

**POLITIK – WISSENSCHAFT – INDUSTRIE  
GEMEINSAM FÜR EINE  
KLIMANEUTRALE INDUSTRIE  
IN NORDRHEIN-WESTFALEN**



*Sehr geehrte Damen und Herren,*

der Schutz des Klimas gehört zweifelsohne zu den größten und dringlichsten Herausforderungen unserer Zeit. Die nordrhein-westfälische Landesregierung steht deshalb hinter dem Klimaschutzabkommen von Paris. Um die dort formulierten Ziele zu erreichen, müssen wir in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weitgehend treibhausgasneutral wirtschaften. Insbesondere für die energieintensive Industrie ist das eine große Aufgabe – aber gleichzeitig auch eine gewaltige Chance.

Als Wirtschafts- und Klimaschutzminister von Nordrhein-Westfalen bin ich stolz, dass wir mit IN4climate.NRW eine Initiative geschaffen haben, bei der Industrie,

Wissenschaft und Politik Hand in Hand an der Etablierung einer klimaneutralen Industrie arbeiten. So wollen wir Nordrhein-Westfalen zum modernsten und umweltfreundlichsten Industriestandort Europas machen. Wir werden zeigen, dass erfolgreicher Klimaschutz und eine starke Wirtschaft keine Gegensätze sind, sondern Fundament und Motor für Wohlstand und Lebensqualität in unserem Land.

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

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

## IN4climate.NRW – IMPULSGEBER FÜR EINE KLIMANEUTRALE INDUSTRIE

Der Klimawandel betrifft uns alle. Wir müssen nicht nur umdenken, sondern auch völlig neu denken. Das gilt ganz besonders für die energieintensive Industrie. Denn die notwendige drastische Reduzierung der Treibhausgasemissionen stellt diese vor neue, große Herausforderungen.

### Jetzt starten, statt zu warten

Um den hohen Energiebedarf der Industrie klimaschonend decken zu können, müssen dringend zukunftsweisende Alternativen entwickelt werden. Auch wenn der Wandel mit erheblichen Kosten und Herausforderungen verbunden ist, muss dieser Weg beschritten werden, um die langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und die Klimaziele zu erreichen. Angesichts der Innovations- und Investitionszyklen in der Industrie heißt das: Wir müssen jetzt klimaneutrale innovative Technologien auf den Weg bringen, die langfristig wirtschaftlich sein können.

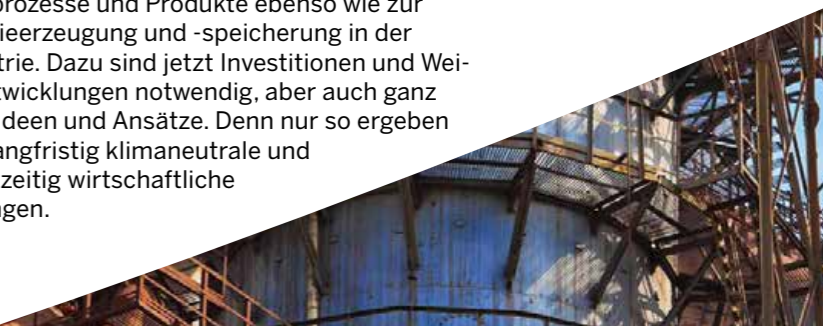
Dabei zeigt die Erfolgsgeschichte der mittlerweile konkurrenzfähigen Erneuerbaren Energien deutlich: Wir können auch Ziele erreichen, die 20 Jahre zuvor noch als völlig utopisch und unwirtschaftlich galten.

### In Forschung und zukunftsfähige Technologien investieren

IN4climate.NRW hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht aufzuzeigen, dass es neben vielen Visionen bereits heute vielversprechende Technologien gibt – für klimaneutrale Produktionsprozesse und Produkte ebenso wie zur Energieerzeugung und -speicherung in der Industrie. Dazu sind jetzt Investitionen und Weiterentwicklungen notwendig, aber auch ganz neue Ideen und Ansätze. Denn nur so ergeben sich langfristig klimaneutrale und gleichzeitig wirtschaftliche Lösungen.

### Wieso heißt es IN4climate.NRW?

Der Einsatz der Initiative wird mit vier Adjektiven beschrieben: **IND**ustriell, **INT**erdisziplinär, **INN**ovativ und **INT**ernational „für das Klima“.





## IN4climate.NRW – PLATTFORM FÜR INNOVATIVE STRATEGIEN UND LÖSUNGEN

IN4climate.NRW ist eine von der Landesregierung ins Leben gerufene, bundesweit einzigartige Wissens-, Dialog- und Arbeitsplattform. ExpertInnen aus Industrie, Wissenschaft und Politik arbeiten hier zusammen, um innovative Strategien und Lösungen für klimaneutrale industrielle Prozesse und Produkte zu entwickeln. Dabei werden auch gesellschaftliche Gruppen in die Diskurse eingebunden.

Mehr Infos zu den Best Practice-Projekten von IN4climate.NRW:



### Gemeinsam zum großen Ziel

Gemeinsam verfolgen und verknüpfen die Verantwortlichen Ideen, wie sich Produktionsprozesse und Wertschöpfungsketten langfristig klimaneutral gestalten lassen. Dazu zeigt die Initiative zentrale Forschungsbedarfe auf und begleitet technische Projekte zur Erprobung klimaneutraler Produktionsverfahren.

Zudem sollen wissenschaftliche, technische und regulatorische Strategien für einen zukunftsfähigen Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen erarbeitet, diskutiert und die Ergebnisse in die Breite kommuniziert werden. Großes Ziel ist es, durch innovative Ansätze und Technologien sowohl den Ausstoß an Treibhausgasen als auch die bislang hohen Kosten für die Unternehmen deutlich zu reduzieren – bis hin zur klimaneutralen Industrie.

### Ansätze für die Zukunft

Für die Industrie existieren schon heute vielfältige alternative technische Verfahren. Allerdings sind die technologischen Entwicklungsstände und Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Einsatz meist noch nicht ausreichend. Hier unterstützt IN4climate.NRW eine gezielte Entwicklung für die Zukunft.



### Bedeutung der Industrie

Nordrhein-Westfalen ist die industrielle Kernregion Deutschlands. Mehr als **1,37 Millionen Menschen** arbeiten hier in über **10.000 Industriebetrieben**, die gemeinsam einen Jahresumsatz von rund **358 Milliarden Euro** (2018) erzielen. So wird fast jeder fünfte Euro des gesamtdeutschen Industrieumsatzes in Nordrhein-Westfalen erwirtschaftet. Auch innerhalb des Landes ist die Industrie Fundament und Motor für Wachstum und Wohlstand: Sie trägt maßgeblich zum Bruttoinlandsprodukt von Nordrhein-Westfalen bei und ist mit etwa einem Fünftel der Erwerbstätigen einer der größten Arbeitgeber.

### Verantwortung der Industrie

Mit rund **19 Prozent** Anteil an den Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen kommt

der energieintensiven Industrie eine große Verantwortung im Klimaschutz zu. Um die hohe Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und Nordrhein-Westfalen als wichtigen Industriestandort zu sichern, sind zum Teil grundlegend neue Produktionsprozesse und -verfahren sowie wirtschaftlich funktionsfähige Geschäftsmodelle notwendig, die ein klimaneutrales Wirtschaften ermöglichen.

### IN4climate.NRW als Motor für den Wandel

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Industrie müssen auch geeignete Infrastrukturen und entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden. Genau diesen Veränderungsprozess gilt es, gemeinsam mit den Unternehmen zu gestalten. Die dafür notwendigen Denkräume und Strukturen werden mit IN4climate.NRW geschaffen.





## IN4climate.NRW – GEMEINSAM MIT POLITIK, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

### Politik

Die im September 2018 vom nordrhein-westfälischen Wirtschafts- und Klimaschutzminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart gegründete Initiative wird durch das Land Nordrhein-Westfalen über eine Laufzeit von vier Jahren mit 16 Millionen Euro gefördert – inklusive wissenschaftlicher Unterstützung.

Durch IN4climate.NRW sollen darüber hinaus sowohl auf bundes- als auch auf europäischer Ebene Fördermittel für innovative Industrieprojekte mobilisiert werden. Die Landesregierung moderiert und organisiert diesen Strategie- und Dialogprozess über die Landesgesellschaft IN4climate.NRW GmbH.

### Industrie

An IN4climate.NRW beteiligen sich eine Reihe der wirtschaftsstärksten Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen sowie verschiedene Industrieverbände – insgesamt bereits rund 30 Partner aus dem Bereich der energieintensiven Industrie.

Natürlich gilt auch: Je mehr Unternehmen und Verbände sich aktiv einbringen, desto mehr lässt sich erreichen. Deshalb ist IN4climate.NRW offen für alle Industrieunternehmen und -verbände, die die Chance ergreifen wollen, den Wandel hin zu einer klimaneutralen Industrie aktiv mitzugestalten.

Übersicht aller  
Industriepartner von  
IN4climate.NRW:



### Wissenschaft

Sechs führende Forschungsinstitute bilden unter dem Titel SCI4climate.NRW das wissenschaftliche Kompetenzzentrum. Es begleitet die Arbeiten der Initiative aus Forschungssicht und treibt diese mit Studien und neu entwickelten Ansätzen weiter voran. Aus Wissenschaftsperspektive werden hier die Gestaltungsmöglichkeiten einer klimaneutralen Industrie untersucht. Im Fokus stehen zudem die Systemherausforderungen für die Unternehmen der energieintensiven Grundstoffindustrie – nicht nur technologisch und ökologisch betrachtet, sondern auch unter ökonomischen, institutionellen, gesellschaftlichen und infrastrukturellen Gesichtspunkten.

### Die SCI4climate.NRW-Institute

- Wuppertal Institut
- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- Institut der Deutschen Wirtschaft (IW) Köln
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen
- VDEh-Betriebsforschungsinstitut (BFI)
- Verein Deutscher Zementwerke (VDZ)

### Wieso heißt es SCI4climate.NRW?

SCI ist die Kurzform für „Scientific Competence in Industry“.





## IN4climate.NRW – FORTSCHRITT DURCH INNOVATIONSTEAMS

Bei IN4climate.NRW arbeiten alle beteiligten Akteure über Branchen- und Disziplinengrenzen hinaus zusammen, um den Weg zu einer klimaneutralen Industrie zu ebnen. Das Herzstück von IN4climate.NRW bilden zwei Innovationsteams mit FachexpertInnen aus Wissenschaft, Industrie und Landesvertretern.

### Kreative Arbeit in Innovationsteams

Diese Innovationsteams schaffen Denkräume, in denen außerhalb des Tagesgeschäfts branchenübergreifende Dialoge über Zukunftsvisionen geführt werden. In einem kreativen, kontinuierlichen Arbeitsprozess finden dazu regelmäßige Arbeitstreffen statt. Die Ergebnisse und Ideen werden in kleineren Gruppen weiter verfolgt und konkret umgesetzt.

### Geschäftsstelle als Motor

Bei der Geschäftsstelle laufen alle organisatorischen Fäden zusammen. Sie vernetzt die Initiative auf nationaler wie internationaler Ebene, zeigt Fördermöglichkeiten für Innovationen auf und kommuniziert die Arbeit und Ergebnisse in die Breite.

### Strategy Board und Projektsteuerung

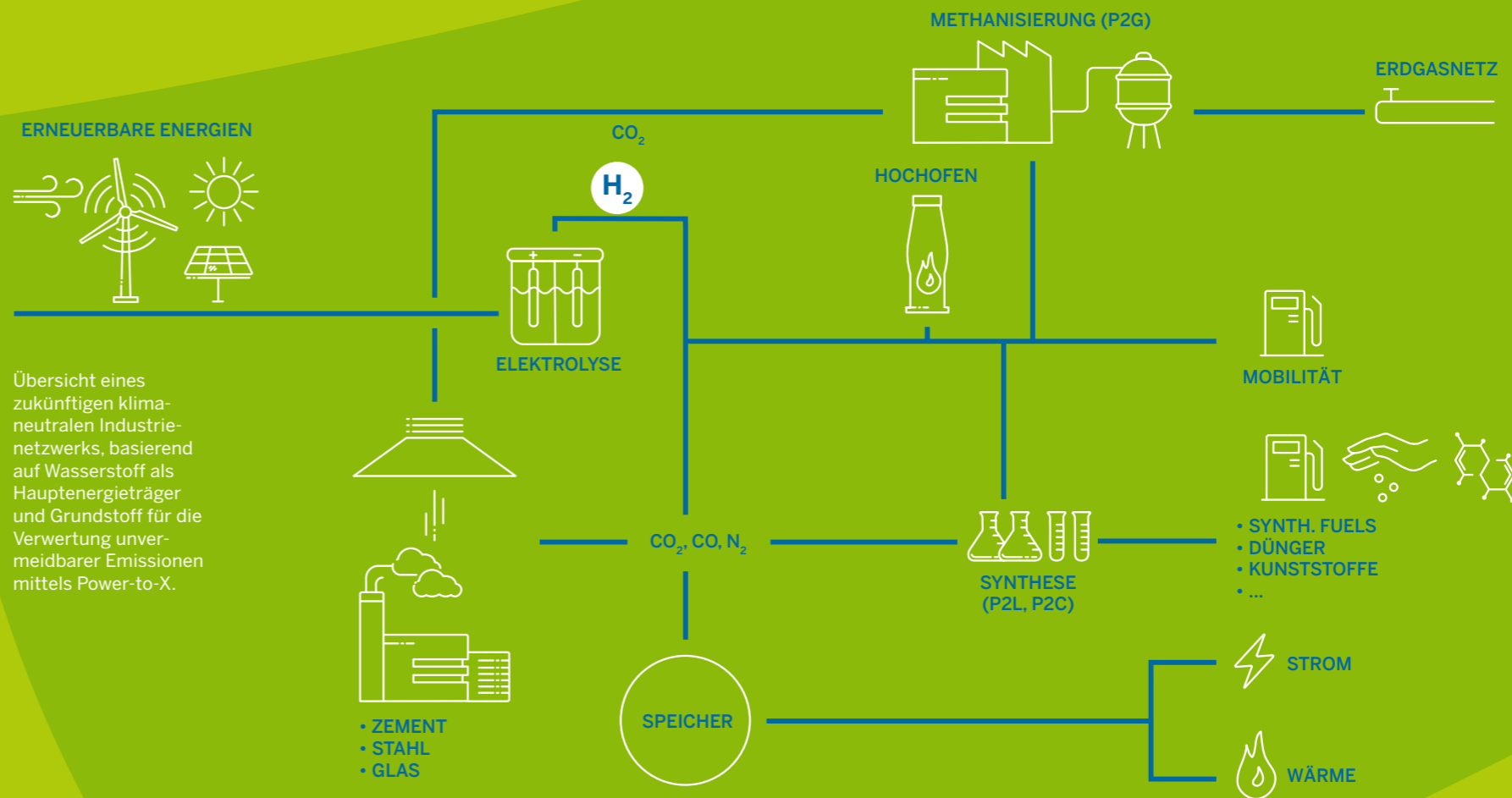
Ein Strategy Board auf Vorstands- und Ministerebene übernimmt die übergeordnete strategische und politische Steuerung. Die Projektsteuerung liegt beim Wirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Industrie.



## IN4climate.NRW – INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DIE INDUSTRIE DER ZUKUNFT

Innovative Technologien sind ein wichtiges Instrument für den Klimaschutz – vor allem im Hinblick auf die energieintensive Industrie. Mit Hilfe neuer Technologien können Prozesse entwickelt, Infrastrukturen geschaffen und Stoffkreisläufe geschlossen werden, um klimaschädliche Treibhausgasemissionen zu vermeiden.

Im Fokus stehen dabei Verfahren zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Zusätzlich müssen aber auch Lösungen gefunden werden, wie man in Zukunft mit nicht vermeidbaren Emissionen umgeht.





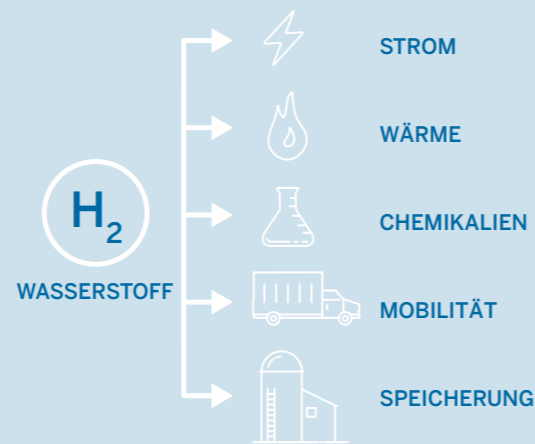
### Wasserstoff – Grundstoff für die Zukunft

Wasserstoff hat, regenerativ erzeugt, das Potenzial eine Schlüsselrolle für eine klimaneutrale Industrie zu spielen – stofflich genutzt, ist er hierfür sogar entscheidend.

In der chemischen Industrie ist Wasserstoff einer der zentralen Grundstoffe. Der Bedarf wird bisher vor allem durch Dampfreformierung von Erdgas gedeckt. Künftig soll dieser „graue“ Wasserstoff schrittweise durch erneuerbaren „grünen“ Wasserstoff ersetzt werden. In der klimaneutralen Stahlindustrie der Zukunft hat die Wasserstoffdirektreduktion das Potenzial, die heutige Hochofenroute abzulösen.

Als Grundstoff für chemische Prozesse ist Wasserstoff auch für eine erfolgreiche Sektorkopplung entscheidend. In Reaktion mit Abgasbestandteilen wie CO<sub>2</sub>, Kohlenmonoxid und Stickstoff, zum Beispiel aus Hüttengasen, können mit grünem Wasserstoff klimafreundliches Methanol und Ammoniak erzeugt werden – die wiederum als synthetische Kraftstoffe oder neue Energieträger bzw. Ausgangsstoffe für andere Industriezweige genutzt werden können.

Auch der Einsatz als Energieträger bietet umfangreiche Möglichkeiten. So kann Wasserstoff etwa zur Wärme- und Stromproduktion in Gasturbinen und Brennstoffzellen verwendet werden. Bei der Verbrennung entstehen keine lokalen CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern lediglich Wasserdampf. Auch der Einsatz als Speichermedium für Strom aus Erneuerbaren Energien bietet sich an, da sich in Form von Wasserstoff große Mengen Energie kurz- und langfristig speichern und transportieren lassen.



### Power-to-X – vielfältige Energieumwandlung

Am Anfang von Power-to-Gas, Power-to-Liquids und Power-to-Chemicals steht Wasserstoff. Dieser kann entweder als Energieträger oder als chemischer Grundstoff verwendet werden. Aus den CO<sub>2</sub>- sowie Kohlenmonoxid- und Stickstoffemissionen der Industrie lassen sich mit Wasserstoff zudem synthetische Kraftstoffe oder andere chemische Erzeugnisse wie Kunststoffe oder Düngemittel klimaneutral produzieren.

Grundsätzlich haben diese Technologien das langfristige Potenzial, sowohl die bislang auf fossilen Rohstoffen basierende industrielle Kohlenstoffchemie als auch die heute gängige Stickstoffchemie in der Industrie auf klimaneutrale Verfahren umzustellen.

Durch Power-to-Heat kann sowohl Wärme für Fern- und Nahwärmenetze als auch Prozesswärme für die Industrie bereitgestellt oder in Hochtemperaturwärmespeichern zwischengespeichert werden. Es gibt die Möglichkeit, die gespeicherte Wärme dann zeitversetzt als

Prozesswärme zu nutzen oder mittels Dampferzeugung rückzuverstromen.

Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten wird Power-to-X somit zu einem wesentlichen Instrument insbesondere für die chemische Industrie der Zukunft im Rahmen der Energiewende.

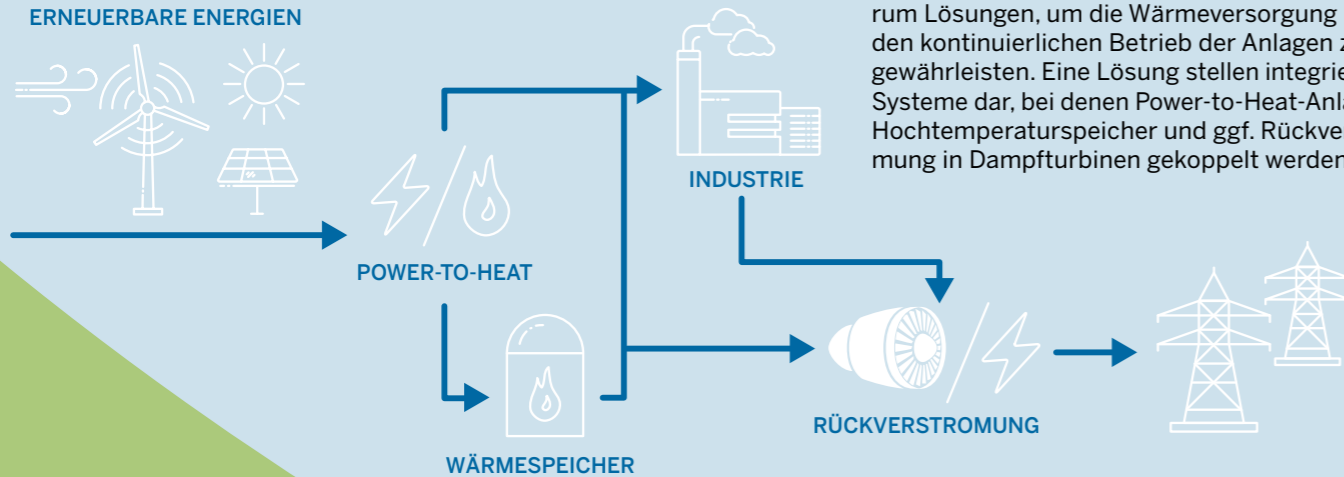


### Wärme – neue Quellen für innovative Prozesse

Die Erzeugung von Wärme verursacht rund die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland – ein großer Anteil davon wird von der Industrie genutzt. Diese benötigt insbesondere Prozesswärme, die bisher vor allem aus fossilen Energieträgern erzeugt wird.

Die klimaneutrale Industrie der Zukunft muss hier vielfältige andere Wege gehen.

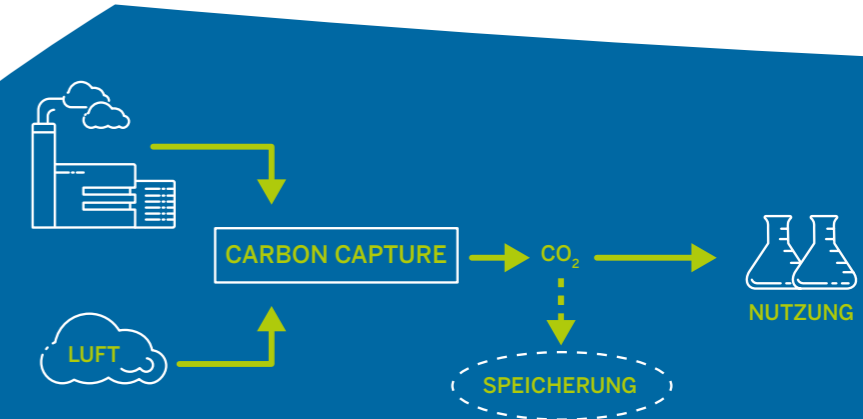
Insbesondere in Branchen mit einem besonders hohen Wärmebedarf, wie zum Beispiel in der Metall-, Glas-, Papier- sowie der Baustoff- und Zementindustrie, wird daher die Verbrennung von klimaneutral erzeugtem Wasserstoff eine Schlüsselrolle spielen. Entscheidend kann aber auch die Nutzung von Hochtemperaturwärmepumpen oder Power-to-Heat-Technologien mittels Strom aus Erneuerbaren Energien werden. Aufgrund des schwankenden Angebots des so gewonnenen Stroms erfordert dies wiederum Lösungen, um die Wärmeversorgung und den kontinuierlichen Betrieb der Anlagen zu gewährleisten. Eine Lösung stellen integrierte Systeme dar, bei denen Power-to-Heat-Anlagen, Hochtemperaturspeicher und ggf. Rückverstromung in Dampfturbinen gekoppelt werden.



### Carbon Capture – CO<sub>2</sub>-Emissionen einfangen

Das klimaschädliche Treibhausgas CO<sub>2</sub> kann zukünftig auch als wertvoller Rohstoff dienen und einen wichtigen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leisten. Diese Option ist von besonderer Bedeutung, da in verschiedenen industriellen Bereichen CO<sub>2</sub>-Emissionen voraussichtlich unvermeidbar bleiben – vor allem in der Zement-, Kalk- und Glasherstellung. Mit Hilfe von Carbon Capture wird das Kohlenstoffdioxid aus industriellen Abgasen oder direkt aus der Atmosphäre gewonnen (Direct Air Capture).

In einem nächsten Schritt lässt sich das CO<sub>2</sub> weiter nutzen (Carbon Capture and Utilization, kurz CCU) – zum Beispiel als Wertstoff für Kunststoffe oder Chemikalien. Weitere Optionen sind Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Speicherung (Carbon Capture and Storage, kurz CCS) – als Gas oder auch in Form von Biomasse.





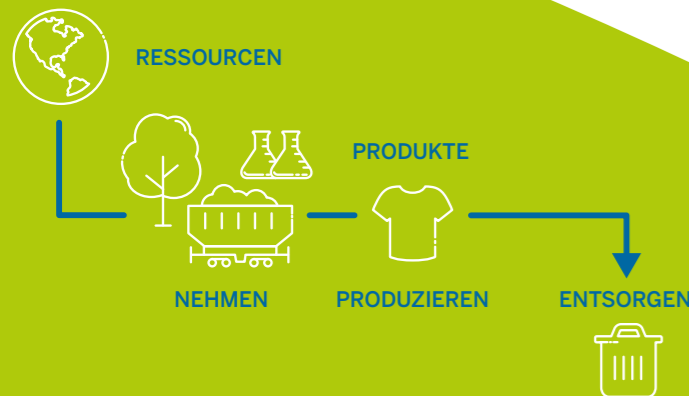
### Circular Economy – geschlossene Stoffkreisläufe

Gerade weil die Produktion und der Verbrauch von Grundstoffen und Produkten für einen bedeutenden Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, ist das Konzept der Circular Economy mitentscheidend für ein nachhaltigeres Wirtschaften.

Die Circular Economy folgt der Idee einer abfallfreien Wirtschaft: Produkte werden so designt, dass am Ende des Produktlebenszyklus keine

Abfälle, sondern Ressourcen für eine Wertzunutzung anfallen. Die Rückführung von Wertstoffen in die verschiedenen Stoffkreisläufe bietet damit nicht nur Potenziale im Kampf gegen eine zukünftige Rohstoffknappheit: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß kann durch zirkuläres Wirtschaften, gerade im industriellen Sektor, deutlich verringert werden. Gründe dafür liegen unter anderem in der weniger energieintensiven Produktion von Recyclingmaterial.

### Linear Economy

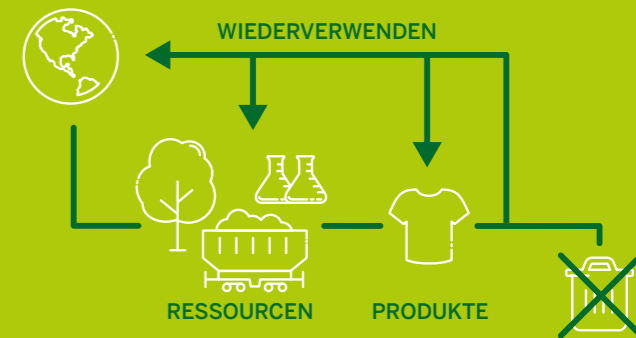


### Flexiblere Prozesse – Stabilisierung durch Anpassung

Die Integration regenerativer Energie in den Energiemix stellt die energieintensive Industrie, vor allem aufgrund der schwankenden Verfügbarkeit, vor große Herausforderungen. Dem hohen Energiebedarf steht immer mehr ein wechselhaftes Energieangebot gegenüber. Neben Energiespeichern und Power-to-X sind deshalb auch Lösungen gefragt, die es ermöglichen, Prozesse flexibler zu gestalten.

Wenn sich energieintensive Prozesse innerhalb eines Flexibilitätsspielraums stabil betreiben lassen, können Industrieunternehmen in diesem Rahmen auf aktuelle Angebotsüberschüsse oder -lücken reagieren und so das Energiesystem stabilisieren. Beispielsweise können Schwankungen im Stromnetz bei der stromintensiven Aluminiumproduktion schon heute durch eine flexible Leistungsaufnahme um bis zu 25 Prozent kurzfristig ausgeglichen werden.

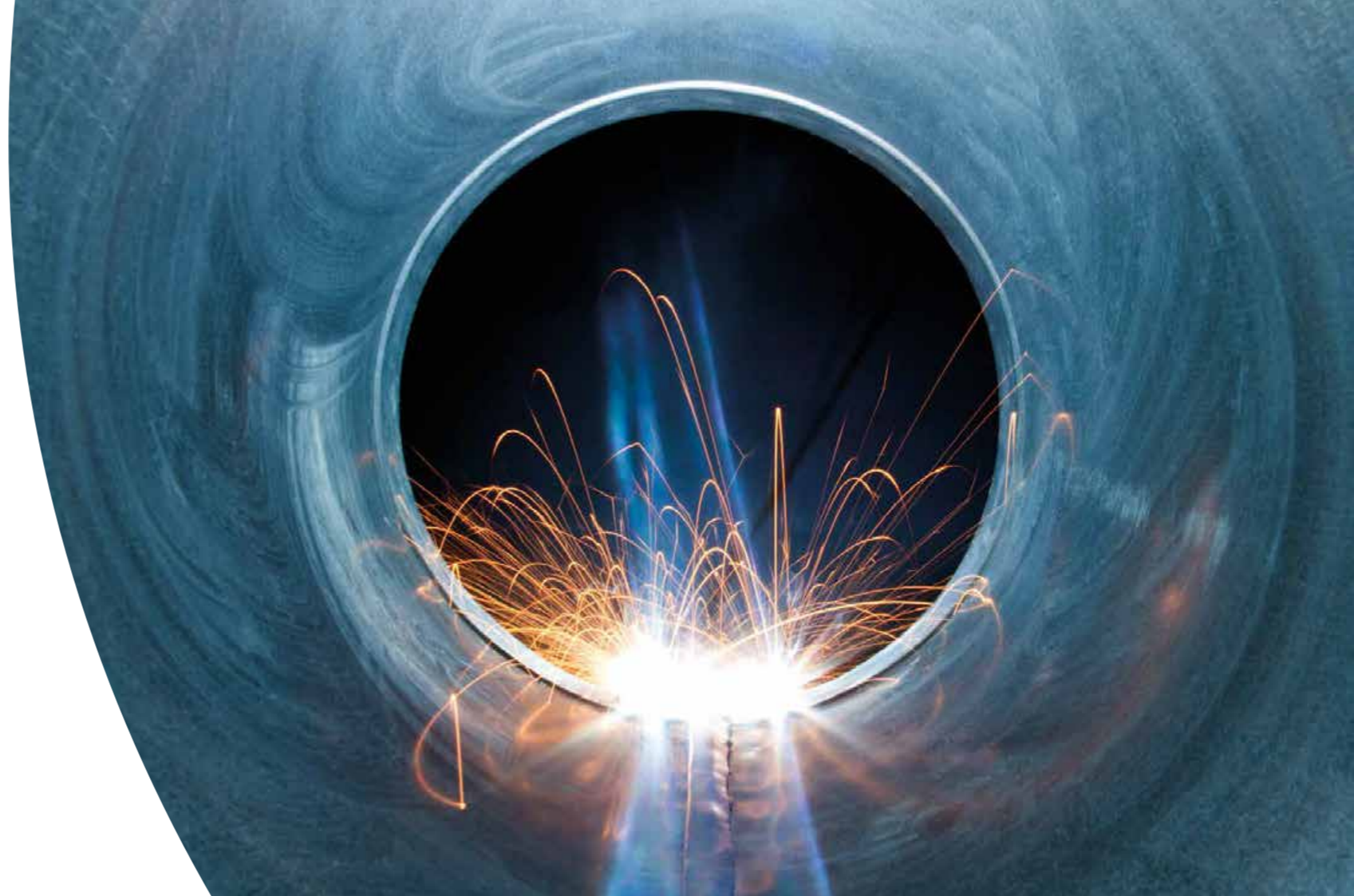
### Circular Economy



## IN4climate.NRW – FÜR EINE KLIMANEUTRALE UND SICHERE INDUSTRIE DER ZUKUNFT

Mit Hilfe der Weiterentwicklung und Verzahnung der Technologien kann den Herausforderungen des Klimawandels auf effiziente Weise begegnet werden. Eine Voraussetzung dafür ist die Realisierung der jeweils entsprechenden Infrastruktur. Auch in dieser Hinsicht gilt es, übergreifend zu denken, um Branchen und Kreisläufe optimal miteinander zu vernetzen.

IN4climate.NRW bietet ein einzigartiges Forum, um systemische Ansätze zu fördern und gemeinsam mit Politik, Wissenschaft und Industrie innovative und gleichzeitig realisierbare Lösungen zu finden. Auf diese Weise wird nicht nur eine zukunftsfähige und klimaneutrale Industrie vorangetrieben und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert, sondern auch ein wertvoller Beitrag zur Erreichung der Pariser Klimaschutzziele 2050 geleistet.





**Kontakt:** **IN4climate.NRW**  
Munscheidstraße 14  
45886 Gelsenkirchen  
Tel. 0209 - 408599-0  
post@in4climate.nrw  
www.in4climate.nrw

**Bildnachweise:**  
industryview/istockphoto.com  
MWIDE  
scanrail/istockphoto.com  
industrieblick/fotolia.com  
hacohob/shutterstock.com  
bagi1998/istockphoto.com  
IN4climate.NRW

