

INDUSTRIE & STANDORT ÖSTERREICH

Impulse zur Dekarbonisierung der
Industrie



Vorwort

Christiane Brunner

Die Industrie ist ein wichtiges Zahnrad unserer Gesellschaft. Sie sichert viele Arbeitsplätze und trägt zur Sicherung unseres Wohlstandes bei. Die Industrie ist aber auch Mitverursacherin der Klimakrise. Die Dekarbonisierung der Industrie UND das Halten der Industrie in Österreich und Europa zählen zu den großen Aufgaben, vor denen wir stehen.

Die gute Nachricht: Die Industrie ist gleichzeitig ein großer Teil der Lösung. Investitionen in Dekarbonisierungslösungen tragen nicht nur zur Bewältigung der Klimakrise bei - neue Technologien, neue Produkte und das Schließen von Kreisläufen bieten auch wirtschaftliche Chancen. Das Rennen um die Vorreiter:innenrolle ist noch nicht entschieden. Wer im internationalen Wettbewerb die Nase vorne haben will, muss rasch handeln. Es gilt daher, den Standort Österreich attraktiv für eine dekarbonisierte Industrie zu gestalten.

Viele Unternehmen sehen sowohl die Notwendigkeit als auch die Chance der Dekarbonisierung und haben die Weichen in Richtung Klimaneutralität gestellt. Um den Weg bis zum Ziel gehen zu können, braucht es aber gerade für die Industrie - wo Entscheidungen für das Erreichen von Klimaneutralität bis 2040 heute getroffen werden müssen - rasche und klare Rahmenbedingungen. Auf einige dieser Rahmenbedingungen wollen wir in diesem Papier eingehen.

CEOs FOR FUTURE möchte auf die Bedeutung der Industrie für die Bewältigung der Klimakrise, die Notwendigkeiten dafür, aber auch die damit verbundenen Chancen aufmerksam machen. Die Vorschläge in diesem Papier sind nicht abschließend. Wir freuen uns über offene und lösungsorientierte Diskussionen.

Christiane Brunner,
CEOs FOR FUTURE | Climate Business Circle



”

Berthold Kren

Die Transformation der Industrie ist die brennendste Herausforderung für Österreich und für Europa, um Lebensraum und Wohlstand zu erhalten. CO₂-Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist unser Indikator, welche Veränderungen wir vorantreiben müssen, um auch in Zukunft eine resiliente Versorgung mit lebenswichtigen Gütern zu garantieren.

Die Umbrüche, vor denen wir als Industrie stehen, sind nur gemeinschaftlich mit Politik und Gesellschaft zu bewältigen. Die Unternehmen der heimischen Industrie, besonders jene der “Hard to Abate”-Industrie, haben ihre Hausaufgaben gemacht und konkrete Projekte und Technologien für Dekarbonisierung, Klimaschutz und Ressourcenschonung entwickelt. Denn die Sektoren Industrie und Energie nehmen den stärksten Emissionsanteil ein - sie sind aber auch jene Sektoren, die für die vergangenen Jahre die stärksten Emissionsreduktionen aufweisen können.

Wir nehmen unsere Verantwortung wahr und bereiten unsere Produktionsstandorte auf große Veränderungen vor. Denn es geht nicht von heute auf morgen, Infrastruktur und Produktion CO₂-optimiert anzupassen. Jetzt ist die Schaffung darauf ausgerichteter rechtlicher und finanzieller Rahmenbedingungen, politischer und (infra-)struktureller Entscheidungen auf diesem Weg erfolgsentscheidend. Dann sind wir sicher, wir werden die Klimawende gemeinsam schaffen.

Berthold Kren,
CEO Holcim Central Europe

“



Kernaussagen

Die Industrie zählt zu den größten Verursacher:innen der Klimakrise, sie ist aber auch Teil der Lösung. Durch Klimaschutz-Verzögerungen der Vergangenheit ist der Zeitdruck für die Dekarbonisierung der Industrie enorm gestiegen. Die Industrie steht in einem neuen internationalen Wettbewerb: Die Frage, wer im Rennen um die besten Dekarbonisierungslösungen die Nase vorne haben wird und welcher Standort für eine dekarbonisierte Industrie am attraktivsten sein wird, ist offen. Der Industriestandort hat große Bedeutung für unsere Gesellschaft. Es ist daher Ziel und Aufgabe, den Standort Österreich so zu transformieren und zu gestalten, dass eine dekarbonisierte Industrie attraktive Rahmenbedingungen vorfindet. Wenn wir die Industrie in Österreich und Europa halten wollen, müssen wir heute auf die Dekarbonisierung setzen.

Wir übernehmen Verantwortung. Immer mehr Unternehmen und ganze Branchen setzen sich klare Dekarbonisierungsziele. Für die Umsetzung dieser Zielsetzungen braucht es aber auch Rahmenbedingungen:

- **Ausreichende Mengen erneuerbarer Energie:** Eine stabile, sichere, leistbare und grüne Energieversorgung ist einer der wesentlichsten Standortfaktoren. Die Industrie wird sich dort ansiedeln, wo ausreichend grüne Energie zur Verfügung steht. Es braucht daher:
 - einen **deutlich rascheren Erneuerbaren-Ausbau** und
 - **Aus- / Umbau der zugehörigen Infrastruktur**
- **Wasserstoff und andere grüne Gase** werden ein wichtiger Baustein im Energiesystem und für die Dekarbonisierung der Industrie sein, aber nicht alle Probleme lösen. Daher braucht es:
 - **Sicherung und Bereitstellung der nötigen Wasserstoff-Mengen für die Industrie** und dafür eine Strategie über die verfügbaren Mengen, die nötigen Importe und Transporte
 - **Schaffung und Umbau der nötigen Transportmöglichkeiten**
 - **klare Prioritätensetzung beim Einsatz von Energieträgern;** insbesondere Wasserstoff und andere erneuerbare Gase sollen dort eingesetzt werden, wo es keine anderen Optionen gibt (z.B. für industrielle Anwendungen).
- **Möglichkeiten für den Umgang mit nicht vermeidbaren, prozessbedingten Emissionen:** Für Industriezweige, in denen prozessbedingte Emissionen anfallen, braucht es Optionen und Rahmen für CCUS (Carbon Capture and Utilization/Storage). Hier besteht derzeit aber sehr hohe Unsicherheit.
 - **CCU, insbesondere die Herstellung von langlebigen Kunststoffen aus prozessbedingtem CO₂ stellt ohne Zweifel die ideale Lösung dar, da dadurch fossile Energieträger als Rohstoff vermieden werden können. Allerdings muss der europäische Rechtsrahmen dazu unbedingt angepasst werden.**
 - **CCS ist daher mittelfristig eine unvermeidbare Notwendigkeit, soll aber nur für unvermeidbare, prozessbedingte (nicht energiebedingte) Treibhausgas-emissionen eingesetzt werden.**
 - **CCS darf in keinem Fall die Transformation aufhalten.**



- CEOs FOR FUTURE schlägt daher eine **offene Diskussion zur Rolle von CCUS, mit klarer Eingrenzung der Anwendungsgebiete, aber ebenso klaren Rahmenbedingungen für nötige Projekte und Infrastruktur, vor.**
- **Klarheit bei Preissignalen, Fördermitteleinsatz und Regularien:** Für die Transformation der Industrie müssen jetzt Entscheidungen getroffen werden, die hohe Investitionssummen erfordern. Deshalb braucht es:
 - Einen **ausreichend hohen CO₂-Preis**
 - Das lückenlose **Funktionieren des CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism, das EU CO₂-Grenzausgleichssystem)**
 - **Gezielter Fördermitteleinsatz für Dekarbonisierungstechnologien**
- Das Schließen von CO₂-Kreisläufen ist ein entscheidender Baustein für die Dekarbonisierung der Industrie und das Erreichen der Klimaziele. Es geht aber nicht nur um CO₂-Kreisläufe, auch das Schließen von Ressourcenkreisläufen kann die europäische Industrie unabhängiger von internationalen Lieferketten machen. **Kreislaufwirtschaft ist daher ein zentraler Eckpfeiler einer zukunftsorientierten Industriepolitik.**



Dieses Positionspapier wird unterstützt von:

Erarbeitet von:

- Austrian Power Grid AG
- ASFINAG
- Handler Bau GmbH
- Holcim Österreich GmbH
- Michaela Mischek Bauträger GmbH
- Neuman Aluminium
- Püspök Erneuerbare Energie GmbH
- Rexel Austria GmbH
- Wiener Stadtwerke GmbH
- WEB Windenergie AG

Unterstützt von:

- Blün
- Coca-Cola HBC Austria GmbH
- Collective Energy
- Energie Steiermark
- Greemer
- KPPK-Ziviltechniker
- Mondi Flexible Packaging
- oekostrom AG
- PWC Österreich
- Salzburg AG
- StepsAhead
- VBV-Vorsorgekasse AG
- Windkraft Simonsfeld AG



Inhalt

| | |
|--|----|
| Vorwort | 2 |
| Kernaussagen..... | 4 |
| Inhalt..... | 7 |
| Die Aufgabe | 8 |
| Das Ziel | 12 |
| Was tun wir: unser Commitment | 13 |
| Erneuerbare Energie und Wasserstoff..... | 15 |
| Carbon Capture und ...?..... | 17 |
| Regularien und Preissignale | 20 |
| Kreisläufe schließen | 21 |
| Fazit und Schlussfolgerungen..... | 23 |
| Impressum | 24 |



Die Aufgabe

Kurz gesagt:

Die Industrie zählt zu den **größten Verursacher:innen der Klimakrise**, sie ist selbst massiv von den Auswirkungen der Klima- und Ressourcenkrise betroffen, sie ist aber vor allem auch Teil der Lösung. Dabei steht sie in einem neuen internationalen Wettbewerb. Klimaschutz-Maßnahmen zahlen positiv auf alle Aspekte ein. Damit Österreichs Industrie klimaneutral wirtschaften kann, braucht es größere und fundamentalere Umstellungen als bisher. Durch Klimaschutz-Verzögerungen der Vergangenheit ist der Zeitdruck für die Dekarbonisierung der Industrie enorm gestiegen. Klare Zielsetzungen und Rahmenbedingungen, rasche Entscheidungen sowie ein effizienter Einsatz von Ressourcen und Technologien sind daher das Gebot der Stunde für bessere Planung und Investitionsentscheidungen in der Industrie. Der Industriestandort hat eine große Bedeutung für unsere Gesellschaft. Es ist daher Ziel und Aufgabe, den Standort Österreich so zu transformieren und zu gestalten, dass eine dekarbonisierte Industrie attraktive Rahmenbedingungen vorfindet.

Und mehr dazu:

Klima-, Ressourcen- und Biodiversitätskrise sind immer deutlicher spürbar und haben negative Auswirkungen auf alle Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche. Ihre Eindämmung erfordert dringendes und rasches Handeln sowie eine umfassende Transformation aller Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche.

Die Industrie ist in diese Aufgabenstellung mehrfach involviert:

- Die Industrie zählt zu den **größten Verursacher:innen der Klimakrise:**
Der Industriesektor ist für etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen verantwortlich, wobei alleine drei Industrien für über 50% der globalen CO₂-eq Emissionen verantwortlich sind: Eisen- und Stahl, Chemie & Kunststoff, Zement.¹
- Die Industrie ist selbst **massiv von den Auswirkungen der Klima- und Ressourcenkrise betroffen**, z.B. durch klimabedingte Schäden von Anlagen und Infrastruktur, unsichere Rohstoff- und Lieferketten oder instabile Energiemärkte.
- Die Industrie ist vor allem **Teil der Lösung**: Viele Klimaschutzmaßnahmen, wie der Ausbau erneuerbarer Energie, benötigen industrielle Herstellungsprozesse und Produkte (wie z.B. Stahl und Beton).
- Die Industrie steht in einem **neuen internationalen Wettbewerb**: Die Frage, wer im Rennen um die besten Dekarbonisierungs-Lösungen die Nase vorne haben wird und welcher Standort für eine dekarbonisierte Industrie am attraktivsten sein wird, ist offen. Europa hat hier einen klaren Startvorteil, aber in anderen Regionen (z.B. USA,

¹ Jeffrey Rissman et al. (2020): Technologies and policies to decarbonize global industry: Review and assessment of mitigation drivers through 2070, Applied Energy, Vol 266, S.3.



China) verbessern sich die Rahmenbedingungen für konkrete Umsetzungen rascher.

Die gute Nachricht: Klimaschutz-Maßnahmen, -Rahmenbedingungen und -Lösungen zahlen positiv auf alle Aspekte ein. Wenn wir die Industrie in Österreich und Europa halten wollen, müssen wir heute auf die Dekarbonisierung setzen.

Die **österreichische Industrie und der Standort Österreich** haben große Bedeutung für unseren Wohlstand und den sozialen Zusammenhalt. Die Industrie schafft Arbeitsplätze für tausende Menschen, produziert nötige Güter für vielfältigste Anwendungen, arbeitet zusammen mit Forschung und Wissenschaft und treibt in vielen Bereichen Innovationen voran. In der Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft ist es daher Ziel und Aufgabe, den Standort Österreich so zu transformieren und zu gestalten, dass eine dekarbonisierte Industrie attraktive Rahmenbedingungen vorfindet, um weiterhin in Österreich produzieren, ihren Beitrag zur Gesellschaft leisten und ihre Chancen und Vorreiterrolle im internationalen Wettbewerb nutzen zu können.

Das größte Problem: Zeit

Die Transformation der Industrie kann nicht von „heute auf morgen“ passieren. Klimaschutz-Versäumnisse der Vergangenheit bzw. das Verzögern vieler bekannter Maßnahmen (z.B. beim Erneuerbaren-Ausbau oder im Umbau des Mobilitätssystems) haben den Zeitdruck für die Industrie erhöht. Die Erreichung der Klimaziele in den aus klimawissenschaftlicher Sicht geforderten Zeithorizonten bedeutet für die Entscheidungshorizonte der Industrie (nötige Infrastruktur, Entwicklung neuer Technologien) schon fast ein „von heute auf morgen“. Klare Zielsetzungen und Rahmenbedingungen, rasche Entscheidungen sowie ein effizienter Einsatz von Ressourcen und Technologien sind daher das Gebot der Stunde für Planungsorientierung und Investitionsentscheidungen in der Industrie.

Wo stehen wir?

Die größten Verursacher der österreichischen Treibhausgas-Emissionen waren im Jahr 2020 die Sektoren Energie und Industrie (44,0 %, davon fielen 7,2 % auf Anlagen außerhalb des Emissionshandels), Verkehr (28,2 %), Gebäude (10,9 %) sowie Landwirtschaft (10,8 %). Diese Sektoren sind für rund 93,9 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Die Industrie verzeichnet den zweithöchsten Rückgang von Treibhausgasemissionen seit 1990 (siehe Abbildung 1).²

² Umweltbundesamt (2022): Klimaschutzbericht 2022, S.78.



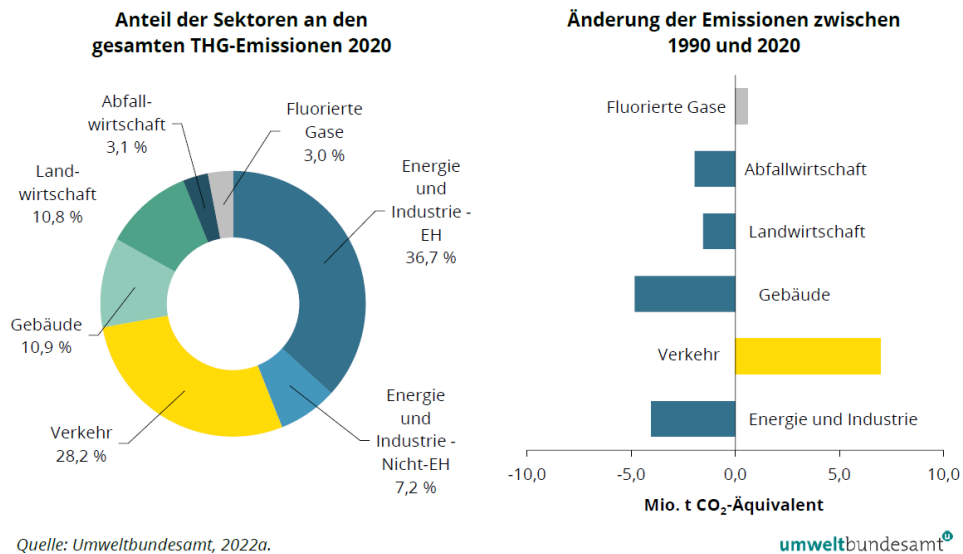


Abbildung 1: Anteil der Sektoren an den gesamten THG-Emissionen 2020 und Änderungen der THG-Emissionen in den Sektoren 1990-2020 (Umweltbundesamt (2022): Klimaschutzbericht 2022, S. 79)

Im Industriesektor sind die Eisen- und Stahlerzeugung, die Papier- und Zellstoffindustrie, die chemische Industrie, die Nahrungs- und Genussmittelindustrie, sowie die Bauindustrie und die mineralverarbeitende Industrie, jene Sektoren, die am relevantesten für Klimaschutz sind.

Ausschlaggebend für die Höhe der Treibhausgasemissionen in der Industrie ist der verwendete Energiemix, die Höhe des Energieverbrauchs und auch die Menge an hergestellten Produkten. Tabelle 1 zeigt den Stand der Treibhausgasemissionen und deren Entwicklung in unterschiedlichen Industriebereichen.

| Verursacher | Treibhausgasemissionen (in 1.000 t CO ₂) | Entwicklung seit 1990 (in %) |
|--|--|------------------------------|
| Raffinerie | 2.797 | +16,6 |
| Förderung und Transport fossiler Brennstoffe | 856 | +16,3 |
| Diffuse Emissionen aus der Energieförderung und -verteilung | 347 | -50,6 |
| Eisen und Stahlproduktion | 12.159 | +37,4 |
| Sonstige Industrie (Papier- und Zellstoffindustrie, mineralverarbeitende Industrie, chemische Industrie) | 8.874 | +14 |
| Mineralverarbeitende Industrie (prozessbedingte | 2.809 | -9,2 |



| | | |
|--|--------|-------|
| Emissionen) | | |
| Chemische Industrie (prozessbedingte Emissionen) | 851 | -45,3 |
| Lösemittleinsatz und andere Produktverwendung | 185 | -61,4 |
| Gesamt | 28.878 | |

Tabelle 1: THG-Emissionen und deren Entwicklung in unterschiedlichen Industriebereichen (Umweltbundesamt (2021): Klimaschutzbericht 2021, S.95f.)

Im Bereich der Raffinerie ist die verarbeitete Rohölmenge langfristig gestiegen und auch im Bereich der Eisen- und Stahlindustrie zeigt sich besonders der starke Anstieg der Rohstahlproduktion um 89 % seit 1990. Auch die Bruttowertschöpfung der anderen Industriezweige ist seit 1990 um 71 % gestiegen. Die Treibhausgasemissionen sind allerdings nicht im gleichen Ausmaß gestiegen, weil verstärkt erneuerbare Energie eingesetzt wird, Effizienzfortschritte gemacht wurden und besonders CO₂-intensive Energieträger wie Kohle vielfach ersetzt wurden. So sind zwar die produktspezifischen Treibhausgasemissionen gesunken, durch die erhöhte Produktion ergab sich in Summe aber dennoch vielfach ein Anstieg der Treibhausgasemissionen. Die Treibhausgasemissionen der Stahlindustrie sind heute beispielsweise um 37 % höher als noch 1990.

Im Bereich der mineralverarbeitenden Industrie sind mit 63 % die CO₂-Emissionen aus den Zementwerken bestimmend. Die restlichen Emissionen entfallen auf die Herstellung von Kalk, Feuerfestprodukte und andere Anwendungen.

In der chemischen Industrie entstammen 60 % der Treibhausgasemissionen der Ammoniakproduktion, technische Neuerungen zur Verringerung von prozessbedingten Emissionen waren maßgeblich für die Emissionsreduktionen verantwortlich.

Mit Emissionen von 0,9 Mio. t CO₂ ist auch die Förderung und der Transport fossiler Energie ein relevanter Emissionsfaktor. Insbesondere der Anstieg des Erdgasverbrauchs hat durch höhere Emissionen der Pipelineinfrastruktur und der dazugehörigen Kompressoren geführt. Diffuse Emissionen konnten allerdings verringert werden, das ist jedoch hauptsächlich auf die 1994 erfolgte Schließung des Untertage-Kohlebergbaus zurückzuführen.

Eine relative Entkopplung des Anstiegs der Wirtschaftsleistung von Treibhausgasemissionen ist als allgemeiner Trend beobachtbar. Eine absolute Entkopplung und eine absolute Reduktion sind jedoch bisher allgemein nicht erreicht worden. Nur in einzelnen Fällen konnte eine starke Reduktion erreicht werden, das ist meist auf einzelne technische Änderungen oder die Schließung von Betrieben zurückzuführen (z.B. Ende des Kohleabbaus). Damit Österreichs Industrie klimaneutral wirtschaften kann, braucht es größere und fundamentalere Umstellungen als die bisher vorgenommenen Änderungen.



Das Ziel

Unser Ziel ist eine Industrie,

- die klimaneutral produziert,
- die Innovationsführerschaft und Vorreiterrolle im Bereich der Dekarbonisierung innehat,
- die im internationalen Wettbewerb nicht nur konkurrenzfähig, sondern vorne ist und durch neue Lösungen und Technologien Exportchancen nutzt,
- die „Klimaschutz-Made-in-Austria“ zu einer internationalen Marke gemacht hat,
- die eine attraktive Arbeitgeberin für viele Menschen ist.

**Wir als C4F-Unternehmen sind sicher: Wir können das!
Und wir werden unseren Beitrag leisten.**



Was tun wir: unser Commitment

Kurz gesagt:

Immer mehr Unternehmen und ganze Branchen setzen sich klare Dekarbonisierungsziele. Die österreichische Zementindustrie hat im Jahr 2022 einen Plan vorgelegt, mit dem bis 2030 eine Treibhausgaseinsparung von 40 % und bis 2050 CO₂-Neutralität erreicht werden soll.

Und mehr dazu:

Immer mehr Unternehmen und ganze Branchen setzen sich klare Dekarbonisierungsziele. Die Roadmap zur CO₂-Neutralität der österreichischen Zementindustrie zielt bis 2030 auf eine Treibhausgaseinsparung von 40 % und bis 2050 auf CO₂-Neutralität ab. Bereits jetzt werden 80 % Ersatzbrennstoffe genutzt und ein vergleichsweise niedriger Klinkeranteil verwendet.³ Die spezifischen CO₂-Emissionen wurden gegenüber 1990 um 21 % reduziert und auch die absoluten prozessbedingten CO₂-Emissionen der mineralverarbeitenden Industrie konnten in diesem Zeitraum um rund 9 % gesenkt werden. Das größte Treibhausgaseinsparungspotenzial wird bei der Klinkerherstellung und der Verringerung des Klinkeranteils im Zement gesehen. Zur Herstellung von Klinker sollen in Zukunft grünes Gas, Wasserstoff und Strom aus erneuerbaren Quellen fossile Brennstoffe ersetzen. Eine Chance wird auch in der Erforschung neuer Klinker und Bindemittel gesehen. In Summe soll hier ein CO₂-Einsparungspotenzial von 22 % entstehen. Die Umstellung auf Ökostrom und die Umstellung des Fuhrparks und Transports auf klimafreundliche Technologien bringt weiteres Einsparpotenzial. Allerdings bleiben auch in der Roadmap der Zementindustrie bis 2050 noch 44 % der CO₂-Emissionen bestehen. In diesem Zusammenhang muss man sich mit CCU- und CCS-Technologien (Carbon Capture and Utilization/Storage) auseinandersetzen.⁴

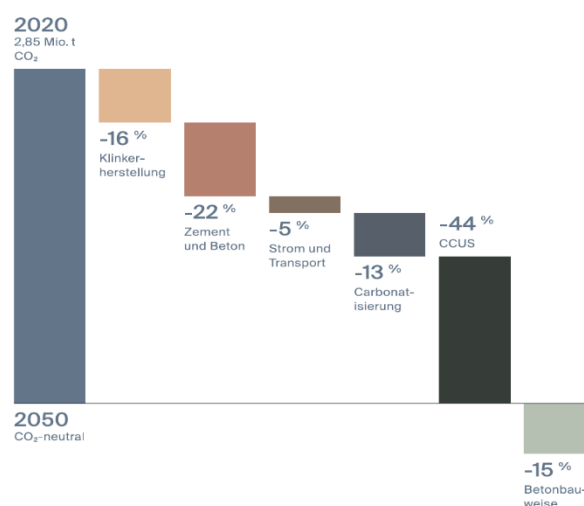


Abbildung 2: Treibhausgaseinsparungspotenziale in der Zementindustrie (VÖZ (2022), S.4)

³ VÖZ (2022): Roadmap zur CO₂-Neutralität der österreichischen Zementindustrie 2050.

⁴ ebd.

Für die Umsetzung dieser Zielsetzungen braucht es aber auch Rahmenbedingungen. Besonders bedeutend sind:

- ausreichend Ökostrom, um die benötigten Mengen an grünem Wasserstoff (bzw. erneuerbares Gas) zu produzieren
- Netz- und Pipelineinfrastruktur für Wasserstoff und Ökostrom
- ein starkes CO₂-Preissignal bei gleichzeitigem Schutz vor industrieller Konkurrenz, die diesem Preissignal nicht ausgesetzt ist
- Rahmen und Infrastruktur für nicht vermeidbare CO₂-Emissionen (CCUS)

Auf diese Handlungsfelder wird im Folgenden eingegangen.



Erneuerbare Energie und Wasserstoff

Kurz gesagt:

Eine stabile, sichere, leistbare und grüne Energieversorgung ist einer der wesentlichsten Standortfaktoren. Die Industrie wird sich dort ansiedeln, wo ausreichend grüne Energie zur Verfügung steht. Damit die österreichische Industrie wettbewerbsfähig bleiben kann, braucht es Rahmenbedingungen für einen deutlich rascheren Erneuerbaren-Ausbau, den Umbau der nötigen Infrastruktur und eine klare Prioritätensetzung beim Einsatz von Energieträgern. Insbesondere Wasserstoff und andere erneuerbare Gase sollen dort eingesetzt werden, wo es keine anderen Optionen gibt (z.B. für industrielle Anwendungen).

Und mehr dazu:

Für die Dekarbonisierung der Industrie werden große Mengen erneuerbarer Energie notwendig sein. Wasserstoff und andere erneuerbare Gase werden eine Schlüsselrolle in einem zukünftigen Energiesystem und bei der Dekarbonisierung der Industrie einnehmen. Sowohl für die Umstellung der Produktionsprozesse als auch die Produktion von erneuerbarem Gas bzw. Wasserstoff braucht es ausreichende Mengen an erneuerbarer Energie. Der energetische Endenergieverbrauch in Österreich liegt bei ca. 310 TWh. Der Anteil erneuerbarer Energieträger beträgt 36,5 %.⁵ Auch wenn Einsparungs- und Effizienzsteigerungspotenziale realisiert werden (müssen), braucht es zusätzlich zu den bestehenden erneuerbaren Erzeugungskapazitäten weiteren Erneuerbaren-Ausbau. Österreichs Energie geht davon aus, dass es bis 2040 - aufgrund der Elektrifizierung anderer Sektoren (Mobilität und Wärme) - zu einer Verdoppelung des heutigen Strombedarfs auf 140 TWh kommen wird.⁶ Derzeit werden knapp 60 TWh an erneuerbarem Strom erzeugt, es bräuchte also zusätzliche erneuerbare Erzeugungskapazitäten für die Produktion von 80 TWh. Der Zubau wird überwiegend über Photovoltaik und Windkraft erfolgen, die derzeit knapp 10 TWh produzieren.⁷ Laut Wasserstoffstrategie der österreichischen Bundesregierung wird der Bedarf an Wasserstoff in Österreich 2040 zwischen 67 TWh und 75 TWh liegen.⁸ Das Institute for Clean Technology schätzt den Bedarf an Grünen Gasen inklusive Wasserstoff (je nach Szenario) auf ca. 100 TWh.⁹ Die hohen Mengen an Wasserstoff, die wir – vor allem für die Dekarbonisierung der Industrie – benötigen, erfordern nicht nur einen Erneuerbaren-Ausbau, sondern machen Importe notwendig, für die die Basis bereits jetzt geschaffen werden muss (z.B. Schaffung von Infrastruktur, Beteiligung an EU-Initiativen).

Eine stabile, sicherer, leistbare und grüne Energieversorgung ist einer der wesentlichsten Standortfaktoren. Industrie wird sich dort ansiedeln, wo ausreichend grüne Energie zur

⁵ BMK (2022): [Energie in Österreich](#), S. 56.

⁶ Österreichs E-Wirtschaft (2022): Österreichs Weg in eine klimaneutrale Energiezukunft, S.9.

⁷ BMK (2022): [Energie in Österreich](#), S. 56.

⁸ BMK (2022): [Wasserstoffstrategie für Österreich](#), S.22.

⁹ Institute for Clean Technology: Wasserstoffstudie Österreich – Präsentation, S.9



Verfügung steht. Damit die österreichische Industrie wettbewerbsfähig bleiben kann braucht es:

- **Gesamtgesellschaftliches Commitment:** Klarheit und Bewusstsein über die notwendige gemeinschaftliche Anstrengung
- **Bereitstellung der notwendigen Mengen grüner Energie und Rahmenbedingungen für einen deutlich rascheren Erneuerbaren-Ausbau**
- Weitere nötige Schritte für die Umsetzung der Energiewende wurden in einem eigenen Papier behandelt.

Wasserstoff und andere grüne Gase werden ein wichtiger Baustein im Energiesystem und für die Dekarbonisierung der Industrie sein, aber nicht alle Probleme lösen. Daher braucht es:

- **Priorisierung des Einsatzes von erneuerbaren Gasen in Bereichen, wo es (noch) keine anderen Optionen gibt. Das sind:**
 - Industrielle Prozesse und hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
 - Flug- und Schiffverkehr, tlw. Schwerverkehr
 - Spitzenlastausgleich und Speicherung im Energiesystem
- **Sicherung und Bereitstellung der nötigen Wasserstoff-Mengen für die Industrie und dafür eine Strategie über die verfügbaren Mengen, die nötigen Importe und Transporte:**
 - Der Bedarf an grünem Wasserstoff in der Industrie ist zu eruieren und in die Ausbaupläne für erneuerbare Energien zu integrieren.
 - Wasserstoff-Unterstützungsvolumen müssen an das europäische Umfeld angepasst werden, um den Anschluss nicht zu verlieren.
 - Es braucht ein rasches Erneuerbaren-Gase-Gesetz mit klaren Anreizen zur Nutzung der vorhandenen Erzeugungspotentiale von Grünem Gas aus Biomasse und erneuerbarem Strom sowie zur Einspeisung von Grünem Gas in das Gasnetz.
- **Schaffung der nötigen Transportmöglichkeiten, Bereitstellung und Adaptierung der Infrastruktur und Anpassung der Regularien:**
 - Laut Wasserstoff-Roadmap der AGGM (Austrian Gas Grid Management) AG kann der Wasserstoffbedarf großteils über die bestehende Erdgas-Infrastruktur abgedeckt werden, die in eine Wasserstoff-Infrastruktur umgebaut werden kann. Die Kosten sind im Vergleich zu einem Neubau gering. Was fehlt, sind klare Regularien über Zuständigkeiten oder die Kostenanrechnung. Das hemmt Investitionen.
 - Schaffung von sektorübergreifenden flexiblen Instrumenten zur Nutzung von Abwärme der Wasserstoffherstellung und Nutzung von Lastausgleichsmechanismen in Gas- und Fernwärmesystemen
- **Tradition transformieren:** Österreich hat eine Tradition als Erdgasdrehzscheibe für Europa. Mit einem entsprechenden Umbau der Infrastruktur könnte Österreich diese Rolle auch für Wasserstoff einnehmen.
- **Dieser Wasserstoff muss auch zu konkurrenzfähigen Preisen verfügbar sein.**



Carbon Capture und ...?

Kurz gesagt:

Für österreichische Industrieunternehmen, in denen nicht vermeidbare CO₂-Emissionen anfallen, ist eine langfristige Perspektive für den Umgang mit diesen Emissionen, die vorhandenen Technologieoptionen und entsprechende Investitionsmöglichkeiten zentral. Eine offene Diskussion zur Rolle von CCUS, mit klarer Eingrenzung der Anwendungsgebiete, aber ebenso klaren Rahmenbedingungen, ist daher notwendig.

Der Einsatz von CCS darf in keinem Fall die Transformation aufhalten. Diese Technologie zur Lagerung sollte als Übergangslösung eingesetzt werden, bis eine sinnvolle Verwertung von CO₂ möglich ist. CCS und CCU sind sehr energieintensiv. Daher müssen hohe Ökostrom-Mengen verfügbar sein. Es sollte daher ausschließlich dort eingesetzt werden, wo Emissionen nicht zu vermeiden sind – also bei prozessbedingten, nicht energiebedingten Emissionen.

Und mehr dazu:

Damit Klimaneutralität erreicht werden kann, muss es einerseits gelingen, alle vermeidbaren Treibhausgasemissionen auf Null zu reduzieren. Dennoch wird es auch dann noch zu Treibhausgasemissionen in der Industrie oder der Landwirtschaft kommen, die nicht mit heute absehbaren Technologien vermieden werden können. Bei der Zementproduktion fallen zum Beispiel energiebedingte (vermeidbare), aber auch prozessbedingte (nicht vermeidbare) Treibhausgasemissionen an. Wenn Kalkstein zu Klinker gebrannt wird, entweichen prozessbedingte CO₂-Emissionen, die in etwa 65 % der CO₂-Emissionen der Klinkerproduktion ausmachen. 35 % der CO₂-Emissionen der Klinkerproduktion entfallen auf den Energieverbrauch. In der Studie der Energieagentur spricht man deshalb von 44 % der Treibhausgasemissionen in der Zementindustrie, die auch dann noch bestehen, wenn Öl, Gas und Kohle durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden und alle Reduktionspotentiale ausgeschöpft sind.¹⁰ Deshalb spielt die Diskussion über CCS & CCU (Kohlenstoffabscheidung und Speicherung & Kohlenstoffabscheidung und Verwendung) eine wichtige Rolle.

Die Anwendung von CCS ist in Österreich bis auf einzelne Ausnahmen wie beispielsweise Forschung verboten, wobei im Jahr 2023 eine Evaluierung erfolgen soll. Im Bereich CCU werden auch in Österreich erste Projekte geplant. Konkret bereitet das Projekt C2PAT die Abscheidung und Nutzung von CO₂ vor, um etwa 750.000 t CO₂ jährlich aus dem Zementwerk Mannersdorf zu verarbeiten.¹¹ Derzeitige Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene bevorzugen aber deutlich CCS gegenüber CCU. Das schränkt die österreichische Industrie im Umgang mit unvermeidbaren CO₂-Emissionen stark ein und könnte zu einem massiven Standortnachteil für heimische Unternehmen werden.

¹⁰ Energieagentur (2022): Analyse von CCU-Technologien im Kontext konventioneller Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen in Österreich.

¹¹ Holcim [Mit C2PAT+ zur Klimaneutralität](#). (Zugegriffen am 03.10.2023).



Eine Diskussion über die Rolle von CCU und CCS ist daher wichtig. Folgende Parameter sind aus Sicht von CEOs FOR FUTURE dabei zu beachten:

- **Der Einsatz von CCS darf in keinem Fall die Transformation aufhalten.** Diese Technologie sollte als Übergangslösung eingesetzt werden und nur dort, wo Emissionen nicht zu vermeiden sind (also prozessbedingte, nicht energiebedingte Emissionen).
- CCS und CCU sind sehr energieintensiv. Daher müssen **hohe Ökostrom-Mengen verfügbar** sein. Die österreichische Zementindustrie rechnet in ihrer Roadmap 2050 damit, dass sich der Strombedarf verdreifachen wird, wobei die CO₂-Abscheidung daran einen substantziellen Anteil hat.¹²
- Bei CCS muss **CO₂ langfristig gebunden** oder gelagert werden, damit es für spätere CCU-Prozesse zur Verfügung stehen kann.
- Ein vielversprechendes Anwendungsgebiet bei CCU ist beispielsweise die Produktion von **langlebigen Kunststoffen**, oder die Karbonatisierung (Mineralisierung) von CO₂. Dabei kann ein Ausgangsprodukt für **langlebige Baustoffe** entstehen und CO₂ längere Zeit gebunden werden. In wenigen Ausnahmefällen macht die Nutzung von CO₂ auch bei kurzer Verweildauer im Produkt Sinn. Dazu gehört die Produktion von synthetischen Flugtreibstoffen, da es in dem Bereich kaum verfügbare Alternativen gibt.¹³
- Die **Wirtschaftlichkeit** von Investitionen ist nicht gegeben, sie ist **abhängig von den CO₂-Preisen**.

Für österreichische Industrieunternehmen, in denen nicht vermeidbare CO₂-Emissionen anfallen, ist daher eine langfristige Perspektive für den Umgang mit diesen Emissionen, die vorhandenen Technologieoptionen und entsprechende Investitionsmöglichkeiten zentral (um Wettbewerbsnachteile als Binnenland gegenüber Off-Shore-bevorzugten Ländern zu vermeiden).

- **Eine Gleichstellung von CCS und CCU auf europäischer Ebene:** Nach den jetzigen europäischen Rahmenbedingungen müssen Unternehmen bei Anwendung von CCS keine CO₂-Zertifikate kaufen, bei CCU aber schon. In Österreich müssen allerdings Unternehmen nach dem nationalen Emissionszertifikatehandelsgesetz auch im Falle von CCS für die fossil-basierten CO₂-Emissionen Zertifikate kaufen. Unter diesen Bedingungen wäre es für Unternehmen günstiger, Zertifikate zu kaufen, als in die CO₂-Abscheidung und -Nutzung zu investieren. Nachdem CCS derzeit in Österreich nicht erlaubt ist, besteht hier kein Investitionsanreiz und keine Alternative.
- Wenn CCU sich aufgrund der Rahmenbedingungen nicht rechnet und CCS in Österreich nicht möglich ist, bedeutet das aufgrund der Transportkosten einen massiven Wettbewerbsnachteil für EU-Binnenländer. Ganz abgesehen davon, dass die nötige Infrastruktur fehlt.

¹² VÖZ (2022): Roadmap zur CO₂-Neutralität der österreichischen Zementindustrie 2050.

¹³ CCCA (2022): Carbon Capture and Utilization (CCU).

- Errichtung von **CO₂-Infrastruktur**: Für das Sammeln des CO₂ aus den Carbon-Capture-Anlagen der Industrie, insbesondere der „Hard to Abate“-Industrie, d.h. jenen Industrien, wo das CO₂ aus dem Rohmaterial kommt und auch 2040 noch emittiert wird, braucht es eine entsprechende Infrastruktur.
- **Beseitigung regulatorischer Restriktionen** als Investitionshemmnisse: Gleichstellung von unvermeidbarem, rohmaterialbedingtem CO₂ aus „Hard to Abate“-Industrien mit „grünem“ bzw. biogenem CO₂. Ansonsten würde die sinnvolle Abscheidung von unvermeidbarem CO₂ aus „Hard to Abate“-Industrien und die so wichtige Entwicklung von CCU-Technologien verzögert werden.
- Für Österreich ist die **Klärung der Rahmenbedingungen** entsprechend dem London Protocol bzw. auch die Möglichkeit zum Abschluss von bilateralen Abkommen mit Staaten mit CO₂-Speicherstätten erforderlich.

CCS soll nur für unvermeidbare Treibhausgasemissionen eingesetzt werden. Dafür sind aber rasche und große Investitionsentscheidungen erforderlich. Für Industriezweige, in denen prozessbedingte Investitionen anfallen, besteht hier derzeit sehr hohe Unsicherheit. CEOs FOR FUTURE schlägt daher eine **offene Diskussion zur Rolle von CCUS, mit klarer Eingrenzung der Anwendungsgebiete, aber ebenso klaren Rahmenbedingungen für nötige Projekte und Infrastruktur vor.**



Regularien und Preissignale

Kurz gesagt:

Für die Transformation der Industrie müssen jetzt Entscheidungen getroffen werden, die hohe Investitionssummen erfordern. Deshalb braucht es Klarheit bei Preissignalen, Fördermitteleinsatz und Regularien.

Und mehr dazu:

Um Klimaneutralität 2040 auch in der Industrie erreichen zu können, müssen jetzt Entscheidungen getroffen werden. Hier geht es um Infrastrukturentscheidungen, Entscheidungen über die Umstellung von Technologien und Produktionsprozessen, die über viele Jahre wirken. Um Lock-in-Effekte zu vermeiden, müssen also jetzt die richtigen Weichen gestellt werden. Die Investitionssummen für die notwendigen Umsetzungsschritte sind sehr hoch, daher braucht es Klarheit – bei Preissignalen, beim Fördermitteleinsatz und bei Regularien.

CEOs FOR FUTURE erachtet folgende Rahmenbedingungen als notwendig:

- Ein **ausreichend hoher CO₂-Preis**, der den Einsatz von klimaschonenden Technologien wirtschaftlich rentabel macht und neue Produkte konkurrenzfähig werden lässt (wie bereits im CEOs FOR FUTURE Positionspapier „Ein Preis für CO₂“ dargestellt).
- Das lückenlose **Funktionieren des CBAM** (Carbon Border Adjustment Mechanism) wird für die Industrien in Europa, die im ETS-System integriert sind, essenziell sein. Hier gilt es, mit Auditierung und Transparenz die Chancengleichheit zu sichern.
- **Gezielter Fördermitteleinsatz für Dekarbonisierungstechnologien:**
 - Große Investitionen sind in der Industrie notwendig: Auch wenn Technologien bekannt sind, müssen sie skaliert werden. Hier braucht es Anschubmittel.
 - Unterstützung von Investitionen in Forschung und Entwicklung insbesondere von Break-Through-Technologien.
- **Förderungen** (z.B. Contracts for Difference) können auch auf nationaler Ebene eingeführt werden und bieten einen Anreiz, weiterzugehen als die Mindeststandards auf EU-Ebene zu erfüllen.



Kreisläufe schließen

Kurz gesagt:

Kreislaufwirtschaft ist ein zentraler Eckpfeiler einer zukunftsorientierten Industriepolitik. Das Schließen von Ressourcenkreisläufen kann die europäische Industrie unabhängiger von internationalen Lieferketten machen. Das Schließen von CO₂-Kreisläufen ist ein entscheidender Baustein für die Dekarbonisierung der Industrie und das Erreichen der Klimaziele.

Und mehr dazu:

Die Weiterentwicklung in Richtung Kreislaufwirtschaft ist nicht nur eine wichtige Strategie, um die Versorgungssicherheit des europäischen Industriestandorts mit wichtigen Rohstoffen sicherzustellen. Kreislaufwirtschaft schont auch die weltweite Ressourcenbasis und kann dabei helfen, große Mengen an Treibhausgasen einzusparen. Eine Analyse von Agora Industry und Material Economics (2022)¹⁴ zeigt, dass dieses Potenzial enorm ist. Mit einer verstärkten Kreislaufwirtschaft können in den Bereichen Stahl, Aluminium, Plastik und Zement europaweit 70 Mio. t CO₂ bis 2030 und 239 Mio. t CO₂ bis 2050 eingespart werden können. Das entspricht 10 % (2030) bzw. 34 % (2050) der gesamten Treibhausgasemissionen der Industrie. Im Umkehrschluss würde die Nicht-Nutzung dieses enormen Potenzials bedeuten, dass die europäische Industrie weiterhin stark abhängig von internationalen Rohstofflieferungen bleiben würde und die Erreichung der Klimaziele viel schwieriger wäre, weil dafür andere Optionen gefunden werden müssen, wie etwa ein noch stärkerer Ausbau erneuerbarer Energien in sehr kurzer Zeit.

Agora Energiewende argumentiert sogar, dass die Erreichung der Klimaschutzziele im Industriebereich weder ökonomisch noch technisch machbar sein wird, wenn nicht die Materialeffizienz durch eine starke Entwicklung in Richtung Kreislaufwirtschaft erheblich gesteigert wird. So wird geschätzt, dass die Industrie in den Bereichen Stahl, Zement und Chemie für die Dekarbonisierung ohne Kreislaufwirtschaft europaweit bis 2050 1.443 TWh grünen Strom benötigen wird, während der derzeitige Stromverbrauch bei 333 TWh im Jahr liegt. Zum Vergleich: Der gesamte Zubau erneuerbarer Energien in den Jahren 2005 bis 2019 in Europa betrug 538 TWh. Mit der Etablierung einer Kreislaufwirtschaft lässt sich der zusätzliche Bedarf hingegen um 400 TWh verringern. Das entspricht der Leistung von 60.000 Windrädern.¹⁵

¹⁴ Agora Industry (2022): Mobilising circular economy for energy intensive materials.

¹⁵ ebd.



Estimated CO₂ abatement potentials from enhanced circularity and material efficiency by material or product in 2050

Figure 19

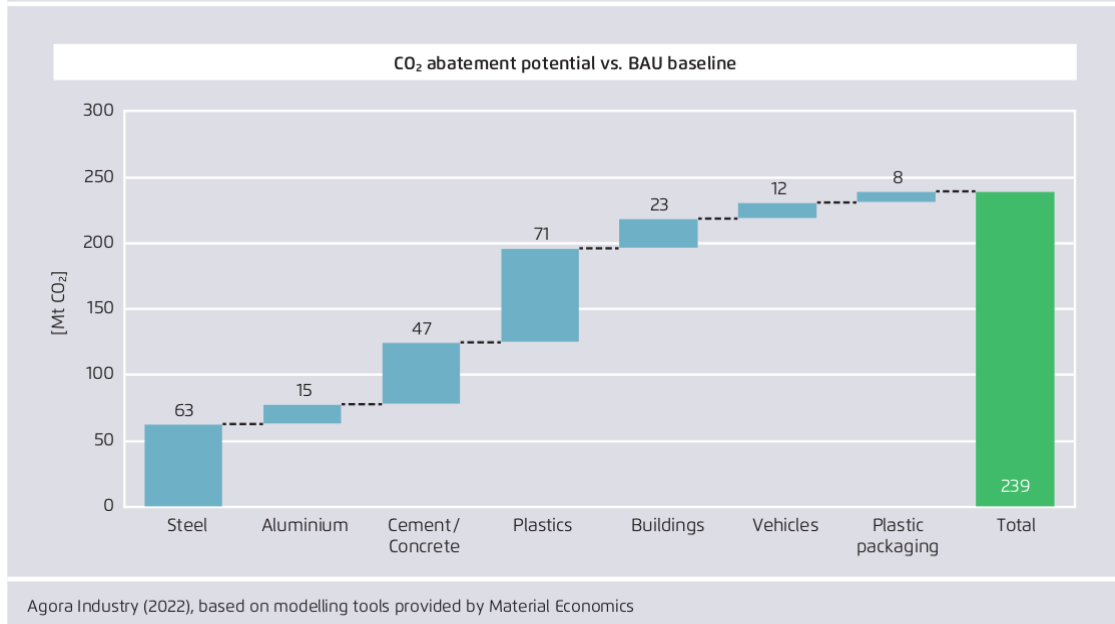


Abbildung 3: CO₂-Einsparungspotenziale durch Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz (Agora Industry (2022))

Kreislaufwirtschaft ist also ein wichtiger Eckpfeiler einer zukunftsorientierten Industriepolitik. Das Schließen von CO₂-Kreisläufen ist für die Dekarbonisierung der Industrie und die Erreichung der Klimaziele entscheidend. Ebenso gilt es aber Material- und Ressourcenkreisläufe zu schließen. Auf Potenziale durch Ressourcen- und Materialeffizienz in unterschiedlichen Bereichen wird zu einem späteren Zeitpunkt eingegangen.



Fazit und Schlussfolgerungen

In der Industrie werden bereits zahlreiche Maßnahmen gesetzt, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dennoch ist die Industrie mit rund 29 Mio. t CO₂-Emissionen jährlich in Summe die größte Verursacherin von Treibhausgasen in Österreich. Die Industrie ist aber nicht nur eine große Verursacherin von Treibhausgasemissionen, sondern auch ein wesentlicher Teil der Lösung: Stahl wird für den Bau von Zügen und Gleisen gebraucht, Beton für die Fundamente von Windrädern, und die Herstellung von langlebigen Produkten kann die CO₂-Emissionen stark senken und zur Ressourcenschonung beitragen.

Es gilt, die Industrie in Österreich und Europa zu halten. Einer der wichtigsten Standortfaktoren ist Energie. Die Industrie wird sich dort ansiedeln, wo ausreichende Mengen grüner Energie zur Verfügung stehen. Dafür braucht es klare Strategien, Rahmenbedingungen und Commitment zur Aufgabe. Ebenso braucht die Industrie Optionen für den Umgang mit nicht vermeidbaren Emissionen.

Wir haben die besten Startvoraussetzungen: Geld, Technologie und Know-how ist vorhanden. Was wir nicht haben, ist Zeit. Mit der Umsetzung muss daher sofort, rasch, konsequent und pragmatisch begonnen werden.

Wir sind überzeugt: Mit der nötigen Konsequenz können wir die Industrie nicht nur in Österreich und Europa halten, sie kann auch eine Vorreiterrolle im internationalen Wettbewerb einnehmen.

CEOs FOR FUTURE möchte mit diesem Papier einige wichtige Themenfelder für die Dekarbonisierung der Industrie aufwerfen. Wir werden unseren Beitrag dazu leisten und freuen uns über Diskussion und gemeinsame Umsetzung.



Impressum

Erstellt von

Climate Business Circle

CEOs FOR FUTURE – Verein zur Förderung der
Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft

Veröffentlicht

Wien, Dezember 2023

Kontakt

climatebusiness-circle@ceosforfuture.at

Let's connect

www.ceosforfuture.at

