



REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF EDUCATION,  
SCIENCE AND SPORT



**Interreg**   
SLOWENIEN - ÖSTERREICH  
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

# GRENZÜBERSCHREITENDE BENCHMARKING- POLITIKANALYSE



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNIKA



Graz University of Technology



FORSCHUNG  
Burgenland  
RESEARCH & INNOVATION



KÄRNTEN  
University of  
Applied Sciences





REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF EDUCATION,  
SCIENCE AND SPORT



**Interreg**   
SLOWENIEN – ÖSTERREICH  
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

# GRENZÜBERSCHREITENDE BENCHMARKING- POLITIKANALYSE



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNICA



Graz University of Technology



FORSCHUNG  
Burgenland  
RESEARCH & INNOVATION



KÄRNTEN  
University of  
Applied Sciences

---

# 1. Vorwort 8

---

# 2. Einleitung 10

---

# 3. Überblick über die bestehende Politik in Slowenien und Österreich im Bereich kohlenstoffarmer Technologien (mit Schwerpunkt auf Wasserstofftechnologien) 12

## 3.1 Das Pariser Abkommen 12

## 3.2 Die Europäische Union 12

### 3.2.1 EU-Politik für Forschung und technologische Entwicklung 12

#### 3.2.1.1 Der Strategieplan für Energietechnologie (SET PLAN) 13

#### 3.2.1.2 Intelligente Spezialisierung 13

#### 3.2.1.3 Horizon Europe 14

#### 3.2.1.4 Innovationsfonds (IF) 15

### 3.2.2 Umweltpolitik der EU 16

#### 3.2.2.1 Umweltaktionsprogramm bis 2030 (EAP) 16

#### 3.2.2.2 Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie, Richtlinie (EU) 2018/2021 (RED II) 17

#### 3.2.2.3 Der European Green Deal 18

#### 3.2.2.4 EU-Strategie für den Donauraum (EUSDR) – Aktionsplan 23

#### 3.2.2.5 Nationale langfristige Strategien 24

#### 3.2.2.6 Nationale Energie- und Klimapläne (NECP) 25

#### 3.2.2.7 Klimazielpfad für 2030 26

<b>3.3 Slowenien</b>	<b>26</b>
3.3.1 Slowenische Politik für Forschung und technologische Entwicklung	26
3.3.1.1 Forschungs- und Innovationsstrategie Sloweniens (RISS 2011–2020)/Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije (RISS 2011–2020))	27
3.3.1.2 Fahrplan für die Forschungsinfrastruktur 2011–2020/ Načrt razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011– 2021	28
3.3.1.3 Slowenische Strategie der intelligenten Spezialisierung/Strategija pametne specializacije (S4)	28
3.3.2 Slowenische Umweltpolitik	31
3.3.2.1 Nationaler Aktionsplan für Energieeffizienz 2020/ Akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2017–2020 (AN URE 2020)	31
3.3.2.2 Operatives Maßnahmenprogramm zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2020/Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020	31
3.3.2.3 Die slowenische Entwicklungsstrategie 2030/ Strategija Slovenije 2030	32
3.3.2.4 Sloweniens langfristige Klimastrategie bis 2050/ Dolgoročna podnebna strategija Slovenije 2050	34
3.3.2.5 Integrativer nationaler Energie- und Klimaplan der Republik Slowenien (NEPN)/Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt republike Slovenije (NEPN)	35
3.3.2.6 Dekarbonisierung Sloweniens durch den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft/ Razogljičenje Slovenije preko prehoda v nizkoogljično krožno gospodarstvo	36
3.3.2.7 Resolution über das Nationale Umweltschutzprogramm für den Zeitraum 2020–2030 (ReNPVO20–30)/ Resolucija o nacionalnem programu varstva okolje 2020–2030 (ReNPVO20–30)	37
3.3.2.8 Ganzheitliches strategisches Dekarbonisierungsprojekt/ Celoviti strateški project razogljičenja	38
<b>3.4 Österreich</b>	<b>39</b>
3.4.1 Österreichische Politik für Forschung und technologische Entwicklung	39
3.4.1.1 Integrative Strategien für intelligente Spezialisierung (RI3)	39
3.4.1.2 Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation (FTI Strategie 2030)	40
3.4.1.3 Energieforschung- und Innovationsstrategie (ERIS)	40

3.4.2 Österreichische Umweltpolitik	41
3.4.2.1 Klimaschutzgesetz, KSG	41
3.4.2.2 Renewable Expansion Act/Erneuerbaren- Ausbau-Gesetz – EAG	41
3.4.2.3 Die Österreichische Klima- und Energiestrategie #mission2030	42
3.4.2.4 Langfristige Strategie – Zeithorizont 2050	44
3.4.2.5 Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich (NECP)	44
3.4.2.6 The Hydrogen Initiative	45

# 4.

## SWOT- und Pest-Analyse der identifizierten Lücken, Vorteile und Chancen des grenzüberschreitenden Gebietes für den Aufbaueiner kritischen Masse an F&I-Kapazitäten zur Beschleunigung der Entwicklung von Wasserstofftechnologien im grenzüberschreitenden Gebiet

46

### 4.1 SWOT-Analyse – Einleitung

46

4.1.1 Hauptmerkmale der F&I-Kapazität	47
4.1.1.1 Sozioökonomische Merkmale	47
4.1.1.2 F&E	47
4.1.1.3 Niveau der Wettbewerbsfähigkeit und KMU	47
4.1.2 SWOT-Analyse	49

### 4.2 PEST-Analyse – Einleitung

51

4.2.1 Politische Faktoren	52
4.2.2 Wirtschaftliche Faktoren	53
4.2.3 Soziale Faktoren	54
4.2.4 Technologische Faktoren	55

# 5.

## Beispiele für bewährte Verfahren der Politikentwicklung

56

### 5.1 Die Bundesrepublik Deutschland

56

#### 5.1.1 Überblick

56

##### 5.1.1.1 Hightech-Strategie 2025 (HTS 2025)

57

##### 5.1.1.2 Strategie zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung

58

##### 5.1.1.3 Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan (NECP)

59

##### 5.1.1.4 Die deutsche Nationale Wasserstoffstrategie

59

##### 5.1.1.5 Das Klimaschutzprogramm 2030

60

##### 5.1.1.6 Deutschlands Energieeffizienzstrategie 2050

61

### 5.2 Die Volksrepublik China

62

#### 5.2.1 Überblick

62

##### 5.2.1.1 Wasserstoffstrategie

63

##### 5.2.1.2 Chinas Kreislaufwirtschaft – Überblick

63

##### 5.2.1.3 Zusammenarbeit zwischen der EU und China im Bereich Forschung und Klimawandel

64

# 1. Vorwort

Diese grenzüberschreitende Benchmarking-Politikanalyse wurde im Rahmen des Projekts H<sub>2</sub>GREENTECH – Stärkung der F&I-Kapazitäten im Bereich bahnbrechender Wasserstofftechnologien durch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit von Unternehmen, F&E-Zentren und Hochschulen erstellt, das im Rahmen des grenzüberschreitenden Programms Interreg V-A Slowenien-Österreich 2014-2020 finanziert wird.

Das Projekt befasst sich mit der grenzüberschreitenden Herausforderung der fragmentierten Forschung und Entwicklung und dem großen Potenzial, das die F&E der Wasserstofftechnologie im Verkehrswesen im Programmgebiet birgt, und verfolgt dabei drei spezifische Ziele:

1. Verbesserung des Zugangs zu Forschungsinfrastrukturen und deren Nutzung im Bereich der Wasserstofftechnologien in Slowenien und Österreich durch Einrichtung eines zentralen Wasserstoffzentrums für Unternehmen, Forscher und Studenten mit einer klaren Strategie und einem Aktionsplan bis 2025;
2. Aufbau der Kompetenzen von Unternehmen, F&E-Zentren und Hochschulen durch die Durchführung gemeinsamer CB-Projekte zur Entwicklung von Wasserstofftechnologien mit drei Demonstrationsmodellen, die die entwickelten Prototypen und Ausbildungsmodule in der Praxis zeigen sollen; und
3. Erleichterung der CB-Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen, Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen durch die Entwicklung eines grenzüberschreitenden Aktionsplans für kohlenstoffarme Technologien und die Verpflichtung, diese umzusetzen und zu verbreiten.

Mit dem innovativen Ansatz der Vierfachhelix etabliert die Partnerschaft das dringend benötigte One-Stop-Shop Hydrogen Center als Plattform. Die dadurch verbesserte Innovationsfähigkeit aller Beteiligten trägt zur Wettbewerbsfähigkeit des für die Wasserstofftechnologie wichtigen Programmbereichs bei.

Um die Grundlagen für die Verbesserung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen, Unternehmen und öffentlichen Institutionen im Bereich der kohlenstoffarmen Technologien in Slowenien und Österreich vorzubereiten, hat das MIZŠ als Projektpartner eine grenzüberschreitende Benchmarking-Politikanalyse in Auftrag gegeben.

## Die Analyse besteht aus:

- eine Überprüfung der bestehenden Politik in Slowenien und Österreich im Bereich der kohlenstoffarmen Technologien (mit Schwerpunkt auf Wasserstofftechnologien);
- mit Hilfe einer SWOT- und PEST-Analyse der identifizierten Lücken, Vorteile und Möglichkeiten des grenzüberschreitenden Gebiets im Hinblick auf die Schaffung einer kritischen Masse an F&I-Kapazitäten für die beschleunigte Entwicklung von Wasserstofftechnologien im grenzüberschreitenden Gebiet Slowenien-Österreich; und
- Beispiele für gute politische Entwicklungspraktiken in Deutschland und China.





Die Analyse kann für Politiker und Entscheidungsträger auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene in Slowenien und Österreich von Nutzen sein.

Die endgültige Fassung der Analyse soll den Teilnehmern des politischen Forums vorgestellt werden und wird der Ausgangspunkt für die Ausarbeitung des Aktionsplans zur Förderung der Wasserstofftechnologie im grenzüberschreitenden Raum Sloweniens und Österreichs sein.

# 2.

## Einleitung

Als kohlenstoffarme und kohlenstofffreie Technologien (Low and Zero Carbon Technology, LZC) werden Technologien bezeichnet, die geringe oder keine Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen ausstoßen. Sie entsprechen der Notwendigkeit, sich an eine kohlenstoffarme Wirtschaft anzupassen, die Treibhausgasemissionen zu verringern und die globale Erwärmung zu verhindern. Um solche Technologien erfolgreich zu entwickeln und zu nutzen, sollte die Regierung ein gut entwickeltes System der politischen Unterstützung für die Entwicklung von kohlenstoffarmen Technologien formulieren und ein günstiges politisches Umfeld sowie eine institutionelle Garantie für kohlenstoffarme Technologien schaffen.

Erstens wird durch die Einführung und Verbesserung wirtschaftspolitischer Maßnahmen die Entwicklung kohlenstoffarmer Technologien sichergestellt und unterstützt. Die Entwicklung kohlenstoffarmer Technologien erfordert erhebliches Kapital und eine Verbesserung der Produktionsanlagen für Unternehmen. Die anfänglichen Investitionskosten für kohlenstoffarme Technologien sind enorm, und die Regierung sollte geeignete wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Unterstützung kohlenstoffarmer Technologien formulieren und die Regulierung der steuerlichen und finanziellen Hebelwirkung flexibel einsetzen.

Zweitens kann die Einführung und Verbesserung der Steuerpolitik die Unternehmen zur Entwicklung kohlenstoffarmer Technologien anregen. Unternehmen können zur Entwicklung kohlenstoffarmer Technologien durch kohlenstoffarme Anreize wie Steuererleichterungen, vergünstigte Darlehen, beschleunigte Abschreibungen, die Ausgabe kohlenstoffarmer Anleihen usw. ermutigt werden. Die Regierung muss jedoch eine externe Kraft bilden, um Unternehmen zur Entwicklung kohlenstoffarmer Technologien zu ermutigen, indem sie eine Ressourcensteuer und eine Kohlenstoffsteuer erhebt und Unternehmen zur Entwicklung neuer Energietechnologien anregt<sup>1</sup>.

Die Verwendung von Wasserstoff ist eine der vielversprechendsten Möglichkeiten zur Nutzung kohlenstoffarmer Technologien. Die politische Dynamik für die Nutzung von Wasserstoff hat 2019 weiter an Kraft gewonnen. Wie aus einem Bericht der IEA hervorgeht,<sup>2</sup> kündigten 2019 immer mehr Länder Wasserstoffstrategien und Fahrpläne an, in denen häufig Ziele für den Einsatz von Wasserstofftechnologien festgelegt werden:

- Im Mai 2019 wurde auf dem 10. Ministertreffen für saubere Energie (CEM10) in Vancouver (Kanada) eine neue Wasserstoff-Initiative ins Leben gerufen, um die Rolle der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bei der globalen Energiewende hervorzuheben. Diese Initiative, die von Kanada, Japan, den Niederlanden, den Vereinigten Staaten und der Europäischen

<sup>1</sup> Lv, J.F. and Qin, S.S. (2016) On low carbon Technology. Low Carbon Economy, 7, 107-115

<sup>2</sup> Hydrogen analysis by IEA (2019). <https://www.iea.org/reports/hydrogen>



Kommission gemeinsam geleitet wird, soll die internationale Zusammenarbeit bei Strategien, Programmen und Projekten fördern, um die kommerzielle Einführung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien in allen Wirtschaftssektoren zu beschleunigen. Die IEA wurde ausgewählt, diese Initiative zu koordinieren.

- Im September einigten sich 35 Länder und internationale Institutionen, die an der 2. Wasserstoff-Energie-Ministertagung teilnahmen, auf die Globale Aktionsagenda als Leitfaden für eine erweiterte Forschung und Entwicklung im Bereich Wasserstoff. Das Dokument enthielt das Ziel, innerhalb von 10 Jahren 10 Millionen Wasserstofffahrzeuge und 10.000 HRS zu erreichen, um die Nutzung von Wasserstoff und Brennstoffzellen in der Mobilität zu fördern.
- Japan, die Europäische Kommission und die Vereinigten Staaten unterzeichneten eine Partnerschaft für die künftige Zusammenarbeit bei Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien.
- Das europäische gemeinsame Unternehmen für Brennstoffzellen und Wasserstoff hat den Wasserstoff-Fahrplan für Europa auf den Weg gebracht, in der alle Möglichkeiten aufgezeigt werden, die Wasserstoff für die Dekarbonisierung des Gasnetzes, des Verkehrs- und des Industriesektors bietet, sowie seine systematische Rolle beim Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem. Im Gegenzug stellte das im Rahmen des Projekts CertifHy entwickelte Zertifizierungssystem die ersten Herkunftsnachweise für Projekte zur Erzeugung von kohlenstoffarmem Wasserstoff aus.

Die in verschiedenen nationalen Fahrplänen und Strategien festgelegten Ziele konzentrieren sich immer noch weitgehend auf Verkehrsanwendungen, obwohl seit 2018 ein deutlicher Trend zur Aufnahme von Zielen für andere Sektoren wie Industrie, Wohngebäude und Stromerzeugung zu beobachten ist. Dies zeigt ein erneutes Interesse an der sektorübergreifenden Rolle, die Wasserstoff spielen kann, indem er gleichzeitig zur Dekarbonisierung verschiedener Sektoren beiträgt.

# 3.

## Überblick über die bestehende Politik in Slowenien und Österreich im Bereich kohlenstoffarmer Technologien (mit Schwerpunkt auf Wasserstofftechnologien)

### 3.1 Das Pariser Abkommen

Das Pariser Abkommen ist ein rechtsverbindlicher internationaler Vertrag zum Klimawandel. Es wurde von 196 Vertragsparteien auf der COP 21 in Paris am 12. Dezember 2015 angenommen und trat am 4. November 2016 in Kraft.

Sein Ziel ist es, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2, vorzugsweise 1,5, Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Um dieses langfristige Temperaturziel zu erreichen, streben die Länder an, den globalen Höchststand der Treibhausgasemissionen so schnell wie möglich zu erreichen, um bis Mitte des Jahrhunderts eine klimaneutrale Welt zu schaffen.

Das Pariser Abkommen ist ein Meilenstein im multilateralen Klimaprozess, denn zum ersten Mal bringt ein verbindliches Abkommen alle Nationen für die gemeinsame Sache zusammen, ehrgeizige Anstrengungen zur Bekämpfung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Auswirkungen zu unternehmen.

Die Umsetzung des Pariser Abkommens erfordert einen wirtschaftlichen und sozialen Wandel auf der Grundlage der besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse. Das Abkommen basiert auf einem 5-Jahres-Zyklus von immer ehrgeizigeren Klimamaßnahmen, die von den Ländern durchgeführt werden. Bis 2020 legen die Länder ihre Pläne für Klimaschutzmaßnahmen vor, die als nationale Klimaschutzbeiträge (NDCs) bekannt sind. In ihren NDCs teilen die Länder mit, welche Maßnahmen sie zur Verringerung ihrer Treibhausgasemissionen ergreifen werden, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. Die Länder teilen in ihren NDCs auch mit, welche Schritte sie unternehmen werden, um ihre Widerstandsfähigkeit zu stärken und sich an die Auswirkungen der steigenden Temperaturen anzupassen.

### 3.2 Die Europäische Union

#### 3.2.1 EU-Politik für Forschung und technologische Entwicklung

Die europäische Politik für Forschung und technologische Entwicklung (FTE) ist seit der Unterzeichnung der ersten Gemeinschaftsverträge ein wichtiger Bereich der europäischen Gesetzgebung und wurde Anfang der 1980er Jahre mit der Einrichtung eines europäischen Forschungsrahmenprogramms erweitert. Seit 2014 ist der Großteil der EU-Forschungsförderung in Horizon 2020 zusammengefasst, dem 8. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation für den Zeitraum 2014-2020, das die globale Wettbewerbsfähigkeit der EU sicherstellen soll. Sein Nachfolger Horizon Europe, das nächste EU-Forschungs- und Innovationsprogramm, wurde 2021 gestartet<sup>3</sup>.

Die europäische Forschung im Bereich der erneuerbaren Energien und anderer kohlenstoffarmer Energietechnologien ist Weltklasse und liefert potenziell kosteneffiziente Lösungen. Die Beobachtungsstelle für kohlenstoffarme Energie (Low-Carbon Energy Observatory, LCEO), die auf Initiative der Generaldirektion Forschung und Innovation und des EU-Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 (2014–2020) eingerichtet wurde, analysiert in einer Studie<sup>4</sup> den Stand der Forschungs- und Innovationstrends in der EU sowie die politischen Maßnahmen für elf kohlenstoffarme Technologien.

Die gemeinsame Erkenntnis der Studien ist, dass die europäische Forschung im Bereich der erneuerbaren Energien und anderer kohlenstoffarmer Energietechnologien zwar Weltklasse ist und potenziell kosteneffiziente Lösungen hervorbringt, der internationale Wettbewerb bei diesen Technologien jedoch sehr intensiv ist und mehr getan werden muss, um die Einführung innovativer Lösungen zu beschleunigen und die Ökosysteme der europäischen Industrie zu fördern.

### 3.2.11 Der Strategieplan für Energietechnologie (SET PLAN)

Am 9. Oktober 2009 veröffentlichte die Europäische Kommission eine Mitteilung über „Investitionen in die Entwicklung kohlenstoffarmer Energietechnologien (SET-Plan)“. Die Idee war, die Forschungsanstrengungen in ganz Europa besser zu organisieren, die Technologien mit dem größten Potenzial auszuwählen und gemeinsam zu planen, wie das Geld investiert werden sollte. Die Kommission schätzt, dass in den nächsten 10 Jahren zusätzliche Investitionen in Höhe von 50 Milliarden Euro in die Forschung im Bereich der Energietechnologien erforderlich sind, was einer jährlichen Investition von 8 Milliarden Euro entspricht.

In einem Bericht aus dem Jahr 2018 heißt es, dass der Umsetzungsplan drei gemeinsame Ziele für den Bereich Bioenergie und erneuerbare Kraftstoffe (Wasserstoff) insgesamt verfolgt: Verbesserung der Leistung (Ertrag und Effizienz) der Produktion, Verringerung der Treibhausgasemissionen entlang der Wertschöpfungskette und Senkung der Kosten.

Es wurden 14 F&I-Aktivitäten mit einem geschätzten Investitionsvolumen von 3–4 Mrd. € ermittelt. Bei allen Aktivitäten handelt es sich um neue Projekte mit einer Laufzeit von 3–5 Jahren bis zu 17 Jahren. Bei den Finanzierungsquellen und -instrumenten handelt es sich um eine Mischung aus öffentlichen (nationalen) und privaten Mitteln sowie EU-Mitteln, wenn die Tätigkeit nachweislich einen europäischen Mehrwert hat.

### 3.2.12 Intelligente Spezialisierung

Intelligente Spezialisierung ist ein innovativer Ansatz, der seit 2011 darauf abzielt, Wachstum und Beschäftigung in Europa zu fördern<sup>6</sup>.

Diese Plattform hat das gegenseitige Lernen, das Sammeln von Daten, die Analyse und die Vernetzung von rund 170 EU-Regionen und 18 nationalen Regierungen erleichtert. Es wurden auch thematische

<sup>4</sup> Low carbon energy technologies: success and opportunities (2021). <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/low-carbon-energy-technologies-successes-and-opportunities>

<sup>5</sup> SEP Plan delivering results: The Implementation Plans. Publication of the EU (2018). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3b22c5b-ed41-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-803647918>

<sup>6</sup> Smart specialisation (2020). [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/smart\\_spec/strength\\_innov\\_regions\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/smart_spec/strength_innov_regions_en.pdf)

Plattformen für intelligente Spezialisierung eingerichtet. Die Regionen schließen sich zusammen und bündeln ihre Ressourcen auf der Grundlage übereinstimmender Prioritäten der intelligenten Spezialisierung in Sektoren mit hohem Mehrwert. So wurden beispielsweise Partnerschaften in den Bereichen 3D-Druck, Medizintechnik, intelligente Netze, Solarenergie, nachhaltige Gebäude und Hightech-Landwirtschaft entwickelt.

Die nächste Generation der Strategien für intelligente Spezialisierung wird derzeit vorbereitet. Sie ist offen für die Möglichkeit, eine neue europäische Industriepolitik einzubeziehen, die die Wachstumspolitik im Rahmen des europäischen Green Deal im Einklang mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen leitet. Die Entwicklung vom Bottom-up-Ansatz zwischen 2014 und 2020 hin zu einer Kombination aus Bottom-up- und Top-down-Ansätzen unter Verwendung des neuen Konzepts, das auf die Aufgabe der europäischen Innovationspolitik ausgerichtet ist, bietet neue Möglichkeiten für die nächste Generation intelligenter Spezialisierungsstrategien.

### 3.2.1.3 Horizon Europe

Horizon Europe<sup>7</sup> ist der Nachfolger von Horizont 2020 und ist das wichtigste Finanzierungsprogramm der EU für Forschung und Innovation mit einem Budget von 95,5 Mrd. €. Es bekämpft den Klimawandel, trägt zur Verwirklichung der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung bei und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum der EU. Das Programm erleichtert die Zusammenarbeit und stärkt die Wirkung von Forschung und Innovation bei der Entwicklung, Unterstützung und Umsetzung der EU-Politik und der Bewältigung globaler Herausforderungen. Es unterstützt die Schaffung und bessere Verbreitung von hervorragendem Wissen und Technologien.

#### Horizon Europe ist auf drei Säulen aufgebaut<sup>8</sup>:

1. Exzellente Wissenschaft – belohnt exzellente Forscher in jeder Phase ihrer Karriere durch individuelle Zuschüsse für den Aufbau eines Teams und die Durchführung bahnbrechender Forschungsarbeiten mit dem ERC, die Finanzierung der Mobilität von Forschern und die Unterstützung der Entwicklung einer europaweit zugänglichen Forschung.
2. Forschungsinfrastruktur – konzentriert sich auf Kooperationsprojekte zu sechs großen Themenclustern. Für die UEG-Gemeinschaft sind Cluster 1 „Gesundheit“ und Cluster 6 „Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt“ interessant.
3. Innovatives Europa – zielt darauf ab, aufkommende und bahnbrechende Innovationen mit dem neuen EIC-Programm zu unterstützen und Innovationsökosysteme in Europa zu strukturieren, indem Bildung, Forschung und Innovation durch das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT) miteinander verbunden werden. Das EIT ist in thematische KICs gegliedert, u. a. das Health KIC zur Förderung von Innovationen im Gesundheitswesen.

#### Es gibt neue Elemente in Horizon Europe, wie etwa:

- Europäischer Innovationsrat: Unterstützung für Innovationen mit potenziellem Durchbruch und disruptivem Charakter, die ein Skalierungspotenzial haben und für private Investoren zu riskant sind. Dies macht 70% des für KMU vorgesehenen Budgets aus.
- Missionen: Maßnahmenbündel zur Erreichung kühner, inspirierender und messbarer Ziele innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens. Horizon Europe hat 5 Hauptaufgabenbereiche.

7 Horizon Europe Strategic Plan (2021–2024) (2020). [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/ec\\_rtd\\_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf)

8 What's new in Horizon Europe: The Science|Business summary (2021). <https://sciencebusiness.net/news/whats-new-horizon-europe-sciencebusiness-summary>

- Offene Wissenschaftspolitik: obligatorischer offener Zugang zu Veröffentlichungen und Grundsätze der offenen Wissenschaft werden angewandt im gesamten Programm-Factsheet: Offene Wissenschaft in Horizon Europe
- Neuer Ansatz für Partnerschaften: zielgerichtete und ehrgeizigere Partnerschaften mit der Industrie zur Unterstützung der politischen Ziele der EU

### Globale Herausforderungen

Etwas mehr als die Hälfte der Mittel von Horizon Europe war für die Bewältigung globaler Herausforderungen und die Steigerung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit vorgesehen. Die Maßnahmen im Rahmen der zweiten Säule werden in sieben thematische Bereiche unterteilt, darunter ein Bereich zu Klima, Energie und Mobilität, für den 15 Mrd. € vorgeschlagen werden.

Die Initiative wird auch Projekte finanzieren, die die Entwicklung nachhaltiger Infrastrukturen, Dienstleistungen und Systeme für intelligente und nachhaltige Gemeinden und Städte, kohlenstoffarmen Wasserstoff und Brennstoffzellen, Technologien für erneuerbare Energien, Energiespeicherung, Dekarbonisierung europäischer Gebäude, emissionsfreien Straßenverkehr sowie intelligente, sichere und barrierefreie Mobilitätssysteme unterstützen.

#### 3.2.1.4 Der Innovationsfonds (IF)

Der Innovationsfonds (IF)<sup>9</sup> ist eines der weltweit größten Finanzierungsprogramme für die Demonstration innovativer kohlenstoffarmer Technologien. Er wird zwischen 2020 und 2030 rund 10 Mrd. € für die kommerzielle Demonstration innovativer kohlenstoffarmer Technologien bereitstellen, um industrielle Lösungen für die Dekarbonisierung Europas auf den Markt zu bringen und seinen Übergang zur Klimaneutralität zu unterstützen. Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS), das weltweit größte System zur Bepreisung von Kohlenstoff, liefert Einnahmen für den Innovationsfonds aus der Versteigerung von 450 Millionen Zertifikaten zwischen 2020 und 2030 sowie aus nicht ausgegebenen Mitteln aus dem NER300-Programm<sup>10</sup>.

**Der Innovationsfonds (IF) trägt zur Verringerung der Treibhausgase (THG) bei, indem er sich auf folgende Bereiche konzentriert:**

- innovative kohlenstoffarme Technologien und Verfahren in energieintensiven Industrien (Stahl, Zement, Glas, Chemie, Papier usw.), einschließlich Produkte, die kohlenstoffintensive Industrien ersetzen;
- Kohlenstoffabscheidung und -nutzung (CCU);
- Bau und Betrieb von Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS);
- innovative erneuerbare Energieerzeugung; und
- Energiespeicherung.

Der Innovationsfonds ist ein zentrales Finanzierungsinstrument für die Erfüllung der wirtschaftsweiten Verpflichtungen der EU im Rahmen des Pariser Abkommens und ihres Ziels, bis 2050 klimaneutral zu sein, wie im Europäischen Investitionsplan für den Grünen Deal anerkannt.

<sup>9</sup> EU Commission (2020). [https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en)

<sup>10</sup> NER300 PROGRAMME (2014). [https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund/ner300\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund/ner300_en)

## 3.2.2 Umweltpolitik der EU

Die europäische Umweltpolitik beruht auf den Grundsätzen der Vorsorge, der Vorbeugung und der Beseitigung der Verschmutzung an der Quelle sowie auf dem Verursacherprinzip. Das Vorsorgeprinzip ist ein Instrument des Risikomanagements, auf das man sich berufen kann, wenn wissenschaftliche Unsicherheiten über ein vermutetes Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt durch eine bestimmte Maßnahme oder Politik aufkommen. Wenn beispielsweise Zweifel an den potenziell schädlichen Auswirkungen eines Produkts aufkommen und die Unsicherheit – nach einer objektiven wissenschaftlichen Bewertung – fortbesteht, können Anweisungen erteilt werden, den Vertrieb des Produkts zu stoppen oder es vom Markt zu nehmen. Solche Maßnahmen müssen nichtdiskriminierend und verhältnismäßig sein und müssen überprüft werden, sobald mehr wissenschaftliche Informationen vorliegen.

### 3.2.2.1 Umweltaktionsprogramm bis 2030 (EAP)

Umweltaktionsprogramme haben die Entwicklung der EU-Umweltpolitik seit den 1970er Jahren geleitet, wobei jedes Programm ordnungsgemäß bewertet wurde, um festzustellen, ob seine Ziele erreicht wurden.

Das 7. Umweltaktionsprogramm (UAP) wurde 2014 entworfen, um die europäische Umweltpolitik bis 2020 zu steuern. Am 14. Oktober 2020 hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag für das 8. Umweltaktionsprogramm (UAP) veröffentlicht.

Dieser Vorschlag unterstützt die umwelt- und klimapolitischen Ziele des Europäischen Green Deal. Er bietet der EU als Ganzes die Gelegenheit, unser Engagement für die Vision des 7. UAP für 2050 zu bekräftigen: Wir wollen das Wohlergehen aller Menschen sicherstellen und dabei die physischen Grenzen unseres Planeten einhalten.



11 The 7th Environment Action Programme to 2020 (2014).  
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1d861dfb-ae0c-4638-83ab-69b234bde376>

12 A proposal for an 8th Environment Action Programme (EAP(2020))  
<https://ec.europa.eu/environment/pdf/8EAP/2020/10/8EAP-draft.pdf>



### Aufbauend auf dem Europäischen Green Deal verfolgt er sechs vorrangige Ziele:

1. Erreichung des Ziels der Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2030 und der Klimaneutralität bis 2050;
2. Verbesserung der Anpassungsfähigkeit, Stärkung der Widerstandsfähigkeit und Verringerung der Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel;
3. Fortschritte auf dem Weg zu einem regenerativen Wachstumsmodell, Entkopplung des Wirtschaftswachstums von Ressourcennutzung und Umweltzerstörung und Beschleunigung des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft;
4. Verfolgung des Ziels, die Umwelt nicht zu verschmutzen, auch nicht in Bezug auf Luft, Wasser und Boden, und Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens der Europäer;
5. Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und Verbesserung des Naturkapitals (insbesondere Luft, Wasser, Boden sowie Wald-, Süßwasser-, Feuchtgebiets- und Meeresökosysteme); und
6. Verringerung der Umwelt- und Klimabelastung durch Produktion und Verbrauch (insbesondere in den Bereichen Energie, industrielle Entwicklung, Gebäude und Infrastruktur, Mobilität und Ernährungssystem).

Um zu messen und mitzuteilen, ob wir auf dem richtigen Weg sind, um diese Ziele zu erreichen, wird im Vorschlag für das 8. UAP der EU und ihren Mitgliedstaaten dabei helfen, festzustellen, inwieweit wir gut mit den Einschränkungen unseres Planeten leben.

Der Vorschlag für das 8. UAP fordert ein aktives Engagement aller Beteiligten auf allen Ebenen der Regierungsführung, um sicherzustellen, dass die Klima- und Umweltvorschriften der EU wirksam umgesetzt werden. Er bildet die Grundlage der EU für die Verwirklichung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und ihrer Ziele für nachhaltige Entwicklung<sup>13</sup>.

### 3.2.2.2 Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie, Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II)

Mit der Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II) wurde ein gemeinsamer Rahmen für die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen in der EU geschaffen und ein verbindliches Ziel von 32% für den Gesamtanteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch in der EU im Jahr 2030 festgelegt. Außerdem wurden Kriterien für die Nachhaltigkeit und die Einsparung von Treibhausgasemissionen für Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe und Kraftstoffe aus Biomasse festgelegt und Regeln für die finanzielle Unterstützung zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien formuliert. Die RED II ist eine Neufassung der Richtlinie 2009/28/EG (RED I). Die Neufassung wurde im Rahmen des Pakets "Saubere Energie für alle Europäer" vorgenommen.

Die Richtlinie wurde im Jahr 2020 im Einklang mit dem Europäischen Green Deal verabschiedet und unterstreicht die Notwendigkeit ehrgeizigerer Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und zur Erreichung der Umweltziele. In der Resolution wurde die wesentliche Rolle der Energie beim Übergang zu einer Wirtschaft mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen und insbesondere die Bedeutung der Dekarbonisierung des Energiesystems hervorgehoben<sup>15</sup>.

Im November 2020 veröffentlichte die Kommission den Fortschrittsbericht über erneuerbare Energien, aus dem hervorgeht, dass in den letzten Jahren (bis 2018) ein stabiles Wachstum des Gesamtanteils der erneuerbaren Energiequellen (EE) auf EU-Ebene zu verzeichnen war. Im Jahr 2018 lag der Anteil

<sup>13</sup> [https://ec.europa.eu/environment/strategy/environment-action-programme-2030\\_en](https://ec.europa.eu/environment/strategy/environment-action-programme-2030_en)

<sup>14</sup> Directive (EU) 2018/2001 (2018) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=fr>

<sup>15</sup> Briefing - Renewable Energy Directive, Revision of Directive (EU) 2018/2001. (2021). <https://www.buildup.eu/en/practices/publications/briefing-renewable-energy-directive-revision-directive-eu-20182001>

der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch in der EU bei 18% (18,9% für die EU-27) und damit über dem indikativen Zielpfad (16%) zur Erreichung der Ziele für 2020. Die EU lag auch über dem ehrgeizigeren Zielpfad, den die Mitgliedstaaten in ihren nationalen Aktionsplänen für erneuerbare Energien (NREAP) festgelegt hatten.

Die Frist für die Umsetzung der meisten anderen Elemente der RED II in nationales Recht durch die Mitgliedstaaten wurde auf den 30. Juni 2021 festgelegt, wenn die RED I aufgehoben werden sollte. Das bedeutet, dass die neuen Bestimmungen der RED II noch nicht vollständig in Kraft getreten sind, obwohl sie bereits geändert worden waren, um den ehrgeizigeren Prioritäten für den Klimaschutz besser zu entsprechen<sup>16</sup>.

### 3.2.2.3 The European Green Deal

Der European Green Deal<sup>17</sup> ist ein Bündel politischer Initiativen der Europäischen Kommission mit dem übergreifenden Ziel, Europa im Jahr 2050 klimaneutral zu machen. Außerdem wird ein Plan zur Folgenabschätzung vorgelegt, mit dem das Ziel der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 50% und in Richtung 55% im Vergleich zu 1990 zu senken, erhöht werden soll.

#### Er umfasst die folgenden Politikbereiche:

- Saubere Energie – Klimaneutralität bis 2050 ist das Hauptziel des Europäischen Green Deal.
- Nachhaltige Industrie – Einleitung der Industriepolitik für die Kreislaufwirtschaft.
- Bauen und Renovieren – Förderung des Einsatzes energieeffizienter Baumethoden, wie z. B. die Klimasicherung von Gebäuden, die zunehmende Digitalisierung und die Durchsetzung der Vorschriften für die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.
- Farm to Fork – die Strategie befasst sich mit der Nachhaltigkeit von Lebensmitteln und der Unterstützung der Erzeuger, d. h. der Landwirte und Fischer.
- Beseitigung der Umweltverschmutzung – der Aktionsplan zur Beseitigung der Umweltverschmutzung (Zero Pollution Action Plan) soll 2021 von der Kommission angenommen werden und zielt darauf ab, bis 2050 keine Umweltverschmutzung aus „allen Quellen“ zu verursachen und Luft, Wasser und Boden zu reinigen.
- Nachhaltige Mobilität – die Verringerung der Emissionen aus dem Verkehr ist ein weiterer Zielbereich des Europäischen Green Deal. Es soll eine umfassende Strategie für „nachhaltige und intelligente Mobilität“ umgesetzt werden.
- Biodiversität – eine Strategie zum Schutz der biologischen Vielfalt in der Europäischen Union soll 2021 vorgelegt werden.

Der Europäische Green Deal ist ein Fahrplan, um die EU-Wirtschaft nachhaltig zu gestalten, indem Klima- und Umweltherausforderungen in allen Politikbereichen in Chancen umgewandelt werden und der Übergang für alle gerecht und integrativ gestaltet wird. Der Europäische Green Deal zielt darauf ab, die effiziente Ressourcennutzung durch den Übergang zu einer sauberen Kreislaufwirtschaft zu fördern, den Klimawandel zu stoppen, den Verlust der biologischen Vielfalt aufzuhalten und die Umweltverschmutzung zu verringern. Er skizziert die erforderlichen Investitionen und verfügbaren Finanzierungsinstrumente und erläutert, wie ein gerechter und integrativer Übergang gewährleistet werden kann. Der Europäische Green Deal deckt alle Wirtschaftssektoren ab, insbesondere Verkehr, Energie, Landwirtschaft, Gebäude und Industriezweige wie Stahl, Zement, IKT, Textilien und Chemikalien.

<sup>16</sup> Revision of Directive (EU) 2018/2001(2020).

[https://www.buildup.eu/sites/default/files/content/eprs\\_bri2021662619\\_en.pdf](https://www.buildup.eu/sites/default/files/content/eprs_bri2021662619_en.pdf)

<sup>17</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

Von den Maßnahmen betreffen die folgenden direkt oder indirekt kohlenstoffarme Technologien und Wasserstoff:

#### Die europäische Industriestrategie und der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft

Ziel ist es, dass die EU-Industrie den Wandel, die Innovation und das Wachstum fördert und ermöglicht. Im November 2020 nahm der EU-Rat Schlussfolgerungen zu einer neuen Strategie an, in denen dargelegt wird, wie die Erholung von der COVID-19-Pandemiekrise als Hebel für eine dynamischere, widerstandsfähigere und wettbewerbsfähigere europäische Industrie genutzt werden kann. Er wies auch darauf hin, wie wichtig es ist, das Wirtschaftswachstum vom Ressourcenverbrauch abzukoppeln und zu einem Kreislaufsystem der Produktion überzugehen. Der Aktionsplan sieht über 30 Maßnahmen vor, um nachhaltige Produkte zu schaffen, die Kreislaufwirtschaft in den Produktionsprozessen zu gewährleisten und die Rolle der Verbraucher und öffentlichen Auftraggeber zu stärken. Er umfasst Sektoren wie Elektronik und IKT, Batterien, Verpackungen, Kunststoffe, Textilien, Bau und Gebäude sowie Lebensmittel.

#### Saubere und sichere Energie zu erschwinglichen Preisen

Da 75% der Treibhausgasemissionen in der EU aus der Energienutzung und -erzeugung stammen, ist die Dekarbonisierung des Energiesektors ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer klimaneutralen EU.

Nach der Vorstellung von Strategien für saubere Energie durch die Kommission im Dezember 2020 haben die EU-Energieminister Schlussfolgerungen zu folgenden Themen angenommen:

- Strategien für erneuerbare Offshore-Energie
- Wasserstoff-Strategie

#### Nachhaltige und intelligente Mobilität

Um eine Gesellschaft und eine Wirtschaft mit null Nettoemissionen aufzubauen, muss der Mobilitätssektor nachhaltiger und intelligenter werden. Wenn die EU Klimaneutralität erreichen will, müssen die Emissionen des Verkehrssektors bis 2050 schätzungsweise um 90% gesenkt werden.

Im Einklang mit den Zielen des Grünen Deals hat der Rat kürzlich eine Reihe von legislativen und nicht-legislativen Initiativen in Angriff genommen, und zwar:

- den Beginn des Europäischen Eisenbahnjahres 2021
- eine Überarbeitung der Vorschriften für die Maut für schwere Nutzfahrzeuge; und
- neue Finanzmittel im Rahmen der Einrichtung „Connecting Europe“ zur Unterstützung der Dekarbonisierung des Verkehrs.

## Der Aktionsplan für eine Kreislaufwirtschaft – für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa

Der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft<sup>18</sup> als Teil des GREEN DEAL bietet eine zukunftsorientierte Agenda zur Gewährleistung eines saubereren und wettbewerbsfähigeren Europas, die gemeinsam mit Wirtschaftsakteuren, Verbrauchern, Bürgern und Organisationen der Zivilgesellschaft erstellt wurde. Er zielt darauf ab, den durch den europäischen Green Deal erforderlichen Wandel zu beschleunigen und gleichzeitig auf den seit 2021 durchgeführten Maßnahmen zur Kreislaufwirtschaft aufzubauen. Dieser Plan wird sicherstellen, dass der Rechtsrahmen gestrafft und für eine nachhaltige Zukunft fit gemacht wird, dass die neuen Chancen des Übergangs maximiert und die Belastungen für Menschen und Unternehmen minimiert werden.

<sup>18</sup> Circular Economy Action Plan. (2020)  
[https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new_circular_economy_action_plan.pdf)

Die Kreislaufwirtschaft ist ein wesentlicher Bestandteil des umfassenden Wandels der Industrie hin zu Klimaneutralität und langfristiger Wettbewerbsfähigkeit. Sie kann zu erheblichen Materialeinsparungen in allen Wertschöpfungsketten und Produktionsprozessen führen, zusätzlichen Wert schaffen und wirtschaftliche Chancen eröffnen. In Synergie mit den in der Industriestrategie festgelegten Zielen wird die Kommission eine größere Kreislaufwirtschaft in der Industrie ermöglichen durch:

- Bewertung von Optionen zur weiteren Förderung der Kreislaufwirtschaft in industriellen Prozessen im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Richtlinie über Industrieemissionen<sup>19</sup>, einschließlich der Einbeziehung von Praktiken der Kreislaufwirtschaft in künftige Referenzdokumente zu den besten verfügbaren Techniken;
- Erleichterung der industriellen Symbiose durch die Entwicklung eines von der Industrie geleiteten Berichterstattungs- und Zertifizierungssystems und durch die Ermöglichung der Umsetzung der industriellen Symbiose;
- Unterstützung des nachhaltigen und kreislauforientierten biobasierten Sektors durch die Umsetzung des Aktionsplans für die Bioökonomie<sup>20</sup>;
- Förderung des Einsatzes digitaler Technologien für die Verfolgung, Rückverfolgung und Kartierung von Ressourcen; und
- Förderung der Einführung grüner Technologien durch ein solides Überprüfungssystem, indem das EU-System zur Überprüfung von Umwelttechnologien als EU-Zertifizierungszeichen eingetragen wird.

Am 10. März 2020 legte die Kommission die Grundlagen für eine Industriestrategie, die den doppelten Übergang zu einer grünen und digitalen Wirtschaft unterstützen, die EU-Industrie weltweit wettbewerbsfähiger machen und die offene strategische Autonomie Europas stärken soll. Am Tag nach der Vorstellung der neuen Industriestrategie erklärte die Weltgesundheitsorganisation, dass sich COVID-19 zu einer Pandemie entwickelt hat.

Diese Aktualisierung ersetzt weder die Industriestrategie 2020 noch schließt sie die mit ihr eingeleiteten Prozesse ab – viele dieser Arbeiten sind noch im Gange und erfordern engagierte Anstrengungen<sup>21</sup>.

## Eine Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa

Um die EU zu einem Vorreiter bei der Nutzung von Wasserstoff als Energieträger zu machen, hat die Europäische Kommission im Jahr 2020 ihre Wasserstoffstrategie als Teil des europäischen Green Deals vorgestellt („Eine Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa“)<sup>22</sup>. Ziel der EU-Wasserstoffstrategie ist die Dekarbonisierung der Wasserstoffproduktion und die Ausweitung seiner Verwendung in Sektoren, in denen er fossile Brennstoffe ersetzen kann.

Die EU-Wasserstoffstrategie konzentriert sich auf Wasserstoff, der aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt wird („grüner Wasserstoff“). In der EU-Wasserstoffstrategie wird grüner Wasserstoff wie folgt definiert: „Wasserstoff, der durch Elektrolyse von Wasser (in einem Elektrolyseur, der mit Strom betrieben

19 Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control), OJ L 334, 17.12.2010, p. 17. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>

20 Bioeconomy: The European way to use our natural resources Action plan 2018. (2018). <file:///C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/K10318474ENN.en.pdf>

21 An official webpage of the European Union. (2021). [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_en)

22 A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe (2020). [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)

wird) hergestellt wird, wobei der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt". Die Treibhausgasemissionen bei der Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff liegen über den gesamten Lebenszyklus hinweg nahe bei null. Erneuerbarer Wasserstoff kann auch durch die Reformierung von Biogas (anstelle von Erdgas) oder die biochemische Umwandlung von Biomasse erzeugt werden, sofern die Anforderungen an die Nachhaltigkeit eingehalten werden.

#### Die Wasserstoffstrategie der EU sieht drei Phasen vor:

- Bis 2024 soll die Produktion von grünem Wasserstoff auf 1 Million Tonnen pro Jahr steigen;
- bis 2030 soll die Produktion von grünem Wasserstoff auf 10 Millionen Tonnen pro Jahr steigen; und
- zwischen 2030 und 2050 soll grüner Wasserstoff in einem systemrelevanten Umfang produziert werden.



(Zum Vergleich: Derzeit werden in der EU fast 10 Millionen Tonnen Wasserstoff pro Jahr aus und mit fossilen Brennstoffen hergestellt).

Obwohl der größte Schwerpunkt auf grünem Wasserstoff liegt, wird in der EU-Wasserstoffstrategie die Rolle von anderem kohlenstoffarmem Wasserstoff in der kurz- bis mittelfristigen Übergangsphase anerkannt.

Um die Umsetzung der Wasserstoffstrategie zu unterstützen, hat die Kommission außerdem die Europäische Allianz für sauberen Wasserstoff gegründet, an der führende Vertreter der Industrie, der Zivilgesellschaft, nationale und regionale Minister sowie die Europäische Investitionsbank beteiligt sind. Die Allianz wird ein Investitionsprogramm zur Steigerung der Produktion und zur Förderung der Nachfrage nach sauberem Wasserstoff in der EU auflegen.

Viele Projekte sind in der Umsetzung. Dänemark und Deutschland bauen in Bornholm einen Offshore-Windpark mit einer Leistung von 3 bis 5 GW, einschließlich einer Elektrolyseanlage zur Versorgung von Lkw, Bussen, Schiffen und Flugzeugen mit Kraftstoff. Seit der Vorlage des NEPN plant Spanien den Bau eines 100-MW-Photovoltaik-Kraftwerks, eines Lithium-Ionen-Batteriesystems mit einer Speicherkapazität von 20 MWh und eines Systems zur Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse in Puertollan.

Fast alle Mitgliedstaaten haben Pläne für sauberen Wasserstoff in ihre nationalen Energie- und Klimapläne aufgenommen, 26 Mitgliedstaaten haben sich der Wasserstoffinitiative angeschlossen und 14 Mitgliedstaaten haben Wasserstoff in ihren nationalen Rahmen für alternative Kraftstoffinfrastrukturen aufgenommen. Einige haben bereits nationale Strategien verabschiedet oder sind dabei, eine zu verabschieden (darunter Slowenien und Österreich).

Die Europäische Allianz für sauberen Wasserstoff (ECH2A)<sup>23</sup> wurde im Rahmen der neuen Industriestrategie für Europa angekündigt und am 8. Juli 2020 im Zusammenhang mit der Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa ins Leben gerufen.

Die Europäische Allianz für sauberen Wasserstoff soll die ehrgeizige Einführung von Wasserstofftechnologien bis 2030 sicherstellen und dabei die Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren und kohlenstoffarmen Quellen, die Nachfrage in der Industrie, dem Verkehr und anderen Sektoren sowie die Übertragung und Verteilung von Wasserstoff zusammenführen. Mit der Allianz möchte die EU ihre weltweite Führungsrolle in diesem Bereich ausbauen und die EU bei ihrer Verpflichtung unterstützen, bis 2050 Kohlenstoffneutralität zu erreichen.

Die Ziele des europäischen Green Deals und des Übergangs zu sauberer Energie in Europa erfordern eine tiefgreifende Umgestaltung der Erzeugung, der Speicherung und des Verbrauchs von Energie, mit kohlenstofffreier Stromerzeugung, erhöhter Energieeffizienz und einer weitgehenden Dekarbonisierung des Verkehrs, der Gebäude und der Industrie. Wasserstoff ist ein Schlüsselement für die Erreichung dieser Ziele. Er ist das fehlende Glied im Puzzle auf dem Weg zu einer vollständig dekarbonisierten Wirtschaft bis 2050.

### EU-Aktionsplan: Auf dem Weg zur Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Böden

Der EU-Aktionsplan: „Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil“<sup>24</sup> – ein zentrales Ergebnis des Europäischen Green Deals – ist ein Plan, der Maßnahmen zur Verwirklichung einer integrierten Vision für 2050 aufzeigt: eine Welt, in der die Umweltverschmutzung auf ein Niveau reduziert wird, das für die menschliche Gesundheit und die natürlichen Ökosysteme nicht mehr schädlich ist, sowie die Schritte, die zu diesem Ziel führen.

Hauptziel des Aktionsplans ist es, einen Kompass für die Einbeziehung der Vermeidung von Umweltverschmutzung in alle relevanten EU-Politiken zu bieten, Synergien auf wirksame und angemessene Weise zu maximieren, die Umsetzung zu beschleunigen und mögliche Lücken oder Zielkonflikte zu ermitteln.

Investitionen in saubere und nachhaltige Gestaltung, Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft, umweltfreundlichen Verkehr und Mobilität, emissionsarme Technologien, naturbasierte Lösungen und nachhaltige Digitalisierung bieten gute Möglichkeiten, die Führungsrolle der EU beim grünen Wachstum zu konsolidieren und gleichzeitig Ungleichheiten zu verringern, Arbeitsplätze zu schaffen und die kollektive Widerstandsfähigkeit zu verbessern.

**Um die EU auf die Vision eines gesunden Planeten für alle im Jahr 2050 auszurichten, werden in diesem Aktionsplan wichtige Ziele für 2030 festgelegt, um die Reduzierung der Umweltverschmutzung zu beschleunigen.**

1. die gesundheitlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung (vorzeitige Todesfälle) um mehr als 55% verringern;
2. Reduzierung des Anteils der Menschen, die chronisch durch Verkehrslärm gestört werden, um 30%;
3. Verringerung der Anzahl der Ökosysteme in der EU, die durch Luftverschmutzung in ihrer biologischen Vielfalt gefährdet sind, um 25%;
4. Verringerung der Nährstoffverluste, des Einsatzes und der Risiken chemischer Pestizide, des Einsatzes der gefährlichsten Pestizide und des Verkaufs antimikrobieller Mittel für Nutztiere und in der Aquakultur um 50%;
5. den Plastikmüll im Meer um 50% und die Freisetzung von Mikroplastik in die Umwelt um 30% zu reduzieren und
6. das gesamte Abfallaufkommen erheblich und den Restmüll um 50% zu reduzieren.

Im Anschluss an die jüngste IED-Evaluierung<sup>25</sup> wird die Kommission die EU-Vorschriften für Industrieemissionen überarbeiten, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass neue Technologien oder Produktionsverfahren häufig eine Verringerung der Schadstoff- und Treibhausgasemissionen ermöglichen, auch in Sektoren, in denen dies derzeit nicht der Fall ist.

### 3.2.2.4 EU-Strategie für den Donaauraum (EUSDR) – Aktionsplan

Die EUSDR ist eine makroregionale Strategie für den Donaauraum, die von der Europäischen Kommission im Dezember 2011 ins Leben gerufen wurde. Teil der Strategie war ein Aktionsplan, der nach einem Jahrzehnt einer Überarbeitung bedurfte, die 2018 begann. Mit der Überarbeitung des EUSDR-Aktionsplans wurde ein dreifaches Ziel verfolgt. Erstens war nach einem Jahrzehnt seit der Entwicklung des ersten Aktionsplans eine Aktualisierung erforderlich, um den neuen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Auch die Maßnahmen wurden gestrafft: Sie wurden um 40% von den 137 Maßnahmen des Dokuments von 2010 auf 85 in diesem neuen Aktionsplan reduziert, wobei immer noch neue Themen aufgenommen wurden (z. B. künstliche Intelligenz, Schwerpunktbereich 8). Zweitens besteht ein Konsens darüber, den neuen Aktionsplan zu einem Dokument zu machen, das mehr strategische Leitlinien für die Umsetzung der EUSDR bietet. Er ist mehr als ein reiner Arbeitsplan und soll eine allgemeine Orientierung für die Festlegung und Entwicklung von Kooperationsinitiativen und -maßnahmen auf allen Ebenen bieten und gleichzeitig eine solide Grundlage für konkrete Aktivitäten in den nächsten Jahren darstellen. Das dritte Ziel besteht darin, den EUSDR-Aktionsplan besser mit anderen Programmen und Finanzierungsinstrumenten zu vereinbaren.

Der überarbeitete EUSDR-Aktionsplan wurde 2020 veröffentlicht und ist eine integrierte Antwort auf diese gemeinsamen Herausforderungen und Chancen. Er aktualisiert und bündelt die Maßnahmen aus dem Jahr 2010, stellt sie vor den strategischen Hintergrund und bietet Verbindungen zur „Einbettung“ der EUSDR in andere Programme. Er basiert auf der Konsultation von thematischen und nationalen Koordinatoren, Lenkungsgruppen und anderen Interessengruppen.

Der Aktionsplan hat vier Säulen, die in zehn Schwerpunktbereiche unterteilt sind, von denen die folgenden mit kohlenstoffarmen Technologien und F&E verbunden sind:

#### SÄULE 1: DIE REGION VERBINDEN

**PA2:** Nachhaltige Energie

**MASSNAHME 3:** Förderung der Dekarbonisierung und der Verringerung von Luftschadstoffen im Verkehrssektor (sowohl im öffentlichen als auch im Güterverkehr) durch Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.

**MASSNAHME 4:** Verbesserung energieeffizienter, kosteneffizienter und innovativer kohlenstoffarmer Technologien, einschließlich intelligenter Lösungen, unter Wahrung des Grundsatzes der Technologieneutralität.

**MASSNAHME 7:** Erforschung neuer und innovativer Lösungen für die (unterirdische) Energiespeicherung.

**MASSNAHME 9:** Förderung der Projektentwicklung im Energiebereich.

#### SÄULE 3

**PA 7:** Wissensgesellschaft

**MASSNAHME 1:** Förderung der Koordinierung von nationalen, regionalen und EU-Mitteln zur Förderung von Spitzenleistungen in Forschung und Innovation in den für den Donaauraum spezifischen Forschungsbereichen.

25 Wood (2021): Wider environmental impacts of industry decarbonisation, final study report.  
[https://file:///C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/Final\\_report.pdf](https://file:///C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/Final_report.pdf) 26 EU Strategy for the Danube Region

26 ACTION PLAN (2020).  
<https://danube-region.eu/wp-content/uploads/2020/04/EUSDR-ACTION-PLAN-SWD202059-final.pdf>

**MASSNAHME 2:** Förderung der Teilnahme der Donauländer an den F&I-Programmen der EU, insbesondere an „Horizon Europe“.

**MASSNAHME 3:** Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und KMU im Donauraum.

**MASSNAHME 4:** Steigerung des Bewusstseins und der Sichtbarkeit von Wissenschaft und Innovation im Donauraum.

**MASSNAHME 5:** Unterstützung des Informations- und Erfahrungsaustauschs im Hinblick auf die Ausarbeitung künftiger strategischer F&I-Dokumente für den neuen Programmplanungszeitraum.

**MASSNAHME 6:** Förderung der horizontalen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie zwischen allen PAs und anderen Mitgliedsstaaten.

### 3.2.2.5 Nationale langfristige Strategien

Stabile langfristige Strategien sind von entscheidender Bedeutung für die Verwirklichung des erforderlichen wirtschaftlichen Wandels und der umfassenderen Ziele der nachhaltigen Entwicklung sowie für die Verwirklichung des im Pariser Abkommen festgelegten langfristigen Ziels, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und die Bemühungen zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5°C fortzusetzen.

Alle Vertragsparteien des Pariser Abkommens wurden aufgefordert, bis 2020 ihre langfristigen Entwicklungsstrategien mit niedrigen Treibhausgasemissionen für die Mitte des Jahrhunderts zu übermitteln.

In der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (EU/2018/1999) ist ein Verfahren festgelegt, nach dem die Mitgliedstaaten diese Strategien und danach alle zehn Jahre neue Strategien ausarbeiten müssen<sup>27</sup>.

Diese langfristigen Strategien sollten mit den integrierten nationalen Energie- und Klimaplänen der Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2021 bis 2030 in Einklang stehen.

#### Die nationalen langfristigen Strategien und die Strategie der EU müssen mit einer Perspektive von mindestens 30 Jahren Folgendes abdecken:

- Gesamtverringering der Treibhausgasemissionen und Verbesserung des Abbaus durch Senken;
- Emissionsverringeringungen und Verbesserung des Abbaus in einzelnen Sektoren, einschließlich Elektrizität, Industrie, Verkehr, Heizung und Kühlung und Gebäudesektor (Wohn- und Dienstleistungssektor), Landwirtschaft, Abfall und Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF);
- die erwarteten Fortschritte beim Übergang zu einer Wirtschaft mit geringen Treibhausgasemissionen, einschließlich der Treibhausgasintensität, der CO<sub>2</sub>-Intensität des Bruttoinlandsprodukts, der damit verbundenen Schätzungen der langfristigen Investitionen und der Strategien für die damit verbundene Forschung, Entwicklung und Innovation;
- soweit möglich, die erwarteten sozioökonomischen Auswirkungen der Dekarbonisierungsmaßnahmen, einschließlich der Aspekte im Zusammenhang mit der makroökonomischen und sozialen Entwicklung, den Gesundheitsrisiken und -vorteilen sowie dem Umweltschutz; und
- Verbindungen zu anderen nationalen langfristigen Zielen, zur Planung und zu anderen Politiken und Maßnahmen sowie zu Investitionen.



### 3.2.2.6 Nationale Energie- und Klimapläne (NECP)

Um die Energie- und Klimaziele der EU für 2030 zu erreichen, mussten die EU-Länder für den Zeitraum von 2021 bis 2030 einen 10-jährigen integrierten nationalen Energie- und Klimaplan (NECP) aufstellen<sup>28</sup>. Die im Rahmen der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (EU/2018/1999) eingeführten Vorschriften sahen vor, dass die endgültigen NECP der Kommission bis Ende 2019 vorgelegt werden müssen.

#### In den nationalen Plänen wird dargelegt, wie die EU-Länder vorgehen wollen:

- Energie-Effizienz
- erneuerbare Energien
- Verringerung der Treibhausgasemissionen
- Verbundnetze
- Forschung und Innovation

Dieser Ansatz erfordert die Koordinierung der Ziele in allen Regierungsabteilungen. Außerdem bietet er ein Planungsniveau, das öffentliche und private Investitionen erleichtert. Die Tatsache, dass alle EU-Länder eine ähnliche Vorlage verwenden, bedeutet, dass sie zusammenarbeiten können, um grenzüberschreitend Effizienzgewinne zu erzielen.

Um die Pläne besser entwickeln und umsetzen zu können, mussten die EU-Länder bei der Ausarbeitung und Fertigstellung Bürger, Unternehmen und regionale Behörden konsultieren.

Im Juni 2019 überprüfte die Kommission die Planentwürfe und gab den Mitgliedstaaten individuelle Rückmeldungen, die den meisten Empfehlungen folgten. Alle Mitgliedstaaten haben nun ihre endgültigen Pläne vorgelegt, die eine umfassende Vision für die Energie- und Klimawende im nächsten Jahrzehnt enthalten.

#### Ein Vergleich zeigte, dass:

- Die NEPN Frankreichs, Deutschlands, Österreichs und der Niederlande enthalten konkrete Pläne, während andere Länder wie Portugal rasche und greifbare Strategien entwickeln.
- Die NEPN unterscheiden sich in ihren Ambitionen. So haben einige Mitgliedstaaten sehr ehrgeizige sektorale Ziele für erneuerbare Energien festgelegt. Österreich und Schweden haben sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 bzw. 2040 den gesamten Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen.
- Insgesamt 21 Mitgliedstaaten sind bereits aus der Kohleverstromung ausgestiegen (Estland, Lettland, Litauen, Belgien, Malta, Luxemburg, Zypern) oder haben sich zu einem schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung (einschließlich Braunkohle und Torf) verpflichtet, indem sie im NEP konkrete Termine festgelegt haben (siehe obige Abbildung). Zwei Mitgliedstaaten (Slowenien, Tschechische Republik) erwägen noch den Ausstieg aus der Kohle, während vier (Polen, Rumänien, Bulgarien, Kroatien) keinen Ausstieg planen. In diesem Zusammenhang wird erwartet, dass der Einsatz von Kohle bis 2030 gegenüber 2015 um 70% zurückgeht und 60% des in der EU erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen stammen wird.
- In den meisten NECP wird die Rolle von Wasserstoff bei der Energiewende anerkannt. Die Hälfte der Pläne nennt konkrete wasserstoffbezogene Ziele für die inländische Erzeugung von erneuerbarem oder kohlenstoffarmem Wasserstoff, für die Endnutzung in der Industrie und in schwer zu elektrifizierenden Verkehrssektoren (wie z. B. Luxemburg, das durch die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff die Stahlindustrie nachhaltiger machen will).

Die NECP liefern wichtige Informationen darüber, wie die Mitgliedstaaten ihre nationalen Emissionsminderungsziele gemäß der Verordnung zur Lastenteilung (ESR) erreichen wollen. Derzeit reichen diese Ziele von 0 bis -40% im Jahr 2030 im Vergleich zu 2005, um EU-weite Mindestreduktionen in Sektoren, die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem (ETS) fallen, von 30% im Vergleich zu 2005

28 National energy and climate plans (NECPs). An official website of the European (2021) Union [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en)

zu erreichen. Im Vergleich zu ihren derzeitigen ESR-Zielen haben Luxemburg, die Slowakei, Slowenien und Schweden ehrgeizigere nationale Ziele für die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem fallenden Sektoren festgelegt. Darüber hinaus gehen viele andere Mitgliedstaaten davon aus, dass die Umsetzung ihrer in den NECP geplanten Politiken und Maßnahmen die Emissionen über ihre verbindlichen ESR-Ziele hinaus reduzieren würde.

Die NECP bieten eine große Anzahl ausgereifter Projekte für erneuerbare Energien, die ebenfalls zur wirtschaftlichen Erholung beitragen können. Beispiele hierfür sind der Bau von Solarparks und Wasserstoffinfrastrukturen auf ehemaligen Braunkohleabbaustätten in Griechenland und Portugal.

### 3.2.2.7 Klimazielplan für 2030

Der Vorschlag der Kommission, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55% zu senken, bringt Europa auf einen verantwortungsvollen Weg, bis 2050 klimaneutral zu werden.

Auf der Grundlage einer umfassenden Folgenabschätzung hat die Kommission vorgeschlagen, den Ehrgeiz der EU bei der Reduzierung von Treibhausgasen zu erhöhen und diesen ehrgeizigeren Weg für die nächsten 10 Jahre festzulegen<sup>29</sup>.

Die Europäische Kommission wird nun mit der Ausarbeitung detaillierter Legislativvorschläge beginnen, wie dieses Ziel erreicht werden kann. Bis Juli 2021 sollte die Kommission alle relevanten politischen Instrumente zur Erreichung der zusätzlichen Emissionsreduktionen überprüfen und gegebenenfalls eine Überarbeitung vorschlagen.

## 3.3 Slowenien

### 3.3.1 Slowenische Politik für Forschung und technologische Entwicklung

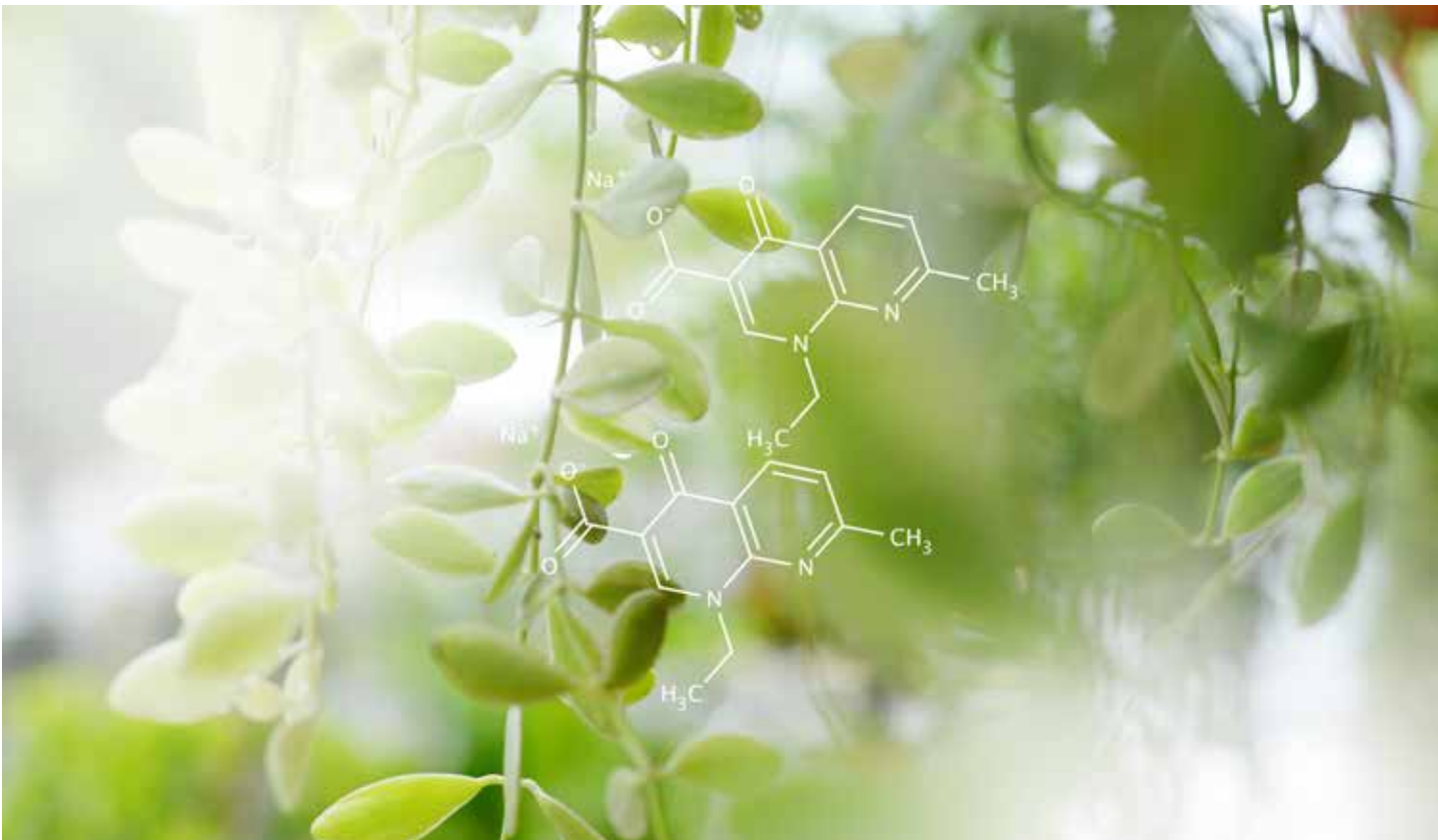
Im Bereich Forschung und Innovation hat sich die Regierung der Republik Slowenien im Jahr 2010 das Ziel gesetzt, bis 2020 gemeinsame Investitionen des öffentlichen und privaten Sektors in Forschung und Entwicklung in Höhe von 3% des BIP zu erreichen (1% des BIP ist das Ziel für öffentliche Investitionen). Mit der Strategie für nachhaltige Entwicklung 2030, mit der sich Slowenien auch zur Umsetzung der Agenda für nachhaltige Entwicklung bis 2030 verpflichtet hat, hat sich Slowenien zwei Ziele bezüglich Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in Slowenien gesetzt:

- ein wettbewerbsfähiger und sozial verantwortlicher Unternehmens- und Forschungssektor, in dem u. a. ein Schwerpunkt auf umweltfreundliche und ökologische Innovationen und Technologien gelegt wird, die als wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen auch zur Verringerung der Umweltbelastung beitragen;
- der Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft als vorrangige Entwicklungsrichtung für die gesamte Wirtschaft, wobei der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum, Zunahme des Einsatzes von Rohstoffen und nicht erneuerbaren Energiequellen und der damit verbundenen Zunahme der Umweltbelastung durchbrochen werden muss.

Center odličnosti nizkoogljične tehnologije/Das Exzellenzzentrum für kohlenstoffarme Technologien (CO NOT) wurde 2009 während einer intensiven Suche im Bereich der erneuerbaren Energiequellen und der rationellen Energienutzung gegründet. Ziel war es,

alle wichtigen slowenischen Potenziale zu bündeln, um die harmonische, umfassende und systematische Entwicklung fortschrittlicher Technologien zu ermöglichen, die den Übergang Sloweniens zu einer kohlenstoffarmen Gesellschaft in zwei Bereichen – Wasserstoff- und Lithiumtechnologien – erleichtern sollen. Zwischen 2009 und 2013 nahmen insgesamt 115 Partnereinrichtungen am CoE teil, darunter 66 große und kleine Unternehmen und private Forschungseinrichtungen, 44 öffentliche Forschungs- und Bildungseinrichtungen und 5 Partner aus gemeinnützigen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Sie meldeten 101 neue Patente an und entwickelten 311 Innovationen.

### 3.3.1 Forschungs- und Innovationsstrategie Sloweniens/Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije (RISS 2011-2020)



RISS 2011-2020<sup>30</sup> ist ein Programmdokument zur Schaffung eines modernen Forschungs- und Innovationssystems, das eine höhere Lebensqualität für alle durch eine kritische Reflexion der Gesellschaft, Effizienz bei der Bewältigung sozialer Herausforderungen, eine höhere Wertschöpfung pro Arbeitnehmer und die Sicherung von mehr Arbeitsplätzen mit höherer Qualität ermöglicht.

RISS basiert auf der Entwicklungsstrategie Sloweniens und steht im Einklang mit den Europa-2020-Dokumenten und führenden EU-Initiativen mit dem Ziel, Synergien in der Gesellschaft zu erzielen. Sie bezieht sich sinnvollerweise auf das Nationale Programm für die Entwicklung der Hochschulbildung 2011-2020 (NPVŠ), und zusammen bilden sie das "Wissensdreieck", das im Mittelpunkt der strategischen Überlegungen zur weiteren Entwicklung der slowenischen und globalen Gesellschaft steht.

<sup>30</sup> Resolution on Innovation Strategy of Slovenia (RISS 2011-2020). [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Resolution-on-Research-and-Innovation-Strategy-of-Slovenia\\_2011-2020.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Resolution-on-Research-and-Innovation-Strategy-of-Slovenia_2011-2020.pdf)

### 3.3.1.2 Fahrplan für die Forschungsinfrastruktur 2011–2020/Náčrt razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011-2021

Der grundsätzliche Zweck des Fahrplans für die Forschungsinfrastruktur 2011–2020 ('der Fahrplan')<sup>31</sup> der von der Regierung der Republik Slowenien am 28. April 2011 angenommen wurde, sollte die Prioritäten Sloweniens im Bereich der Forschungsinfrastruktur darstellen und festlegen. Im Fahrplan für 2011-2020 wurden vorrangige internationale Projekte festgelegt und nationale Schwerpunktbereiche genannt, für die eine Forschungsinfrastruktur entwickelt werden muss, um das Erreichen wissenschaftlicher Spitzenleistungen in Slowenien zu fördern und eine kritische Masse an mittelgroßer oder großer Forschungsinfrastruktur zu gewährleisten.

Aufgrund der Verzögerungen bei der Umsetzung auf internationaler Ebene, die hauptsächlich auf die notwendige Harmonisierung der nationalen Verfahren zur Prüfung des Fahrplans des Europäischen Strategieforums für Forschungsinfrastrukturen (auch bekannt als „ESFRI-Fahrplan“) zurückzuführen sind, die im März 2016 abgeschlossen wurde, wurde 2016 eine Überprüfung des Fahrplans durchgeführt.

### 3.3.1.3 Slowenische Strategie der intelligenten Spezialisierung/Strategija pametne specializacije (S4)

Die slowenische Strategie der intelligenten Spezialisierung (S4)<sup>32</sup> bildet die Grundlage für gezielte Entwicklungsinvestitionen in Bereichen, in denen Slowenien über eine kritische Masse an Wissen, Kapazitäten und Kompetenzen sowie über ein Innovationspotenzial verfügt, um sich auf den globalen Märkten zu platzieren und damit seine Sichtbarkeit zu stärken.

**Es handelt sich um einen operativen Plan, der den Übergang zu einer hochproduktiven Wirtschaft erleichtert:**

- durch die Förderung des Innovationspotenzials;
- durch die Förderung des Strukturwandels und der industriellen Diversifizierung; und
- durch die Unterstützung des Wachstums neuer und schnell wachsender Unternehmen.

**Die strategischen Ziele von S4 sind:**

1. Slowenien als attraktives ökologisches Innovationsland zu entwickeln und zu positionieren, das sich auf die Entwicklung von Mittel- und Hochtechnologie und umfassenden Lösungen in klar und strategisch definierten Nischenbereichen konzentriert, in denen Slowenien über Kapazitäten und Kompetenzen verfügt, um auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig zu sein, und
2. ein hochmodernes, reaktionsschnelles, dynamisches, strategisch geführtes, integratives und global vernetztes Ökosystem für Forschung, Innovation und Unternehmertum aufzubauen.

S4 enthält eine Beschreibung der Stufen der Strategieerarbeitung in der ersten Phase – der Festlegung grundlegender Prioritäten innerhalb der engen Themenbereiche –, in der zunächst drei inhaltliche Schlüsselbereiche definiert wurden. Innerhalb des Schwerpunktbereichs NEUE WERKSTOFFE UND TECHNOLOGIEN werden kohlenstoffarme Anwendungen bei der Beschreibung von industriellen und anderen Werkstoffen erwähnt.

<sup>31</sup> Research Infrastructure Roadmap 2011-2020 (the Roadmap) (2011). [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Research-Infrastructure-Roadmap-2011-2020\\_2016-ENG.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Research-Infrastructure-Roadmap-2011-2020_2016-ENG.pdf)

<sup>32</sup> Strategija pametne specializacije (<https://www.gzs.si/srip-hrana/vsebina/English/Smart-Specialization-Strategy>)

Im 4. Quartal 2016 wurde ein Aufruf zur Einrichtung von strategischen Entwicklungs- und Innovationspartnerschaften (SRIP) im Rahmen der Strategie der intelligenten Spezialisierung veröffentlicht. Die neun ausgewählten SRIP (eine für jede Priorität der RIS3) erstellten ihre Aktionspläne als Grundlage für die Finanzierung. Ein Koordinierungsgremium, das sich aus drei Staatssekretären zusammensetzt, bewertete und genehmigte sie im Juli 2017.

Strategische Forschungs- und Innovationspartnerschaften, bekannt als SRIPs, sind wesentliche Säulen des slowenischen S3-Umsetzungsprozesses und basieren auf einer stabilen und partizipativen Governance-Struktur, an der Vierfach-Helix-Akteure aus verschiedenen Regierungsebenen beteiligt sind. Bei den Partnerschaften handelt es sich um flexible institutionelle Strukturen, die um einzelne S3-Schwerpunktbereiche herum aufgebaut sind, die sich während des unternehmerischen Entdeckungsprozesses herauskristallisiert haben.

Insgesamt haben die SRIP 783 Mitglieder, von denen 81% Unternehmen sind, 60% Klein- und Kleinunternehmen, 18% mittlere Unternehmen und 22% Großunternehmen, wobei die Struktur in beiden Kohäsionsregionen ausgewogen ist. Wissenseinrichtungen machen 11% der SRIP-Mitglieder aus, was bedeutet, dass praktisch alle wichtigen öffentlichen Forschungseinrichtungen, Universitäten usw. in den SRIP vertreten sind.

### Bestimmte SRIP sind horizontaler Natur und decken mehrere Politikbereiche ab:

#### I. Digital:

- I.1 Intelligente Städte und Gemeinden;
- I.2 Intelligente Gebäude und Zuhause mit einer Holzkette;

#### II. Kreislauf:

- II.1 Netzwerke für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft (SRIP Kreislaufwirtschaft);
- II.2 Nachhaltige Nahrungsmittel;
- II.3 Nachhaltiger Tourismus;

#### III. (S) Industrie 4.0:

- III.1 Fabriken der Zukunft;

SRIP Fabriken der Zukunft widmet sich der Zusammenstellung und Integration des slowenischen Forschungs- und Innovations-Know-hows, der Erfahrungen aus Industrie und Wissenschaft und der Hervorhebung der vorrangigen Durchbrüche bei neuen Produkten, Technologien und Dienstleistungen für die Fabriken der Zukunft.

Durch die Internationalisierung der Ergebnisse gemeinsamer Entwicklung, den angemessenen Schutz des gewerblichen Eigentums, die Förderung von Hightech-Unternehmertum und die Unterstützung der Mitgliedsländer bei der Bewältigung von Umweltproblemen werden wir einen schnelleren und leichteren Übergang von Unternehmen auf den globalen Markt ermöglichen.

- III.2 Gesundheit/Medizin;
- III.3 Mobilität;

Zu den wichtigsten Herausforderungen für den Verkehrssektor in der EU gehören die Verbesserung der multimodalen Mobilität und die Umstellung auf eine emissionsarme Mobilität. Die EU ist bestrebt, die negativen Auswirkungen des Verkehrs (z. B. Unfälle, Treibhausgasemissionen, Luftverschmutzung, Lärm und Umwelteinflüsse) zu minimieren, und hat kohlenstoffarme Mobilitätslösungen und deren Auswirkungen auf Wirtschaftswachstum und Beschäftigung in der EU gefördert<sup>33</sup>.

Daher unterstützt die strategische Forschungs- und Innovationspartnerschaft SRIP ACS+ im Bereich der Mobilität ihre Mitglieder dabei, sich in die globale Automobilindustrie zu integrieren und die Palette ihrer Produkte und Dienstleistungen zu verbessern. Sie beschleunigt die Effizienz ihrer Mitglieder durch die Bereitstellung angemessener Forschung und Entwicklung und die Zusammenarbeit mit fachkundigen Entwicklungs- und wissenschaftlichen Einrichtungen in Slowenien und im Ausland<sup>34</sup>.

- III.4. Materialien als Endprodukte

Die S4 bleibt die Grundlage für die Umsetzung der europäischen Kohäsionspolitik im Programmplanungszeitraum 2021-2027. Die europäischen Verordnungen sehen seine Erneuerung vor und betrachten sie als eine Chance.

In der ersten Hälfte des Jahres 2020 begann das Regierungsbüro für Entwicklung und europäische Kohäsionspolitik mit der Renovierung von S4. Die Aktivitäten konzentrierten sich hauptsächlich auf die Erneuerung der notwendigen analytischen Grundlagen und den Prozess der unternehmerischen Entdeckung (EDP). Gemeinsam mit den wichtigsten Abteilungen, dem Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Technologie, dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport und dem Ministerium für öffentliche Verwaltung sowie allen neun SRIP wurde eine überarbeitete Tabelle der Schwerpunktbereiche und Prioritäten erstellt, die im März 2021 in Online-Veranstaltungen der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt wurde<sup>35</sup>.

**Das Entwicklungszentrum für Wasserstofftechnologien (Development Centre for Hydrogen Technologies, DCHT)** wurde von fünf Unternehmen und zwei Forschungsinstituten gegründet, um Forschung, Entwicklung und anwendbare Projekte im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzellen in Slowenien zu fördern. Das Hauptziel des Zentrums ist die Bündelung der Wissenskapazitäten von Industrie und Instituten. Weitere Ziele sind die Schaffung der Voraussetzungen für den Know-how-Transfer, die Förderung einer dauerhaften Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft, die Beeinflussung der staatlichen Entwicklungspolitik, die Organisation von Expertentreffen zu Wasserstofftechnologien und die langfristige Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit<sup>36</sup>.

33 [https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user\\_upload/tx\\_tevprojects/library/file\\_1544118406.pdf](https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1544118406.pdf)

34 <https://www.acs-giz.si/en/about-acs>

35 I zvanjanje in prenova Slovenske strategije pametne specializacije - S4. Portal gov.si. 2021.  
<https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/izvajanje-slovenske-strategije-pametne-specializacije/>

36 <https://rcvt.si/en/rcvt-english/>

## 3.3.2 Slowenische Umweltpolitik

### 3.3.2.1 Nationaler Aktionsplan für Energieeffizienz 2020/Akcijski načrt za energetska učinkovitost za obdobje 2017–2020 (AN URE 2020)

Der Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz 2014–2020 (AN URE 2020)<sup>37</sup> ist der zweite Aktionsplan, den Slowenien im Einklang mit den Anforderungen der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz erstellt, und der vierte Aktionsplan seit 2008. Der Aktionsplan enthält wesentliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, einschließlich der erwarteten und erreichten Energieeinsparungen, um das nationale Ziel der Steigerung der Energieeffizienz bis 2020 zu erreichen und zum kollektiven EU-Ziel – der Steigerung der Energieeffizienz um 20% – beizutragen. Dieses Ziel besagt, dass der Primärenergieverbrauch im Jahr 2020 7.125 Mio. t RÖE nicht überschreiten wird, was bedeutet, dass er den Wert von 2012 nicht um mehr als 2% übersteigen darf.

Die wirksame Umsetzung des Aktionsplans AN URE 2020 ist von entscheidender Bedeutung für die Erreichung der Ziele der Verringerung der Treibhausgasemissionen (THG) und des angestrebten Anteils von 25% erneuerbarer Energiequellen (EE) am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020. Energieeffizienz gehört zu den kosteneffizientesten Maßnahmen, um diese Ziele zu erreichen, und sie trägt auch wesentlich zu den Zielen im Bereich der Luftqualität bei.

### 3.3.2.2 Operatives Maßnahmenprogramm zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2020/Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020

Das Operative Maßnahmenprogramm zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2020<sup>38</sup> wurde von der slowenischen Regierung Ende 2014 angenommen. In dem Dokument werden indikative sektorale Ziele für die Verringerung der THG-Emissionen in Sektoren, die nicht in den ETS-Gutscheinen enthalten sind, bis 2020 sowie bis 2030 festgelegt. Zur Steigerung der Energieeffizienz im öffentlichen Sektor und in Haushalten sowie für die energetische Sanierung von Gebäuden sind mehrere Maßnahmen vorgesehen, von denen einige bereits durch AN URE 2020 abgedeckt sind.

**Eine dieser Maßnahmen war das grüne Wirtschaftswachstum. Die Maßnahmen zu seiner Förderung werden sich auf folgende Punkte konzentrieren:**

- Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion;
- Umwandlung von Abfall in eine Ressource;
- Unterstützung von Forschung und Innovation; und
- umweltschädliche Subventionen und korrekte Preisgestaltung.

**Zur Förderung von Forschung und Innovation wurden folgende Aktivitäten unterstützt:**

- Entwicklungstätigkeiten und technologische Investitionen für die Herstellung neuer oder erheblich verbesserter Produkte;
- technologische und nicht-technologische Innovationen (z. B. Design) mit Marktpotenzial;

<sup>37</sup> Akcijski načrt za energetska učinkovitost do leta 2020 (AN URE 2020) (2017).  
[http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an\\_ure/an\\_ure\\_2017-2020\\_final.pdf](http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/an_ure_2017-2020_final.pdf)

<sup>38</sup> Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (2014).  
<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Podnebne-spremembe/optgp2020.pdf>

- die Vernetzung von Unternehmen mit Hochschul-, Forschungs-, Beratungs- und internationalen Einrichtungen für den Austausch von Wissen und Erfahrungen und für die Durchführung gemeinsamer Entwicklungsprojekte;
- Öko-Innovation und die Entwicklung neuer umweltfreundlicher Produkte, Dienstleistungen, Verfahren und Geschäftsmodelle, die den Übergang Sloweniens zu einer kohlenstoffarmen und ressourceneffizienten Gesellschaft ermöglichen; und
- Unterstützung von Projekten zur Kommerzialisierung entwickelter Produkte und zum Markteintritt neuer Technologien, um Referenzen zu erhalten, z. B. durch innovative öffentliche Beschaffung (vorkommerzielle Beschaffung) und Demonstrationsprojekte.

### 3.3.2.3 Die slowenische Entwicklungsstrategie 2030/Strategija Slovenije 2030

Im Jahr 2017 hat die slowenische Regierung die slowenische Entwicklungsstrategie 2030 entwickelt, die sich auf eine langfristige nationale Entwicklungsstrategie stützt, um mehrere Ziele im Hinblick auf diese Vision bis 2030 zu erreichen und ihre Verpflichtungen im Hinblick auf die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) zu erfüllen. Es handelt sich um ein Dokument, das sich an die politischen Entscheidungsträger richtet, die für die Umsetzung verantwortlich sind, während die Ergebnisse auf die slowenischen Bürger ausgerichtet sind, die im Mittelpunkt der Agenda stehen – sowohl auf der Ebene des Einzelnen als auch der Gesellschaft als Ganzes. Der neue nationale Entwicklungsrahmen ist auch für die Umsetzung der Agenda 2030 von Bedeutung, da die Wege zur Erreichung der nationalen Entwicklungsziele und damit der Ziele für nachhaltige Entwicklung klar definiert sind:

- Die Kohärenz der Politiken im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung wird in der Phase der Politikgestaltung überprüft;
- die Umsetzung der Ziele der nachhaltigen Entwicklung auf nationaler Ebene wird zusammen mit den nationalen Entwicklungszielen systematisch auf jährlicher Basis überwacht; und
- der Aufbau von Kapazitäten für das horizontale Verständnis des nationalen und internationalen Entwicklungskontextes sowie von strategischen Annahmen wird dazu beitragen, die Umsetzung der einzelnen Entwicklungsziele besser anzupassen.



#### Strategische Leitlinien zur Erreichung von Lebensqualität und Wohlbefinden sind:

- eine inklusive, gesunde, sichere und verantwortungsvolle Gesellschaft;
- Lernen für das Leben und ein Leben lang;
- eine hochproduktive Wirtschaft, die einen Mehrwert für alle schafft;
- eine gut erhaltene natürliche Umwelt; und
- ein hohes Maß an Zusammenarbeit, Kompetenz und effizienter Verwaltung.

Slowenien wird diese strategischen Ausrichtungen zur Verwirklichung des Hauptziels der Strategie umsetzen, indem es in verschiedenen miteinander verbundenen und voneinander abhängigen (Politik-)



Bereichen tätig wird, die in den 12 Entwicklungszielen der Strategie erfasst sind. Jedes Ziel enthält eine Erläuterung der Relevanz des Ziels, wichtige Leitlinien, die weitere Aktivitäten erfordern, um eine hohe Lebensqualität für alle zu erreichen, zwei bis drei zentrale Ergebnisindikatoren, die die gewünschten Ergebnisse jedes Entwicklungsziels darstellen, und eine Verbindung zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung.

Die nationalen Entwicklungsziele Sloweniens weisen gemeinsame Merkmale mit den SDGs auf, wie z. B. tiefe Verflechtungen und bereichsübergreifende Elemente, die sich mit den drei Säulen der nachhaltigen Entwicklung und der Inklusivität befassen und diese ansprechen. Durch die nationalen Entwicklungsziele sind die SDGs mit den strategischen Ausrichtungen verknüpft.

#### Die Ziele umfassen:

##### **Ziel 6 – Ein wettbewerbsfähiger und sozial verantwortlicher Unternehmens- und Forschungssektor**

- a. Förderung der Entwicklung von Wissenschaft und Forschung in vorrangigen Bereichen und des Transfers von Forschungsergebnissen für eine hochgradig wettbewerbsfähige Wirtschaft, eine höhere Lebensqualität und wirksame Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen;
- b. Förderung der Internationalisierung ausländischer Direktinvestitionen und der Integration in globale Wertschöpfungsketten sowie der Integration von Forschungseinrichtungen in das internationale Umfeld;
- c. Bereitstellung eines unterstützenden und vorhersehbaren Umfelds, von Normungs-, Akkreditierungs- und Messsystemen und Förderung der Entwicklung von Hochtechnologieunternehmen;
- d. Ermöglichung eines Umfelds für die Schaffung digitaler Trends, Unterstützung neuer Forschung und technologischer Ideen, gemeinsame Nutzung wirtschaftlicher Vorteile und Entwicklung weltweit wettbewerbsfähiger Systemlösungen im Bereich der intelligenten Netze und Plattformen;
- e. Förderung der Kreativität und damit Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Kunst;
- f. die Förderung der sozialen und ökologischen Verantwortung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen; und
- g. die langfristige Führung staatlicher Unternehmen und die Förderung des Rückzugs des Staates aus nicht-strategischen Investitionen.

##### **Ziel 8 – eine kohlenstoffarme Kreislaufwirtschaft**

- a. durch die Abkopplung des Wirtschaftswachstums von der Zunahme der Ressourcennutzung und der Treibhausgasemissionen, was durch die Aufklärung und Vernetzung verschiedener Interessengruppen für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft ermöglicht wird;
- b. durch die Förderung von Innovation, die Nutzung von Design und Informations- und Kommunikationstechnologien zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Produkte für die effiziente Nutzung von Rohstoffen und Energie und durch die Anpassung an den Klimawandel;
- c. Ersatz fossiler Brennstoffe durch Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien in allen Bereichen der Energienutzung bei gleichzeitiger Koordinierung der Interessen in den übergreifenden Bereichen Wasser – Lebensmittel – Energie – Ökosysteme;

- d. Sicherstellung, dass die Infrastruktur und die Energienutzung im Verkehr den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft unterstützen und eine nachhaltige Mobilität ermöglichen, auch durch die Einführung neuer Mobilitätskonzepte und die Erhöhung des Anteils des öffentlichen Personenverkehrs; und
- e. Nutzung der Raumplanung, um kohlenstoffarme Kreislaufwirtschaftszentren und Entwicklungslösungen auf regionaler und lokaler Ebene zu entwerfen.

### 3.3.2.4 Sloweniens langfristige Klimastrategie bis 2050/Dolgoročna podnebna strategija Slovenije 2050

In ihrer 71. ordentlichen Sitzung im April 2021 verabschiedete die Regierung der Republik Slowenien eine Resolution über Sloweniens langfristige Klimastrategie bis 2050<sup>40</sup>.

Das Dokument stützt sich für den Zeitraum bis 2030 auf bereits verabschiedete Beschlüsse, die in der Entwicklungsstrategie Sloweniens 2030, dem nationalen Energie- und Klimaplan (NEPN), dem nationalen Verkehrsentwicklungsprogramm bis 2030, dem nationalen Umweltschutzprogramm für 2020-2030 und anderen Dokumenten festgelegt sind. Für den Zeitraum bis 2050 werden diese Dokumente aktualisiert und neue Ziele gesetzt.

Die Gesellschaft wird auf erneuerbaren und kohlenstoffarmen Energiequellen, nachhaltiger Mobilität und lokal erzeugten Lebensmitteln beruhen.

Das Dokument sieht einen integrativen Übergang zu einer klimaneutralen Gesellschaft vor, der die Grundsätze der Klimagerechtigkeit berücksichtigt. Das bedeutet, dass die Kosten und der Nutzen des Übergangs gerecht verteilt werden, auch an die am meisten gefährdeten Gruppen.

Wenn die Resolution angenommen wird, müssen alle Ministerien unverzüglich mit der Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen und Strategien zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beginnen, diese verbessern und alle Maßnahmen aufgeben, die dem Ziel der Emissionssenkung zuwiderlaufen.

Das über 100-seitige Dokument sieht eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 80–90% bis 2050 im Vergleich zu 2005 vor. Im Verkehrs- und Energiesektor sollen die Emissionen um 90%–99%, in der Landwirtschaft um 5%–22%, in der Industrie um 80%–87%, in der Abfallwirtschaft um 75%–83% und beim allgemeinen Verbrauch um 87%–96% sinken.

Da es sich bei der Klimastrategie um ein strategisches Dokument handelt, enthält sie keine konkreten Maßnahmen. Der Aktionsplan zur Umsetzung der Klimastrategie bis 2030 ist der Nationale Energie- und Klimaplan (NEPN).

In der Resolution wird der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Gesamtenergieverbrauch bis 2050 auf 60% festgelegt. „Slowenien wird die traditionell genutzten Energiequellen weiter fördern und die Voraussetzungen für die Nutzung einer breiten Palette erneuerbarer Energiequellen (Solar-, Wasser-, Erdwärme- und Windenergie sowie die Energie aus Holzbiomasse) schaffen.“

Der Energiebedarf soll durch die Förderung der Energieeffizienz, der Kreislaufwirtschaft und anderer nachhaltiger Praktiken gesenkt werden. Ziel ist es, sicherzustellen, dass der Endenergieverbrauch im Jahr 2050 40 Terawattstunden nicht übersteigt.

<sup>40</sup> Government adopts resolution on climate neutrality by 2050. 2021. <https://sloveniatimes.com/government-adopts-resolution-on-climate-neutrality-by-2050/>

### 3.3.2.5 Ganzheitlicher nationaler Energie- und Klimaplan der Republik Slowenien (NEPN)/ Celoviti nacionalni energetska in podnebni načrt republike Slovenije (NEPN)

Das 2020 verabschiedete NEPN<sup>41</sup> ist ein strategisches Dokument, das Ziele, Strategien und Maßnahmen für Slowenien in Bezug auf die fünf Dimensionen der Energieunion für den Zeitraum bis 2030 (mit Blick auf 2040) festlegt: Dekarbonisierung (Treibhausgasemissionen und erneuerbare Energiequellen), Energieeffizienz, Energiesicherheit, Energiebinnenmarkt, Forschung sowie Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.

Die wichtigsten Ziele für das Jahr 2030, die im NEPN genannt werden, sind:

- Reduzierung der gesamten Treibhausgasemissionen um 36%;

Um das Hauptziel (Verringerung der gesamten Treibhausgasemissionen um 36%) zu erreichen, wird im Hinblick auf die Verringerung des Einsatzes fossiler Energieträger und der Abhängigkeit von deren Einfuhr eine Maßnahme vorgeschlagen, die die Unterstützung der Durchführung von Pilotprojekten zur Erzeugung von synthetischem Methan und Wasserstoff vorsieht (das Richtziel ist ein Anteil von 10% erneuerbarem Methan oder Wasserstoff im Übertragungs- und Verteilungsnetz bis 2030).

- eine Verbesserung der Energieeffizienz um mindestens 35%, d. h. höher als das auf EU-Ebene festgelegte Ziel (32,5%);
- erneuerbare Energiequellen mit einem Anteil von mindestens 27%; aufgrund relevanter inländischer Umstände musste Slowenien einem niedrigeren Ziel als dem der EU (32%) zustimmen, wird sich aber bemühen, diesen Wert bei der nächsten Aktualisierung des NEPN (2023/2024) zu erhöhen;
- und schließlich 3% des BIP für F&E, wovon 1% des BIP aus öffentlichen Mitteln stammen soll.

Bereitstellung zusätzlicher finanzieller, personeller und technischer Ressourcen, um die integrierte Entwicklung und Verwaltung des Stromverteilungsnetzes zu beschleunigen und so seine Kapazität zu erhöhen, seine Widerstandsfähigkeit gegen Störungen und sein künftiges Entwicklungspotenzial zu stärken und die Konnektivität und Anpassungsfähigkeit zu verbessern.

Slowenien verfügt über keine genauen Daten über die Anzahl der Patente im Bereich der kohlenstoffarmen Technologien. Nachfolgend werden nur einige der öffentlich zugänglichen Informationen genannt. Die Komponente „Öko-Innovations-Output“ des EIO-Länderprofils für Slowenien für das Jahr 2017<sup>42</sup> zeigt, dass die Medienberichterstattung im Bereich der Öko-Innovation (gemessen an der Anzahl der elektronischen Medien) 2017 und 2016 im Vergleich zu 2015 erheblich zugenommen hat und über dem EU-Durchschnitt liegt. Auch die Zahl der Veröffentlichungen zum Thema Öko-Innovation (pro Million Einwohner) ist 2017 im Vergleich zu 2015 gestiegen und liegt über dem EU-Durchschnitt. Dennoch ist die Zahl der Öko-Innovationspatente weiterhin gering und liegt unter dem EU-Durchschnitt.

Dem NECP zufolge kann Wasserstoff eine Rolle bei der Integration der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien spielen, die Sicherheit der Gasversorgung erhöhen und zur Erreichung der Dekarbonisierungsziele beitragen. Wasserstoff aus erneuerbaren Energien könnte zur Speicherung großer Mengen von Strom genutzt werden, der in Zeiten geringer Nachfrage erzeugt wird. Slowenien rechnet bis 2030 mit einem Wasserstoffverbrauch von 10 ktoe (116 GWh) im Verkehrssektor und bis 2040 mit einem Verbrauch von 63 ktoe (732 GWh), vor allem im Verkehrssektor, aber auch schrittweise im Gebäude- und Industriesektor.

41 Integrated national energy and climate plan of the republic of Slovenia. (2020) <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetska-in-podnebni-naact/>

42 The EIO Country Profile for Slovenia for 2017 (2017). [https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap\\_stayconnected/files/field/field-country-files/slovenia\\_eio\\_country\\_profile\\_2016-2017\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/field/field-country-files/slovenia_eio_country_profile_2016-2017_1.pdf)

Die Umsetzung der geplanten NEPN-Politiken und -Maßnahmen wird – insbesondere dank der notwendigen zusätzlichen Investitionen in Netze und kohlenstoffarme Technologien und der Erhöhung einiger Abgaben, neben dem erwarteten Anstieg der Energiepreise auf dem regionalen Markt – zu einem allmählichen Anstieg der Energiepreise für die Endkunden beitragen (nach aktuellen Prognosen wird bis 2030 kein signifikanter Preisanstieg erwartet), während gleichzeitig das erforderliche Energieverbrauchsvolumen gesenkt wird, was den Anstieg der Endenergiekosten erheblich abschwächen wird.

### 3.3.2.6 Dekarbonisierung Sloweniens durch den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft/Razogljičenje Slovenije preko prehoda v nizkoogljično krožno gospodarstvo

Im Jahr 2018 verabschiedete das slowenische Parlament einen von EIT Climate-KIC geleiteten Vorschlag mit der Bezeichnung „Dekarbonisierung Sloweniens durch den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft“<sup>43</sup>. Die Initiative ist eine von acht Deep Demonstrations, die vom EIT Climate-KIC ins Leben gerufen wurden und die zusammen eine Testumgebung für die ehrgeizigen „1,5°C-konformen Systemübergänge“ bieten, die in den Berichten des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) sowie von Aktivisten und der nationalen und europäischen Politik gefordert werden.

Über einen Zeitraum von 18 Monaten hat die Klima-KIC des EIT die in Slowenien mit Herausforderungen konfrontierten Stellen (Ministerien und Branchenführer) einbezogen, um ehrgeizige Absichten für einen tiefgreifenden Wandel zu formulieren und die Nachfrage nach einem systemischen Ansatz zu steigern.

In einem noch nie dagewesenen sektor- und disziplinübergreifenden Ansatz versucht der Arbeitsplan, verschiedene Disziplinen miteinander zu verbinden und über Grenzen, Silos und Abteilungen hinweg zu arbeiten. Sein übergeordnetes Ziel ist es, Slowenien als europäischen Vorreiter bei der Nutzung der Kreislaufwirtschaft zu positionieren, um seine Wirtschaft umzugestalten und zu dekarbonisieren und gleichzeitig eine grüne Wirtschaft zu fördern und den intelligenten und kreislaforientierten Übergang lokaler Gemeinschaften durch einen koordinierten und kohärenten nationalen Ansatz auf der Grundlage international bewährter Verfahren zu gestalten und zu fördern. Dadurch werden das Wohlergehen und der Wohlstand aller Slowenen in den kommenden Jahrzehnten gefördert und gesichert und die Treibhausgasemissionen erheblich reduziert, damit Slowenien seine Ziele erreichen kann.

Das übergeordnete Ziel ist es, Slowenien als europäischen Vorreiter bei der Nutzung der transformativen Kraft der Kreislaufwirtschaft zu positionieren, um seine Wirtschaft zu dekarbonisieren und Gemeinden umzugestalten und gleichzeitig das Wohlergehen und den Wohlstand aller Slowenen für die nächsten Jahrzehnte zu fördern. Es ist ein großartiges Beispiel für ein Land, das die Vorteile und Chancen eines radikalen, strukturellen Wandels hin zu einer 1,5°C wärmeren Welt nutzt.

Das Arbeitsprogramm stützt sich auf drei Säulen (siehe unten) und zielt auf einen systembasierten Ansatz auf der Grundlage eines Plattformmodells ab, um einen Prozess zur Dekarbonisierung des slowenischen sozioökonomischen Systems durch Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen.

#### Die drei Säulen für den nationalen Übergang zur Kreislaufwirtschaft:

- Intelligente und kreislaforientierte Gemeinschaften
- Kreislaforientierte grüne Entwicklung
- Kreislaforientierte Politikgestaltung und Wissenschaft

<sup>43</sup> Slovenia adopts EIT Climate-KIC Circular, Regenerative Economies Deep Demonstration. (2020). <https://www.climate-kic.org/news/slovenia-adopts-circular-regenerative-economies-deep-demonstration/>

Die Auswirkungen und Ergebnisse werden in allen drei Säulen, die angesprochen werden, sowie in den erwähnten Wertschöpfungsketten spürbar sein und sich auf die soziale, ökologische und finanzielle Bilanz auswirken. Zusätzlich zu den greifbaren und quantifizierbaren Auswirkungen und Ergebnissen (vermiedene Treibhausgasemissionen, Einnahmen, angezogene Investitionen, auf den Markt gebrachte Dienstleistungen und Produkte usw.) werden die verschiedenen Programme eine Reihe zusätzlicher, indirekter Auswirkungen und Vorteile haben, indem sie Verhaltensweisen, Denkweisen und Praktiken ändern und so den Rahmen und die Bedingungen für einen systemischen Wandel schaffen.

**Das Programm wird nationale Interessengruppen, Netze und Gemeinschaften aktivieren und auf breiter Basis arbeiten, z. B:**

- lokale Gemeinschaften
- Verwaltung und Beamte
- Studenten und junge Generationen
- Lehrer und andere Akteure des Wandels
- Forschung und Wissenschaft
- Nichtregierungs- und gemeinnützige Organisationen
- Industrie- und Handelskammern, Verbände und andere Interessenvertretungen
- Strategische Forschungs- und Innovationspartnerschaften (SRIP)
- Neugründungen und KMU (Unternehmenseigentümer)
- Unternehmen
- Wirtschaftskluster

Durch die Umsetzung dieses Projekts wird sich Slowenien besser als Vorbild im Bereich der Dekarbonisierung und des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft positionieren, was auch die Entwicklung der Bioökonomie einschließt.

### 3.3.2.7 Resolution über das Nationale Umweltschutzprogramm für den Zeitraum 2020-2030 (ReNPVO20–30)/Resolucija o nacionalnem programu varstva okolje 2020-2030 (ReNPVO20-30)

Die Resolution wurde im März 2020 verabschiedet und ist ein strategisches Dokument für den Umweltschutz<sup>44</sup>. Es stellt einen gesellschaftlichen Konsens über den zukünftigen Umweltschutz bzw. die ökologischen Randbedingungen der Entwicklung Sloweniens dar, der auf eine lange Tradition und eine etablierte Verwaltungsorganisation des Umweltschutzes sowie auf die Unterstützung von Nichtregierungsorganisationen und anderen professionellen Institutionen und Einzelpersonen zurückblicken kann.

Zu den in der Resolution enthaltenen Maßnahmen gehört eine Fördermaßnahme für Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich des Umweltschutzes mit zwei Hauptzielen:

1. ein besseres Verständnis der Umwelt;
2. die Entwicklung und Einführung innovativer Technologien und nichttechnologischer Innovationen, die den Übergang zu einer umweltfreundlichen, kohlenstoffarmen und ressourceneffizienten Wirtschaft und Gesellschaft beschleunigen werden

<sup>44</sup> Resolucija o nacionalnem programu varstva okolje 2020-2030 (ReNPVO20-30)(2020) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODLO1985>

**Auf dem Gebiet der Forschung, Entwicklung und Innovation für den Umweltschutz wird Slowenien bis 2030:**

- bei den Indikatoren für Umweltinnovation und -technologie zu den Innovationsführern gehören;
- sicherstellen, dass gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung dazu beitragen, die Wissenslücke zu schließen, und
- sicherstellen, dass im Programmplanungszeitraum 2021-2030 60% der Forschung zur nachhaltigen Entwicklung und 35% zur Bewältigung und Anpassung an den Klimawandel beitragen.

**3.3.2.8 Ganzheitliches strategisches Dekarbonisierungsprojekt/Celoviti strateški project razogljičenja**

Im Jahr 2021 begann Slowenien mit der Vorbereitung der ganzheitlichen strategischen Dekarbonisierung der slowenischen Kreislaufwirtschaft<sup>45</sup> als Pilotaktivität auf europäischer Ebene in Zusammenarbeit mit zwei europäischen öffentlichen Einrichtungen – dem Europäischen Innovations- und Technologieinstitut (EIT) und der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) der Europäischen Kommission. Der Inhalt der Lösungen schlug vor, das umfassende strategische Projekt auf drei Säulen aufzubauen, wobei jede aus mehreren Programmen besteht, die miteinander verbunden sind und sich gegenseitig stärken und aufwerten:

- die Säule „Intelligente und kreislaforientierte Gemeinschaften“ umfasst Programme für kreislaforientierte Schulen, kreislaforientiertes Lernen und Ressourcen sowie kreislaforientierte Synergien zur Schaffung intelligenter und kreislaforientierter Regionen;
- die Säule „Kreislaforientierte Entwicklung“ umfasst Programme im Bereich des Unternehmertums (Erkennung von Kreisläufen und Unterstützung von Kreislaufinnovationen in kleinen und mittleren Unternehmen sowie ein Programm zur Überwachung der Umsetzung; und
- die Säule „Kreislaufwirtschaft und Wissenschaft“ umfasst Programme im Bereich der Hochschulbildung, der Kreislaufbildung, der Gestaltung der Politik für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft und im Bereich der Kreislaufwirtschaft im öffentlichen Beschaffungswesen.

Die Umsetzung wird dazu beitragen, mehrere Ziele der Entwicklungsstrategie Slowenien 2030 zu erreichen und systematisch an der Verbesserung aller drei Produktivitätsbereiche der Wirtschaft zu arbeiten, in denen Slowenien hinter dem EU-28-Durchschnitt zurückbleibt, und damit zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen.

Die im Rahmen des Projekts geplanten Maßnahmen werden es erleichtern, bestimmte Lücken zu schließen, die von den Hauptakteuren beim Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft festgestellt wurden.

45 Ministrstva pripravljajo strateški projekt razogljičenja Slovenije (2021). <https://www.ekodezela.si/eko-okolje/ministrstva-pripravljajo-strateski-projekt-razogljičenja-slovenije/>

## 3.4 Österreich

### 3.4.1 Österreichische Politik für Forschung und technologische Entwicklung



#### 3.4.1.1 Integrative Strategien für intelligente Spezialisierung (RI3)

Intelligente Spezialisierung ist ein politisches Konzept, bei dem eine Region von der Spezialisierung auf einen bestimmten Bereich von Wissenschaft und Technologie profitieren kann. Regionale Entwicklung und Wachstum werden wissens- und innovationsgetrieben und fördern so den Strukturwandel.

Die Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie (FTI-Strategie) der Bundesregierung „Becoming an Innovation Leader“ wurde 2011 gestartet<sup>46</sup>.

Österreich verfolgt eine längerfristige Perspektive bei der Arbeit mit dem Konzept der intelligenten Spezialisierung. Die Bundesregierung ermutigt ihre Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen, ihre Rolle als regionale Leitinstitutionen wahrzunehmen: Universitäten, Wissenschafts- und Forschungszentren sind unverzichtbare Akteure im Prozess des wissens- und innovationsgetriebenen Strukturwandels, da sie sowohl im bürgerlichen als auch im wirtschaftlichen Sinne regionale Werte schaffen. Sie sollten als gleichberechtigte Partner neben den regionalen Politikern und den führenden Unternehmen bei der Bestimmung und Entwicklung der intelligenten Spezialisierungen einer Region anerkannt werden.

Die Strategie umfasst Maßnahmen zur Stärkung der nationalen Forschungsstrukturen mit Schwerpunkt auf Exzellenz, um die Innovationsfähigkeit von Unternehmen zu fördern, die Festlegung thematischer Prioritäten zu ermöglichen, die Effizienz der Verwaltung zu steigern und Forschung, Technologie und Innovation mit dem Bildungssystem zu verknüpfen. Die Strategie trug auch dazu bei, Forschung, Technologie und Innovation im Hinblick auf die großen Herausforderungen von Gesellschaft und Wirtschaft zu mobilisieren.

Fünf Bundesländer in Österreich haben ihre eigenen Strategien: Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Wien.

<sup>46</sup> RTI strategy of the federal government "Becoming an Innovation Leader. 2011. <https://www.bundestkanzleramt.gv.at/en/topics/rti-strategy.html>

### 3.4.1.2 Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation (FTI Strategie 2030)

Die neue FTI-Strategie 2030<sup>47</sup> wurde im Jahr 2021 vom Ministerrat beschlossen. Sie ebnet den Weg für mehr Investitionen in Forschung und Innovation. Mit dieser Strategie will die österreichische Bundesregierung Österreich näher an die europäischen Innovationsführer heranführen. Die in der Strategie enthaltene Exzellenzinitiative gibt den SpitzenforscherInnen in Österreich zusätzlichen Rückenwind.

Mit der kurz vor Weihnachten vom Ministerrat beschlossenen künftigen Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie (FTI-Strategie) bekennt sich die österreichische Bundesregierung klar zur Stärkung der Innovationskraft des Landes durch Wissenschaft und Forschung. Die geplanten Maßnahmen zeigen Wege zur weiteren Steigerung der Effizienz und des Outputs von Forschungsinvestitionen auf und umfassen alle Bereiche und Akteure des österreichischen Innovationssystems.

Die Strategie zeigt mehrere Handlungsfelder auf und soll Österreich näher an die Spitze der europäischen Innovation bringen, die Effektivität und Exzellenz steigern und die Entwicklung von Wissen, Talenten und Fähigkeiten unterstützen. Dazu gehören auch Maßnahmen und Aktivitäten, die Österreichs Spitzenforschern einen weiteren Schub geben sollen.

Die Strategie der österreichischen Bundesregierung für die Grundlagenforschung setzt daher auf den Ausbau der Exzellenzförderung, die Förderung von Kooperationen und die Forcierung der kompetitiven Mittelvergabe als beste Entscheidungsmethode. Mit der nationalen Exzellenzinitiative für Grundlagenforschung sollen viele Impulse gesetzt werden, um Österreich als FTI-Standort international sichtbarer zu machen und interinstitutionelle Strukturen weiterzuentwickeln.

Die FTI-Strategie erstreckt sich über einen Zeitraum von 10 Jahren, wobei die konkrete Umsetzung in Form einer Reihe von 3-jährigen FTI-Pakten erfolgt. Für den ersten FTI-Pakt hat die österreichische Bundesregierung 3,86 Mrd. € bis 2023 zur Verfügung gestellt, was einer Steigerung von 27% gegenüber dem Zeitraum 2018 bis 2020 entspricht. Darin enthalten ist auch die künftige Finanzierung des Wissenschaftsfonds FWF und anderer Förderorganisationen mit mehr Planungs- und Finanzierungssicherheit, wobei die Weiterentwicklung der Nationalstiftung – ein wesentlicher Bestandteil der österreichischen FTI-Förderung – zum „Fonds Zukunft Österreich“ und dessen künftige Ausstattung noch ungeklärt sind.

### 3.4.1.3 Energieforschung- und Innovationsstrategie (ERIS)

Österreich hat 2017 eine neue Energieforschungs- und Innovationsstrategie (ERIS) herausgegeben<sup>48</sup>, die die Energieforschungsstrategie von 2009 ersetzt. Sie setzt auf eine integrative und systemorientierte Sichtweise und auf die Rolle von Innovationsprozessen. Die ERIS unterstützt die Sektorkopplung von Wärme, Kälte und Strom und hat sechs strategische Schwerpunktbereiche:

- Energiesysteme und -netze;
- Gebäude und städtische Systeme;
- Industrielle Energiesysteme;
- Transport- und Mobilitätssysteme;
- Umwandlungs- und Speichertechnologien; und
- Übergangsprozesse und soziale Innovation.

47 FTI-Strategie 2030. (2021). <https://www.fwf.ac.at/en/news-and-media-relations/news/detail/nid/20210119>

48 ENERGY - Research and Innovation Strategy for Austria. (2017) [https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/e2050\\_pdf/E-Forschung\\_Kurzfassung\\_englisch\\_v2.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/e2050_pdf/E-Forschung_Kurzfassung_englisch_v2.pdf)



Der ERIS ist in die #mission2030 integriert, die eine Schlüsselrolle für Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) bei der Dekarbonisierung der Wirtschaft und bei der Positionierung Österreichs als Energie-Innovationsland sieht, um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu sichern. Die #mission2030 legt eine Reihe von Aktivitäten für FEI in zwei „Leuchtturmprojekten“ fest: Leuchtturm 9 – Bausteine für die Energiesysteme der Zukunft und Leuchtturm 10 – Programm Mission Innovation Österreich.

## 3.4.2 Österreichische Umweltpolitik

### 3.4.2.1 Klimaschutzgesetz, KSG

Der Zweck dieses Gesetzes<sup>49</sup> (aus dem Jahr 2019) ist es, Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels zu bieten, indem sowohl die nationalen Klimaziele als auch die europäischen Ziele erreicht werden. Dabei sollen die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt werden. Grundlage des Gesetzes ist die Verpflichtung aus dem Pariser Abkommen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels zu minimieren, sowie die von der Bundesrepublik Deutschland auf dem Klimaaktionsgipfel der Vereinten Nationen am 23. September 2019 in New York eingegangene Verpflichtung, das langfristige Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 zu verfolgen.

### 3.4.2.2 Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG

Ein zentrales energie- und klimapolitisches Ziel der österreichischen Regierung ist es, die Stromversorgung des Landes bis 2030 auf 100% aus erneuerbaren Energieträgern (national ausgeglichen) umzustellen und Österreich bis 2040 klimaneutral zu stellen. Mit dem Erneuerbare-Energien-Ausbaugesetz (EAG) sollen die notwendigen rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen und ein langfristig stabiles Investitionsumfeld geschaffen werden<sup>50</sup>.

Darüber hinaus muss die Investitionssicherheit für bestehende und zukünftige Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Gas gewährleistet sein und der Anteil des national erzeugten erneuerbaren Gases bis 2030 auf 5 TWh erhöht werden. Als Förderinstrumente für die zukünftige erneuerbare Strom- und Gasversorgung werden sowohl betriebliche Förderungen in Form von gleitenden Marktprämien als auch Investitionszuschüsse eingesetzt. Das EAG befasst sich nicht nur mit der Förderung der Strom- und Gaserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, sondern auch mit der Organisation und dem Funktionieren von Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften, mit Herkunftsnachweisen für erneuerbare Energie und mit der Einführung von grünen Zertifikaten für Gas aus erneuerbaren Energiequellen.

Gefördert werden der Neubau, die Erweiterung von Photovoltaikanlagen und Stromspeichern sowie der Neubau von Windkraftanlagen bis zu 1 Megawatt (MW). Um die Produktion von erneuerbaren Gasen zu unterstützen, wird eine Servicestelle eingerichtet. Darüber hinaus können die Umrüstung bestehender Biogasanlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Gas auf Erdgasqualität, neue Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Gas sowie Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas durch Investitionszuschüsse gefördert werden.

49 Klimaschutzgesetz. (2019). [https://www.gesetze-im-internet.de/englisch\\_ksg/englisch\\_ksg.html](https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_ksg/englisch_ksg.html)

50 Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz“; Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021). [https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317\\_eag.html](https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317_eag.html)

#### Allgemeine Ziele (BMK Österreich, 2021)

- Steigerung der jährlichen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen um 27 TWh bis 2030, bezogen auf das Volumen
- Integration des Energiesystems
- Sicherstellung der Versorgungssicherheit
- Erweiterung des Informationsgehaltes des Ladepunktverzeichnisses für öffentlich zugängliche Ladepunkte
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Fernwärme

Wasserstoff kommt in mehreren Abschnitten des Gesetzentwurfs vor und wird in Zukunft eine wesentliche Rolle bei der Dekarbonisierung des Energiesystems spielen und kann einen entscheidenden Beitrag zur Flexibilität des Stromsystems leisten. In der Vorlaufphase müssen Anreize geschaffen werden, um die Erzeugung von grünem Wasserstoff in einem wettbewerbsfähigen Markt zu ermöglichen. Darüber hinaus sollen Elektrolyse- und Pumpspeicherkraftwerke künftig von Netznutzungs- und Netzverlustentgelten befreit werden. Der folgende Absatz fasst den Themenschwerpunkt Wasserstoff im Entwurf des EAG zusammen<sup>51</sup>.

#### Erneuerbares Gas – Investitionszuschüsse für Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas: (EAG, 2021)

- Der Bau von Elektrolyseanlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas kann künftig mit einem Investitionszuschuss gefördert werden.
- Die wichtigste Voraussetzung für die Förderung der Wasserstoffherzeugung ist, dass H<sub>2</sub> aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird.
- Die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff als Schlüsselement für die Sektorkopplung und -integration im Sinne der Ziele des Pariser Abkommens.

### 3.4.2.3 Die Österreichische Klima- und Energiestrategie

Die neue österreichische Regierung, die im Januar 2020 ihr Amt antrat, hat sich verpflichtet, bis 2040 Kohlenstoffneutralität zu erreichen – 10 Jahre vor dem Ziel der Europäischen Union. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, muss Österreich seine Anstrengungen zur Dekarbonisierung in allen Energiesektoren erheblich verstärken und die bestehenden Strategien und Maßnahmen fortsetzen und ausbauen.

Im Mai 2018 hat die österreichische Bundesregierung ihre Klima- und Energiestrategie (#mission2030) verabschiedet<sup>52</sup>. Die Strategie zielt darauf ab, die Ziele für nachhaltige Entwicklung in den Bereichen Treibhausgasreduktion, erneuerbare Energien und Energieeffizienz bis 2030 zu erreichen, in Übereinstimmung mit den Zielen der EU. Die Sicherheit der Energieversorgung, die Wettbewerbsfähigkeit, die Erschwinglichkeit (einschließlich haushaltspolitischer Nachhaltigkeitserwägungen) sowie Forschung und Entwicklung vervollständigen die Ziele der Strategie, sodass sie weitgehend mit den fünf Dimensionen der Energieunion übereinstimmt.

<sup>51</sup> EAG, 2021: Vortrag an den Ministerrat: Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz und weitere Gesetzesnovellen; Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; online available at: [https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317\\_eag.html](https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317_eag.html)

<sup>52</sup> Die Österreichische Klima- und Energiestrategie (2020). [https://C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/20\\_18\\_beilagen\\_nb.pdf](https://C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/20_18_beilagen_nb.pdf)

Die Positionierung Österreichs als „Energie-Innovationsland“ im Bereich der Forschung und Entwicklung von Technologien der nächsten Generation ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des Wirtschafts- und Beschäftigungsstandortes Österreich. Die Dekarbonisierung wird vor allem durch innovative Technologien ermöglicht. Viele befinden sich in der Erprobungsphase und ihre weitere Entwicklung hängt von einer gezielten Förderung in Form von Pilotprojekten ab. Die öffentlichen und privaten Anstrengungen in dieser Richtung müssen insgesamt deutlich erhöht werden.

Dabei werden Forschung und technologischer Fortschritt und Innovation wesentlich sein, um neue Lösungen zu entwickeln, Veränderungsprozesse proaktiv mitzugestalten und österreichische Betreiber auf internationalen Märkten zu positionieren. Die Aufgabe, die Dekarbonisierungsagenda technisch machbar, wirtschaftlich tragfähig und gesellschaftlich akzeptabel zu gestalten, hängt von einer langfristig angelegten Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI) ab.

Österreich ist auch der festen Überzeugung, dass die Kernenergie nicht die Antwort auf den Klimawandel ist. Österreich wird diese Position auf allen Ebenen konsequent verteidigen und sich dafür einsetzen, dass die Kernenergie nicht weiter gefördert wird. Österreich wird sich daher weiterhin auf europäischer und internationaler Ebene gegen die Nutzung der Kernenergie einsetzen und auf eine kontinuierliche Verbesserung der nuklearen Sicherheit drängen.

Um die integrierte Klima- und Energiestrategie auf den Weg zu bringen, hat die Bundesregierung Leuchtturmprojekte identifiziert, die in der laufenden Legislaturperiode umgesetzt werden sollen, darunter sowohl kurz- als auch langfristige Maßnahmen.

#### **Leuchtturm 7: ERNEUERBARER WASSERSTOFF UND BIOMETHAN**

Wasserstoff soll die Netzstabilität durch dezentrale Elektrolyseure und die Langzeitspeicherung von erneuerbaren Energien verbessern. Gleichzeitig soll die kostengünstige Produktion von Wasserstoff den Ausstieg aus fossilen Brennstoffen in der energieintensiven Industrie beschleunigen.

#### **Leuchtturm 9: ENERGIEFORSCHUNGSINITIATIVE 1 – BAUSTEINE FÜR DIE ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT**

Technologisch neutrale, missionsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte sollen die Entwicklung erfolgreicher Technologien und Lösungen ermöglichen, die es Österreich erlauben, sich als Innovationsführer auf den globalen Technologiemarkten zu positionieren. Durch bahnbrechende Technologien für die Industrie, die eine Senkung des Rohstoff- und Energieverbrauchs ermöglichen, werden Emissionen deutlich reduziert und die Rohstoff- und Energieunabhängigkeit bei gleichbleibender Leistung erhöht. Die neuen Produkte und Verfahren müssen auf eine hocheffiziente Nutzung der eingesetzten Energie und Ressourcen abzielen, möglichst kaskadenförmig, und den Energiebedarf von Industrieanlagen mit dem Energieangebot aus fluktuierenden erneuerbaren Energien in Einklang bringen. Die österreichische Automobil- und Luftfahrtindustrie muss beim Technologiewandel hin zu E-Mobilität, Leichtbau und automatisiertem Verkehr durch die Förderung von F&E wettbewerbsfähig bleiben. Weiters muss die heimische Industrie in internationale Wertschöpfungsketten im Gesamtsystem Batterie/Fahrzeug/Energieversorgung von der Produktion bis zum Recycling eingebunden werden.

Die Strategie bildet nicht nur die Grundlage für den Nationalen Energie- und Klimaplan Österreichs (NECP) gemäß der Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Governance der Energieunion und Klimamaßnahmen, sondern stellt auch den mittel- und langfristigen Rahmen für die Transformation des Energiesystems im Einklang mit den Zielen des Pariser Abkommens zum Klimawandel dar.

### 3.4.2.4 Langfristige Strategie – Zeithorizont 2050

Gemäß der Verordnung 2018/1999 Governance der Energieunion und Klimaschutz und dem Beschluss 1/CP.21 des Pariser Abkommens ist Österreich verpflichtet, die Treibhausgasemissionen aus Sektoren, die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem (ETS) fallen, bis 2030 um 36% gegenüber dem Stand von 2005 zu reduzieren. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus energieintensiven Industrien und dem Energiesektor sind in der EU-Emissionshandelsrichtlinie europaweit durch einen linearen Pfad definiert und begrenzt. Die unter das ETS fallenden Emissionen müssen bis 2030 um mindestens 43% gegenüber dem Stand von 2005 reduziert werden. Es gibt keine nationalen Anforderungen an die Mitgliedstaaten für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen aus ETS-Anlagen.

Um diese Ziele zu erreichen, hat Österreich seine langfristige Entwicklungsstrategie für niedrige Treibhausgasemissionen zur Mitte des Jahrhunderts entwickelt (Langfristige Strategie 2050 – Österreich)<sup>53</sup> und verpflichtet sich, bis spätestens 2050 klimaneutral zu werden, ohne auf Kernenergie zurückzugreifen. Die Strategie stellt eine Vision vor, wie die Klimaneutralität erreicht werden kann, und deckt alle relevanten Sektoren (Energie, Industrie, Verkehr, Gebäude, Land- und Forstwirtschaft) ab, hebt das Einsparungspotenzial des menschlichen Lebensstils und der Konsummuster hervor und betont die Bedeutung des Beitrags der Digitalisierung. Gemäß dem Programm für 2020-2024 hat sich Österreich verpflichtet, bis 2040 klimaneutral zu werden, weshalb eine Aktualisierung der langfristigen Strategie vorgesehen ist.

### 3.4.2.5 Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich

Der Nationale Energie- und Klimaplan (ENCP) ist ein integriertes 10-Jahres-Dokument, das von der Europäischen Union jedem Mitgliedstaat in Auftrag gegeben wurde, damit die EU ihre Gesamtziele für Treibhausgasemissionen erreichen kann.

**Der österreichische Integrierte Nationale Energie- und Klimaplan für Österreich (NECP)<sup>54</sup> enthält folgende Ziele bis 2030:**

- Verringerung der Treibhausgasemissionen um 36% gegenüber 2005 in den Sektoren, die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem fallen;
- Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 46%–50%;
- eine 100%ige Deckung des inländischen Stromverbrauchs durch erneuerbare Energieträger (national, Nettobilanz, mit Ausnahmen für Regel- und Ausgleichsenergie zur Netzstabilisierung und interne Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen in der Sachgüterproduktion); und
- eine Verbesserung der Primärenergieintensität, definiert als Primärenergieverbrauch pro BIP-Einheit, um 25–30% im Vergleich zu 2015.

<sup>53</sup> Long\_term Strategy 2050- Austria. (2019). [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1\\_Austria.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf)

<sup>54</sup> Integrated National Energy and Climate Plan for Austria (2019). [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1\\_Austria.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf)

Österreich wird im jüngsten Europäischen Innovations-Scoreboard als „starker Innovator“ eingestuft, wobei es in den Dimensionen Verbindungen, Innovatoren und intellektuelles Kapital besonders gut abschneidet (EK, 2019). Österreich könnte jedoch das unternehmerische und regulatorische Umfeld für Innovationen weiter verbessern, um diese Leistung in vollem Umfang für mehr Beschäftigung und Wirtschaftsleistung zu nutzen. Österreich ist ein sehr aktiver Teilnehmer an den multilateralen Bemühungen um Energieinnovation, insbesondere im Rahmen des IEA Technology Collaboration Programme und der Mission Innovation. Im Durchschnitt gab Österreich zwischen 2010 und 2018 jährlich 140 Millionen Euro für energiebezogene Forschung, Entwicklung und Demonstration (F&E) aus, mit moderaten Schwankungen. Fast alle dieser F&E-Ausgaben im Energiebereich wurden für kohlenstoffarme Technologiebereiche, insbesondere für Energieeffizienz, aufgewendet.

### 3.4.2.6 Wasserstoffinitiative

Im März 2019 hat die österreichische Regierung ihre Wasserstoffinitiative<sup>55</sup> gestartet und einen Fahrplan für die Entwicklung einer neuen Wasserstoffstrategie vorgelegt.

Unter der Federführung Österreichs wurde die Initiative in Linz von Ministern, Staatssekretären oder anderen befugten Mitgliedern der Delegationen der 23 EU-Mitgliedstaaten, Islands und der Schweiz sowie von einigen in diesem Bereich tätigen Unternehmen unterzeichnet.

Mehrere Länder, darunter Slowenien, Irland, die Slowakei, Schweden und das Vereinigte Königreich, die das Dokument in Linz nicht unterzeichnet haben, ersuchten den österreichischen Ratsvorsitz, die Initiative später zu unterzeichnen. Slowenien hat die Initiative im November 2018 in Wien unterzeichnet.

Die Regierung bereitet auch eine nationale Wasserstoffstrategie vor, die derzeit Gegenstand einer öffentlichen Konsultation ist. Ihr NECP betrachtet erneuerbaren Wasserstoff „als Schlüsseltechnologie für die Sektorintegration und -kopplung“ und enthält das konkrete Ziel eines auf erneuerbarem Strom basierten Wasserstoffverbrauchs von 1,1 TWh (4 PJ) bis 2030. Es werden neue regulatorische und finanzielle Maßnahmen angekündigt, um den Weg für erneuerbaren Wasserstoff im Industrie-, Gebäude- und Verkehrssektor zu ebnen, wobei die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung über die Speicherung bis hin zum Transport und der Verteilung für den Endverbrauch berücksichtigt wird.

Österreich ist aufgrund seiner derzeitigen Investitionen in die Wasserstoffforschung und in Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie in die Infrastruktur, die Transport- und Lieferinfrastruktur, die Dekarbonisierung der Stahlindustrie, die Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen usw. in einer günstigen Position.

55 The Hydrogen Initiative (2019). <http://h2est.ee/wp-content/uploads/2018/09/The-Hydrogen-Initiative.pdf>

# 4.

## SWOT- und Pest-Analyse der identifizierten Lücken, Vorteile und Chancen des grenzüberschreitenden Gebietes für den Aufbau einer kritischen Masse an F&I-Kapazitäten zur Beschleunigung der Entwicklung von Wasserstofftechnologien im grenzüberschreitenden Gebiet

### 4.1 SWOT-Analyse – Einleitung

Die SWOT-Analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – Stärken, Schwächen, Chancen, Gefahren) ist ein Rahmen zur Ermittlung von Stärken und Schwächen (S-W) sowie von Chancen und Gefahren im weiteren Sinne (O-T). Die Entwicklung eines umfassenderen Bewusstseins für die Situation hilft sowohl bei der strategischen Planung als auch bei der Entscheidungsfindung.

Zur Erstellung der grundlegenden SWOT-Analyse haben wir das Kooperationsprogramm Interreg V-A Slowenien Österreich verwendet<sup>56</sup>. Da das Programm im Jahr 2014 erstellt wurde, haben wir die Daten anhand der im Internet verfügbaren Daten aktualisiert.



## 4.1.1 Hauptmerkmale der F&I-Kapazität

### 4.1.1.1 Sozioökonomische Merkmale

- Das Programmgebiet erstreckt sich über eine Fläche von 38.353 km<sup>2</sup> und umfasst 3.467.000 Einwohner. Der Großteil der Bevölkerung lebt in Städten, die Zentren für Bildung, Forschung und Wissen sind.
- Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf erreichte im Dezember 2020 in Österreich 47.992,227 USD, in Slowenien 25.144 USD.
- Die Politik für Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) in Österreich fiel ursprünglich in die Zuständigkeit der Bundesregierung. Heutzutage hat jedes Bundesland entweder ein eigenes Zukunfts-, Wissenschafts- oder Forschungsinnovationskonzept oder zumindest eine Strategie. In Slowenien ist der politische Rahmen für FEI auf nationaler Ebene angesiedelt.
- Auch die Höhe der Bruttoinlandsausgaben für F&E (GERD) in% des BIP ist unterschiedlich.
- Im Jahr 2019 betragen die Bruttoinlandsausgaben für F&E (GERD) in Slowenien in allen Sektoren, in denen F&E durchgeführt wird, 2%<sup>57</sup>. In Österreich beliefen sich die Bruttoinlandsausgaben für F&E (GERD) in allen Sektoren, in denen F&E betrieben wird, auf 3,19%<sup>58</sup>.

### 4.1.1.2 F&E

- Die F&E-Infrastruktur ist gut entwickelt (d.h. Universitäten/Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Forschungs- und Technologieorganisationen),
- Das grenzübergreifende Gebiet verfügt auch über ein gut entwickeltes Ökosystem von Unterstützungsorganisationen, wie Technologie- und Wissenschaftsparks, (Technologie-) Gründerzentren, Unterstützungsorganisationen (Nichtregierungsorganisationen (NGO), Regierungsbehörden, eine Kammer usw.).
- Die F&E-Kapazitäten sind zersplittert und erreichen nicht die kritische Masse, die erforderlich ist, um auf EU-Ebene sichtbar zu werden.

### 4.1.1.3 Niveau der Wettbewerbsfähigkeit und KMU

- Im nichtfinanziellen Sektor der gewerblichen Wirtschaft Sloweniens machen KMU 64,5% der Wertschöpfung und 72,0% der Beschäftigung aus und liegen damit über den jeweiligen EU-Durchschnittswerten von 56,4% und 66,6%. Zwischen 2014 und 2018 stieg die Wertschöpfung der slowenischen KMU um 33,5% und damit etwas stärker als die der Großunternehmen (30,8%). Zwischen 2018 und 2020 wird die Wertschöpfung der KMU voraussichtlich um 10,5% und die Beschäftigung in KMU um 3,6% steigen, wodurch rund 16.600 neue Arbeitsplätze geschaffen werden<sup>59</sup>.
- In Österreich entfallen über 60% des Umsatzes, der Bruttowertschöpfung und der Investitionen der marktorientierten Wirtschaft auf KMU. Im Jahr 2017 belief sich der von KMU erwirtschaftete Umsatz auf rund 482 Milliarden Euro, die Bruttowertschöpfung rund 128 Milliarden Euro und das Investitionsvolumen 24 Milliarden Euro. Auch bei den Warenexporten in Höhe von 66 Milliarden Euro entfällt rund die Hälfte auf KMU<sup>60</sup>.

57 <https://www.stat.si/StatWeb/en/Field/Index/25/18>

58 <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201127-1>

59 <file:///C:/Users/grabn/AppData/Local/Temp/Slovenia%20-%20SBA%20Fact%20Sheet%202019.pdf>

60 <https://www.bmdw.gv.at/en/Topics/Business-Location/SME/SME-in-Austria-facts-and-figures.html>

- KMU investieren im Allgemeinen aus verschiedenen Gründen weniger: Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Finanzmitteln für Innovationsprojekte, Mangel an Managementfähigkeiten für Innovation, geistiges Eigentum und Wissensprozesse, begrenzte Fähigkeiten und Schwächen bei der Vernetzung und Zusammenarbeit mit Innovationsakteuren.
- Der von der EU-Kommission im Jahr 2019 herausgegebene Bericht über die Umsetzung der Umweltpolitik<sup>61</sup> zeigt, dass sowohl Slowenien als auch Österreich den EU-Durchschnitt des Europäischen Innovationsanzeigers übertreffen – Slowenien lag 2018 auf Platz 12, mit einem Anstieg von 1,4% seit 2015, während Österreich auf Platz 10 lag und das siebtstärkste Innovationsland war (ein Anstieg von 9,0% seit 2010).
- Bei der Bewertung der SWOT-Parameter haben wir auch die aktuelle Situation und die Trends im Bereich der kohlenstoffarmen Technologien (mit Schwerpunkt auf Wasserstofftechnologien) und den Kampf gegen die globalen Veränderungen berücksichtigt.
- Die globalen Klimaziele können nur erreicht werden, wenn die Innovation im Bereich der sauberen Energie stark vorangetrieben wird, denn viele der Technologien, die zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erforderlich sind, befinden sich derzeit erst in der Prototyp- oder Demonstrationsphase. Zu diesem Schluss kommt ein gemeinsamer Bericht des Europäischen Patentamts (EPA) und der Internationalen Energieagentur (IEA)<sup>62</sup>. In ihrem Bericht „Patents and the energy transition – Global trends in clean energy technology innovation“ (April 2021) zeigen sie, dass die Patentaktivitäten auf globaler Ebene zwischen 2000 und 2019 bei kohlenstoffarmen Energietechnologien (LCE) schneller zunahm als bei fossilen Technologien. Nach einem deutlichen Rückgang im Jahr 2015 ist die Zahl der internationalen Patentfamilien (IPFs) in LCE-Bereichen seit 2017 wieder gestiegen, während die Innovationen im Bereich der fossilen Brennstoffe zurückgegangen sind<sup>63</sup>.
- Sowohl Slowenien als auch Österreich haben sich verpflichtet, Kohlenstoffneutralität zu erreichen. Slowenien hat eine Strategie zur Erreichung der Kohlenstoffneutralität bis 2050 und Österreich bis 2040 ausgearbeitet, 10 Jahre vor dem Ziel der Europäischen Union. Um diese Ziele zu erreichen, haben beide Länder Rechtsvorschriften und politische Maßnahmen ausgearbeitet, die sich direkt mit den Herausforderungen befassen.
- Im Bereich Wasserstoff betont Österreichs NECP den Beitrag von Wasserstoff zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf 45%–50% bis 2030 und zur Deckung von 100% des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen. Slowenien erwartet bis 2030 einen Wasserstoffendverbrauch von 10 ktoe (116 GWh) im Verkehrssektor und bis 2040 einen Verbrauch von 63 ktoe (732 GWh) hauptsächlich im Verkehrssektor, aber auch schrittweise im Gebäude- und Industriesektor.
- Slowenien und Österreich sollten ihre Forschungszentren und die Industrie bei der Durchführung wasserstoffbezogener Forschung unterstützen. Es ist angebracht, Pilot- und Demonstrationsprojekte zu starten, die dazu beitragen können, den Weg für die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff als Mittel für eine tiefgreifende Dekarbonisierung zu ebnen.
- Aus einem gemeinsam von CDP und Oliver Wyman veröffentlichten Bericht geht hervor, dass 882 europäische Unternehmen, die für mehr als 2,3 GtCO<sub>2</sub>e-Emissionen verantwortlich sind, im Jahr 2019 124 Milliarden Euro in neue kohlenstoffarme Investitionen meldeten<sup>64</sup>. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) beliefen sich auf 65 Mrd. EUR, wovon 43 Mrd. EUR von den Erstausrüstern des Verkehrssektors gemeldet wurden, vor allem für Investitionen in Elektrifizierung und autonome Fahrzeugtechnologien.

61 [https://ec.europa.eu/environment/eir/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/eir/index_en.htm)

62 <https://www.dw.com/en/tech-needed-to-halt-climate-change-still-underdeveloped/a-57339898> 63 [https://iea.blob.core.windows.net/assets/b327e6b8-9e5e-451d-b6f4-cbba6bd90d8/Patents\\_and\\_the\\_energy\\_transition.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/b327e6b8-9e5e-451d-b6f4-cbba6bd90d8/Patents_and_the_energy_transition.pdf)

64 <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2020/feb/doubling-down.html>



- Horizon Europe ist das nächste Forschungs- und Innovationsprogramm der EU, das im Jahr 2021 anläuft. In Synergie mit anderen EU-Programmen wird es entscheidend für die Mobilisierung nationaler öffentlicher und privater Investitionen sein. Gemeinsam werden sie neue Technologien, nachhaltige Lösungen und bahnbrechende Innovationen fördern und erfolgreiche neue Lösungen in Europa und in der Welt verbreiten. Über 35% der Ausgaben von Horizon Europe werden für die Erreichung der Klimaziele verwendet.

## 4.1.2 SWOT-Analyse

### STÄRKEN

- Slowenien und Österreich sind repräsentative parlamentarische Demokratien;
- das grenzüberschreitende Gebiet verfügt auch über ein gut entwickeltes Ökosystem von Unterstützungsorganisationen, wie Technologie- und Wissenschaftsparks, (Technologie-) Gründerzentren, Unterstützungsorganisationen (NGO, Regierungsstellen, eine Kammer usw.);
- die relativ gute wissenschaftliche Qualität der Forschung und die hochwertige Forschungsinfrastruktur;
- der hohe Anteil an Investitionen in die Forschung, hauptsächlich durch Unternehmen;
- die Qualität der Humanressourcen und die steigende Zahl von Forschern, insbesondere im privaten Sektor;
- das starke politische Engagement für Innovation und Forschung;
- der vielgestaltige Sektor von Forschungsinstituten und Forschungs- und Technologieorganisationen (RTOs), die verschiedene Arten von Technologietransfers mit Unternehmen betreiben;
- der relativ hohe Anteil von Studenten im tertiären Bildungsbereich und die wachsende Zahl von Studenten, die technische Studiengänge belegen;
- das gesellschaftliche Bewusstsein für die schädlichen Auswirkungen des globalen Wandels ist hoch;
- Sowohl Slowenien als auch Österreich liegen über dem Durchschnitt des Europäischen Innovationsanzeigers, was zeigt, dass sowohl das Wissen als auch die Ressourcen für weitere Innovationen im Bereich technologischer Lösungen, einschließlich kohlenstoffarmer Technologien, vorhanden sind.

### SCHWÄCHEN

- die F&E-Infrastruktur ist fragmentiert;
- das Gebiet ist durch eine Grenze geteilt, was die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung in dem grenzüberschreitenden Gebiet verringert;
- die Spezialisierung auf Industrien mittlerer Technologie und die Erwartungen sind gering;
- Rechtsvorschriften und neue Politiken werden gerade erst eingeführt;
- die schwache Interaktion zwischen Universitäten und Forschungseinrichtungen, der unsystematische Wissenstransfer und die unzureichende Berücksichtigung der Marktbedürfnisse;
- die mangelnde Offenheit für ausländische Studenten, Forscher und Professoren;
- das unzureichend genutzte Potenzial des wissensbasierten Kapitals (Patente, Marken, Modelle);

- die schwache Integration von Unternehmen (insbesondere KMU) in globale Wertschöpfungsketten, das geringe internationale Engagement von KMU und die relativ bescheidene Präsenz ausländischer Direktinvestitionen;
- unzureichende Kapazitäten der Breitbandinfrastruktur und ungenutztes IKT-Potenzial im Bildungswesen.

### CHANCEN

- aktuelle EU- und nationale Finanzierungspläne bieten Mittel für die Forschung;
- neue Beschäftigungsmöglichkeiten für Forscher in Verbindung mit einer erhöhten Finanzierung;
- die Vielfalt der Unternehmen im Energiesektor;
- eine Verringerung der Umweltauswirkungen;
- Strengere Kohlenstoffemissionsnormen könnten ein Anreiz sein, die Entwicklung der Wasserstofftechnologie zu beschleunigen;
- die Entwicklung von kohlenstoffarmen Projekten löst Entwicklungen in anderen Bereichen aus;
- die Entwicklung einer klaren Leitungsstruktur im Bereich FTEI;
- die effiziente und effektive Nutzung der Forschungsinfrastruktur und der entwickelten Kenntnisse/Kompetenzen durch Synergien innerhalb des Wissensdreiecks;
- Anpassung des Förderumfelds und der Förderinstrumente an Bereiche mit eindeutigem Marktpotenzial;
- Erwerb und Stärkung von unternehmerischen Kenntnissen und Kompetenzen;
- Schaffung eines günstigen Umfelds für die Gründung, den Aufbau und das Wachstum von Unternehmen;
- Förderung der Internationalisierung, der grenzüberschreitenden Verbindungen und des Zuflusses von Auslandsinvestitionen;
- die Mobilität von Studenten, Professoren und Forschern;
- die frühzeitige Einleitung und wirksame Umsetzung von Maßnahmen, die auf den Übergang zu einer nachhaltigen Gesellschaft und ein effizientes Ressourcenmanagement ausgerichtet sind;
- die Integration aller sozialen Innovationen (technologische und nicht-technologische), um umfassende Lösungen zu schaffen.

### GEFAHREN

- das unterschiedliche Entwicklungsniveau aufgrund der Unterschiede zwischen den beiden Ländern;
- ein wachsendes Ungleichgewicht aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung und Umsetzung der Politik;
- unerfahrene potenzielle Nutzer;
- ein unzureichender Plan für die Kommerzialisierung;
- ein unzureichender rechtlicher Rahmen;
- zahlreiche Hindernisse, insbesondere Kosten und ein geringer Wirkungsgrad, verhindern die Einführung von kohlenstoffarmen Technologien und Wasserstofftechnologien in großem Maßstab;
- der aggressive Wettbewerb, vor allem aus China;
- die negative öffentliche Meinung in Bezug auf die Sicherheit, insbesondere bei Wasserstofftechnologien;

- Verzögerungen bei Strukturreformen in Bereichen wie dem Vergütungssystem in Wissenseinrichtungen und der Reform des Überwachungssystems für die Auswirkungen von F&E-Anreizen;
- übermäßige Diversifizierung der FTEI-Investitionen aus privaten und öffentlichen Quellen;
- die langsame Stärkung des immateriellen Kapitals;
- die übermäßige Abhängigkeit der Forschungseinrichtungen von öffentlichen Mitteln, die Konzentration auf nicht-marktbezogene Projekte und eine unzureichend entwickelte Plattform für die Förderung des Technologietransfers;
- Abwanderung (insbesondere von jungen Talenten);
- das niedrige Niveau der frühen unternehmerischen Aktivitäten und das Fortbestehen der niedrigen Überlebensraten neu gegründeter Unternehmen
- ein weiterer Rückgang des Anteils der innovationsaktiven Unternehmen an den marktbestimmten Dienstleistungen.

## 4.2 PEST-Analyse – Einleitung



Die PEST-Analyse (Analyse der politischen, wirtschaftlichen, soziokulturellen und technologischen Faktoren), die ein Modell der externen Faktoren des Makroumfelds darstellt, wird zur Analyse des Unternehmensumfelds im Rahmen des strategischen Managements verwendet. Es ist nützlich bei der Durchführung strategischer Analysen, der Marktforschung und der Vorbereitung von Geschäftsplänen. Es ist ein strategisches Instrument, das es ermöglicht, das Wachstum oder den Niedergang von Märkten, die Geschäftsposition eines Unternehmens, sein Wachstumspotenzial oder die Richtung, in die sich seine Tätigkeiten entwickeln sollten, zu verstehen:

- Politische Faktoren erklären die Art und Weise, in der die Regierung in die Wirtschaft eingreift. Dabei werden Bereiche wie Steuerpolitik, Arbeitsrecht, Umweltgesetzgebung, Handelsbeschränkungen, Zölle und politische Stabilität eingehender analysiert. Es kann sich auch um eine Analyse der Güter und Dienstleistungen handeln, die der Staat bereitstellen will (Güter von allgemeinem Interesse oder öffentliche Güter), sowie der Güter und Dienstleistungen, die nicht vom Staat bereitgestellt werden. Die Regierung hat auch einen erheblichen Einfluss auf das Gesundheits- und Bildungswesen und die Infrastruktur des Landes.

- Zu den wirtschaftlichen Faktoren gehören Wirtschaftswachstum, Zinssätze, Wechselkurse und Inflation. Diese Faktoren haben großen Einfluss auf die Leistung von Unternehmen und die Art und Weise, wie Unternehmen Entscheidungen treffen. Die Zinssätze beispielsweise wirken sich auf die Kapitalkosten eines Unternehmens aus und damit auf das Ausmaß, in dem sich ein Unternehmen entwickelt und wächst. Wechselkurse können sich auf den Preis von Exportgütern sowie auf den Bestand und den Preis von Importgütern auswirken.
- Soziale Faktoren betreffen kulturelle Aspekte und das Bewusstsein für die Gesundheitsfürsorge, die Wachstumsrate der Bevölkerung, die Altersverteilung der Bevölkerung, die Einstellung zum beruflichen Aufstieg und vor allem die Sicherheit. Das starke Trendwachstum der sozialen Faktoren wirkt sich auf die Nachfrage nach den Produkten des Unternehmens und damit auf seine Tätigkeit aus. So kann beispielsweise eine alternde Bevölkerung bedeuten, dass die Arbeitskräfte weniger zahlreich und weniger arbeitswillig sind (was die Arbeitskosten erhöht). Die Unternehmen könnten ihre Managementstrategie in dieser Hinsicht ändern und sich so den gesellschaftlichen Trends anpassen (z. B. ältere Arbeitnehmer einstellen).
- Zu den technologischen Faktoren gehören technologische Aspekte wie Forschung und Entwicklung, Automatisierung, Technologieförderung und das Ausmaß des technologischen Wandels. Diese Faktoren können sich auf die Marktzutrittschranken, das Mindestmaß an effizienter Produktion und die Vergabe von Unteraufträgen auswirken. Darüber hinaus wirken sich technologische Veränderungen auch auf Kosten und Qualität aus und führen zu Innovationen.

## 4.2.1 Politische Faktoren



### SLOWENIEN

Slowenien ist eine parlamentarisch-demokratische Republik mit einem Regierungschef – dem vom Parlament gewählten Premierminister – und einem Staatsoberhaupt – dem in direkten Wahlen gewählten Staatspräsidenten. Der Staatspräsident kann maximal zwei aufeinanderfolgende Amtszeiten von 5 Jahren wahrnehmen.

Slowenien ist in 212 Gemeinden (občina) unterteilt. Darin enthalten sind 11 Stadtgemeinden (mestna občina). Die Gemeinden sind Organe der lokalen Selbstverwaltung. An ihrer Spitze steht ein Bürgermeister (župan), der direkt für eine Amtszeit von 4 Jahren gewählt wird.

In Slowenien gibt es keine Verwaltungsregionen. Für die Zwecke der EU-Regionalpolitik wird es in zwei NUTS-2-Regionen unterteilt: Westliches Slowenien (Zahodna Slovenija) und östliches Slowenien (Vzhodna Slovenija). Außerdem gibt es 12 statistische Regionen auf der NUTS-3-Ebene ohne etablierte Selbstverwaltungsstrukturen.



### ÖSTERREICH

Österreich ist eine parlamentarische repräsentative Demokratie, in der der Bundespräsident direkt gewählt wird. Der Bundespräsident ist das Staatsoberhaupt, während der Bundeskanzler der Chef der Bundesregierung ist. Das Land besteht aus neun Bundesländern.

Österreich ist eine föderale Republik, die aus neun Bundesländern besteht. Diese Länder sind in Bezirke und Statutarstädte unterteilt. Die Bezirke sind wiederum in Gemeinden unterteilt. Österreich umfasst derzeit (1. Jänner 2020) 2.095 Gemeinden. Die Statutarstädte verfügen über Zuständigkeiten, die sonst sowohl den Bezirken als auch den Gemeinden zustehen. Wien ist einzigartig, da es sowohl eine Stadt als auch ein Bundesland ist.

Die Bundesländer sind keine reinen Verwaltungseinheiten, sondern verfügen über eine vom Bund getrennte Gesetzgebungskompetenz, z.B. in den Bereichen Kultur, Soziales, Jugend- und Naturschutz, Jagd-, Bau- und Raumordnungsrecht.

## 4.2.2 Wirtschaftliche Faktoren



### SLOWENIEN

Slowenien hatte vor der Wirtschaftskrise im Jahr 2008 ein hohes Wirtschaftswachstum erzielt. Strukturelle Schwächen deuteten jedoch darauf hin, dass sein Entwicklungsmodell nicht nachhaltig war. Während der Krise ging das BIP drastisch zurück, was die wirtschaftliche Stabilität erheblich beeinträchtigte und sich negativ auf das Wohlergehen der Bevölkerung auswirkte<sup>65</sup>.

Im Jahr 2019 erreichte das Pro-Kopf-BIP 89% des EU-27-Durchschnitts und damit den höchsten Wert dieses Indikators seit zehn Jahren. Zuvor war das Pro-Kopf-BIP auf 83% gesunken und hatte sich von 2012 bis 2015 auf diesem Niveau gehalten, als es zu steigen begann<sup>66</sup>.

Slowenien ist einer der wohlhabendsten neuen Mitgliedstaaten. Das Land hat 2007 den Euro eingeführt. Sein Dienstleistungssektor trägt 69,9% zum BIP bei<sup>67</sup>. Die slowenische Wirtschaft ist sehr exportorientiert. Im Jahr 2017 machten die Exporte von Waren und Dienstleistungen 82,2% des slowenischen BIP aus. Gleichzeitig machten die Importe von Waren und Dienstleistungen 72,6% des slowenischen BIP aus<sup>68</sup>.

Laut der OECD<sup>69</sup> liegt das durchschnittliche verfügbare Haushaltsnettoeinkommen pro Kopf bei 20.820 USD pro Jahr und damit unter dem OECD-Durchschnitt von 33.604 USD pro Jahr. Die Kluft zwischen den Reichsten und den Ärmsten ist beträchtlich – die oberen 20% der Bevölkerung verdienen fast viermal so viel wie die unteren 20%.

65 OECD, (2020)

66 Eurostat. (2021)

67 Import Export Solutions, (2020). <https://www.thinkslovenia.com/info-activities/slovenia-facts-figures>

68 Eurostat. (2021)

69 <http://www.oecdbetterlifeindex.org/countries/slovenia/>

71 Trading Economics, (2020).

72 OECD, (2020)

73 Import Export Solutions, (2020).



### ÖSTERREICH

Eine Vielzahl von wirtschaftlichen Faktoren beeinflusst die Tätigkeit der Unternehmen in Österreich. Österreichs Wirtschaft hat sich im letzten Jahrzehnt gut entwickelt. Das BIP belief sich 2019 auf 446,31 Mrd. USD (Trading Economics, 2020)<sup>71</sup>. Es wurde jedoch geschätzt, dass sie bis 2020 um 8% zurückgehen wird. Es wird nicht damit gerechnet, dass sie in den nächsten Jahren signifikant ansteigen wird<sup>72</sup>.

Es ist nicht überraschend, dass die Arbeitslosigkeit im Jahr 2020 angesichts der Wirtschaftskrise und der globalen Abschottung zunahm. Dies führte zu schwachen Steuereinnahmen und die Regierung musste den Menschen und Unternehmen wirtschaftliche Unterstützung anbieten. Die Unterstützung der Regierung hat dazu beigetragen, eine große Anzahl von Arbeitsplätzen zu retten und Unternehmen daran zu hindern, den Markt zu verlassen.

Österreich ist ein hoch entwickeltes Land mit einer freien Marktwirtschaft. Es war eines der ersten Länder, das 1999 den Euro einführt. Der Dienstleistungssektor trägt 62,5% zum BIP bei<sup>73</sup>. Der Tourismus spielt eine wichtige Rolle und bringt jedes Jahr Millionen von Touristen ins Land. Weitere nennenswerte Wirtschaftszweige sind Landwirtschaft, Lebensmittel und Getränke, Bauwesen, Elektronik, Verkehr und Maschinenbau.

Nach Angaben der OECD liegt das durchschnittliche verfügbare Haushaltsnettoeinkommen pro Kopf bei 33.541 USD pro Jahr und damit knapp unter dem OECD-Durchschnitt von 33.604 USD. Dennoch besteht eine beträchtliche Kluft zwischen den Reichsten und den Ärmsten – die oberen 20% der Bevölkerung verdienen etwa viermal so viel wie die unteren 20%.

Was die Beschäftigung betrifft, so haben 69% der Menschen im Alter von 15 bis 64 Jahren in Slowenien eine bezahlte Arbeit, was leicht über dem OECD-Durchschnitt von 68% Beschäftigung liegt. Etwa 73% der Männer gehen einer bezahlten Arbeit nach, gegenüber 66% der Frauen. In Slowenien arbeiten etwa 4% der Beschäftigten sehr lange, weniger als der OECD-Durchschnitt von 11%, wobei 6% der Männer sehr lange arbeiten, aber nur 2% der Frauen<sup>70</sup>.

Was die Beschäftigung betrifft, so haben 72% der 15- bis 64-Jährigen in Österreich eine bezahlte Arbeit und liegen damit über dem OECD-Beschäftigungsdurchschnitt von 68%. Etwa 76% der Männer gehen einer bezahlten Arbeit nach, gegenüber 68% der Frauen. In Österreich arbeiten fast 7% der Beschäftigten sehr lange, weniger als der OECD-Durchschnitt von 11%, wobei 10% der Männer sehr lange arbeiten, aber nur 3% der Frauen<sup>74</sup>.

### 4.2.3 Soziale Faktoren



#### SLOWENIEN

Laut OECD liegt Slowenien in den Bereichen Arbeit und Einkommen, Wohnen, Gesundheitszustand, soziale Beziehungen, Bildung und Qualifikation, Vereinbarkeit von Beruf und Familie, Umweltqualität und persönliche Sicherheit über dem Durchschnitt. Unterdurchschnittlich ist es bei Einkommen und Vermögen, bürgerlichem Engagement und subjektivem Wohlbefinden.

Die Bevölkerung Sloweniens beträgt heute knapp über 2 Millionen. Die Amtssprache ist Slowenisch; Zwei Minderheitensprachen (Ungarisch und Italienisch) sind als Ko-Amtssprachen anerkannt und in ihren Wohngemeinden entsprechend geschützt. Auch Englisch ist sehr weit verbreitet. Die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung (83%) ist slowenischer Abstammung. Mindestens 13% der Bevölkerung sind aus anderen Teilen des ehemaligen Jugoslawiens zugewandert, vor allem ethnische Bosniaken (bosnische Muslime), Kroaten und Serben. Relativ klein, aber durch die slowenische Verfassung geschützt, sind die ungarische und die italienische Volksgruppe.

In Slowenien haben 88% der Erwachsenen zwischen 25 und 64 Jahren die Sekundarstufe II abgeschlossen und liegen damit über dem OECD-Durchschnitt von 78%. Dies gilt für Männer mehr als für Frauen, denn 89% der Männer haben die Sekundarstufe II erfolgreich abgeschlossen, gegenüber 87% der Frauen.



#### ÖSTERREICH

Österreich schneidet in vielen Bereichen des Wohlbefindens im Vergleich zu den meisten anderen Ländern des Better Life Index gut ab. Österreich liegt über dem Durchschnitt bei Einkommen und Wohlstand, Arbeitsplätzen und Einkommen, Wohnen, Gesundheitszustand, subjektivem Wohlbefinden, persönlicher Sicherheit, sozialen Beziehungen, Umweltqualität sowie Bildung und Qualifikation. Unterdurchschnittlich ist es bei der Vereinbarkeit von Beruf und Familie und beim bürgerlichen Engagement.

Derzeit leben in Österreich knapp über 9 Millionen Menschen. Die Amtssprache ist Deutsch; Englisch ist jedoch ebenfalls sehr weit verbreitet. Die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung ist österreichischer Abstammung; das Land beherbergt jedoch auch mehrere ethnische Minderheiten wie Deutsche, Schweizer, Bosniaken, Türken, Ungarn, Kroaten und Slowenen.

In Österreich haben 85% der Erwachsenen im Alter von 25-64 Jahren die Sekundarstufe II abgeschlossen, mehr als der OECD-Durchschnitt von 78%. Dies gilt für Männer mehr als für Frauen, denn 88% der Männer haben die Sekundarstufe II erfolgreich abgeschlossen, während es bei den Frauen 82% sind.

70 Import Export Solutions, (2020).

74 OECD (2020)

75 Eurostat. (2021)

76 Eurostat.(2021)

77 Eurostat.(2021)

Was die Qualität des Bildungssystems anbelangt, so hat der durchschnittliche Schüler bei der OECD-Studie PISA (Programme for International Student Assessment) in den Bereichen Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften 509 Punkte erreicht und liegt damit über dem OECD-Durchschnitt von 486 Punkten.

Was die Qualität der Bildung angeht, so hat der durchschnittliche Schüler bei der OECD-Studie PISA (Programme for International Student Assessment) in den Bereichen Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften 492 Punkte erreicht. Dieser Wert liegt über dem OECD-Durchschnitt von 486.

## 4.2.4 Technologische Faktoren



### SLOWENIEN

Im Jahr 2019 trägt der F&E-Sektor 2,05% zum BIP bei. IT war 11% höher als im Jahr 2010, aber immer noch weit von dem Barcelona-Ziel entfernt, das eine Steigerung der F&E-Investitionen auf mindestens 3% des BIP bis 2020 vorsieht<sup>78</sup>.

Der Hauptinvestor in F&E ist der Unternehmenssektor, sowohl was die Durchführung als auch die Finanzierung betrifft.

Laut Eurostat stiegen die F&E-Ausgaben in Slowenien innerhalb von 10 Jahren (2007–2017) von 1,42% auf 1,86% des BIP<sup>79</sup>.

Im Jahr 2019 lag der Anteil Sloweniens am BIP bei 0,42% und damit unter dem EU-Durchschnitt von 0,63%<sup>80</sup>.

Ein Bericht der EU-Kommission – der EU-Anzeiger für FuE-Investitionen<sup>81</sup> in der Industrie (der Anzeiger, 2020) –, der die Leistung der innovationsgetriebenen Branchen in der EU im Vergleich zu den wichtigsten globalen Wettbewerbern misst, zeigt, dass 1 Unternehmen zu den 2.500 Unternehmen gehört, die 2019 weltweit die größten Summen in F&E investiert haben<sup>82</sup>.



### ÖSTERREICH

Im Jahr 2019 trug der F&E-Sektor mit 3,0% zum BIP bei, was dem Barcelona-Ziel entspricht, das eine Steigerung der F&E-Investitionen auf mindestens 3% des BIP bis 2020 vorsieht<sup>83</sup>.

Der Hauptinvestor in F&E ist der Unternehmenssektor, sowohl was die Durchführung als auch die Finanzierung betrifft.

Laut Eurostat stiegen die F&E-Ausgaben in Österreich innerhalb von 10 Jahren (2007–2017) von 2,42% auf 3,16% des BIP<sup>84</sup>.

Im Jahr 2019 lag der Anteil am BIP in Österreich bei 0,77% und damit über dem EU-Durchschnitt von 0,63%<sup>85</sup>.

Ein Bericht der EU-Kommission – der EU-Anzeiger für FuE-Investitionen in der Industrie (der Anzeiger, 2020) –, der die Leistung der innovationsgetriebenen Branchen in der EU im Vergleich zu den wichtigsten globalen Wettbewerbern misst, zeigt, dass 17 Unternehmen zu den 2.500 Unternehmen gehört, die 2019 weltweit die größten Summen in F&E investiert haben Unternehmen gehört, die 2019 weltweit die größten Summen in F&E investiert haben<sup>86</sup>.

78 <https://howandwhat.net/pestel-analysis-austria/>

79 <https://www.stat.si/StatWeb/en/News/Index/9400>

80 <https://rio.jrc.ec.europa.eu/stats/government-budget-appropriations-or-outlays-rd-0>

81 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/73e624aa-406c-11eb-b27b-01aa75ed71a1/language-en>

82 <https://www.stat.si/StatWeb/en/News/Index/9400>

83 <https://www.stat.si/StatWeb/en/News/Index/9400>

84 Eurostat news (2019). <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9483597/9-10012019-AP-EN.pdf/856ce1d3-b8a8-4fa6-bf00-a8ded6dd1cc1>

85 <https://rio.jrc.ec.europa.eu/stats/government-budget-appropriations-or-outlays-rd-0>

86 <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2020-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>

# 5. Beispiele für bewährte Verfahren der Politikentwicklung

## 5.1 Die Bundesrepublik Deutschland

### 5.1.1 Überblick

Mit der Vorstellung ihres Energiekonzepts im Jahr 2010 hat sich die Bundesregierung ehrgeizige Ziele für die Energie- und Klimapolitik des Landes gesetzt. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80% gegenüber 1990 gesenkt werden, und bis zum selben Jahr sollen 80% des gesamten Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Darüber hinaus hat Deutschland beschlossen, bis 2022 aus der Kernenergie auszusteigen<sup>87</sup>.

Dies wird jedoch mit hohen Kosten verbunden sein. In einer Studie von Hansen et al.<sup>88</sup>, haben die Autoren versucht, eine ganzheitliche Betrachtung vorzunehmen und ein Energiesystem als Ganzes zu modellieren. Sie kamen zu dem Schluss, dass sogar eine vollständige Dekarbonisierung bis 2050 möglich ist, wenn nur einheimische Energiequellen genutzt werden.

Die Energiewende wird erhebliche zusätzliche Investitionen erfordern. Die Schätzungen über die Gesamthöhe der jährlichen Investitionen schwanken zwischen 15 und 40 Mrd. EUR, was 0,5% bis 1,2% des derzeitigen deutschen BIP von rund 3 200 Mrd. EUR entspricht<sup>89</sup>.

Deutschland gehört auch in der Forschung und Entwicklung zu den weltweit Führenden<sup>90</sup>. Das liegt nicht zuletzt an dem starken System der Forschungsförderung. Sie finanziert nicht nur Infrastrukturen und Einrichtungen, sondern unterstützt vor allem auch die universitäre Spitzenforschung und Forschungsunternehmen, die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sowie innovative Unternehmensgründungen.

Deutschland hat ein föderales System mit dem Grundprinzip der Subsidiarität. Aufgrund des dezentralen Charakters der kohlenstoffarmen Transformation haben die Bundesländer eine große Chance, die Umsetzung zu beeinflussen. Generell haben alle Bundesländer ihre eigenen Klimaziele verabschiedet, die sich in ihren Ambitionen stark unterscheiden. Geografische Gegebenheiten, die Struktur der lokalen Wirtschaft und die jeweiligen Landesregierungen sind wichtige Faktoren, die dies beeinflussen. Während auf der einen Seite ein staatlicher Ansatz zu besser passenden und lokaleren Lösungen führen kann (wobei Bundesregierungen versucht sind, eher lokale Interessen zu unterstützen als den „größeren“ Plan der bundesweiten Ziele, ist auch in den verschiedenen Ressorts der Regierung sichtbar. In §1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EnWG)<sup>91</sup> wurde das Ziel verkündet, ein sicheres, preisgünstiges, verbraucherfreundliches, effizientes und umweltverträgliches Energiesystem zu schaffen.

87 Kumara S; Loosenb M.; Madlenera R. Assessing the potential of low carbon technologies in the German energy system. *Journal of Environmental Management* Volume 262 2020.

88 Hansen, K.; Mathiesen, B.V.; Skov, I.R. Full energy system transition towards 100% renewable energy in Germany in 2050. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2019, 102, 1-13.

89 How much does Germany's energy transition cost? (2016). <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-much-does-germanys-energy-transition-cost>

90 R&D policy framework. <https://www.research-in-germany.org/en/research-landscape/r-and-d-policy-framework.html>

91 MjV. Erneuerbare-Energien-Gesetz-EEG 2017. 2014. Available online: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Gesetze/Energie/EEG.html>



Im Allgemeinen wird die deutsche Regierung von einer Reihe verschiedener Stellen beeinflusst und dient als Drehscheibe für verschiedene Interessengruppen. Während es Top-Down-Vorgaben durch internationale Abkommen oder EU-weite Richtlinien gibt, gibt es auch Einflüsse durch die etablierte Industrie und Forderungen der Öffentlichkeit, die in Einklang gebracht werden müssen. Innerhalb des politischen Systems Deutschlands führen die Gewaltenteilung und das föderale System zu einem Diskurs zwischen vielen verschiedenen Ressorts, die in eine Multi-Level-Governance verstrickt sind. Die Diskrepanz zwischen den Umweltinteressen und den Wirtschaftsinteressen der Ministerien lässt sich auf die Wirtschaft selbst übertragen<sup>92</sup>.

Die Beeinflussung der Politik erfolgt in der Regel durch die Lobbyarbeit von Industrieverbänden. Hier ist deutlich zu beobachten, dass Verbände der Groß- und Schwerindustrie wie der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) (dieser hat 100.000 Mitglieder mit insgesamt 8 Millionen Beschäftigten) Einfluss auf Gesetzesentwürfe haben<sup>93</sup>. So arbeitete der BDI 2014 an einer Befreiung von der EEG-Umlage für energieintensive Unternehmen in Höhe von 5 Mrd. Euro, die so gestaltet wurde, dass sie nicht gegen das europäische Beihilferecht verstößt. Aufgrund der Heterogenität seiner Mitglieder setzt sich der BDI aber auch für eine kohlenstoffarme Transformation ein. Auf der anderen Seite argumentieren Verbände, die die begünstigten Branchen unterstützen, wie der Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE), dass die Energiewende zahlreiche Arbeitsplätze schaffen würde und die Erneuerbare-Energien-Branche selbst bereits ein wichtiger Faktor für den öffentlichen Wohlstand und die Entwicklung ist.

Schließlich spielt auch die öffentliche Meinung eine wichtige Rolle für den Erfolg der Energiewende. Anders als in der Industrie unterstützt die große Mehrheit der Menschen die Energiewende: Repräsentative Umfragen zeigen eine Zustimmung von bis zu 95% (AEE. 2017. "Repräsentative Umfrage: 95 Prozent der Deutschen wollen mehr Erneuerbare Energien")<sup>94</sup>.

### 5.1.1.1 Hightech-Strategie 2025 (HTS 2025)

Die High-Tech Strategie 2025 (HTS 2025)<sup>95</sup> bildet den strategischen Rahmen für die Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung. Mit dieser Strategie leistet die Bundesregierung einen Beitrag zur Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen "Gesundheit und Pflege", "Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie", "Mobilität", "Stadt und Land", "Sicherheit" und "Wirtschaft und Arbeit 4.0".



**HTS 2025 umfasst auch:** ThMit dem Förderprogramm "Dekarbonisierung in der Industrie" sollen innovative Technologien im Bereich der Prozessemissionen insbesondere in Grundstoffindustrien gefördert werden, die das Potenzial haben, einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und den Industriestandort Deutschland langfristig zu sichern.

Die Themen alternative, schadstofffreie Antriebe und Elektromobilität stehen weiterhin im Mittelpunkt der Forschungs- und Transferaufgaben. Die Forschung zu neuen Energiespeichern für die Elektromobilität wird intensiviert, um den Aufbau der Brennstoffzellenproduktion zu unterstützen und den Aufbau einer Batteriezellenproduktion in Deutschland zu fördern.

92 Bartholdsen, H.-K.; Eidens, A.; Löffler, K.; Seehaus, F.; Wejda, F.; Burandt, T.; Oei, P.-Y.; Kemfert, C.; Hirschhausen, C.v. Pathways for Germany's low carbon Energy Transformation Towards 2050. *Energies* 2019, 12, 2988. <https://doi.org/10.3390/en12152988>

93 The Federation of German Industries. (2021). <https://english.bdi.eu/bdi/about-us/#/article/news/the-federation-of-german-industries-bdi/>

94 AEE. 2017. "Repräsentative Umfrage: 95 Prozent der Deutschen wollen mehr Erneuerbare Energien. <https://www.unendlich-viel-energie.de/akzeptanzumfrage2017>.

95 Hightech-Strategie 2025 (2020). [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de) > The new High-Tech-Strategy

Im Projekt H<sub>2</sub>ORIZON (Sektorkopplung von Raumfahrt, Energie und Verkehr im Megawattmaßstab) werden am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Technologien für einen vollständigen Wasserstoffkreislauf entwickelt und angewendet – von der Erzeugung des Wasserstoffs durch Windenergie über Transport und Speicherung bis hin zur Nutzung in Brennstoffzellen für die Mobilität, für die Strom- und Wärmeversorgung oder für Raketentests.

### 5.1.1.2 Strategie zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung

Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)<sup>96</sup> erarbeitete und im Februar 2017 vom Bundeskabinett verabschiedete Internationalisierungsstrategie<sup>97</sup> baut auf ihrer Vorgängerin aus dem Jahr 2008 auf und erweitert diese. Sie bildet den programmatischen Rahmen und das Dach für die Aktivitäten der Bundesregierung zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft und Forschung. Unter dem Leitgedanken "Internationale Zusammenarbeit: vernetzt und innovativ" konzentriert sich die Strategie auf fünf Kernziele:

- Stärkung der Exzellenz durch globale Zusammenarbeit,
- die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich auszubauen,
- die Internationalisierung der beruflichen Bildung und Qualifizierung,
- gemeinsam mit Schwellen- und Entwicklungsländern die globale Wissensgesellschaft zu gestalten und
- globale Herausforderungen gemeinsam zu bewältigen.

Das BMBF befasst sich auch mit globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel sowie der Gesundheits- und Ernährungssicherheit, die nicht an nationalen Grenzen Halt machen. Sie können nur durch transnationale Anstrengungen auf europäischer und internationaler Ebene erfolgreich angegangen werden. Bildung und Forschung schaffen das notwendige Wissen für eine evidenzbasierte Politik. Die Bundesregierung wird sich verstärkt dafür einsetzen, dass Hindernisse für eine wirksame Erforschung globaler Herausforderungen überwunden werden und die relevanten Akteure auf europäischer und internationaler Ebene enger zusammenarbeiten können.

<sup>96</sup> Internationalisation of Education, Science and Research (2017). [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Internationalisation\\_Strategy.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Internationalisation_Strategy.pdf)

<sup>97</sup> [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Internationalisation\\_Strategy.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Internationalisation_Strategy.pdf)

### 5.1.1.3 Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan (NECP)

Deutschlands NECP zielt auf 65% erneuerbaren Strom und 30% erneuerbare Energie bis 2030<sup>98</sup>. Um diese Ziele zu erreichen, plant Deutschland, seine installierten Windenergiekapazitäten bis 2030 auf 67–71 GW an Land und 20 GW auf See auszubauen. Für die Windenergie an Land, wo Deutschland heute über 53 GW verfügt, bedeutet dies den Bau neuer Windparks und das Repowering bestehender Windparks, insbesondere der großen Zahl derjenigen, die in den kommenden Jahren aus der Einspeisevergütung herausfallen.

Im Bereich Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit steht Deutschland, wie viele andere EU-Länder auch, im Zusammenhang mit der verstärkten Nutzung sauberer und erneuerbarer Energien im Rahmen der Energiewende vor großen Herausforderungen im Bereich der Forschung und Innovation.

Dem NECP zufolge will Deutschland bis 2030 etwa 0,1% seines Verkehrsbedarfs mit Wasserstoff decken, bis 2040 etwa 0,2%. Der NECP enthält weder Ziele für die Wasserstoffproduktion noch spezifische wasserstoffbezogene Maßnahmen, obwohl diese voraussichtlich in die kommende Wasserstoffstrategie aufgenommen werden.

### 5.1.1.4 Die deutsche Nationale Wasserstoffstrategie

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bei den entsprechenden Wasserstofftechnologien weltweit führend zu werden, und die Regierung hat eine nationale Wasserstoffstrategie ausgearbeitet, um diese Ambitionen zu verwirklichen. Dieses Factsheet fasst die von der Regierung im Jahr 2020 verabschiedete nationale Wasserstoffstrategie<sup>99</sup> zusammen. Die Strategie betrachtet „lediglich“ erneuerbaren Wasserstoff, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom erzeugt wird, als nachhaltige langfristige Lösung.

#### Ihre „Ziele und Ambitionen“ sind:

- Wasserstoff wettbewerbsfähig zu machen, indem Kostensenkungen mit einer schnellen internationalen Markteinführung vorangetrieben werden, die technologische Fortschritte und Skaleneffekte ermöglichen;
- einen „Heimatmarkt“ für Wasserstofftechnologien in Deutschland zu entwickeln und den Weg für Importe zu ebnen. Ein starker Heimatmarkt hat auch eine wichtige Signalwirkung für den Einsatz von Wasserstofftechnologien im Ausland;
- Wasserstoff als alternativen Energieträger zu etablieren, um die Dekarbonisierung von schwer abbaubaren Sektoren zu ermöglichen;
- Wasserstoff als Rohstoff für die Industrie nachhaltig zu machen, indem die derzeitige Produktion auf Basis fossiler Energien auf erneuerbare Energien umgestellt wird und die Dekarbonisierung emissionsintensiver Industrieprozesse durch Wasserstoff und seine Derivate vorangetrieben wird;
- die Transport- und Verteilungsinfrastruktur zu verbessern, indem die bestehende Gasinfrastruktur in Deutschland genutzt wird, aber auch durch den Ausbau spezieller Wasserstoffnetze oder den Bau neuer Netze;

<sup>98</sup> Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan. (2020). [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/de\\_final\\_necp\\_main\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/de_final_necp_main_de.pdf)

<sup>99</sup> National Hydrogen Strategy (2020). [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=14](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=14)

- die Forschung unterstützen und qualifiziertes Personal ausbilden, um bis 2030 systematisch Lösungen im industriellen Maßstab zur Anwendungsreife zu bringen;
- Transformationsprozesse im Dialog mit Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern zu gestalten und zu begleiten;
- die deutsche Wirtschaft zu stärken und deutschen Unternehmen globale Marktchancen zu sichern;
- internationale Wasserstoffmärkte und -kooperationen aufzubauen, da Deutschland mittel- und langfristig erhebliche Mengen an Wasserstoff importieren muss;
- die globale Zusammenarbeit als Chance zu begreifen;
- die Qualitätsinfrastruktur für die Erzeugung, den Transport, die Speicherung und die Nutzung von Wasserstoff weiterzuentwickeln und zu sichern und angesichts der besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften von Wasserstoff Vertrauen zu schaffen; und
- die Rahmenbedingungen ständig zu verbessern und aktuelle Entwicklungen aufzugreifen.

In der Strategie wird die Forschung als strategisches Element zur Unterstützung der Energie- und Industriepolitik hervorgehoben. Durch die Entwicklung langfristiger Forschungs- und Innovationsprogramme, die die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette abdecken – von der Speicherung, dem Transport und der Verteilung bis hin zur Nutzung.

Um die Position der deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich Wasserstoff zu stärken, will man sich verstärkt auf die Gründung neuer Forschungsinstitute, die Einrichtung von Kompetenzzentren und den Aufbau von Bildungs- und Forschungskapazitäten für die vom Strukturwandel besonders betroffenen Regionen konzentrieren.

### 5.1.1.5 Das Klimaschutzprogramm 2030

Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2030 ergänzt das Klimaschutzgesetz und ist Teil eines umfassenden Pakets, das die deutsche Klimapolitik auf eine neue Grundlage stellt und eine sektorübergreifende Kohlenstoffbepreisung sowie einen gesetzlichen Kontrollmechanismus vorsieht, der eine kontinuierliche Emissionsreduzierung gewährleisten soll<sup>100</sup>.

Die Klimaziele für 2030 sehen eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 55% unter das Niveau von 1990 vor. Das bedeutet, dass die Kohlenstoffemissionen von rund 866 Tonnen pro Jahr im Jahr 2018 auf 563 Millionen Tonnen bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts sinken müssen. Unterdessen wird Deutschland sein unverbindliches Ziel für 2020, die Emissionen um 40% zu senken, voraussichtlich verfehlen.

Ein wichtiges Element des Klimaaktionsprogramms 2030 ist der Vorschlag für ein neues nationales Kohlenstoffpreissystem, das die Sektoren Verkehr und Gebäude umfasst. Mit Ausnahme des Luftverkehrs werden diese Sektoren derzeit nicht vom bestehenden europäischen Emissionshandelssystem (ETS) erfasst, das Grenzwerte für Kohlenstoffemissionen aus dem Energiesektor und der Schwerindustrie festlegt.

Technologien zur Kohlenstoffspeicherung und -nutzung sollten stärker erforscht werden, insbesondere im Hinblick auf schwer vermeidbare Industrieemissionen. Die Regierung sagt, diese Verfahren seien im Wesentlichen „unverzichtbar“, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Um die Akzeptanz der Kohlenstoffspeicherung zu erhöhen, wolle sie einen Dialogprozess mit den Betroffenen anstoßen. Ein möglicher Speicherort könnte der „tiefe Untergrund“ in der Nordsee laut Bundesklimaschutzgesetz sein.

### 5.1.1.6 Germany's Energy Efficiency Strategy 2050/Deutschlands Energieeffizienzstrategie 2050

Deutschlands Energieeffizienzstrategie 2050<sup>101</sup> ist ein Dokument, das einen langfristigen Weg zur Stärkung der deutschen Energieeffizienzpolitik aufzeigt. Damit leistet sie auch einen angemessenen Beitrag zur Erreichung des EU-Energieeffizienzziels (Reduzierung des Primär- und Endenergieverbrauchs um mindestens 32,5% bis 2030).

Die Strategie legt ein neues Energieeffizienzziel für 2030 fest, fasst die notwendigen Maßnahmen in einem neuen Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz (NAPE 2.0) zusammen und enthält Leitlinien für die Gestaltung des Dialogprozesses zum Fahrplan Energieeffizienz 2050.

Mit der Strategie hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55% zu reduzieren (im Vergleich zu 1990). Um das Gesamtklimaziel für 2030 zu erreichen, muss das Land sowohl die erneuerbaren Energien massiv ausbauen als auch seinen Energieverbrauch deutlich senken. Nur durch diesen zweigleisigen Ansatz kann sichergestellt werden, dass das Ziel auf möglichst kosteneffiziente und nachhaltige Weise erreicht wird.

Die Klimaziele werden daher von ehrgeizigen Effizienzzielen begleitet: Bis 2050 will Deutschland seinen Primärenergieverbrauch im Vergleich zu 2008 halbieren. Im letzten Jahrzehnt konnte der Energiebedarf bereits spürbar gesenkt werden. Allerdings ist schon jetzt absehbar, dass Deutschland in allen relevanten Bereichen deutlich schneller beim Energiesparen vorankommen muss, wenn es dieses Effizienzziel fristgerecht erreichen will.

Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind für 45% des deutschen Endenergieverbrauchs verantwortlich. Obwohl die Endenergieproduktivität seit 2008 um mehr als 10% gestiegen ist, ist der absolute Energieverbrauch konstant geblieben. Umso wichtiger ist es, die Anstrengungen zur deutlichen Steigerung der Energieeffizienz in diesem Sektor zu intensivieren. Das Klima-Aktionsprogramm 2030 bereitet dafür den Boden.

Zur Erreichung der Ziele schlägt die Strategie vor, dass der wichtigste Hebel zur Eindämmung des Klimawandels aus der Dekarbonisierung von Prozessen in der Grundstoffindustrie abgeleitet werden kann, z. B. durch den Einsatz von grünem Wasserstoff.

Neue Finanzierungsprogramme sollen Pionierprojekte in diesem Bereich fördern.

<sup>101</sup> Germany's Energy Efficiency Strategy 2050 (2020). [https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user\\_upload/china/media\\_elements/Documents/200407\\_BMWi\\_Dossier\\_Energy\\_Efficiency\\_Strategy\\_2050.pdf](https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user_upload/china/media_elements/Documents/200407_BMWi_Dossier_Energy_Efficiency_Strategy_2050.pdf)

## 5.2 Die Volksrepublik China

### 5.2.1 Überblick

China hat sich seit der Reform und der Öffnung des Landes im Jahr 1978 zu einem der größten Verursacher von Treibhausgasemissionen entwickelt, und zwar über den Weg "hoher Energieverbrauch, hohe Treibhausgasemissionen"<sup>102</sup>. Vor allem zwischen 2000 und 2015 belief sich die Gesamtmenge an CO<sub>2</sub> in China auf 101.840,9 Mio. Tonnen, etwa 19-mal so viel wie in Frankreich. Darüber hinaus sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen Chinas im Vergleich zu seinen eigenen historischen Emissionen stark angestiegen. Chinas CO<sub>2</sub>-Emissionen waren 2015 10,6-mal so hoch wie 1971, während China 2006 zum größten Kohlenstoffemittenten wurde. Als großer Emittent ist China bestrebt, die mit dem globalen Klimawandel verbundenen Umweltprobleme durch die Entwicklung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft zu lösen.

Um dies zu erreichen, wurden seit 2005 Klimaschutzziele in die Fünfjahrespläne Chinas aufgenommen. Darüber hinaus wurde eine Reihe von Gesetzen, Politiken und Maßnahmen zum Klimawandel eingeführt, darunter: Energieeinsparziele und damit verbundene Rechenschaftsmechanismen für Beamte und Manager staatlicher Unternehmen (SOE); Rahmenbedingungen für die Überwachung, Berichterstattung und Überprüfung von Fortschritten bei der Energieeinsparung/-effizienz; Ziele und Unterstützungsmaßnahmen (z. B. Einspeisetarife, subventionierte Finanzierungen usw.) für kohlenstoffarme Energien; und in jüngster Zeit Beschränkungen der Kohleproduktion und des Kohleverbrauchs in Schlüsselregionen in Bezug auf die Luftverschmutzung.



Für das Jahr 2020 hat China versprochen, seine Kohlenstoffemissionen auf 60% bis 65% des Niveaus von 2005 zu senken und den Höhepunkt der Kohlenstoffemissionen bis etwa 2030 zu erreichen. All diese Bemühungen zielen auf den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft in ganz China ab und sollen China zu einem Vorreiter in der globalen Klimapolitik machen. Diese Maßnahmen und Politiken

<sup>102</sup> Wang S, Zhou D, Zhou P, Wang Q. CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption and economic growth in China: a panel data analysis. *Energy Policy*. 2011;39(9):4870-5.

konzentrierten sich vor allem auf die Aspekte der Anpassung der Energiestruktur, der industriellen Optimierung, der kohlenstoffarmen Städte, der Kreislaufwirtschaft und der kohlenstoffarmen Technologie, der Märkte für den Handel mit Kohlenstoffemissionen, der Aufforstung und der Projekte für Kohlenstoffsinken.

Die Kohlenstoffabscheidung, -nutzung und -speicherung (CCUS) ist als eine der wichtigsten kohlenstoffarmen Technologien anerkannt<sup>103</sup>. Darüber hinaus wurden in China große Anstrengungen für CCUS unternommen, nachdem die chinesische Führung 2003 am Forum of Leader Activity teilgenommen hatte. Im Jahr 2005 unterzeichneten das chinesische Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MST) und die Europäische Kommission eine Absichtserklärung über CCUS, um eine Zusammenarbeit bei der Nutzung von Kohle mit nahezu null Emissionen zu erreichen. Diese Zusammenarbeit wird in drei Phasen erfolgen. Erstens die Durchführung einer Vorstudie zum Kapazitätsaufbau und zu Demonstrationsprojekten, zweitens die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zu Demonstrationsprojekten und drittens der Bau und Betrieb von CCUS-Demonstrationsprojekten in China.

Als wesentlicher Bestandteil einer kohlenstoffarmen Wirtschaft wurde die Kreislaufwirtschaft 2002 in China eingeführt und 2008 das Gesetz über die Kreislaufwirtschaft erlassen. Bis 2009 gab es in China insgesamt 178 Kreislaufwirtschafts-Pilotprojekte<sup>104</sup>.

---

### 5.2.1.1 Wasserstoffstrategie

Chinas Bestreben, bis 2030 die Emissionsspitze zu erreichen und bis 2060 kohlenstoffneutral zu werden, wird die Entwicklung von Wasserstoff als Kraftstoff für die Stromerzeugung und für Fahrzeuge beschleunigen. Im Jahr 2018 belief sich der Anteil von Wasserstoff am Gesamtenergiemix Chinas auf 2,7%. Laut der China Hydrogen Alliance (CHA) – einer staatlich geförderten Agentur, die die Entwicklung von Wasserstoff in China beschleunigen soll – wird dieser Anteil zwischen 2020 und 2025 auf durchschnittlich 4% pro Jahr steigen.

Um diese Ziele zu erreichen, arbeitet China an einem Plan zur Entwicklung seiner Wasserstoffindustrie, um die Emissionen zu senken. Die Strategie wird von der obersten Wirtschaftsplanungsbehörde der Regierung, der Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission, ausgearbeitet, wie mit der Angelegenheit vertraute Personen berichten. Der Plan wird sich auf die sauberste Form des Gases, den grünen Wasserstoff, konzentrieren, der mit Hilfe erneuerbarer Energien aus Wasser hergestellt wird, und den Bau von mehr Wasserstofftankstellen für den Antrieb von Fahrzeugen fördern, erklärte ein Beamter, der nicht genannt werden wollte, weil die Angelegenheit nicht öffentlich ist. Der Plan umfasste separate Pläne für Teilbereiche der Energie, von der Solarenergie über die Geothermie bis hin zu Kohleflözgas, die alle bis Ende 2016, dem ersten Jahr des Zeitraums, oder Anfang 2017 veröffentlicht wurden.

---

### 5.2.1.2 Chinas Kreislaufwirtschaft – Überblick

Chinas Verbrauch der weltweiten Ressourcen erreicht krisenhafte Ausmaße. Für die Herstellung von 46% des weltweiten Aluminiums, 50% des Stahls und 60% des weltweiten Zements verbrauchte das Land 2011 mehr Rohstoffe als die 34 Länder der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zusammen: 25,2 Milliarden Tonnen. Das Land ergreift Maßnahmen. In den letzten zehn Jahren war China weltweit führend bei der Förderung der Wiederverwendung von Abfallstoffen durch die Festlegung von Zielen und die Verabschiedung von politischen, finanziellen und gesetzlichen

---

<sup>103</sup>Zhang Y, Da Y. The decomposition of energy-related carbon emission and its decoupling with economic growth in China. *Renew Sust Energy Rev.* 2015; 41:1255-66

<sup>104</sup>National Development and Reform Commission. China's policies and actions for addressing climate change. 2012. [https://qhs.ndrc.gov.cn/zcfg/201211/t20121122\\_515105.html](https://qhs.ndrc.gov.cn/zcfg/201211/t20121122_515105.html).

Maßnahmen. Das ultimative Ziel ist eine „Kreislaufwirtschaft“ – die Schließung industrieller Kreisläufe, um den Output eines Herstellers in Inputs für einen anderen zu verwandeln. Dieser Ansatz verringert den Verbrauch neuer Materialien und die Entstehung von Abfällen<sup>105</sup>.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden in den letzten zehn Jahren Gesetze erlassen, die für die Entwicklung der chinesischen Kreislaufwirtschaft von großer Bedeutung sind. Dazu gehören das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft, die Strategien zur Entwicklung der Kreislaufwirtschaft und der Aktionsplan. Ein weiterer Verweis auf die Kreislaufwirtschaft findet sich in Kapitel 43 des Dreizehnten Fünfjahresplans Chinas (2016–2020), der die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft sowohl als nationale Politik als auch als Grundpfeiler der chinesischen Wirtschaft bekräftigt.

China muss noch viel mehr tun. Es braucht ein nationales Ziel und einen Fahrplan, um ein ähnliches Niveau der Ressourcenintensität wie in den OECD-Ländern zu erreichen (derzeit etwa 0,5 Kilogramm pro Dollar des BIP). Und es muss regionale und provinzielle Errungenschaften fördern und die besten Öko-Industrieparks belohnen. Die Daten sollten regelmäßig gemeldet werden. Die Daten des SND sind zum Beispiel 5 Jahre alt. Wenn die Unternehmen die steuerlichen Vorteile sehen, sollten sie einen Anreiz haben, genaue Daten zu veröffentlichen.

---

### 5.2.1.3 Zusammenarbeit zwischen der EU und China im Bereich Forschung und Klimawandele

Die EU und China arbeiten seit langem im Bereich des Klimawandels zusammen und haben sich darauf geeinigt, ihre gemeinsamen Anstrengungen weiter zu verstärken. Seit 2005 bietet die Partnerschaft zwischen der EU und China zum Klimawandel einen hochrangigen politischen Rahmen für die Zusammenarbeit und den Dialog<sup>106</sup>.

Auf dem EU-China-Gipfel im Juli 2018 bekräftigten beide Seiten ihr Engagement, die Umsetzung des Pariser Abkommens voranzutreiben und ihre Zusammenarbeit in den Bereichen Klimawandel und saubere Energie zu intensivieren. Die EU und China vereinbarten, die bilaterale Zusammenarbeit beispielsweise in folgenden Bereichen zu verstärken:

- langfristige Entwicklungsstrategien für niedrige Treibhausgasemissionen;
- Emissionshandel;
- Energieeffizienz;
- saubere Energie;
- emissionsarmer Verkehr;
- kohlenstoffarme Städte;
- klimarelevante Technologie;
- Investitionen in Klimaprojekte und saubere Energie; und
- Zusammenarbeit mit anderen Entwicklungsländern.

---

105 Mathews, J., Tan, H. Circular economy: Lessons from China. Nature 531, 440–442 (2016).  
<https://doi.org/10.1038/531440a>

106 Keyou (Emma) Feng & Chun-Yin (Anson) Lam (2021) An Overview of Circular Economy in China: How the Current Challenges Shape the Plans for the Future, The Chinese Economy, DOI: 10.1080/10971475.2021.1875156



## ANHANG 1 – TABELLE DER BESTEHENDEN POLITIKEN IN DER EU, SLOWENIEN UND ÖSTERREICH IM BEREICH DER KOHLENSTOFFARMEN TECHNOLOGIEN (MIT SCHWERPUNKT AUF WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN)



### EU-Politik für Forschung und technologische Entwicklung

<b>Strategic Energy Technology Plan (SET PLAN)</b>	<a href="https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/064a025d-0703-11e8-b8f5-01aa75ed71a1">https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/064a025d-0703-11e8-b8f5-01aa75ed71a1</a>
<b>Intelligente Spezialisierung</b>	<a href="https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/smart_spec/strength_innov_regions_en.pdf">https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/smart_spec/strength_innov_regions_en.pdf</a>
<b>Horizon Europe</b>	<a href="https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf">https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf</a>
<b>Innovationsfonds</b>	<a href="https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en">https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en</a>

### Umweltpolitik der EU

<b>Environment Action Programme to 2030 (EAP)</b>	<a href="https://ec.europa.eu/environment/pdf/8EAP/2020/10/8EAP-draft.pdf">https://ec.europa.eu/environment/pdf/8EAP/2020/10/8EAP-draft.pdf</a>
<b>Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie, Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II)</b>	<a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&amp;from=fr">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&amp;from=fr</a>
<b>EUROPEAN GREEN DEAL</b>	<a href="https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en">https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en</a>
	Circular Economy Action Plan – for a cleaner and more competitive Europe <a href="https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new_circular_economy_action_plan.pdf">https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new_circular_economy_action_plan.pdf</a>
	A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe <a href="https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf">https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf</a>
	An EU Action Plan: Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil <a href="https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf">https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf</a>
<b>EU-Strategie für den Donaauraum (EUSDR) – Aktionsplan</b>	<a href="https://danube-region.eu/wp-content/uploads/2020/04/EUSDR-ACTION-PLAN-SWD202059-final.pdf">https://danube-region.eu/wp-content/uploads/2020/04/EUSDR-ACTION-PLAN-SWD202059-final.pdf</a>

## EU environmental policy

<b>Nationale langfristige Strategien</b>	<a href="https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en">https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en</a>
<b>Nationale Energie- und Klimapläne (NECP)</b>	<a href="https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en">https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en</a>
<b>Klimazielpfad für 2030</b>	<a href="https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en">https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en</a>



**SLO**

## Slowenische Politik für Forschung und technologische Entwicklung

<b>Forschungs- und Innovationsstrategie Sloweniens (RISS 2011–2020)/Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije (RISS 2011–2020)</b>	<a href="https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Resolution-on-Research-and-Innovation-Strategy-of-Slovenia_2011-2020.pdf">https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Resolution-on-Research-and-Innovation-Strategy-of-Slovenia_2011-2020.pdf</a>
<b>Fahrplan für die Forschungsinfrastruktur 2011–2020/Načrt razvoja raziskovalnih infrastrukture 2011–2021</b>	<a href="https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Research-Infrastructure-Roadmap-2011-2020_2016-ENG.pdf">https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Research-Infrastructure-Roadmap-2011-2020_2016-ENG.pdf</a>
<b>Slowenische Strategie der intelligenten Spezialisierung /Strategija pametne specializacije (S4)</b>	<a href="https://www.gzs.si/srip-hrana/vsebina/English/Smart-Specialization-Strategy">https://www.gzs.si/srip-hrana/vsebina/English/Smart-Specialization-Strategy</a>

## Slowenische Umweltpolitik

<b>National energy efficiency action plan 2020/Akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2017–2020 (AN URE 2020)</b>	<a href="http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/an_ure_2017-2020_final.pdf">http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/an_ure_2017-2020_final.pdf</a>
<b>Operational programme for measures to reduce greenhouse gas emissions by 2020/Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020</b>	<a href="https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Podnebne-spremembe/optgp2020.pdf">https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Podnebne-spremembe/optgp2020.pdf</a>

## Slowenische Umweltpolitik

<p><b>Die slowenische Entwicklungsstrategie 2030/ Strategija Slovenije 2030</b></p>	<p><a href="https://www.gov.si/assets/vladne-sluzbe/SVRK/Strategija-razvoja-Slovenije-2030/Slovenian-Development-Strategy-2030.pdf">https://www.gov.si/assets/vladne-sluzbe/SVRK/Strategija-razvoja-Slovenije-2030/Slovenian-Development-Strategy-2030.pdf</a></p>
<p><b>Sloweniens langfristige Klimastrategie bis 2050/ Dolgoročna podnebna strategija Slovenije 2050</b></p>	<p><a href="https://sloveniatimes.com/government-adopts-resolution-on-climate-neutrality-by-2050/">https://sloveniatimes.com/government-adopts-resolution-on-climate-neutrality-by-2050/</a></p>
<p><b>Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan der Republik Slowenien/Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt republike Slovenije (NEPN)</b></p>	<p><a href="https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetske-in-podnebni-načrt/">https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetske-in-podnebni-načrt/</a></p>
<p><b>Dekarbonisierung Sloweniens durch den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft/ Razogljičenje Slovenije preko prehoda v nizkoogljično krožno gospodarstvo</b></p>	<p><a href="https://www.climate-kic.org/news/slovenia-adopts-circular-regenerative-economies-deep-demonstration/">https://www.climate-kic.org/news/slovenia-adopts-circular-regenerative-economies-deep-demonstration/</a></p>
<p><b>Resolution über das Nationale Umweltschutzprogramm für den Zeitraum 2020-2030 (ReNPVO20-30)/Resolucija o nacionalnem programu varstva okolje 2020-2030 (ReNPVO20-30)</b></p>	<p><a href="http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODLO1985">http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODLO1985</a></p>
<p><b>Ganzheitliches strategisches Dekarbonisierungsprojekt/ Celoviti strateški project razogljičenja</b></p>	<p><a href="https://www.ekodezela.si/eko-okolje/ministrstva-pripravljajo-strateski-projekt-razogljičenja-slovenije/">https://www.ekodezela.si/eko-okolje/ministrstva-pripravljajo-strateski-projekt-razogljičenja-slovenije/</a></p>



## ÖSTERREICH

### Österreichische Politik für Forschung und technologische Entwicklung

<b>Integrative Strategien für intelligente Spezialisierung [RIS3]</b>	<a href="https://www.bundeskanzleramt.gv.at/en/topics/rti-strategy.html">https://www.bundeskanzleramt.gv.at/en/topics/rti-strategy.html</a>
<b>Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation (FTI Strategie 2030)</b>	<a href="https://www.fwf.ac.at/en/news-and-media-relations/news/detail/nid/20210119">https://www.fwf.ac.at/en/news-and-media-relations/news/detail/nid/20210119</a>
<b>ENERGIE Forschungs- und Innovationsstrategie (ERIS)</b>	<a href="https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/e2050_pdf/E-Forschung_Kurzfassung_englisch_v2.pdf">https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/e2050_pdf/E-Forschung_Kurzfassung_englisch_v2.pdf</a>

### Österreichische Umweltpolitik

<b>Klimaschutzgesetz, KSG</b>	<a href="https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_ksg/englisch_ksg.html">https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_ksg/englisch_ksg.html</a>
<b>Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG</b>	<a href="https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317_eag.html">https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210317_eag.html</a>
<b>Die Österreichische Klima- und Energiestrategie</b>	<a href="https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/10/mission2030_oe_climatestrategy_ua.pdf">https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/10/mission2030_oe_climatestrategy_ua.pdf</a>
<b>Langfristige Strategie – Zeithorizont 2050</b>	<a href="https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf">https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf</a>
<b>Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich</b>	<a href="https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf">https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf</a>
<b>Hydrogen Initiative</b>	<a href="http://h2est.ee/wp-content/uploads/2018/09/The-Hydrogen-Initiative.pdf">http://h2est.ee/wp-content/uploads/2018/09/The-Hydrogen-Initiative.pdf</a>





REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF EDUCATION,  
SCIENCE AND SPORT



**Interreg**   
SLOWENIEN - ÖSTERREICH  
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Diese grenzüberschreitende Benchmarking-Politikanalyse (die "Politikanalyse") gibt einen Überblick über die bestehenden Dokumente im Bereich der kohlenstoffarmen Technologien in Slowenien und Österreich, wobei der Schwerpunkt auf den Wasserstofftechnologien liegt. Aufbauend auf einer SWOT- und PEST-Analyse werden die Lücken, Vorteile und Möglichkeiten der grenzüberschreitenden Region für die Schaffung einer kritischen Masse an Forschungs- und Umsetzungskapazitäten (F&I) für die beschleunigte Entwicklung von Wasserstofftechnologien im slowenischen und österreichischen Grenzgebiet identifiziert. In der Politikanalyse werden auch bewährte Praktiken bei der Entwicklung einer Wasserstofftechnologiepolitik in Deutschland und China vorgestellt.

Diese Veröffentlichung darf ganz oder teilweise und in beliebiger Form für pädagogische oder gemeinnützige Zwecke vervielfältigt werden, ohne besondere Genehmigung des/der Urheberrechtsinhaber(s), sofern die Quelle angegeben wird. Diese Veröffentlichung darf ohne die schriftliche Genehmigung des/der Urheberrechtsinhaber(s) nicht für den Weiterverkauf oder andere kommerzielle Zwecke verwendet werden.

### Project H<sub>2</sub>GreenTECH

WEBSITE: <https://www.h2greentech.eu/>

PROJEKTITTEL: Stärkung der grenzüberschreitenden F&I-Kapazitäten im Bereich der fortgeschrittenen Wasserstofftechnologien durch die Entwicklung von Synergien zwischen Unternehmen, F&E-Zentren und der Hochschulbildung.

ABKÜRZUNG: H<sub>2</sub>GreenTECH

DAUER: 1. März 2020 – 31. August 2022

### Projektpartner

Nationales Institut für Chemie, Slowenien

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport, Slowenien

Wirtschafts- und Industriekammer der Region Štajerska, Slowenien

Technische Universität Graz, Österreich

Fachhochschule Kärnten, Österreich

Forschung Burgenland, Österreich

### Bitte zitieren als

Grabner Boštjan, Kumer Peter (Red.) 2022:  
Grenzüberschreitende Benchmarking-Politikanalyse

### Danksagung

Diese Publikation wurde im Rahmen des H<sub>2</sub>GreenTECH-Projekts herausgegeben. Das Projekt wurde vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung unter dem Programm Interreg V-A SI-AT mitfinanziert.

### Herausgegeben vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport

Redaktion: Grabner Boštjan, Kumer Peter

Design: Minibig, Simon Trampuš s.p.

Erste elektronische Ausgabe.

2022 Ljubljana, Slowenien

---

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v  
Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 117121795

ISBN 978-961-7065-20-6 (PDF)

---



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY



Graz University of Technology



The project is co-financed by the European Regional Development Fund within the Cooperation program Interreg V-A Slovenia-Austria.





[www.h2greentech.eu](http://www.h2greentech.eu)

 @H2GreenTECH

 [www.linkedin.com/in/h2greentech-project](http://www.linkedin.com/in/h2greentech-project)