),  
© [stock.adobe.com/Gorodenkoff](https://stock.adobe.com/Gorodenkoff) (Seiten 53, 54),  
© VM/Simon Bierwald (Seiten 55, 57),  
© [stock.adobe.com/suriyapong](https://stock.adobe.com/suriyapong) (Seite 58),  
© Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Seite 59),  
© Stadtwerke Münster/Peter Leßmann (Seite 60 links),  
© Kompetenzzentrum Marketing NRW (Seite 60 rechts),  
© [stock.adobe.com/Ingo Bartussek](https://stock.adobe.com/Ingo_Bartussek) (Seite 62),  
© [stock.adobe.com/Petair](https://stock.adobe.com/Petair) (Seite 63),  
© MHKBG NRW / Andreas Helber (Seite 64),  
© STUDIO SCHMIDT-DOMINÉ / Schmidt-Dominé (Seite 65),  
© MWIDE NRW / Hans Blosssey (Seite 66),  
© [stock.adobe.com/Günter Albers](https://stock.adobe.com/Guenter_Albers) (Seite 67),  
© [stock.adobe.com/alexanderoberst](https://stock.adobe.com/alexanderoberst) (Seite 73),  
© [stock.adobe.com/shaiith](https://stock.adobe.com/shaiith) (Seite 76 oben),  
© [stock.adobe.com/magann](https://stock.adobe.com/magann) (Seite 76 unten),  
© [stock.adobe.com/malp](https://stock.adobe.com/malp) (Seite 78),  
© Wuppertal Institut 2022 (Seiten 80, 81),  
© [stock.adobe.com/dietwalther](https://stock.adobe.com/dietwalther) (Seite 83),  
© [stock.adobe.com/candy1812](https://stock.adobe.com/candy1812) (Seite 84),  
© RWE AG, Klaus Görden (Seite 85),  
© [stock.adobe.com/agnormark](https://stock.adobe.com/agnormark) (Seite 88),  
© [stock.adobe.com/Comeback Images](https://stock.adobe.com/Comeback_Images) (Seite 89),  
© [stock.adobe.com/dimasobko](https://stock.adobe.com/dimasobko) (Seite 90).

## Gestaltung:

[www.heimrich-hannot.de](http://www.heimrich-hannot.de)

Die Publikation ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen unter [www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice](http://www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice) 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 auch für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich sind 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 der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen 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.

© April 2022 / **MWIDE22-002**

**Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen**  
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf  
[www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)

