DER EUROPÄISCHE PFAD ZU VERANTWORTUNGSVOLLEN LIEFERKETTEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIETECHNOLOGIEN

Von Fragmentierung zur strategischen Industriepolitik



AUTOR

Nathan Lauer | Head of Policy Analysis | The Goodforces

THE GOODFORCES GmbH

Swinemünder Straße 121 | 10435 Berlin | Deutschland hallo@thegoodforces.de

DANKSAGUNG

Dieses Policy Paper wurde im Auftrag der Deutschen Umwelthilfe erstellt. Der Autor dankt Nadine Bethge und Ben Richard Haacke für Ihre wertvollen Rückmeldungen und Diskussionsbeiträge.

Dieses Policy Paper wurde in Zusammenarbeit mit **Future Matters** erstellt. Ohne ihre Expertise und Unterstützung wäre dieses Projekt nicht möglich gewesen. Ein großes Dankeschön geht dabei an Carl Frederick Luthin, Janina Hennigfeld und Vegard Beyer.

Ein besonderer Dank geht an Peter Jelinek und Patrick Haermeyer sowie an das gesamte **The Goodforces**-Team für ihre Unterstützung und Inspiration.

Der Autor dankt zudem Darshini Waibel und Saumya Raval (*Greenpertise*), Janna Hoppe (*Agora Energiewende*) und George Mörsdorf (*Europäische Kommission*, DG GROW) für ihre fachkundige Beratung zu diesem Policy Paper.

Danke zuletzt auch an Ronja Hasselbach für die grafische Aufbereitung des Berichts.

ZITIERHINWEIS

Lauer, N. (2025). Der europäische Pfad zu verantwortungsvollen Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien: Von Fragmentierung zur strategischen Industriepolitik. The Goodforces, Berlin.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Vervielfältigung der gesamten oder eines Teils der Veröffentlichung ist unter Angabe der Quelle gestattet, sofern sie nicht zu kommerziellen Zwecken erfolgt und sofern sie korrekt und nicht in einem irreführenden Kontext wiedergegeben wird. Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse und Schlussfolgerungen sind die von The Goodforces und stellen nicht notwendigerweise die der Deutschen Umwelthilfe und Future Matters dar.

EXECUTIVE SUMMARY

Während China und die USA im globalen Wettstreit um die technologische Vorherrschaft in der Energie- und Mobilitätswende massiv in ihre heimischen Industrien investieren, bleibt die europäische Industriepolitik fragmentiert. Anstelle einer einheitlichen Strategie mit konsistenter Förderung für Zukunftstechnologien sehen Mitgliedstaaten sich einem unübersichtlichen Geflecht aus Regularien, Richtlinien und Initiativen gegenüber.

Durch diesen Mangel an strategischem Fokus riskiert die EU, im globalen Wettbewerb zunehmend abgehängt zu werden. Hohe Produktionskosten und große Rohstoffabhängigkeiten zwingen die EU schon jetzt dazu, Schlüsseltechnologien wie Photovoltaik, in großem Stil aus China zu beziehen. Die europäische Energiewende wird also zunehmend zu einem importgetriebenen Unterfangen.

Dieses Policy Paper untersucht, wie bestehende EU-Maßnahmen verbessert werden können, um einen schwächelnden Ansatz zukunftsfähig zu machen. Dabei werden zwei Cluster unterschieden:

- EU-Maßnahmen im Kontext des **Net-Zero Industry Act (NZIA**), die darauf abzielen, Produktionskapazitäten für erneuerbare Energietechnologien in der EU auszubauen und Importabhängigkeiten zu verringern.
- Regeln im Kontext der neuen **Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD)**, die Unternehmen zur Einhaltung sozialer und ökologischer Standards entlang ihrer Lieferkette verpflichten sollen.

Eine Analyse der Wirkweise beider Maßnahmen-Cluster anhand der Lieferketten von drei Schlüsseltechnologien – Solarenergie, Windenergie und Stromnetze – bestätigt, dass die Umstellung auf erneuerbare Energiesysteme unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen das Risiko birgt, geopolitische Abhängigkeiten zu vertiefen und signifikante soziale sowie ökologische Schäden zu verursachen.

Dieses Policy Paper empfiehlt den Entscheidungsinstanzen der EU deshalb, im Wettbewerb mit China und den USA einen eigenständigen Kurs zu definieren. Statt die protektionistischen Maßnahmen ihrer Konkurrenten zu übernehmen, sollte die EU eine aktive Industriepolitik entwickeln, die auf internationaler Zusammenarbeit und verantwortungsvollem Wirtschaften gründet.

Konkret empfiehlt es die folgenden vier Policy-Anpassungen vorzunehmen, um resiliente und verantwortungsvolle Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien in der EU zu schaffen:

- 1. **Finanzierungslücke schließen:** Die EU sollte ihr politisches Bekenntnis zu den Zielen des NZIA um ein finanzielles Engagement ergänzen und so die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie bei Zukunftstechnologien sichern.
 - Sowohl bei Kapital- als auch bei Betriebsausgaben klafft eine milliardenschwere Finanzierungslücke zwischen den Zielen des NZIA und jetzigen EU-Geldern auf.
 - Protektionistische Maßnahmen wie Einfuhrzölle oder Lokalisierungsanforderungen würden diese Kosten weiter erhöhen und multilaterale Zusammenarbeit erschweren.

- Ein deutlicher Anstieg der Fördermittel z.B. in Form einer Investitionsoffensive der Europäischen Investment Bank oder über den neuen European Competitiveness Fund ist somit der einzig glaubwürdige Weg, um die Produktionskapazitäten für erneuerbare Energietechnologien in Europa wirklich auszubauen.
- **Technologisch diskriminieren, europäisch integrieren:** Mitgliedstaaten sollten sich bei der Umsetzung des NZIA auf erprobte erneuerbare Energietechnologien konzentrieren und dabei auf eine europäische Verteilung der Standorte achten, um die Wettbewerbsfähigkeit der EU möglichst effizient zu fördern.
 - Mitgliedstaaten verfügen über Gestaltungsspielräume bei der Umsetzung des NZIA, die es gezielt zu nutzen gilt, um seine Schwächen zu überwinden.
 - Statt NZIA-Förderung auf teils unausgereifte und unnachhaltige Technologien wie Atomkraft und alternative Brennstoffe zu verschwenden, sollten Mitgliedstaaten den Fokus auf bewährte erneuerbare Energietechnologien legen.
 - Zudem sollten die Stärken unterschiedlicher Wirtschaftsregionen genutzt werden, um Skaleneffekten zu generieren, die der EU als Ganzes zugutekommen.
- 3. Handelspolitik wertegeleitet denken: Die EU sollte im Rahmen der CSDDD Drittstaaten und lokale Stakeholder aktiv dabei unterstützen, Kapazitäten zum Erkennen und Sanktionieren von Nachhaltigkeitsverstößen aufzubauen.
 - Rechtliche Unklarheiten über die Kompatibilität der CSDDD mit Regelungen in Drittstaaten könnten EU-Unternehmen dazu verleiten, Handelsbeziehungen im globalen Süden vorschnell zu beenden.
 - Die EU sollte deshalb aktiv auf Drittstaaten zugehen, um sicherzustellen, dass die neuen Sorgfaltspflichten praxistauglich in nationale Rechtssysteme integriert und Arbeitssowie Umweltbedingungen somit wirklich verbessert werden.
 - Multi-Stakeholder-Initiativen mit betroffenen Gemeinden, Gewerkschaften und NGOs würden der CSDDD zudem wichtige Legitimität verleihen.
- 4. Abhilfemechanismen stärken: Mitgliedstaaten sollten bei der Umsetzung der CSDDD starke Abhilfemechanismen für Betroffene schaffen, damit Sorgfaltspflichten auch wirklich durchgesetzt werden können.
 - In der CSDDD fehlen klare Vorgaben dazu, wie Geschädigte ihre Ansprüche geltend machen können, was die Durchsetzungskraft der Richtlinien massiv in Frage stellt.
 - Mitgliedstaaten sollten bei der Umsetzung der CSDDD deshalb effektive Beschwerdemechanismen schaffen – inkl. einer Beweislastumkehr zugunsten von Mensch und Natur sowie einer Opfervertretung durch zivilgesellschaftliche Akteure.

Diese Policy-Empfehlungen würden den fragmentierten Ansatz der EU in eine kohärente Industriestrategie überführen, die den Ausbau europäischer Produktionskapazitäten und die Einhaltung von Nachhaltigkeitszielen nicht gegeneinander ausspielt, sondern zusammen denkt.

Der kürzlich angekündigte Clean Industrial Deal der Europäischen Kommission bietet eine einmalige Möglichkeit, die dafür notwendigen Finanzmittel zu mobilisieren. Wenn die EU jetzt entschieden handelt, wird sie im Stande sein, die Ziele des NZIA tatsächlich zu erreichen und sich somit im globalen Wettbewerb um die Technologiemärkte der Zukunft erfolgreich zu behaupten.

INHALTSVERZEICHNIS

	EXECUTIVE SUMMARY	3
1.	EINLEITUNG: DER GLOBALE WETTSTREIT UM DIE TECHNOLOGISCHE VORHERRSCHAFT IN DER ENERGIE- UND MOBILITÄTSWENDE	6
2.	DIE EUROPÄISCHE ANTWORT: PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN MIT <i>NZIA</i> AUFBAUEN UND VERANTWORTUNGSVOLLES WIRTSCHAFTEN DURCH <i>CSDDD</i> SICHERN	7
	2.1 NZIA-Cluster: Kapazitätssteigerung durch administrative Straffung	8
	2.2 CSDDD-Cluster: Verantwortungsvolles Wirtschaften durch neue Sorgfaltspflichten	12
	2.3 Zusammen- und Wechselwirkungen von NZIA-Cluster und CSDDD-Cluster	15
3.	VERANTWORTUNGSVOLLE LIEFERKETTEN FÜR ERNEUERBARE SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN	16
	3.1 Solarenergie: Die treibende Kraft der Energiewende	16
	3.1.1 Solarenergie im Kontext des NZIA-Clusters	18
	3.1.2 Solarenergie im Kontext des CSDDD-Clusters	20
	3.2 Windenergie: Der Wegbereiter einer klimaneutralen Zukunft	22
	3.2.1 Windenergie im Kontext des NZIA-Clusters	23
	3.2.2 Windenergie im Kontext des CSDDD-Clusters	25
	3.3 Stromnetze: Das Rückgrat einer erneuerbaren Energieversorgung	27
	3.3.1 Stromnetze im Kontext des NZIA-Clusters	30
	3.3.2 Stromnetze im Kontext des CSDDD-Clusters	32
	3.4 Analyseergebnis: Massive Abhängigkeiten und signifikante Nachhaltigkeitsrisiken	34
4.	DISKUSSION UND POLICY-EMPFEHLUNGEN	35
	4.1 Policy Empfehlung 1: Finanzierungslücke schließen	36
	4.2 Policy Empfehlung 2: Technologisch diskriminieren, europäisch integrieren	38
	4.3 Policy Empfehlung 3: Handelspolitik wertegeleitet denken	40
	4.4 Policy Empfehlung 4: Abhilfemechanismen stärken	41
	FAZIT: VERANTWORTUNGSVOLLE LIEFERKETTEN ALS EUROPAS ANTWORT AUF DEN GLOBALEN WETTBEWERB UM ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN	42

1. EINLEITUNG: DER GLOBALE WETTSTREIT UM DIE TECHNOLOGISCHE VORHERRSCHAFT IN DER ENERGIE- UND MOBILITÄTSWENDE

"Das ist Europas Mann-auf-dem-Mond-Moment." Mit diesen Worten unterstrich EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen im Dezember 2019 die historische Tragweite des European Green Deal (EGD), mit dessen Hilfe Europa bis 2050 klimaneutral werden soll.^[1] Im Zentrum dieser Bemühung steht der Ausbau von erneuerbaren Energie-Kapazitäten. Doch dieses Ziel erweist sich bislang als herausfordernd. Denn im globalen Vergleich sieht die EU sich mit hohen Energie- und Arbeitskosten, einem weniger dynamischen Investitionsumfeld und massiven Lieferketten-Abhängigkeiten konfrontiert.

Während andere große Volkswirtschaften, wie die USA mit dem *Inflation Reduction Act* (IRA)^[2] oder China mit der "Made in China 2025"-Strategie^[3], ihre Cleantech-Industrien gezielt und konsistent fördern, bleibt die Industriepolitik der EU fragmentiert und gelähmt. Statt eines kohärenten Gesamtkonzepts stehen Mitgliedstaaten vor einem Flickenteppich an Regularien, Richtlinien und Initiativen, bei denen die Finanzierung teils unzureichend und die übergeordnete Strategie oft nicht ersichtlich ist.

Sinnbildlich dafür steht der 2023 verabschiedete Net-Zero Industry Act (NZIA)^[4], welcher den bürokratischen Aufwand für wichtige Schlüsseltechnologien reduzieren, Genehmigungsverfahren beschleunigen und Zugang zu Finanzmitteln erleichtern soll. Einst als europäische Antwort auf den IRA gehandelt, ist der NZIA bislang hinter den hohen Anfangserwartungen zurückgeblieben. Politischer Gegenwind und nationale Unwilligkeit haben ihn von einem umfangreichen Investitionsprogramm zu einem administrativen Rahmenkonzept reduziert.^[5]

Die EU riskiert dadurch im globalen Wettstreit um die technologische Vorherrschaft in der Energieund Mobilitätswende weiter abgehängt zu werden. Schon jetzt entfallen rund ein Drittel der weltweiten Netto-Null-Investitionen auf China – mehr als doppelt so viel wie in Europa. Große Preisunterschiede bei den Herstellungskosten und massive Rohstoffabhängigkeiten führen dazu, dass die EU Schlüsseltechnologien wie Photovoltaikanlagen nicht nur in großem Stil aus China importiert, sondern auch in zentralen Produktionsstufen auf chinesische Zulieferer angewiesen ist.

Während die USA mit dem IRA auf bestem Wege sind derartige Abhängigkeiten abzubauen – ersten Berechnungen zufolge wird die USA bis 2030 nicht nur die inländische Nachfrage nach Solar- und Windenergie vollständig decken können, sondern auch zum Nettoexporteur werden^[8] – steuert die EU weiterhin auf wachsende wirtschaftliche und somit politische Abhängigkeit von China zu. Ein geopolitischer Konflikt mit China könnte die Energiewende in Europa dann zum Stillstand bringen.

Um dieser Gefahr entschlossen entgegenzuwirken, muss die EU ihr Geflecht an bestehenden Maßnahmen in eine klare Industriestrategie überführen. Angekündigte Initiativen wie der Clean Industrial Deal^[9] sollten als Chance verstanden werden, die Handlungsunfähigkeit des NZIA auszugleichen und endlich für strategischen Fokus zu sorgen. Dabei sollte die EU jedoch nicht die protektionistischen Mittel ihrer Konkurrenten übernehmen, sondern einen neuen Weg zur Technologieunabhängigkeit aufzeigen, der auf internationaler Zusammenarbeit und verantwortungsvollem Wirtschaften gründet.

Denn die Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien sind nach wie vor in Teilen von Menschenrechtsverletzungen und Umweltzerstörung geprägt. Von uigurischer Zwangsarbeit in der Polysiliziumproduktion für Solarmodule bis hin zur ökologischen Degradierung bei der Gewinnung von für Windturbinen benötigten Seltene-Erden-Magneten bestehen nach wie vor erhebliche soziale und ökologische Risiken.

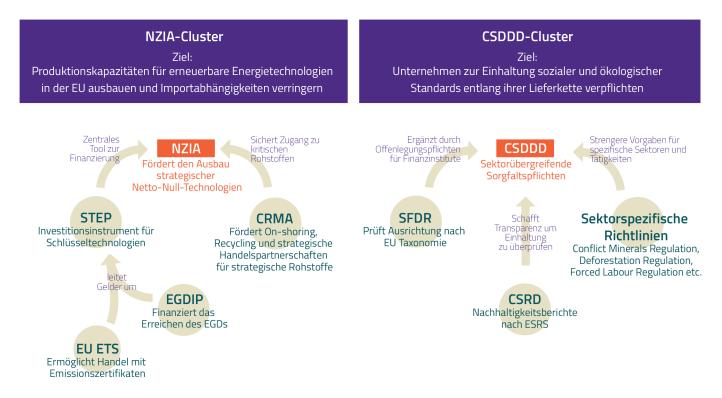
Diese Probleme schaden nicht nur dem Ruf von Technologien, die für die Energiewende unumgänglich sind. Sie fördern auch eine Beziehung zwischen der EU und ihren Handelspartnern, die auf einseitiger Wertextraktion basiert. Die Skalierung europäischer Produktionskapazitäten für Zukunftstechnologien und die dafür notwendige Diversifizierung von Rohstoffzulieferern sollte deshalb mit einem festen Bekenntnis zur Einhaltung sozialer und ökologischer Standards verbunden werden.

Entscheidend dafür ist die 2024 verabschiedete Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD)^[10], welche große europäische Unternehmen zukünftig verpflichten soll, Nachhaltigkeitsrisiken entlang ihrer gesamten Lieferkette zu adressieren. Durch eine entschiedene Umsetzung der Richtlinie und eine entsprechend wertegeleitete Handelspolitik, könnte die EU sicherstellen, dass sie im globalen Wettbewerb um erneuerbare Schlüsseltechnologien eine zukunftsweisende Rolle spielt.

Das Ziel dieses Policy Paper ist es, einen Überblick über die industriepolitischen Maßnahmen der EU im Zuge des European Green Deals zu schaffen und dabei aufzuzeigen, welche Policy-Anpassungen nötig sind, um resiliente und verantwortungsvolle Lieferketten für erneuerbare Energien (EE) in Europa zu schaffen. Die Analyse beginnt damit, die Wirkweise des NZIA und der CSDDD anhand der Schlüsseltechnologien Solarenergie, Windenergie und Stromnetze zu untersuchen und endet mit konkreten Policy-Empfehlungen.

2. DIE EUROPÄISCHE ANTWORT: PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN MIT *NZIA* AUFBAUEN UND VERANTWORTUNGSVOLLES WIRTSCHAFTEN DURCH *CSDDD* SICHERN

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über zwei zentrale Maßnahmen-Cluster, die im Rahmen der EU-Politik zur Erreichung der EGD-Ziele beitragen sollen (siehe Grafik 1). Auf der einen Seite stehen Maßnahmen wie der NZIA, die den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem in der EU durch die administrative und finanzielle Förderung von strategischen Technologien und Versorgungsnetzen direkt und indirekt fördern. Auf der anderen Seite stehen EU-Nachhaltigkeitsvorschriften um die neue CSDDD, die Unternehmen dazu verpflichten, ihre Lieferketten auf soziale und ökologische Risiken zu überprüfen und Verfahren zu etablieren, die diese Risiken minimieren.



Grafik 1: Vereinfachte Darstellung der Maßnahmen-Cluster um den NZIA und die CSDDD.

Dieser Abschnitt hat nicht den Anspruch, jede einzelne EU-Maßnahme mit Relevanz für die Ziele des EGDs aufzuzeigen. Vielmehr geht es darum, die unterschiedlichen Initiativen der EU zu systematisieren und ihre wechselseitige Funktionsweise aufzuzeigen.

2.1 NZIA-Cluster: Kapazitätssteigerung durch administrative Straffung

Der Net-Zero Industry Act (NZIA), verabschiedet am 16. März 2023, setzt das ehrgeizige Ziel, bis 2030 mindestens 40% des jährlichen EU-Bedarfs an Netto-Null-Technologien aus eigener Produktion zu decken und bis 2040 einen globalen Marktanteil von 15% zu erreichen. [11] Sprich, er zielt darauf ab, Europas Unabhängigkeit in der Produktion von erneuerbaren Energien zu sichern und somit zur Verwirklichung der Netto-Null-Ziele des EGDs beizutragen.

Hintergrund dieser Unabhängigkeitsbestrebungen sind drei geopolitische Entwicklungen. Zum einen illustrierte die Corona-Pandemie, wie wirtschaftlich und politisch abhängig die EU von China durch kritische Technologien geworden ist. Hinzu kommt der industriepolitische Vorstoß der USA, die mit dem Inflation Reduction Act nicht nur neue Maßstäbe bei Cleantech-Investitionen setzt, sondern durch dessen protektionistischen Charakter unmissverständlich zeigt, wie essentiell die Technologien der Energie- und Mobilitätswende für wirtschaftlichen Erfolg im 21. Jahrhundert sind. Und zuletzt zeigte der russische Angriffskrieg auf die Ukraine, wie gefährlich wirtschaftliche Abhängigkeiten, insbesondere im Energiebereich, für die EU sein können – ein Schock-Risiko, das bei einem potenziellen Konflikt mit China noch gravierender ausfallen könnte.

Im Mittelpunkt des NZIA steht die Ernennung von "strategischen Technologien", welche von vereinfachten Genehmigungsverfahren und verbessertem Zugang zu Finanzmitteln profitieren sollen (siehe Box 1). Gleich hier liegt jedoch der kontroverseste Teil des NZIA: Denn unter den als

"strategisch" designierten Technologien sind nicht nur erprobte erneuerbare Energietechnologien wie Photovoltaik- und Windenergieanlagen, sondern auch umstrittene Technologien wie Atomkraft, Biomethan oder fossiler Wasserstoff vorzufinden. Statt sich auf bewährte Cleantech-Lösungen zu konzentrieren, leitet der NZIA also erhebliche Teile der EU-Unterstützung an Technologien, deren Nachhaltigkeit und Beitrag zur Dekarbonisierung höchst fragwürdig sind.^[12]

Der NZIA umfasst Endprodukte, Komponenten und Maschinen für die Herstellung folgender Netto-Null-Technologien:

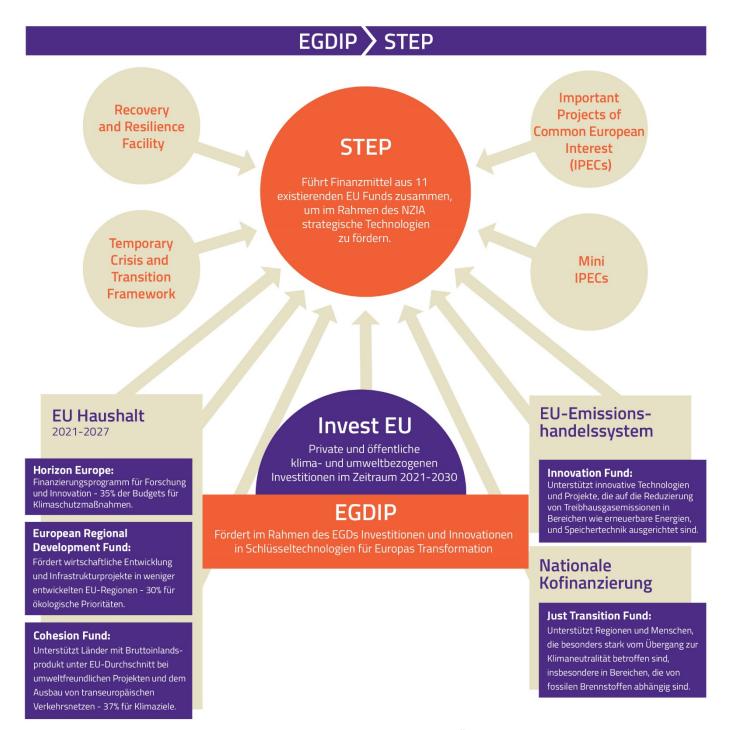
- Photovoltaische und solarthermische Solartechnologien
- 2. Onshore- und Offshore-Technologien für erneuerbare Energien
- 3. Batterie-/Speichertechnologien
- 4. Wärmepumpen und geothermische Energietechnologien
- 5. Wasserstofftechnologien, einschließlich Elektrolyseure und Brennstoffzellen
- 6. Nachhaltige Biogas-/Biomethantechnologien
- 7. Technologien zur Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS)
- 8. Netztechnologien
- 9. Kernspaltungsenergietechnologien, einschließlich Technologien für den Kernbrennstoffkreislauf
- 10. Technologien für nachhaltige alternative Kraftstoffe
- 11. Technologien für Wasserkraft
- 12. Sonstige Technologien für erneuerbare Energien
- 13. Energiesystembezogene Energieeffizienztechnologien, einschließlich Wärmenetztechnologien
- Technologien für erneuerbare Brennstoffe nichtbiologischen Ursprungs
- 15. Biotechnologische Klima- und Energielösungen
- 16. Andere transformative industrielle Technologien zur Dekarbonisierung
- 17. CO2-Transport- und -Nutzungstechnologien
- 18. Windkraft- und elektrische Antriebstechnologien für den Verkehr
- 19. Andere Nukleartechnologien

Box 1: Liste der im NZIA-genannten Netto-Null Technologien. (Single Market Economy, 2024)

Durch den NZIA erhalten Projekte, die die Resilienz, Autonomie oder Wettbewerbsfähigkeit der EU-Industrie für all diese Technologien erweitert, das Gütesiegel "Net-Zero Resilience Project". Dies schafft Zugang zu neuen Finanzierungsquellen und verleiht den Projekten einen nationalen Prioritätsstatus, der eine bevorzugte Bearbeitung durch Behörden gewährleistet. Auch die Finanzierung steht dabei verstärkt in der Kritik. Denn der zentrale Mechanismus zur Finanzierung des NZIAs, die Strategic Technologies for Europe Platform (STEP)[13], mobilisiert keine neuen EU-Gelder, sondern leitet lediglich Gelder von bereits bestehenden EU-Fonds weiter.

Dadurch werden öffentliche Gelder von EU-Programmen, die im European Green Deal Investment Plan (EGDIP)[14] für nachhaltige Zwecke vorgesehen waren, abgezogen und in Förderung von privatwirtschaftlichen Cleantech-Projekten gesteckt (siehe Grafik 2). Forschungsgelder im Rahmen des Horizon Europe Programms, Finanzierung für die Weiterentwicklung des transeuropäischen Verkehrsnetzes aus dem Cohesion Fund und nachhaltige Fördergelder für strukturschwache EU-Regionen aus dem European

Regional Development Fund können durch den NZIA somit für den Ausbau von Solar- und Windenergie genutzt werden, aber auch für den Bau von Atomkraftwerken oder die Erzeugung von fossilem Wasserstoff.



Grafik 2: Vereinfachte Darstellung der durch STEP koordinierten Finanzierungsquellen und Überschneidungen mit dem EGDIP.

Ebenso verhält es sich mit der Zielvorgabe für die Nutzung von Einnahmen aus dem *europäischen* Emissionshandel^[15] (siehe Box 2). Denn obwohl der Preis für Emissionszertifikate trotz wiederholten Verschärfungen zu gering ist, um den CO2-Ausstoß in der EU merkbar zu beschränken, generieren Versteigerungserlöse im Rahmen des EU-Emissionshandel jährlich Millionenbeträge, die auch zur Finanzierung nachhaltiger Projekte eingesetzt werden.^[16] Das läuft mitunter über den *Innovation Fund*, der innovative Technologien zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen fördert, und seit 2023 über STEP auch die vom NZIA als "strategisch" eingestuften Technologien finanziert.

Das EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) wurde eingeführt und seitdem schrittweise verschärft. Es legt eine jährlich sinkende Obergrenze für die Gesamtmenge an CO2 fest, die Unternehmen in Bereichen wie der Strom- und Wärmeerzeugung, industrieller Produktion und Luftverkehr ausstoßen dürfen. Unternehmen müssen für jede Tonne CO2, die sie ausstoßen, ein Emissionszertifikat besitzen. Diese Zertifikate können sie entweder bei Auktionen kaufen oder von anderen Unternehmen erwerben. Der Handel mit Zertifikaten schafft einen finanziellen Anreiz, Emissionen zu reduzieren und die Einnahmen durch die Versteigerungen können in klimafreundliche Projekte investiert werden. Einer umfassenden Reform im Jahr 2023 hat das Emissionsreduktionsziel für 2030 nochmal angehoben und den jährlichen Reduktionsfaktor verschärft. Ab 2024 gilt der EU ETS zudem auch für die Seefahrt und ab 2027 für Gebäude und den Straßenverkehr.

Zusätzlich versucht der neue **Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)** zu verhindern, dass die CO₂-intensive Produktion sich einfach in Länder mit weniger strengen Emissionsauflagen verlagert. CBAM führt einen Kohlenstoffpreis auf Importe bestimmter Güter ein, der ab 2026 durch den Erwerb von CBAM-Zertifikaten für Importeure verpflichtend wird. Dies soll die Kosten von EU-intern produzierten und importierten kohlenstoffintensiven Gütern angleichen und so die Wettbewerbsfähigkeit der EU sichern.

Um den Ausbau von Cleantech-Technologien zu unterstützen, setzt der NZIA zudem auf die Einrichtung von "Net-Zero-Industrie Akademien", die innerhalb von drei Jahren 100.000 neue Arbeitskräfte im Cleantech-Sektor qualifizieren sollen. Parallel dazu fördert er "Net-Zero Acceleration Valleys", die neue Technologien erproben und ihre Einführung beschleunigen "Net-Zero Europe"-Plattform übernimmt dabei die Aufgabe, diese Maßnahmen zu koordinieren und den Informationsaustausch zu fördern, während ein umfassendes Monitoring-System für EU-weit vergleichbare Daten sorgt, um den Fortschritt und die Effektivität Maßnahmen zu bewerten.

Darüber hinaus macht der NZIA klare Vorgaben für das öffentliche Beschaffungswesen, indem er Mindestanforderungen zur ökologischen Nachhaltigkeit für Netto-Null-Technologien vorgibt und festlegt, dass, wenn mehr als die Hälfte einer strategischen Technologie aus einem Drittland stammt, maximal 50% des Wertes dieser Technologie in Beschaffungsverfahren aus diesem Land kommen dürfen. Dies dient dazu, die Abhängigkeit von einzelnen Ländern zureduzieren.

Box 2: Europäischer Emissionshandel

Nirgends ist diese Sorge vor Lieferkettenabhängigkeiten so ausgeprägt wie bei kritischen Rohstoffen. Der NZIA wurde 2023 deshalb im Einklang mit dem *Critical Raw Materials Act (CRMA)*^[17] verabschiedet, welcher den Zugang der EU zu kritischen Rohstoffen durch eine Diversifizierung der Lieferquellen, Förderung von Recycling und die Schaffung strategischer Reserven sichern soll. Ähnlich wie der NZIA, designiert der CRMA Projekte als "strategisch", wenn sie zur europäischen Rohstoffsicherung beitragen, und erleichtert so den Zugang zu Fördermitteln und Zulassungsverfahren (siehe Box 3).

Das NZIA-Cluster fungiert also primär als administrativer Straffungsprozess. Anders als beispielsweise der amerikanische Inflation Reduction Act beinhalten weder der NZIA noch die mit ihm Maßnahmen assoziierten große Subventionsprogramme für die europäische Cleantech-Industrie.[18] Stattdessen fördern sie den Ausbau von erneuerbaren Energie-Kapazitäten, indem sie bürokratische Hürden abbauen und neue Strukturen schaffen, in denen bestehende Gelder in zentralen Anlaufstellen zusammengeführt werden.

Derartige verwaltungstechnische Optimierungen sind ein wichtiger Schritt hin zur Erreichung der NZIA-Ziele, aber sie sind nicht ausreichend. Durch die Zerfaserung der als "strategisch" designierbaren Technologien und das völlige Fehlen neuer Finanzstrukturen, kann die EU auf lange Sicht nicht mit der chinesischen oder amerikanischen Industriepolitik mithalten. Erst kürzlich warnte der ehemalige EZB-Chef Mario Draghi in seinem Bericht zur Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit

Der Critical Raw Materials Act (CRMA) der EU soll sicherstellen, dass Europa langfristig Zugang zu wichtigen Rohstoffen hat. Er betrifft 34 kritische Rohstoffe (CRMs), darunter 16 als strategisch Materialien, geltende die essenziell Zukunftstechnologien wie Batterien und Windenergieanlagen sind. Die EU will damit unabhängiger von einzelnen Lieferländern werden und legt fest, dass maximal 65% des jährlichen Bedarfs an strategischen Rohstoffen aus einem einzelnen Drittland stammen dürfen.

Konkret sollen 10% der strategischen Rohstoffe in der EU gewonnen, 40% verarbeitet und 25% recycelt werden. Mitgliedstaaten sollen dabei große Unternehmen identifizieren, die strategische Technologien herstellen und diese dann alle zwei Jahre ihre Lieferketten überprüfen und Stresstests durchführen, um Lieferengpässe frühzeitig zu erkennen. Die EU-Kommission überwacht diese Prozesse und führt selbst Risikobewertungen der Rohstoffversorgung durch.

Box 3: Critical Raw Materials Act

deshalb davor, dass die EU Gefahr läuft, anfänglichen Wettbewerbsvorteile im Cleantech-Sektor zu verspielen, da ihre grüne Industriepolitik im internationalen Vergleich zu fragmentiert und das Investment zu gering ist. [19] Kein Instrumentenpaket repräsentiert dieses Problem so deutlich wie das NZIA-Cluster.

2.2 CSDDD-Cluster: Verantwortungsvolles Wirtschaften durch neue Sorgfaltspflichten

Parallel zum NZIA-Cluster hat die EU seit der Verabschiedung des EGDs eine Reihe von Maßnahmen bezüglich Nachhaltigkeitsberichterstattung und Due-Diligence-Prüfung von Unternehmen eingeführt, die für ein sozial und ökologisch verantwortungsvolleres Wirtschaften in Europa sorgen sollen. Dabei wurden bestehende, sektorspezifische Regelungen durch breitere Maßnahmen ergänzt und Berichterstattungsmechanismen mit konkreten Sorgfaltspflichten verknüpft.

Das entscheidende Element in diesem Prozess ist die am 24. Mai 2024 verabschiedete *Corporate Sustainability Due Diligence Directive* (CSDDD). Wie auch das deutsche Lieferkettengesetz, führt sie Sorgfaltspflichten mit einem breiten, sektorübergreifenden Ansatz ein, die eine umfassende Einhaltung von Menschenrechts- und Umweltstandards sicherstellen sollen. Betroffen sind sowohl Unternehmen mit Sitz in der EU, die mehr als 1.000 Beschäftigte sowie einen weltweiten Nettoumsatz von mehr als 450 Mio. Euro pro Jahr haben, als auch Unternehmen, die nicht in der EU ansässig sind, aber auf dem europäischen Markt jährlich über 450 Mio. Euro Nettoumsatz erzielen (siehe Grafik 3).^[20]

Schrittweise Umsetzung der CSDDD



Grafik 3: Schrittweise Umsetzung der CSDDD

Im Zentrum des CSDDD stehen risikobasierte Due-Diligence-Prüfungen. Dabei müssen Unternehmen ihre Geschäftstätigkeiten – einschließlich die ihrer Tochtergesellschaften und vorgelagerter Zulieferer – nach der Schwere und Wahrscheinlichkeit potenzieller Risiken für Umwelt und Menschenrechte bewerten. Diese Sorgfaltspflichten müssen dann in die Unternehmenspolitik und Governance-Strukturen eingebettet und durch Verhaltenskodizes konkretisiert werden. Dazu gehört auch die Einführung eines effektiven Beschwerdesystems und, wenn nicht bereits vorhanden, die Entwicklung und Umsetzung von Klimatransitionsplänen.

Dabei arbeitet die CSDDD eng mit anderen Regularien zusammen. Entscheidend ist zum Beispiel die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)^[21], eine 2023 verabschiedete Richtlinie, die Unternehmen dazu verpflichtet, detaillierte Nachhaltigkeitsinformationen offenzulegen. Diese Informationen, welche den ebenfalls 2023 eingeführten European Sustainability Reporting Standards (ESRS)^[22] folgen, sorgen für die nötige Transparenz und Vergleichbarkeit von Daten, um die Einhaltung von CSDDD-Sorgfaltspflichten konsistent zu überprüfen (siehe Box 4).

Die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) eine EU-Richtlinie, die ab 2023 Unternehmen verpflichtet, detaillierte standardisierte Nachhaltigkeitsberichte zu erstellen. Die Berichterstattung erfolgt nach den European Sustainability Reporting Standards (ESRS), die klare Vorgaben für Inhalt und Format der Nachhaltigkeitsberichte machen, entwickelt von der European Financial Reporting Advisory Group.

Die CSRD legt Wert auf das Prinzip der doppelten Wesentlichkeit, das Unternehmen verpflichtet, sowohl die Auswirkungen ihrer Tätigkeiten auf Gesellschaft und Umwelt als auch die Einflüsse der Umwelt und Gesellschaft auf das Unternehmen selbst zu bewerten. Unternehmen müssen ihre Berichte in einem digitalen Single Access Point einreichen und Offenlegungen zu Umweltfragen, Sozialstandards, Menschenrechten und Korruptionsprävention vornehmen. Die CSRD verlangt also die Offenlegungen zu Sorgfaltsprozessen, welche die CSDDD zukünftig explizit vorschreibt.

Ebenso wichtig sind bestehende, sektorspezifische Richtlinien, strengeren Vorschriften gegenüber der CSDDD Vorrang haben. So verpflichtet zum Beispiel die 2017 eingeführte Conflict Minerals Regulation^[23] Unternehmen bei der Beschaffung Mineralien aus Hochrisikogebieten zu einer kontinuierlichen Überprüfung ihrer strikten Lieferketten mit Auflagen Risikobewertung, einschließlich unabhängiger Audits. Ähnlich verhält es sich mit der 2024 verabschiedeten Forced Labour Regulation[24], die Produkte, welche unter Zwangsarbeit hergestellt wurden, vom EU-Markt ausschließt und strenge Untersuchungen durch nationale und europäische Behörden vorsieht.

Box 4: EU-Nachhaltigkeitsberichterstattung

Zudem arbeitet die CSDDD im Einklang mit der 2019 eingeführten Sustainable Finance Disclosures Regulation (SFDR)^[25], die Finanzunternehmen dazu verpflichtet Informationen darüber offenzulegen, wie sie soziale und ökologische Risiken bei ihren Investitionsentscheidungen berücksichtigen. Die SFDR prüft dabei auch die Ausrichtung von Finanzunternehmen nach EU Taxonomie^[26], dem 2020 verabschiedeten Klassifizierungssystem, das festlegt, welche wirtschaftlichen Aktivitäten in der EU als ökologisch nachhaltig gelten (siehe Box 5).

Die Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) ist ein neuer Teil des EU Sustainable Finance Action Plan. Sie verpflichtet Finanzmarktteilnehmer und -berater zur Offenlegung darüber, wie sie Nachhaltigkeitsrisiken in ihre Investitionsentscheidungen einbeziehen. Dies erfolgt auf Unternehmens- und Produktebene (z.B. in vorvertraglichen Angaben, auf Websites und in regelmäßigen Berichten). Die SFDR richtet sich primär an den Finanzsektor, während die CSRD die Realwirtschaft betrifft; beide Systeme sind jedoch eng verknüpft, da Finanzinstitute auf Informationen aus den CSRD-Standards angewiesen sind.

Zur besseren Orientierung wurde 2020 die **EU-Taxonomie** eingeführt. Sie definiert, welche wirtschaftlichen Aktivitäten ökologisch nachhaltig sind. Dafür müssen Unternehmen einen wesentlichen Beitrag zu Umweltzielen leisten, keinen Schaden an anderen Zielen verursachen und Mindestanforderungen an Menschenrechte und Governance einhalten. Die SFDR überprüft, ob Investitionen diese Anforderungen erfüllen.

Box 5: EU-Nachhaltigkeitsberichterstattung

Die CSDDD steht also im Zentrum eines weitläufigen Maßnahmen-Clusters, das privatwirtschaftliche Akteure in der EU auf direktem und indirektem Wege dazu verleiten soll, ihre Geschäftspraktiken stärker in Einklang mit internationalen Menschenrechts- und Umweltstandards zu bringen. Trotz diesem noblen Ziel ist die Richtlinie jedoch umstritten. Zum einen klagen Wirtschaftsverbände über mögliche Wettbewerbsnachteile, wenn sie sich aufgrund der neuen Vorschriften gezwungen sehen, sich aus bestimmten Märkten zurückzuziehen.[27] Gerade kleine und mittelständische Unternehmen, welche eigentlich von den Sorgfaltspflichten ausgenommen sind, fürchten sich vor administrativen Lasten, die auf sie als Zulieferer für von der CSDDD betroffenen Unternehmen zukommen könnten.[28]

Doch auch in der Zivilgesellschaft (NGOs) ist die Frustration teils groß, da die CSDDD, wie so viele EU-Gesetze, im Laufe der Verhandlungen deutlich abgeschwächt wurde. In früheren Entwürfen waren Geschäftsführer*innen noch direkt für die Sorgfaltspflichten verantwortlich, und der Schwellenwert für die von der Richtlinie betroffenen Unternehmen lag deutlich niedriger. Nahezu 70% der Unternehmen, die nach ersten Entwürfen erfasst worden wären, sind nun ausgenommen [29], da besonders strenge Sonderregelungen für Unternehmen in Hochrisikosektoren und das Einbeziehen von nachgelagerten Zulieferern in der Risikoanalyse gestrichen wurden. [30]

NGOs kritisieren außerdem, dass die CSDDD sich zu sehr auf vertragliche Zusicherungen und zu wenig auf tatsächliche Ergebnisse fokussiert. Die Sorge ist, dass Unternehmen so Sorgfaltspflichten auf dem Papier einhalten können, ohne wirklich substanzielle Verbesserungen im Bereich Menschenrechte und Umweltschutz zu erzielen. Diese Befürchtung verstärkt sich auch deshalb, weil Konsultationspflichten, wie sie in den UN-Leitprinzipien festgelegt sind, in der CSDDD weitgehend fehlen und die Richtlinie schwächere Erstattungsverfahren für Geschädigte bietet als beispielsweise die UNGP- und OECD-Leitsätze.^[31]

Trotz ihrer Defizite stellt die CSDDD einen wichtigen Schritt auf dem Weg zur Erreichung einer sozial und ökologisch nachhaltigen europäischen Wirtschaft dar. Denn auch wenn die endgültige Wirkung der Richtlinie erst nach ihrem phasenbasierten Inkrafttreten in den kommenden Jahren beurteilt werden kann, ist klar, dass die CSDDD und die mit ihr zusammenhängenden Maßnahmen einen breiten, sektorübergreifenden Ansatz für verantwortungsvolles Wirtschaften in Europa liefern.

2.3 Zusammen- und Wechselwirkungen von NZIA-Cluster und CSDDD-Cluster

Seit dem EGD hat die EU zwei Maßnahmen-Cluster geschaffen, die auf verschiedenen Ebenen ansetzen, um resilientere und verantwortungsvollere Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien zu schaffen. Das NZIA-Cluster wirkt dabei primär auf politischer und administrativer Ebene, indem es durch beschleunigte Genehmigungsverfahren und gestraffte Fördermittel bessere Rahmenbedingungen für EE-Lieferketten schafft. Das CSDDD-Cluster hingegen setzt direkt bei privatwirtschaftlichen Akteuren an, indem sie größere Cleantech-Unternehmen dazu verpflichtet, Menschenrechts- und Umweltstandards entlang ihrer Lieferketten zu respektieren.

So könnte ein Solarmodulproduzent beispielsweise aufgrund des NZIA-Clusters von beschleunigten Genehmigungen und einfacheren Zugängen zu Fördermitteln für den Bau neuer Produktionsstätten profitieren und müsste aufgrund des CSDDD-Clusters gleichzeitig Verfahren einführen, die die Risiken von Menschenrechtsverletzungen und Umweltschäden bei der Lieferung von Rohstoffen wie Silizium und Kupfer überprüfen und minimieren.

Hinsichtlich kritischer Rohstoffe ist die Wechselwirkung zwischen den Clustern besonders stark. Denn die CSDDD könnte die Verlagerung von Rohstoffproduktion und -verarbeitung in die EU, welche im Rahmen des CRMA vorangetrieben wird, indirekt beschleunigen. Und zwar indem die neuen Sorgfaltspflichten Unternehmen dazu verleiten, Beziehungen mit riskanten und schwer überprüfbaren Lieferanten zu kündigen. Künftig werden die EU-Kommission und das European CRM Board bei der Zertifizierung von "strategischen Projekten" im Rahmen des CRMA Unternehmen wohl direkt auf die Einhaltung von CSDDD-Vorgaben prüfen.

Letztlich hängt das Zusammenwirken der beiden Cluster auch davon ab, wie die jeweiligen Maßnahmen von den EU-Mitgliedstaaten implementiert werden. Denn im Rahmen des NZIA sind sie dafür verantwortlich, sogenannte "Net-Zero Acceleration Valleys" auszuweisen, in denen Umweltverträglichkeitsprüfungen vorab und regional durchgeführt werden können, um administrative Hürden für einzelne Projekte zu reduzieren. Zusätzlich sind es Mitgliedstaaten, die durch den NZIA regulatorische "Sandboxes" für Forschungsprojekte einrichten können, in denen Produkte und Dienstleistungen getestet werden können, ohne direkt alle regulären Anforderungen zu erfüllen.

Bei dem CSDDD-Cluster liegt die Rolle der Mitgliedstaaten vor allem darin, die Einhaltung der Sorgfaltspflichten zu überwachen, indem sie dafür zuständige Behörden einrichten, die Inspektionen durchführen, Berichte anfordern und Sanktionen verhängen können. Hinzu kommt diplomatische Arbeit, um eine Abstimmung mit ausländischen Behörden zu sichern. Des Weiteren ist es die Aufgabe von Mitgliedstaaten, bei der Implementierung der Richtlinie rechtliche Mechanismen zu schaffen, die

Schadensersatzklagen und einstweilige Verfügungen gegen Unternehmen ermöglichen, wenn fahrlässige oder vorsätzliche Verstöße gegen die CSDDD Schaden verursachen.

Der Erfolg beider Cluster liegt letztendlich also in den Händen nationaler Regierungen. Denn sowohl beim Abrufen kapazitätsfördernder Maßnahmen im Rahmen des NZIA-Clusters als auch bei der Durchsetzung von Sorgfaltspflichten, die sich aus dem CSDDD-Cluster ergeben, sind Mitgliedstaaten direkt gefordert. Deshalb lohnt sich ein Ausblick darauf, was eine umfassende Umsetzung beider Maßnahmen-Cluster zur Schaffung verantwortungsvoller EE-Lieferketten in Europa beitragen kann.

3. VERANTWORTUNGSVOLLE LIEFERKETTEN FÜR ERNEUERBARE SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN

Der Ausbau erneuerbarer Energie ist unverzichtbar, um die europäischen Klimaziele bis 2050 zu verwirklichen. Im Mittelpunkt dieses Vorhabens stehen die bekannten EE-Technologien: Solar- und Windenergie. Kaum eine andere Form der Energiegewinnung ist derzeit so schnell am Wachsen. Während Atomkraft stagniert und Kohle- sowie Erdgasnutzung in der EU deutlich abnimmt, wurden allein 2023 ganze 73 Gigawatt Solar- und Windkapazitäten hinzu gebaut, wodurch der europäische Gesamtanteil erneuerbarer Energien ein Rekordhoch von 44% erreichte.

Weit weniger diskutiert, aber ebenfalls von zentraler Bedeutung, ist der Aus- und Umbau des europäischen Stromnetzes. Da Solar- und Windenergie durch wechselnde Wetterbedingungen stark unregelmäßig Energie produzieren, ist ein flexibles und effektives Stromnetz für die Energiewende unerlässlich. Ohne die Fähigkeit, überschüssige Energie in Zeiten hoher Produktion zu speichern und bei Bedarf schnell zu verteilen, wäre eine stabile Energieversorgung perspektivisch nicht zu gewährleisten. Gerade intelligente Netze können dabei helfen, Angebot und Nachfrage in Europa so zu koordinieren, dass erneuerbare Energie möglichst effizient genutzt wird.

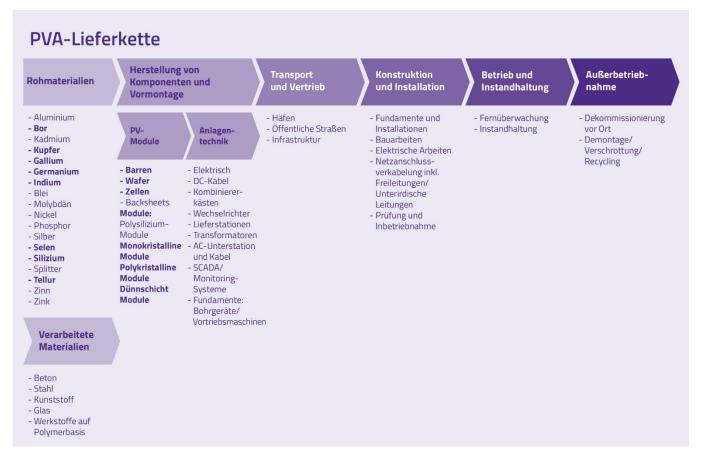
Alle drei Technologien sind also entscheidend, um die Netto-Null-Ziele des EGDs zu realisieren und aus genau diesem Grund dienen sie als Fallstudien für dieses Policy Paper. Dieses Kapitel wird eine Bestandsaufnahme der jeweiligen Lieferketten vornehmen und dabei Schwachstellen sowie Nachhaltigkeitsrisiken identifizieren. Daraufhin wird untersucht, wie das NZIA-Cluster den Ausbau der Produktionskapazitäten in diesen Bereichen unterstützen kann und wie die Sorgfaltspflichten der CSDDD und assoziierter Richtlinien, die Einhaltung sozialer und ökologischer Standards entlang der gesamten EE-Lieferketten zu sichern versucht.

3.1 Solarenergie: Die treibende Kraft der Energiewende

Solarenergie gilt heute als die günstigste Stromquelle der Welt. Ein aktueller Bericht der Internationalen Energieagentur prognostiziert, dass das Wachstum der Branche sogar so stark sein wird, dass die globalen Produktionskapazitäten für Photovoltaikanlagen (PVAs) die im "Net-Zero 2050"-Szenario festgelegten Anforderungen übertreffen könnten. Dieses massive Wachstum wird maßgeblich von China angetrieben, welches die gesamte Wertschöpfungskette von PVAs dominiert.

Im Produktionsprozess von kristallinen Solarmodulen wird hochreines Silizium zu Blöcken (sogenannten Ingots) kristallisiert und in dünne Wafer zerschnitten, welche dann chemisch

weiterverarbeitet werden, um Solarzellen herzustellen. Diese werden dann mit Glas abgedeckt, in einen Rahmen eingebaut und zu einem Solarmodul zusammengesetzt, welches mit Hilfe von Wechselrichtern Sonnenenergie in elektrischen Strom umwandeln kann. Materialkosten machen dabei einen Großteil der Gesamtkosten aus. Im Jahr 2021 waren es 35-50% des Endpreises pro Modul. [35]



Grafik 4: Überblick über die PVA-Lieferkette (Trinomics, 2021).

Besonders wichtig sind dabei Rohstoffe wie aus Quarzsand gewonnenes *Silizium* und für die Verkabelung der Solarmodule wichtiges *Kupfer*. Was diese beiden PVA-Komponenten eint, ist ihr Status als "strategisch kritische Rohstoffe" laut dem CRMA, der auch für *Gallium* gilt, was für die weitaus selteneren Dünnschicht-Solarmodule benötigt wird. Grund für diesen Status sind die mit den Rohstoffen assoziierten Versorgungsrisiken. Denn wie bei vielen rohen oder verarbeiteten Vormaterialien für PVAs ist die EU in hohem Maße von chinesischen Lieferanten abhängig.

Laut dem diesjährigem "Photovoltaics Report" des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme kontrolliert China über 80% der globalen Produktionskapazität für jede Stufe der Solarmodulherstellung. Während Europa um das Jahr 2010 noch über eine vollständige PVA-Lieferkette verfügte, werden inzwischen rund 89% der in Europa verwendeten PVA-Komponenten aus China importiert. Diese massive Lieferketten-Abhängigkeit stellt die EU vor ein Dilemma zwischen möglichst schneller Dekarbonisierung und resilienten Lieferketten.

Laut dem jüngsten Arbeitsdokument der Europäischen Kommission, basierend auf dem REPowerEU-Plan, werden bis 2030 592 GW installierte Solarkapazität benötigt, um den von der Kommission modellierten Anteil von 69% erneuerbarer Elektrizität zu erreichen.^[38] Dies erfordert eine durchschnittliche jährliche Zunahme von etwa 45 GW, was einer jährlichen Wachstumsrate von 12,8% entspricht. Doch die Produktionskosten für Solarmodule in Europa liegen laut einer Analyse von McKinsey & Co. ungefähr 20-25% höher als im Ausland.^[39]

Die EU steht also vor der Herausforderung, dass der nötige Ausbau ihrer Solarkapazität unter den momentanen Marktbedingungen nur durch eine noch stärkere Vertiefung der Lieferkettenabhängigkeiten von China möglich ist. Neben den geopolitischen Risiken, die das mit sich bringen würde, gibt es erhebliche Bedenken in puncto Menschenrechte. So befindet sich beispielsweise ca. 40% der weltweiten Polysiliziumproduktion in der Provinz Xinjiang, die wegen weit verbreiteter Zwangsarbeit und anderen Menschenrechtsverletzungen durch die chinesische Führung gegenüber ethnischen Minderheiten im Visier von Kritikern und Regulierungsbehörden steht. [40]

Die europäische Wertschöpfungskette im Solarsektor ist durch eine starke Abhängigkeit vom chinesischen Markt sowohl von signifikanten Nachhaltigkeitsrisiken als auch von massiven Importabhängigkeiten gekennzeichnet. Genau diese beiden ineinandergreifenden Probleme sollen die neuen EU-Instrumente um den NZIA und die CSDDD lösen.

3.1.1 Solarenergie im Kontext des NZIA-Clusters

Der wohl direkteste Weg, um unabhängige Wertschöpfungsketten für PVAs in der EU zu schaffen, wäre ein großflächig angelegtes Förderprogramm, das mit enormen Subventionen den globalen Wettbewerbsnachteil von europäischen Unternehmen ausgleicht. Der NZIA versucht hingegen eher, mit gestrafften administrativen Prozessen die international hohen Arbeits-, Material-, Energie- und Kapitalkosten in der EU zu kompensieren.

Derzeit gibt es in der EU 166 Unternehmen, die an der Herstellung von PVA-Komponenten beteiligt sind. Die meisten dieser Produktionskapazitäten sind in den späteren Schritten der Wertschöpfungskette, besonders in der Herstellung von Wechselrichtern, aber auch in der Modulfertigung. In früheren Produktionsschritten, vor allem bei der Produktion von Ingots und Wafern, sind die EU-Kapazitäten hingegen sehr beschränkt. Nur bei der Weiterverarbeitung von Polysilizium, verfügt die EU über relevante, wenn auch begrenzte Kapazitäten. Das liegt auch an Europas einzigem wirklichen 'Global Player' im Solarbereich, dem deutschen Unternehmen Wacker, auf das der Großteil der hochreinen Polysiliziumproduktion in Europa entfällt. [42]

Auch wenn die Solarindustrie in der EU verhältnismäßig klein ist, haben viele europäische Unternehmen Expansionspläne angekündigt. In Frankreich entstehen durch die Firmen *Carbon* und Holosolis derzeit zum Beispiel die ersten europäischen Gigafabriken für Solarzellen und Solarmodule in der EU, die jeweils 5 GW in Solarzell- und Modulkapazität bis 2026 und 2025 erreichen sollen. [43][44] Auch Norsun AS, Europas einziger verbliebener Hersteller von Ingots und Wafern, plant in Norwegen eine Kapazitätserweiterung um 3 GW. [45] Laut European Solar Industry Alliance werden derzeit knapp 20 PVA-Projekte in der EU entwickelt (siehe Tabelle 1). [46]

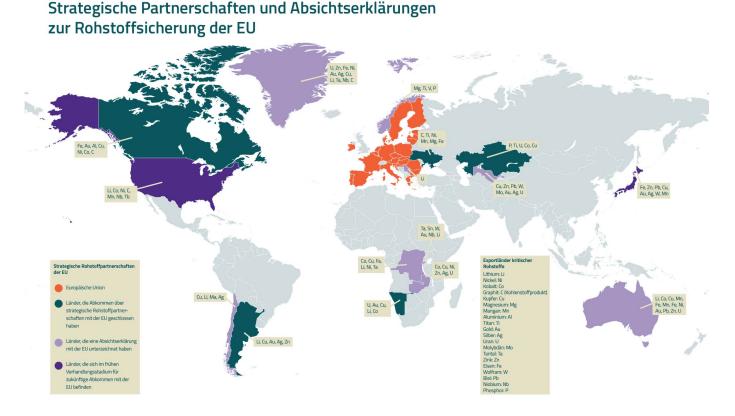
FIRMA	STRATO® SOLAR	3Sun	HOPE	<u>MCPV</u>	<u>Sunrise</u>	<u>Solarge</u>	Bieki Solar Energy	<u>Carbon</u>	Bucsani Solar PV Project	<u>Holosolis</u>
Wert- schöpfungs- kette	Solar PV- Verkapselu ngsfolien	Zellen und Module	PV- Module	Zellen und Module	Ingot and Wafer	PV- Module	Zellen und Module	Polysilizium- Ingots und - Wafer, Solarzellen und PV-Module	PV- Module	PV- Module
Produktions- kapazität	10GW	3GW	3,5GW	4GW (15GW in 2023)	3GW	100-400 MW	2GW	5GW	270 MW	5GW
Investment	40 Mio. Euro	600 Mio. Euro	200 Mio. Euro	500 Mio. Euro	300 Mio. Euro	18 Mio. Euro	520 Mio. Euro	1,5 Mrd. Euro	240 Mio. Euro	-
Zu schaffende Jobs	100	1000	-	900	300	120	1065	3000	220	1700
Start	Januar 2025	Ende 2023	März 2023	2020 / 2026	Anfang 2024	Mai 2023	Mitte 2023	2022	Ende 2022	2023

Tabelle 1: Die größten derzeitigen PVA-Projekte laut European Solar Industry Alliance (ESIA, 2024)

Genau bei solchen Ausbauinitiativen wird der NZIA unterstützend wirken. Gerade die Schaffung von "Net-Zero Acceleration Valleys", die schnellere Prüfungen und Genehmigungen sowie gezieltere Ausund Weiterbildung von Fachkräften ermöglichen, könnten den Marktzugang von neuen und wachsenden Solarfirmen erheblich verbessern. Laut einer Studie des European Policy Centers sind Regionen in Südwestdeutschland, Österreich und Norditalien aufgrund ihrer guten Startbedingungen für die Ausrufung von "Net-Zero Acceleration Valleys" besonders geeignet. Die erste Bewerbung auf ein "Net-Zero Acceleration Valley" kam 2024 bereits aus der Lausitz, im Osten Deutschlands.

Ein weiterer Weg, wie der NZIA den Ausbau europäischer PVA-Kapazitäten unterstützt, ist durch die Förderung innovativer Solartechnologien. Während traditionelle Silizium-Solarzellen weiterhin dominieren, unterstützt der NZIA die Entwicklung von Hocheffizienz-Solarzellen und Perowskit-Solarzellen, die das Potenzial haben, den Wirkungsgrad erheblich zu steigern. Das größte Beispiel für derartige Innovationsförderung ist die 3-GW-Fabrik des Unternehmens 3Sun auf Sizilien, das sowohl Tandem- und Heterojunction-Zellmodule produzieren soll und dabei via Durchleitungsdarlehen und Direktfinanzierung mit InvestEU-Garantie von der European Investment Bank unterstützt wird.

Darüber hinaus spielt der CRMA eine entscheidende Rolle, die Diversifizierung der Lieferquellen für kritische Rohstoffe voranzutreiben und so die Abhängigkeit von China zu reduzieren. Entscheidend dafür sind strategische Partnerschaften mit Nicht-EU-Ländern wie Argentinien, Kanada oder Kazakhstan. Solche Partnerschaften werden durch Handelsabkommen gefördert, die spezifische Bestimmungen über kritische Rohstoffe enthalten (siehe Grafik 5). Um die gesamte PVA-Wertschöpfungskette der Rohstoffe abzudecken, erweitert die EU im Rahmen des CRMA ihre strategischen Rohstoffpartnerschaften durch Abschlüsse von "Memorandums of Understanding", die als Vorstufe zu langfristigen Partnerschaften dienen.^[51]



Grafik 5: Strategische Partnerschaften und "Memorandums of Understanding" zur Rohstoffsicherung der EU (Konrad Adenauer Stiftung, 2024, farblich überarbeitet).

Von hoher Relevanz für die Solarindustrie sind zudem die Recyclingziele des CRMAs, besonders im Bezug auf Polysilizium, das bislang fast vollständig aus China importiert wird. So sollen zum Beispiel durch neue Recyclingtechnologien in Ländern wie Belgien größere Mengen des wichtigen Rohstoffs lokal wiederverwertet und so die Abhängigkeit von chinesischen Exporten verringert werden. Außerdem verleitet der CRMA Mitgliedstaaten dazu, nationale Explorationsprogramme zu entwickeln und die Europäischen Kommission über die Lagerbestände zu berichten. Bei all diesen Prozessen gilt das durch Artikel 35 geschaffene European CRM Board als zentraler Koordinationsmechanismus.

Das NZIA-Cluster fördert den Ausbau von Produktionskapazitäten für Solarenergie in der EU, also auf multiple Weisen. Von "Net-Zero Acceleration Valleys", die regionale Produktionscluster schaffen, und gezielter Innovationsförderung, die neue Solartechnologie entwickelt, hin zu neuen Handelspartnerschaften und Recyclingkonzepten, die Europas Zugang zu kritischen Rohstoffen auf neue Art und Weise sichern sollen.

3.1.2 Solarenergie im Kontext des CSDDD-Clusters

Die größten Nachhaltigkeitsrisiken in der PVA-Lieferkette liegen im Bereich der Rohstoffförderung und -verarbeitung. Ausschlaggebend sind hier in erster Linie dokumentierte Fälle von Zwangsarbeit in chinesischen Polysiliziumfabriken. UNO-Berichten des Hochkommissars für Menschenrechte zufolge werden Mitglieder der uigurischen Minderheit durch staatlich geförderte Arbeitsprogramme, die häufig als Teil von Armutsbekämpfungsmaßnahmen oder Antiterrorstrategien dargestellt werden, systematisch in Arbeitsverhältnisse mit chinesischen Polysiliziumherstellern gebracht, die Zwangsarbeit oder Versklavung nahekommen.^[53]

Die vier großen Polysiliziumhersteller in der Xinjiang-Region – Daqo, TBEA, Xinjiang GCL und East Hope – haben alle entweder direkt an Programmen zur Arbeitskräftevermittlung oder an Transferprogrammen teilgenommen, die häufig im Zusammenhang mit Zwangsarbeit stehen. Diese Unternehmen werden zudem oft von Rohstofflieferanten versorgt, die ebenfalls in solche Programme involviert sind. Das gleiche gilt für Hersteller in anderen Teile der chinesischen Solarindustrie, wie zum Beispiel Hoshine Silicon Industry, einem führenden Hersteller von metallurgischem Silizium.

Obwohl China zu Recht im Zentrum der öffentlichen Diskussion steht, gibt es auch in anderen Ländern entlang der PVA-Lieferkette Zwangsarbeit. In Malaysia, zum Beispiel, wurde wiederholt offengelegt, dass Arbeitsmigranten in Solarfabriken unter ausbeuterischen und zwangsähnlichen Bedingungen arbeiten. Undurchsichtige Berichterstattungspraktiken und Lieferkettenabhängigkeiten erschweren die Vermeidung von Produkten, die mit Zwangsarbeit hergestellt wurden. Es bleibt also ein relevantes Risiko, dass europäische Solarfirmen Menschenrechtsstandards in ihren Lieferketten nicht einhalten.

Der genaue Einfluss der CSDDD auf dieses Problem lässt sich nur schwer abschätzen, da die Richtlinie noch nicht in Kraft getreten ist. Große Solarhersteller, wie Wacker und Meyer Burger, werden in Zukunft also noch strengeren Offenlegungs- und Sorgfaltspflichten unterliegen. Auch weil die Verwendung von Produkten, die durch Zwangsarbeit hergestellt wurden, seit Kurzem für alle Unternehmen durch die neue Forced Labour Regulation (FLR) verboten ist. Die FLR sieht dafür sogar nationale, risikobasierte Untersuchungen vor sowie auch neue Anforderungen bei der EU-Zollabfertigung und Ermittlungen außerhalb der EU mithilfe spezieller ILO-Datensätze.

Wichtiger ist die CSDDD bei der Integration von Nachhaltigkeitsstandards in der Akquise neuer Rohstofflieferanten für die EU. Denn im Rahmen des CRMA werden Partnerschaften mit Drittstaaten explizit auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Dazu gehören unter anderem die Einhaltung von Kriterien für Umwelt, Soziales und Unternehmensführung im gesamten Förderprozess, von der umweltverträglichen Rohstoffgewinnung und der Minimierung ökologischer Schäden bis hin zu fairen Arbeitsbedingungen. Die zukünftigen Sorgfaltspflichten der CSDDD schaffen dabei einen wichtigen Anreiz, Umwelt- und Sozialstandards von Anfang an in die Wirtschaftspraktiken zu integrieren.

Des Weiteren könnte die CSDDD dabei helfen, Recycling von kritischen Rohstoffen rentabler zu machen. Das zentrale Problem mit Rohstoffrecycling ist, dass Primärrohstoffe immer noch viel günstiger sind als die Recyclingprozesse für Sekundärrohstoffe. Doch in Hinblick auf Sorgfaltspflichten sind Primärrohstoffe deutlich stärker mit Nachhaltigkeitsrisiken behaftet und entsprechend mit kostspieligen Prüf- und Überwachungsprozessen assoziiert. Sekundärrohstoffe sind hingegen weitgehend unbedenklich, da ihre Herkunft und die damit verbundenen Risiken besser kontrollierbar und meist geringer sind. Wie stark die Sorgfaltspflicht der CSDDD dabei ins Gewicht fallen wird, ist derzeit noch unklar.

Letztlich lässt sich festhalten, dass das Fortbestehen von Zwangsarbeitspraktiken in der Solarlieferkette trotz Verbotsversuchen demonstriert, wieso Sorgfaltspflichten alleine nicht in der Lage sind, Menschenrechtsstandards durchzusetzen. Und auch wenn die CSDDD im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit sowohl in punkto Recycling als auch Lieferquellendiversifizierung

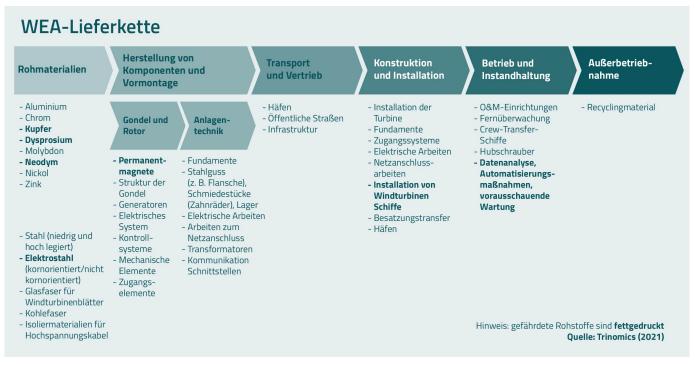
vielversprechend wirkt, wird die Effektivität dieser Nachhaltigkeitsbestreben an der Umsetzung durch nationale und europäische Behörden und Regierungen hängen.

3.2 Windenergie: Der Wegbereiter einer klimaneutralen Zukunft

Windenergie hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer tragenden Säule der globalen Energiewende entwickelt. Während die weltweiten Stromgestehungskosten für Windenergie 2010 noch 23% über fossilen Brennstoffen lagen, befanden sie sich 2023 ganze 67% darunter, was Windenergie zu einer der kostengünstigsten Möglichkeiten zur Stromerzeugung macht. Diese drastische Kostensenkung hat in den vergangen Jahren eine starke Skalierung der globalen Windenergie ermöglicht. Alleine in der EU überschritt die gesamte installierte Windenergiekapazität im Jahr 2024 die Marke von 275 GW.

Das liegt auch daran, dass die EU in der Produktion von Windenergieanlagen (WEAs) deutlich besser aufgestellt ist als bei PVAs. Durch langjährige Erfahrung und technologische Innovation haben europäische Hersteller einen erheblichen Wettbewerbsvorsprung in der Windbranche aufgebaut, der es ihnen erlaubt, etwa 30% der globalen Wertschöpfungskette für Windturbinen zu kontrollieren. Anders als bei Solarenergie kommen fünf der zehn weltweit größten Windturbinenhersteller aus der EU.^[61]

Der Produktionsprozess von WEAs beinhaltet drei Hauptkomponenten: die Gondel, die Rotorblätter und den Turm. Die Gondel wird in einer Produktionsanlage montiert, wobei mechanische und elektrische Komponenten wie der Generator und die Steuerungselektronik in das Gehäuse integriert werden. Die Rotorblätter werden vor allem aus Glasfaserschichten geformt, welche in Epoxidharz getränkt und ausgehärtet werden, um die Wetterbeständigkeit zu sichern. Der Turm wird vor allem aus Stahlplatten gefertigt, verschweißt und lackiert. Schließlich werden alle Komponenten auf einem Fundament (bzw. bei tiefen Offshore-WEAs auf einer schwimmenden Plattform) zusammengebaut.



Grafik 6: Überblick über die WEA-Lieferkette (Trinomics, 2021).

WEAs werden folglich hauptsächlich aus Stahl, Beton und Verbundwerkstoffen gebaut und können Höhen von bis zu 200 Metern erreichen. Die hohen Transportkosten, die sich aus dieser Größe und diesem Gewicht ergeben, sind ein Grund dafür, dass weniger als 20% der weltweiten Produktion von WEA-Elementen interregional gehandelt werden. Die relative Autarkie der europäischen Windenergieproduktion ist daher auch ein Ergebnis der strukturellen Gegebenheiten von WEAs. Und doch schafft ihre materialintensive Herstellung wichtige Lieferkettenabhängigkeiten für Europa.

Denn obwohl die Produktionskapazität in der EU die interne Nachfrage bei den meisten WEA-Komponenten decken kann, ist die Branche für Materialien, die weiter oben in der Wertschöpfungskette angesiedelt sind, stark von ausländischen Lieferanten abhängig. Entscheidend sind dabei vor allem Permanentmagneten, die für den Bau von elektrischen Generatoren benötigt werden. Denn die Lieferketten von den dafür erforderlichen Seltene-Erden-Magneten wie Neodym, Praseodym und Dysprosium sind von der Förderung bis hin zu Verarbeitung stark (teils sogar komplett) von chinesischen Unternehmen dominiert. [63]

Laut dem REPowerEU-Plan benötigt die EU bis 2030 eine installierte Windkapazität von 510 GW, um ihre Energieziele zu erreichen. Dies erfordert eine durchschnittliche jährliche Zunahme von etwa 36 GW, was einer jährlichen Wachstumsrate von 12,2% entspricht. Um die dafür benötigten Komponenten auch künftig aus der EU zu beziehen, müssten sich die jährlichen Produktionsraten vervierfachen, was zu Lieferengpässen führen könnte. Denn auch wenn Europa insgesamt eine positive Handelsbilanz im Windsektor hat, schrumpft diese von Jahr zu Jahr. Ein Grund dafür ist China, mit dem die EU 2022 ein fast 500 Millionen Euro schweres Handelsdefizit verzeichnete. [65]

Zudem bringt die Förderung benötigter Seltene-Erden-Magneten erhebliche ökologische und soziale Herausforderungen mit sich. Der Abbau von Seltene-Erden-Magneten kann beispielsweise giftigen Schlamm sowie tausende Tonnen Abfall pro Tonne Metall produzieren und ist teils sogar von radioaktiver Kontamination begleitet. Da die energieintensive Verarbeitung hauptsächlich in China erfolgt und somit auf Kohle basiert, sind auch CO₂-Emissionen relativ hoch. Zudem gibt es in dem Sektor zahlreiche Berichte über illegalen Bergbau und menschenunwürdige Arbeitsbedingungen.

Die EU steht also auch bei der Windenergie vor dem Dilemma, dass der geplante Kapazitätsausbau bestehende Abhängigkeiten sowie ökologische und soziale Schäden vergrößern könnte. Dennoch ist das Problem im Vergleich zur Solarenergie weitaus kleiner. Die EU ist in der Produktion von WEAs grundsätzlich gut aufgestellt und zählt in vielen Bereichen zu den globalen Spitzenreitern. Die EU-Instrumente um den NZIA und die CSDDD dienen entsprechend dazu, sowohl die führende Rolle Europas zu festigen als auch die Abhängigkeit von Seltene-Erden-Magneten gezielt zu reduzieren.

3.2.1 Windenergie im Kontext des NZIA-Clusters

Im Gegensatz zur Solarindustrie ist die europäische Windindustrie stark konzentriert. Mehr als drei Viertel der europäischen Produktionskapazität entfällt auf die Unternehmen: Vestas (Dänemark), Nordex (Deutschland), Siemens Gamesa (Deutschland/Spanien) und Enercon (Deutschland). Trotz ihrer dominanten Stellung und angehobenen Verkaufspreisen, meldeten alle vier Unternehmen 2024 Verluste und rückläufige Umsätze aufgrund gestiegener Rohstoffpreise und Lieferkettenprobleme.

Zudem wird Europa auf dem Weltmarkt in den kommenden Jahren voraussichtlich weiter an Boden verlieren. Nach heutigem Stand entfallen rund 80-90% der globalen Kapazitätserweiterungen bei Onshore-Gondeln, Rotorblättern und Türmen auf chinesische Hersteller. Selbst bei Offshore-Komponenten, wo europäische Firmen eigentlich weltführend sind, plant China eine mehr als doppelt so große Produktionserweiterung wie Europa.

Teil des Problems sind bürokratische Hürden, die den Windenergieausbau in vielen Ländern verlangsamen. In Deutschland etwa blockieren Verwaltungsengpässe die Erreichung der geplanten Kapazitätserweiterung, obwohl das Ausbauziel für 2024-2026 bereits um 5 GW gesenkt wurde. [72] In Spanien können Prognosen zufolge, trotz einer geplanten Verdoppelung des Onshore-Ausbaus in den nächsten zwei Jahren, nur 43% der Versprechen umgesetzt werden, da Genehmigungs- und Übertragungsnetzprobleme bremsen. [73] Ähnliche Herausforderungen hindern kleinere Länder wie Estland, Lettland und Rumänien daran, ihre ambitionierten Ausbauziele von 3,8 GW bis 2026 zu realisieren.

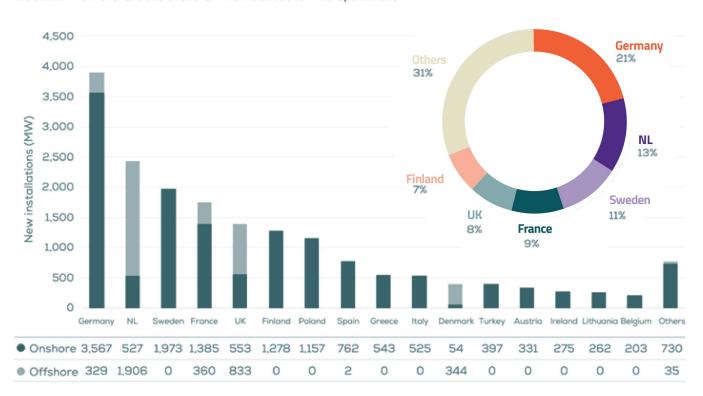


FIGURE 2. New onshore and offshore wind installations in Europe in 2023

Grafik 7: Windenergieausbau in der EU im Jahr 2023 (Wind Europe, 2024)

Der NZIA könnte hier entscheidend unterstützen, indem er langwierige behördliche Prozesse strafft und vereinfachte Genehmigungsverfahren einführt. Dies könnte nicht nur den Ausbau der Windenergie in Ländern wie Estland, Lettland und Rumänien beschleunigen, sondern auch großen Ökonomien wie Spanien helfen, seine ehrgeizigen Ausbauziele durch effizientere Übertragungsinfrastrukturen und verkürzte Genehmigungsfristen zu erreichen. Gerade in Deutschland könnten geplante "Net-Zero Acceleration Valleys" administrative Abhilfe schaffen, indem sie durch erleichterte Investitionen und konzentrierten Ausbau industrieller Infrastrukturen schnellere Planungs- und Bauprozesse ermöglichen.

Zudem zielt der NZIA darauf ab, den Mangel an qualifizierten Fachkräften zu beheben, der als wesentliches Hindernis für den Ausbau der Offshore-Windenergie gilt. Erst kürzlich betonte ein Strategiepapier zur europäischen Offshore-Energie, dass neue spezialisierte Arbeitskräfte notwendig sein werden, um Europas wachsende Flotte an Installations- und Kabelverlegungsschiffen zu betreiben. [74] Durch gezielte Ausbildungsprogramme im Rahmen des NZIA und der von ihm zu errichtenden "Net-Zero-Industrie Akademien" könnte sichergestellt werden, dass ausreichend qualifiziertes Personal vorhanden ist, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden.

Ein weiterer Baustein des NZIA ist die Förderung von Innovation im Windsektor. Zwischen 2010 und 2020 war die EU mit 40% der globalen Investitionen in Forschung und Entwicklung bereits der führende Akteur im Bereich Windenergie. Diese starke Investitionstätigkeit sollte durch den NZIA weiter angekurbelt werden. Ein Beispiel für die strategischen Vorteile, die das mit sich bringen könnte, sind Direktantriebsturbinen, die auf Seltene-Erden-Magneten verzichten, indem sie elektrisch erregte Synchrongeneratoren anstelle von Permanentmagnetgeneratoren verwenden. Die Technologie ist bislang kaum marktfähig, könnte jedoch durch gezielte NZIA-Förderung den Bau herkömmlicher WEAs und somit die europäische Ressourcenabhängigkeit von China stark reduzieren.

Neben dem NZIA trägt auch der CRMA dazu bei, Lieferabhängigkeiten in der Windenergiebranche zu verringern. So setzt die EU im Rahmen des CRMA einerseits auf neue Handelsabkommen mit Ländern wie Australien und Brasilien, um den Zugang zu kritischen Rohstoffen wie Neodym und Dysprosium zu sichern. Andererseits kann der CRMA Verfahren für die Förderung EU-weiter Rohstofffunde, wie beispielsweise die kürzlich entdeckten Seltene-Erden-Vorkommen in Schweden, beschleunigen. [77]

Darüber hinaus birgt das vom CRMA verbesserte Recycling von Seltenen Erden ein enormes Potenzial, Europas Abhängigkeit von Primärrohstoffen zu verringern. Derzeit beträgt die Rückgewinnungsquote für Seltenergmagneten weniger als ein Prozent. Doch Berechnungen im Auftrag der European Climate Foundation haben gezeigt, dass eine Recyclingquote von 90% bei Permanentmagneten aus Windturbinen bis zu 13% der Nachfrage nach Dysprosium und 9% der Nachfrage nach Neodym bis 2050 abdecken könnte. Eine derartige Stärkung der Kreislaufwirtschaft würde Europas Abhängigkeit von importierten Rohstoffen merkbar senken.

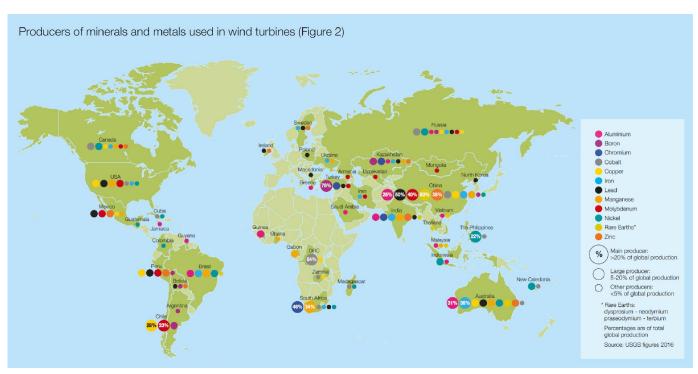
Obwohl der europäische Windenergiesektor grundsätzlich gut aufgestellt ist, bietet das NZIA-Cluster also Möglichkeiten, um den Ausbau der Produktionskapazitäten zu beschleunigen. Sei es durch die Straffung nationaler Genehmigungsverfahren, die Ausbildung qualifizierten Offshore-Personals, die Förderung innovativer Technologien oder die Optimierung von Recyclingprozessen.

3.2.2 Windenergie im Kontext des CSDDD-Clusters

Wie bei PVAs liegen die größten Nachhaltigkeitsrisiken in der WEA-Lieferkette im Bereich der Rohstoffförderung und -verarbeitung. Laut dem Environmental Justice Atlas stechen neben den mit Aluminium, Kupfer und Eisen assoziierten Risiken vor allem die Probleme beim weltweiten Abbau von Seltenerdmetallen heraus. [80] In Ländern wie Indien, Brasilien, Malaysia, Kenia, Chile und China (vor allem in der autonomen Inneren Mongolei Region) sind regelmäßige Konflikte zwischen lokalen Gemeinden und Bergbauunternehmen dokumentiert.

Das deckt sich mit den Ergebnissen einer Studie des Centre for Research on Multinational Corporations zur niederländischen Windindustrie, laut der die Förderungen wichtiger Rohstoffe häufig im Zusammenhang mit Zwangsvertreibung, Kinderarbeit, Landraub, Zerstörung von Ökosystemen, Erschöpfung der Wasservorräte sowie Luft- und Bodenverschmutzung stehen. Diese negativen Auswirkungen werden oft durch Korruption und schwache Governance verstärkt. Und auch in der Weiterverarbeitung von Seltenerdmetallen, welche fast ausschließlich in China stattfindet, haben Untersuchungen systematische Zwangsarbeit und gefährliche Arbeitsbedingungen gefunden. [82]

Zudem gibt es neben den Nachhaltigkeitsrisiken von seltenen Erden auch soziale und ökologische Herausforderungen in der Lieferung von Balsaholz, welches häufig für den Bau von Rotorblättern genutzt wird. Ecuador, welches bis zu 90% des weltweiten Balsaholzbedarfs deckt, meldete in Folge stark gestiegener Nachfrage einen Anstieg von gefährlich rapiden Abholzungen und eine damit einhergehende Beeinträchtigung der Landrechte indigener Gemeinschaften.^[83]



Grafik 8: Rohstofflieferquellen für WEA-Komponenten (SOMO, 2018)

Die CSDDD hat das Potenzial, maßgeblich dazu beizutragen, dass Unternehmen im Windsektor derartige soziale und ökologische Risiken in Zukunft besser erkennen und entschiedener angehen. So sollten Firmen Probleme wie Zwangsarbeit, Landraub und ökologische Degradierung durch Rohstofflieferanten im Rahmen der verpflichtenden Nachhaltigkeitsinformationen der CRSD künftig früher erkennen und in Folge der risikobasierten Prüfungen der CSDDD konsequenter ahnden. Gleichzeitig sollte die Einbettung von Nachhaltigkeitsverpflichtungen in die Firmenrichtlinien sowie die Konkretisierung interner Verhaltenskodizes direkte ausbeuterische Geschäftspraktiken verhindern.

Überdies sollten die Sorgfaltspflichten des CSDDD-Clusters verantwortungsvolle Beschaffungspraktiken begünstigen und die Zusammenarbeit mit zertifizierten Lieferanten fördern, da diese den Prüfungsaufwand reduzieren. Das gilt besonders im Kontext der Deforestation Regulation, welche Unternehmen verpflichtet, Materialien wie Balsaholz aus nachhaltigen Quellen zu beziehen. Auch die Einbindung lokaler Akteure und betroffener Gemeinschaften in Entscheidungsprozesse sollte durch die Richtlinien befördert werden.

Wie auch im Solarsektor wird der Erfolg dieser Maßnahmen allerdings wesentlich davon abhängen, wie effektiv die von Mitgliedstaaten eingerichteten Monitoring- und Inspektions-Systeme sind. Im Bereich der Rohstoffförderung gilt es überdies, diplomatische Arbeit zu leisten, um sicherzustellen, dass die CSDDD auch mit den Behörden ausländischer Rohstofflieferländer abgestimmt ist und durchgesetzt werden kann. Von Vorteil sind hier erneut die im CRMA festgelegten ESG-Standards bei der Förderung und Aufbereitung von Rohstoffen.

Letztlich fördert die CSDDD auch indirekt die Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft im Bereich der Windenergie. Denn Investitionen in Recyclingtechnologien lohnen sich im Verhältnis zum Einsatz von Primärrohstoffen besonders dann, wenn letztere ökologische und soziale Kosten verursachen können. Und selbst wenn Primärrohstoffe rentabler bleiben, könnten die neuen Sorgfaltspflichten die Entwicklung nachhaltigerer Abbau- und Verarbeitungstechniken anstoßen.

Das CSDDD-Cluster sollte also dazu beitragen, dass WEA-Hersteller ihre Rohstofflieferanten strenger prüfen und bekannte Risiken wie Zwangsarbeit und Umweltschaden somit stärker vermeiden. Doch wie erfolgreich diese Maßnahmen sind, wird wie in der Solarbranche stark von der konsequenten Umsetzung durch europäische und nationale Behörden abhängen.

3.3 Stromnetze: Das Rückgrat einer erneuerbaren Energieversorgung

Die zunehmende Elektrifizierung im Zuge der Energiewende wird in den kommenden Jahrzehnten zu einer deutlich höheren Stromnachfrage führen. Ohne einen signifikanten Ausbau und weitreichende Sanierungen drohen existierende Stromnetze ein Engpass für die Umstellung auf erneuerbare Energie zu werden. Laut Berechnungen der IEA warten weltweit mindestens 3.000 GW an erneuerbaren Energieprojekten auf Netzanschluss, wobei sich 1.500 GW davon bereits in fortgeschrittenen Planungs- oder Bauphasen befinden. Diese Menge entspricht dem Fünffachen der im Jahr 2022 neu installierten Solar- und Windkapazität.

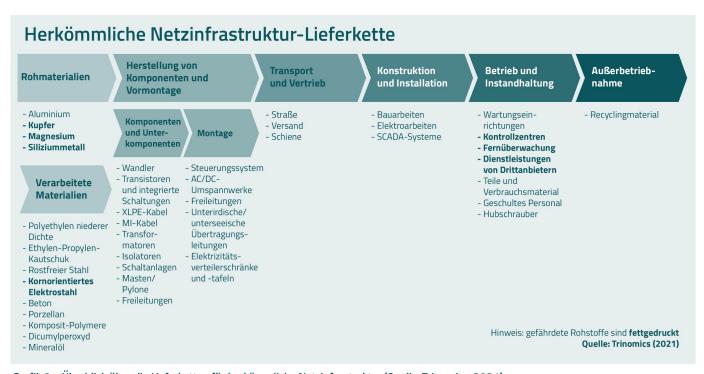
In der EU warten Solar- und Windenergieprojekte mit einer Gesamtkapazität von mehreren Hundert Gigawatt auf Netzanschlussgenehmigungen. Alleine in Italien beträgt der Rückstand fast 200 GW und auch in Ländern wie Deutschland, Polen und Spanien harren viele Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien auf behördliche Prüfung aus. Derartige Verzögerungen beim Netzanschluss stellen eine klare Bedrohung für die Netto-Null-Ziele des EGDs dar. Auch weil die EU-Kommission laut neuesten Auswirkungsanalysen mit einem 62% Anstieg der Stromnachfrage bis 2025 rechnet.

Bei Stromnetzen gilt es, zwischen Übertragungs- und Verteilungsnetzen zu unterscheiden. Übertragungsnetze, oft als "Stromautobahnen" bezeichnet, arbeiten mit hohen Spannungen von 220kV bis 380kV und transportieren große Energiemengen über weite Strecken, um Regionen miteinander zu verbinden. Verteilungsnetze hingegen operieren auf niedrigeren Spannungen, meist zwischen 230V und 110kV, und sorgen für die Stromverteilung hin zu Endverbrauchern wie Haushalten und Unternehmen.

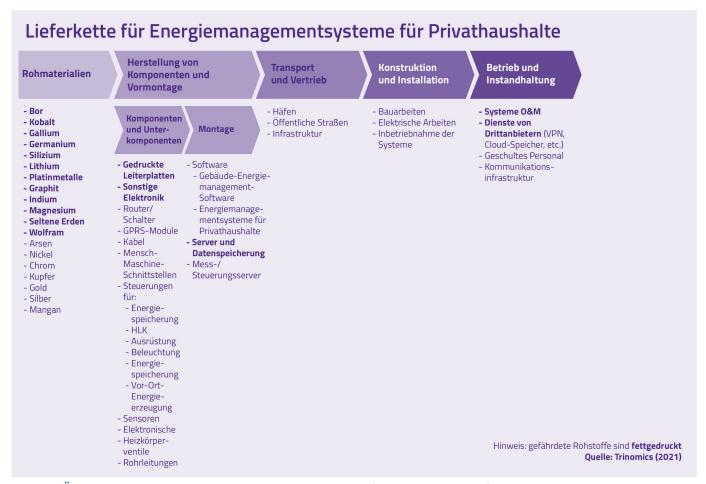
Alleine die Investitionen in europäischen Verteilungsnetze, welche durch die Einführung dezentraler Erzeugungsanlagen wie PVAs für die Energiewende besonders gefordert sind, belaufen sich derzeit auf durchschnittlich 33 Milliarden Euro pro Jahr. Einem Bericht der Beratungsfirma Ernst & Young zufolge müsste dieser jährliche Betrag sich bis 2050 verdoppeln, da ohne Investitionen in der Größenordnung 74% der Netzanschlussanträge aufgrund unzureichender Modernisierung der EU-Stromnetzinfrastruktur gefährdet wären. Folglich plant die EU bis 2030 Netzinvestitionen in Höhe von 584 Milliarden Euro freizusetzen, von denen 425 Milliarden für Verteilungsnetze genutzt werden sollen.

Tatsächlich hat die EU eine starke Produktionsbasis für herkömmliche Stromnetzinfrastruktur. So betrug die jährliche Produktionskapazität für Hochspannungskabeln 2016 etwa 11.300 km. [90] Für viele Komponenten in der Lieferkette wie Transformatoren, Isolatoren, Hochspannungsschaltern und -trennern ist die EU sogar Nettoexporteur. Und dennoch besteht bei einigen Schlüsselkomponenten, wie bei großen Transformatoren (über 500 kVA) und Hochleistungs-Konvertern, eine langjährige Abhängigkeit von chinesischen Herstellern. [91]

Lieferabhängigkeiten gibt es außerdem bei intelligenten Netzen bzw. Smart-Grid-Technologien. Klassische Stromnetze, bestehend aus Hochspannungsleitungen, Transformatoren, Schaltanlagen und Umspannwerken, benötigen für die Herstellung vor allem leitfähige Materialien wie Kupfer, Stahl und Aluminium. Intelligente Stromnetze hingegen brauchen zusätzlich noch Messgeräte zur Erfassung des Energieverbrauchs von Endnutzern sowie Kommunikations- und Datenbankinfrastruktur zur Überwachung und Abrechnung. Überdies bedarf es Automatisierungs- und Kontrollsysteme in Gebäuden (sog. HEMS), um den Energieverbrauch in Haushalten effizienter zu steuern und an das Stromnetz anzupassen.



Grafik 9a: Überblick über die Lieferketten für herkömmliche Netzinfrastruktur (Quelle: Trinomics, 2021).



Grafik 9b: Überblick über die Lieferketten für Energiemanagementsysteme (Quelle: Trinomics, 2021).

Die Herstellung von solcher Smart-Grid-Technologien hängt stark von spezialisierten Hardware- und Softwarekomponenten ab. Und obwohl die EU auch hier teils führend in deren Entwicklung ist – bei speicherprogrammierbarer Steuerungstechnik, eingebetteter Elektronik und Sensoren produzierte die EU 2020 zum Beispiel knapp ein Fünftel des weltweiten Bedarfs – ist sie für einige wichtige Komponenten, wie Halbleitern, Mikroprozessoren und Elektronikplatinen, auf Importe angewiesen.^[92]

Diese Importe bringen soziale und ökologische Risiken mit sich, da viele dieser Komponenten aus Regionen stammen, in denen Menschenrechts- und Umweltstandards weniger streng überwacht werden. Halbleiter werden beispielsweise Großteils in Ostasien produziert, wo es weitläufige Berichte über schlechte Arbeitsbedingungen, geringe Löhne und unzureichenden Arbeitsschutz gibt. Zudem ist die Herstellung von Halbleitern extrem ressourcenintensiv und verursacht erhebliche Umweltbelastungen, da die Prozesse große Mengen Wasser und Energie verbrauchen und oftmals giftige Chemikalien einsetzen, die zur Luft- und Wasserverschmutzung beitragen.

Auch viele der für herkömmliche Stromnetze benötigten Rohstoffe, wie Kupfer, Stahl und Aluminium, erfordern Importe aus Ländern, in denen prekäre Arbeitsverhältnisse häufig und Umweltauflagen selten sind. Sowohl der wichtige Ausbau des europäischen Stromnetzes als auch die dringend benötigten Modernisierungen bergen das Risiko, bestehende Lieferkettenabhängigkeiten und Nachhaltigkeitsprobleme zu vertiefen. Genau hier könnten das NZIA- und CSDDD-Cluster mit beschleunigten Genehmigungen und neuen Sorgfaltspflichten ansetzen, um Abhängigkeiten und Nachhaltigkeitsprobleme zu entschärfen.

3.3.1 Stromnetze im Kontext des NZIA-Clusters

Wie anfangs beschrieben wird der Ausbau des europäischen Stromnetzes derzeit durch überlastete Genehmigungsbehörden, ineffiziente Planungsprozesse und lange Warteschlangen für Anmeldung und Digitalisierung ausgebremst. Genau solche administrativen Hindernisse soll der NZIA aus dem Weg räumen, indem er zum Beispiel verbindliche Zeitrahmen für Netzanschlussgenehmigungsverfahren einführt. Da Netztechnologien im NZIA explizit als Schlüsseltechnologien genannt werden, können sowohl Erweiterungen und Sanierungen des Stromnetzes als auch neue Produktionskapazitäten für wichtige Komponenten wie Transformatoren oder Hochspannungsschalter als "strategische Projekte" designiert und somit mit einer maximalen Genehmigungsdauer von neun (bzw. zwölf) Monaten versehen werden.

Darüber hinaus bietet die durch den NZIA geschaffene Net-Zero Europe Platform^[96] "strategischen Projekten" im Bereich des Stromnetzausbaus administrative Unterstützung. Sie analysiert potenzielle Engpässe und entwickelt Lösungsansätze, um Hindernisse frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen. Die Plattform koordiniert europäische und nationale Fördermittel, um eine optimale finanzielle Förderung zu gewährleisten und unterstützt teils sogar dabei, geeignete Investoren zu finden.

Einer der wichtigsten Akteure in diesem Prozess ist der Zusammenschluss europäischer Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E)^[97]. Der Dachverband arbeitet mit der EU daran, grenzüberschreitende Projekte zu erleichtern, indem regulatorische Rahmenbedingungen für Investitionen erleichtert und Genehmigungsverfahren sowie rechtliche Vorgaben harmonisiert werden. Laut dem 2022 Ten-Year Network Plan von ENTSO-E wird der Ausbau der europäischen Übertragungsnetze mit geplanten Investitionen von 135 Milliarden Euro und dem Bau von 42.800 km Übertragungsleitungen vorangetrieben.^[98]

Der Schwerpunkt liegt dabei auf Hochspannungs-Gleichstromübertragungssystemen (HGÜ-Systemen), die besonders für Offshore-Windparks und grenzüberschreitende Verbindungen wichtig sind. Diese Systeme sind effizienter als herkömmliche Wechselstromleitungen, da sie Verluste über große Distanzen minimieren und eine höhere Übertragungseffizienz bieten. Die IEA prognostiziert, dass die installierte Länge von HGÜ-Leitungen in Europa bis 2030 auf 38.000 km ansteigen wird, was

Grafik 10: Geplante grenzüberschreitende HGÜ-Verbindungen (PTR, 2024)

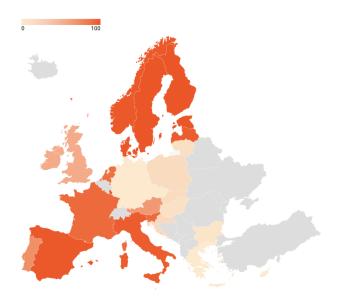
einer jährlichen Wachstumsrate von 18% entspricht.^[100]

Wachstum dieses weiter anzukurbeln, bieten die durch den NZIA ausrufbaren "Net-Zero Acceleration Valleys" die Möglichkeit Unternehmen, Forschungseinricht-ungen und Regionen vernetzen zu und gezielte Investitionen in HGÜ-Netztechnologien wie kanalisieren. Systeme zu Im Rahmen Horizon von Europe wurden bereits sechs Forschungsaufrufe mit einem Gesamtbudget von 1,3 Milliarden Euro zur Förderung von HGÜ-Technologien gestartet.^[101]

Derartige Innovationsförderung könnte auch dabei helfen, die Digitalisierung des europäischen Stromnetzes voranzutreiben. In Ländern wie Schweden und Dänemark sind bereits alle Haushalte mit intelligenten Zählern ausgestattet, doch in vielen Ländern liegt die Durchdringungsrate unter 25% und in Deutschland, Griechenland, Tschechien und Zypern sind bislang kaum Zähler im Einsatz. [102] Um diese Lücken zu schließen, könnten vereinfachte Verfahren und neue Förderprojekte eine breitere und effizientere Implementierung von Smart-Grid-Technologien ermöglichen. Ein solcher

Ansatz könnte etwa die Produktion von Kommunikationsmodulen für Smart-Meter fördern und gleichzeitig durch Pilotprogramme bidirektionale Zähler weiterentwickeln, um Smart-Grid-Technologien schneller voranzubringen.

Ein weiteres Ziel des NZIA ist es, den Mangel an qualifiziertem Personal zu beheben, der für die Implementierung und Wartung intelligenter Netze notwendig ist. Jüngste Erhebungen über Arbeitskräftemangel zeigen, dass in 15 EU-Ländern ein Mangel an Elektromechanikern und -installateuren besteht und dass 36% der Beschäftigten im Energiesektor über 50 Jahre alt sind. [103] Der Bedarf an neuen und vor allem jungen Fachkräften ist groß und könnte durch Schulungsprogramme und Qualifikationsmaßnahmen im Rahmen des NZIA gefördert werden.



Grafik 11: Anteil der Haushalte mit intelligenten Zählern 2022 (<u>Bruegel</u>, 2024)

Bei all diesen Bemühungen arbeitet der NZIA eng mit dem ebenfalls 2023 verabschiedeten EU Action Plan on Grids^[104] zusammen, der europäische Netzbetreiber dabei unterstützt, dezentrale und digitale Technologien zu implementieren, Klarheit bei Kostenaufteilungen bei grenzüberschreitenden Offshore-Projekten zu schaffen und die Standardisierung technischer Spezifikationen voranzutreiben. Zudem unterstützen grenzüberschreitende Infrastrukturprojekte (sogenannte Projects of Common European Interest) die NZIA-Ziele. So optimiert die Smart Border Initiative der EU beispielsweise die Energieverbindung zwischen den Regionen Saarland und Lothringen, während der SINCRO.GRID ein virtuelles Kontrollzentrum für eine sichere und effiziente Integration in das europäische Netz an der slowenisch-kroatischen Grenze schafft.^[105]

Ein ähnlicher Zusammenhang besteht zwischen dem CRMA und dem European Chips Act^[106], welcher seit 2022 versucht, öffentliche und private Investitionen zu mobilisieren, um die Halbleiterproduktion in Europa auszubauen. So unterstützt der European Chips Act etwa den Bau neuer Fabriken und die Schaffung von Kompetenz- und Designzentren, um Innovation zu fördern. Der CRMA fördert internationale Partnerschaften und ermöglicht den Ausbau von Recyclingkapazitäten für wichtige Rohstoffe innerhalb Europas, um die Abhängigkeit von Importen weiter zu verringern und die Versorgungssicherheit mit Halbleiterkomponenten langfristig zu gewährleisten.

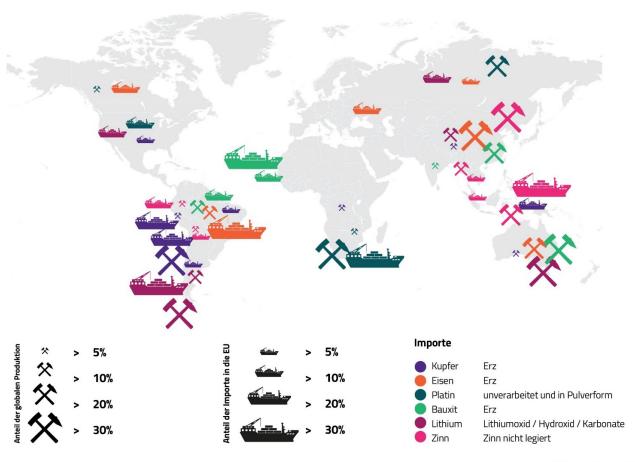
Obwohl der Ausbau des europäischen Stromnetzes bereits Fortschritte macht, bietet das NZIA-Cluster zahlreiche Ansatzpunkte, um diese Entwicklung weiter zu beschleunigen, sei es durch die Straffung nationaler Genehmigungsverfahren, die Förderung intelligenter Netztechnologien, die Unterstützung des HGÜ-Ausbaus durch "Net-Zero Acceleration Valleys" oder die Zusammenarbeit mit anderen Initiativen wie dem EU Action Plan on Grids und European Chips Act.

3.3.2 Stromnetze im Kontext des CSDDD-Clusters

Der Ausbau des europäischen Stromnetzes erfordert enorme Mengen an *Kupfer* und *Aluminium*, da diese Materialien für Drähte, Kabel und Transformatoren unerlässlich sind. *Kupfer* wird wegen seiner hohen elektrischen und thermischen Leitfähigkeit besonders bei Erd- und Unterwasserkabeln bevorzugt, während *Aluminium* eher bei Freileitungen eingesetzt wird, da es leichter und günstiger ist. Bis 2040 soll der Kupferbedarf weltweit auf fast 10 Millionen Tonnen und der Aluminiumbedarf auf 16 Millionen Tonnen ansteigen.^[107]

Ähnlich verhält es sich mit Stahl, der in großem Stil für die Konstruktion von Masten, Schaltanlagen und Umspannwerken benötigt wird. [108] Da die EU bei allen dieser drei Metalle – welche auch für die Produktion von PVAs und WEAs sowie fast allen anderen erneuerbaren Energietechnologien gebraucht werden – von ausländischen Lieferanten abhängig ist (siehe Grafik 12), sind sie mit signifikanten Nachhaltigkeitsrisiken assoziiert. [109]

EU-Importe von Metallen



Öko-Institut e.V.

Grafik 12: Herkunft der EU-Einfuhren von 6 Metallen in ihrer am wenigsten verarbeiteten Form (STRADE, 2017)

Gerade der Kupferabbau ist mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden. So entstehen dabei nicht nur hunderte Tonnen Abfall, sondern es werden auch Schwermetalle freigesetzt, die zur Kontaminierung von Gewässern und Böden führen. In Abbaugebieten wurden signifikante gesundheitliche Risiken festgestellt, wie erhöhte Schwermetallwerte im Blut, die teils mit höheren Krebsraten und Missbildungen bei Neugeborenen einhergehen. Zusätzlich gibt es weitreichende Berichte über Kinderarbeit, Menschenhandel und Zwangsarbeit in der globalen Kupferförderung.

Vergleichbare Nachhaltigkeitsrisiken bestehen in den Lieferketten von Stahl und Aluminium, wo Ressourcenverbrauch ebenfalls hoch und von Produktionsabfällen verschmutze Gewässer häufig sind. In Bezug auf Zwangsarbeit wird immer wieder der Einsatz uighurischer Zwangsarbeiter in der chinesischen Aluminiumindustrie hervorgehoben. Laut ILO sind sie stark in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt, werden überwacht, erhalten geringe Löhne, müssen unter schlechten Bedingungen lange arbeiten und leiden häufig unter Schlafmangel und schlechter Versorgung. In Italian in den Lieferketten von Stahl und Aluminium, wo Ressourcenverbrauch ebenfalls hoch und von Produktionsabfällen verschmutze Gewässer häufig sind. In Bezug auf Zwangsarbeit wird immer wieder der Einsatz uighurischer Zwangsarbeiter in der chinesischen Aluminiumindustrie hervorgehoben. Laut ILO sind sie stark in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt, werden überwacht, erhalten geringe Löhne, müssen unter schlechten Bedingungen lange arbeiten und leiden häufig unter Schlafmangel und schlechter Versorgung.

All diese Probleme soll die CSDDD künftig angehen, indem sie Unternehmen dazu verpflichtet, soziale und ökologische Risiken in ihren Lieferketten aktiv zu überwachen und zu bekämpfen. Besonders das Risiko von Zwangsarbeit und Menschenhandel, welche durch die Forced Labour Regulation in EU-Produkten bereits verboten sind, soll schneller identifiziert und durch Partnerschaften mit zertifizierten Lieferanten verhindert werden. Der zentrale Mechanismus dafür sind die kommenden Offenlegungspflichten über die Arbeitsbedingungen von Zulieferern.

Im Bereich der ökologischen Risiken verpflichtet die CSDDD Firmen dazu, Umweltauswirkungen entlang der Lieferkette zu modellieren und zu minimieren. Das beinhaltet Anreize, die Kontaminierung von Gewässern durch Schwermetalle im Kupfer- und Aluminiumbergbau zu vermeiden, aber auch eine generelle Reduktion von Abfällen.

Ein weiteres ökologisches Problem für den Ausbau des europäischen Stromnetzes ist die CO₂-intensive Produktion von Aluminium und Stahl, da für den energieaufwendigen Herstellungsprozess oft Strom aus fossilen Quellen bezogen wird. Hier könnte die CSDDD Reyclinglösungen attraktiver machen, da beide Metalle sich durch mechanische Behandlung wieder aufbereiten und in den Produktionsprozess zurückführen lassen. Bereits eine Tonne Kohlenstoffstahl-Schrott kann laut einer Studie des Frauenhofer Institutes durch den Ersatz neuer Erze so viel CO₂ einsparen, wie ein durchschnittlicher Benziner in Deutschland auf 9.000 km ausstößt.

Das Problem der CO₂-intensiven Herstellung betrifft auch die für Smart-Grid-Technologie entscheidenden Halbleiter. So verursacht die branchenübliche Zwei-Nanometer-Technologie laut Boston Consulting Group zum Beispiel etwa 946 Kilogramm CO₂-Emissionen pro Produktionseinheit. Auch die freigesetzten Prozessgase wie Perfluorkohlenwasserstoff und Schwefelhexafluorid haben ein hohes Treibhauspotenzial. Zudem wird bei der Halbleiterproduktion eine schwindelerregende Menge an Wasser verbraucht – knapp 1 Billionen Liter Wasser waren es 2019 weltweit.

Firmen wie Intel und Infineon haben bereits Initiativen angekündigt, um Emissionen und Ressourcenverbrauch in der Zukunft zu reduzieren, teils drastisch.^[120] Die ökologischen Sorgfaltspflichten der CSDDD, insbesondere Vorgaben zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in den

obligatorischen Klimatransitionsplänen, sollten den Druck auf Halbleiterhersteller weiter erhöhen, um derartige Einsparungen branchenweit zu etablieren.

Sowohl beim Ausbau der traditionellen als auch der intelligenten Stromnetzinfrastruktur bestehen also trotz der relativen Stärke der europäischen Energieversorgungsindustrie erhebliche soziale und ökologische Risiken, denen das CSDDD-Cluster entgegenwirkt. Durch administrative Unterstützung und neue Sorgfaltspflichten sollten in Zukunft langsame Verfahren beschleunigt und fragwürdige Zulieferer vermieden werden.

3.4 Analyseergebnis: Massive Abhängigkeiten und signifikante Nachhaltigkeitsrisiken

Alle drei untersuchten Technologien verfügen über eine starke wirtschaftliche Entwicklungskraft und haben das Potenzial, wesentlich zur Verwirklichung der Netto-Null-Ziele des EGDs beizutragen. Doch die Skalierung von Produktionskapazitäten geht bei allen Technologien mit dem Risiko einher, bestehende Abhängigkeiten zu vertiefen und bekannte Nachhaltigkeitsrisiken zu erhöhen. Bei seltenen, für die Herstellung essenziellen Rohstoffen sind diese Gefahren besonders deutlich.

Polysilizium in der Solarenergie, Seltenerdmetalle in der Windenergie und Metalle für den Bau von Stromnetzen sind Beispiele für Rohstoffe, deren Förderung und Verarbeitung größtenteils von ausländischen, insbesondere chinesischen Firmen kontrolliert werden und die somit zu riskanten Abhängigkeiten führen. Obwohl diese Lieferkettenabhängigkeiten bei den drei untersuchten Technologien nicht gleich signifikant sind – chinesische Aluminimumlieferanten lassen sich beispielsweise leichter ersetzen als die von Seltenerdmetallen – so profitieren doch alle Technologien von den neuen Handelspartnerschaften und Recyclingprogrammen, die durch den CRMA angestoßen werden.

Und so ist es auch mit dem NZIA. Obwohl die Windenergie- und Netzinfrastrukturbranchen in Europa deutlich autarkere Strukturen aufweisen als die der Solarindustrie, bremsen administrative Hürden den Kapazitätsausbau bei allen Technologien. Die vereinfachten Genehmigungsverfahren, gezielten Förderprogramme für Innovationen und die Ausbildung von qualifizierten Arbeitskräften unterstützen also nicht nur die Herstellung von PVA-Komponenten, sondern treiben auch den Bau von WEAs sowie den Ausbau und die Modernisierung des Stromnetzes voran.

Eine weitere Gemeinsamkeit ist die Allgegenwärtigkeit von Zwangsarbeit, besonders von chinesischen Uiguren, in den untersuchten EE-Lieferketten. Die CSDDD und assoziierte Richtlinien wie die Forced Labour Regulation haben hier die wichtige Aufgabe, derartige Menschenrechtsverletzungen mit ihren neuen Sorgfaltspflichten in Zukunft ein für alle Mal zu unterbinden. So verhält es sich auch mit den ökologischen Risiken, die besonders mit den Materialien für den Bau von WEAs und intelligenten Stromnetzen einhergehen.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass die EU sich bemüht, sektorübergreifende Lösungen für den Ausbau und die Sicherstellung nachhaltiger Lieferketten zu finden. Trotz der Unterschiede zwischen den Technologien wird bei allen drei der Versuch deutlich, die Abhängigkeit von nicht-europäischen Zulieferern zu reduzieren und die Einhaltung hoher sozialer und ökologischer Standards entlang bestehender Lieferketten zu gewährleisten. Doch es wird auch ersichtlich, wo die EU-Maßnahmen

nicht weit genug gehen und welche Elemente in den Maßnahmen-Clustern fehlen, um die Ziele des NZIAs zu erreichen. Das folgende Kapitel diskutiert diese Defizite und entwickelt Policy-Vorschläge, um verantwortungsvolle Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien in der EU zu schaffen.

4. DISKUSSION UND POLICY-EMPFEHLUNGEN

Im globalen Rennen mit China und den USA um die Vorherrschaft in erneuerbaren Energietechnologien werden die aktuellen politischen Zielsetzungen und administrativen Förderungen der EU nicht ausreichen. Mit umgerechnet 654 Milliarden Dollar finden heute knapp ein Drittel der globalen Netto-Null-Investitionen in China statt – mehr als das Doppelte der Investitionen in Europa. [121] Durch diese aktive Industriepolitik und die günstigen Arbeitskosten entstehen Skaleneffekte, die deutlich geringere Produktionskosten als in Europa ermöglichen.

Während in Europa von über 100 GW an angekündigten kommerziellen Solarprojekten nur etwa 16 GW als realistisch gelten, erreichte China 2022 bereits Produktionskapazitäten von 500 GW pro Jahr, die 2023 um etwa 50% auf 750 GW/Jahr gesteigert wurden. [122] Zudem führt die Preisdifferenz zu einseitigen Handelsbeziehungen, was sich etwa darin zeigt, dass Europa in der ersten Jahreshälfte 2023 Solarmodule mit einer Gesamtkapazität von 85 GW aus China importierte. [123] Der chinesische PVA-Hersteller GCL-SI nahm 2023 eine neue Zellfabrik in Betrieb, deren Produktionskapazität alleine die gesamte in Deutschland installierte Solarleistung für das Jahr deutlich übertraf. [124]

Doch es ist nicht nur China. Seit der Verabschiedung des Inflation Reduction Act 2022 hat die USA sich im globalen Wettbewerb neu positioniert. Durch eine Kombination an einfachen, gezielten Fördergeldern und protektionistischen Maßnahmen stärkt sie massiv ihre heimische Produktion. So sehr, dass die USA ersten Berechnungen zufolge bis 2030 wohl nicht nur 90% der inländischen Nachfrage nach Solar- und Windenergie decken wird, sondern auch zu einem Nettoexporteur werden könnten. [125] Laut Analysen der IEA könnten in den USA hergestellte PV-Module, -Zellen und -Wafer durch die massiven Subventionen des IRA bald billiger sein als die in China hergestellten. [126]

Kurz gesagt: Die EU riskiert, abgehängt zu werden. Die neuen Zulassungsverfahren, Innovationsförderungen und Qualifizierungsprogramme des NZIA steigern zwar die europäische Fertigungskapazität, aber sie ändern nicht die ökonomischen Grundbedingungen, die die EU im internationalen Wettbewerb benachteiligen: hohe Energie- und Arbeitskosten, ein undynamisches Investitionsumfeld und massive Lieferketten-Abhängigkeiten.

Hinzu kommt, dass die neuen Sorgfaltspflichten der CSDDD ohne proaktives diplomatisches Handeln eine internationale Abschottung riskieren, die dem für wirklich verantwortungsvolle Lieferketten erforderlichen globalen Zusammenhalt entgegenstehen. Denn widersprüchliche Rechtsvorschriften und mangelnde Überprüfungkapazitäten in Drittländern könnten dazu führen, dass EU-Unternehmen ihre Beziehungen zu außereuropäischen Lieferanten einfach abbrechen, statt den Einsatz für sozial und ökologisch nachhaltige Bedingungen vor Ort zu unterstützen. [127]

Darüber hinaus weist die CSDDD einige Schwächen auf, deren Behebung essentiell dafür sein wird, nicht-nachhaltige Geschäftstätigkeiten in europäischen Lieferketten effektiv zu ahnden. Besonders

bei den Abhilfemechanismen besteht die Gefahr, dass die CSDDD durch unklare und unzureichende Vorgaben einen ihrer zentralen Ansätze zur Rechenschaftspflicht und damit ihre gesamte Wirkkraft signifikant abschwächt. Und auch eine stärkere Inklusion lokaler Gemeinschaften sowie gewerkschaftlicher und zivilgesellschaftlicher Akteure in Entscheidungsprozessen wird für wirklich verantwortungsvolle Lieferketten unabdingbar sein.

Um diese Defizite der NZIA- und CSDDD-Cluster zu beheben, empfiehlt dieses Paper die folgenden vier Policy-Anpassungen:

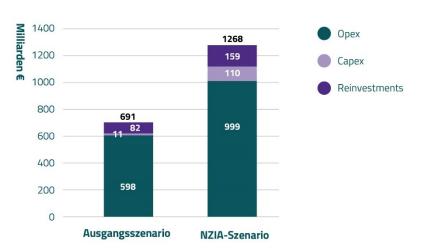
4.1 Policy Empfehlung 1: Finanzierungslücke schließen

Um die Produktionskapazitäten für erneuerbare Energietechnologien in Europa glaubwürdig auszubauen, muss die Finanzierungslücke für Kapitalausgaben (CapEx) und Betriebsausgaben (OpEx) geschlossen werden. Eine Marktanalyse von Roland Berger im Auftrag von Agora Energiewende zeigt, dass massive Investitionen über bestehende Basisprojektionen hinaus mobilisiert werden müssen, um die im NZIA gesetzten *indikativen* Technologieziele^[128] für fünf Schlüsseltechnologien (inkl. Wind- und Solarenergie) zu erfüllen.^[129]

Der Studie zufolge liegen die kumulierten Gesamtkosten für ein solches Szenario 577 Milliarden Euro über dem, was Projektionen auf Basis der aktuellen europäischen Produktionskapazitäten und realistischer Einschätzungen angekündigter Projekte erwarten lassen (siehe Grafik 14). OpEx-Ausgaben machen dabei rund 70% der Gesamtkosten aus, während die anfänglichen CapEx-Ausgaben geringer sind als die erwartbaren Reinvestitionen für die Aufrüstung oder den Ersatz bestehender Energieanlagen und -infrastrukturen.

Die hohen OpEx-Ausgaben ergeben sich einen aus dem erhöhten Produktionsvolumen, das die günstigeren Importkosten des Basisszenarios ersetzt, und zum anderen aus den höheren Stückkosten europäischer Hersteller im Vergleich zu Produkten. importierten **Ersteres** betrifft die Menge der inländischen Produktion, während Letzteres auf die teureren Herstellungsprozesse zurückzuführen ist. Eine Europa genauere Betrachtung der Zahlen zeigt zudem, dass es sowohl größen- als auch zeittechnisch einen Unterschied bei der Solarenergie und Windenergie (siehe Tabelle 2).

Absolute Kosten, 2023-2035, diskontierter Zahlungsstrom



Agora Energiewende (2023) basierend auf Daten von Roland Berger

Grafik 13: Kumulierten Gesamtkosten von Szenarien der Fertigungserweiterung (Agora, 2023)

Zusammenfassung der Gesamtkosten des NZIA-Szenarios als Differenz im Vergleich zum Basisszenario in Million Euro.

2023-2027	Solar	Wind (on & off-shore)
CapEx and Reinvestment	6,281	2,065 (1,194 + 871)
OpEx	4,745	1,401 (473 + 928)
Total	11,026	3,466 (1,667 + 1,799)
2028-2034	Solar	Wind (on & off-shore)
2028-2034 CapEx and Reinvestment	Solar 7,980	Wind (on & off-shore) 6,832 (3,628 + 3,204)

Tabelle 2: Vergleich Gesamtkosten zur Erreichung des NZIA-Szenarios für Solar- und Windenergie (Agora, 2023)

Um diese Investitionslücken zu schließen – welche auch im Bereich der Stromnetze bestehen^[130] – hat die EU die Wahl zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Instrumentenkästen. Einerseits könnte sie die protektionistischen Policies der chinesischen und amerikanischen Regierungen übernehmen und Maßnahmen wie Einfuhrzölle oder Lokalisierungsanforderungen etablieren, die Importe erschweren und somit innereuropäische Hersteller begünstigen würden.

Derartige Policies hätten jedoch zur Folge, dass die Kosten für erneuerbare Energietechnologien massiv ansteigen und die Netto-Null-

Ziele des EGDs in noch weitere Ferne rücken würden. Gegenmaßnahmen wichtiger Handelspartner würden dieses Problem vermutlich verstärken und vor allem würde es die Glaubwürdigkeit der EU als Befürworterin multilateraler Zusammenarbeit untergraben. Das würde wiederum die dringend notwendige Diversifizierung von Handelsbeziehungen für eine sichere Rohstoffversorgung gefährden.

Weitaus sinnvoller wäre es, das politische Bekenntnis zu den Zielen des NZIA durch ein finanzielles Bekenntnis zu ergänzen. Der EU fehlt es weder an Koordinationsplattformen noch an Förderprogrammen. Was die Unabhängigkeitsbestrebungen des Kontinents im Bereich der EE-Kapazitäten derzeit am meisten hindert, ist das Fehlen neuer Gelder, welche in das bestehende Netzwerk an regionalen und europaweiten Finanztöpfen eingespeist werden können.

Dabei kann die EU vom IRA lernen, denn was dessen Erfolg maßgeblich mitbestimmt, sind nicht nur das Ausmaß seiner Investitionszusagen, sondern auch die einfache und direkte Art und Weise, wie diese abgerufen werden können. Anders als die meisten Fördergelder in der EU, sind die IRA-Subventionen bewusst unkompliziert und einheitlich gestaltet, was administrative Hürden senkt und den Zugang für weniger etablierte Unternehmen erleichtert.^[131]

Hersteller von kritischen Materialien wie Aluminium, Kobalt und Graphit können beispielsweise eine Steuergutschrift von 10% ihrer Produktionskosten oder wahlweise Investitionszuschüsse von bis zu 30% erhalten, wenn sie sich an einem "qualifizierten fortschrittlichen Energieprojekt" beteiligen. Solche Strukturen sind attraktiv, da ihre Einfachheit und langfristige Gültigkeit finanzielle Sicherheit ohne bürokratische Fragezeichen schafft. Das ist für Europa besonders relevant, da ein Großteil der anstehenden Kosten im OpEx-Bereich liegt, wo IRA-Policies wie Produktionssteuergutschriften von bis zu zehn Jahren die nötige Planungssicherheit schaffen könnten.

Zwei kürzlich erschienene Berichte des französischen Institute for Climate Economics und des paneuropäischen Think Tanks Strategic Perspectives bieten wertvolle Hinweise, wie die dafür nötigen Mittel auf EU-Ebene mobilisiert werden können:

Plan 1: Institute for Climate Economics[133] Plan 2: Strategic Perspectives[134] Einführung einer Investitionsoffensive für l. Umfang und Ziel des geplanten European Zukunftstechnologien der Energiewende, die in Competitiveness Fund so strukturieren, dass er auf erster Linie von der EIB und dem Innovationsfonds strategische Infrastrukturen und geleitet wird, um die europäische Industrie gezielt Wertschöpfungsketten für saubere Technologien zu unterstützen. ausgelegt ist. II. Bessere Nutzung der Dialoge mit der sauberen II. Finanzielle Steuerung und Ressourcen der Industrie und der europäischen Industrieallianzen, NextGenerationEU bis 2030 ausweiten, um die um sicherzustellen, dass die Industriepolitik auf Kontinuität der Finanzierung zu gewährleisten die Bedürfnisse des Sektors abgestimmt ist. III. Project of Common European Interests (IPCEI) reformieren, um Ressourcen der Mitgliedstaaten III. Unterstützung der Mitgliedstaaten bei ihren und Unternehmen in die europäische Investitionen in die europäische Wettbewerbsfähigkeit, indem sie im Rahmen der Wertschöpfungskette zu lenken, um dadurch finanzpolitischen Steuerung der EU eine gewisse Größenvorteile zu erzielen. Flexibilität zulassen und nicht ausgegebene IV. Einführung neuer Leitmarktstandards, die eine Mittel aus der Recovery and Resilience Facility zur Ausweitung der Innovation ermöglichen und eine Förderung der EE-Industrie verwenden. vorhersehbare Nachfrage nach Netto-Null-

Produkten gewährleisten. Neue Vorschriften für

das öffentliche Beschaffungswesen können den

Anstoß dafür liefern.

Tabelle 3: Mögliche Maßnahmen zur Finanzierung

Einführung von Maßnahmen zur Stärkung der

Verbesserung des Binnenmarktes für Cleantech.

Nachhaltigkeits- und Resilienzkriterien im

öffentlichen Auftragswesen und zur

IV.

Die Pläne der beiden Denkfabriken zeigen, dass es vielfältige Wege gibt, um die europäischen Produktionskapazitäten für EE-Technologien auf WTO-konforme Art und Weise zu fördern. Beide Berichte skizzieren konkrete Maßnahmen, die die EU zur Schließung der Finanzierungslücke ergreifen könnte – von einer gezielten Investitionsoffensive durch bestehende EU-Institutionen bis zur gezielten Ausrichtung neuer Instrumente wie den europäischen Wettbewerbsfähigkeitsfonds.

Ungeachtet des konkreten Finanzierungsweges bleibt festzuhalten: Die europäische EE-Industrie wird dem globalen Wettbewerbsdruck aus China und den USA nur durch einen deutlichen Anstieg an Investitionsmitteln standhalten können. Ohne ein klares finanzielles Bekenntnis zu den Zielen des NZIA werden diese unerreichbar bleiben.

4.2 Policy Empfehlung 2: Technologisch diskriminieren, europäisch integrieren

Für eine erfolgreiche Umsetzung des NZIAs ist ein strategisches Mitwirken der Mitgliedstaaten unabdinglich. Denn sie verfügen über große Gestaltungsspielräume, die es gezielt zu nutzen gilt, um entscheidende Schwächen des NZIAs zu überwinden. Das beinhaltet zum einen, Investitionen in bewährte erneuerbare Energietechnologien zu priorisieren, indem mit den als "strategisch" eingestuften Technologien selektiv umgegangen wird. Gleichzeitig sollten "strategische Projekte" stets gesamteuropäisch gedacht werden, um die Stärken unterschiedlicher Wirtschaftsregionen maximal zu nutzen und so die kollektive Wettbewerbsfähigkeit der EU voll auszuschöpfen.

Der ursprüngliche EU-Kommissionsentwurf des NZIAs designierte lediglich acht Netto-Null-Technologien als strategisch, von denen fast alle technologisch ausgereifte erneuerbare Energietechnologien waren. Unter politischem Druck durch wirtschaftsnahe Parteien und von nationalen Industrieinteressen geleiteten Mitgliedstaaten, erweiterten das EU Parlament und der Europäische Rat die Liste später um weniger bewährte und teils ökologisch unnachhaltige Technologien wie Atomkraft und alternative Brennstoffe. [135]

Diesen Fehler dürfen die Mitgliedstaaten in der Umsetzung nicht wiederholen. Eine vollständige erneuerbare Energieversorgung Europas ist der pragmatischste Weg aus der Klimakrise, denn die EU verfügt über ein reichhaltiges Potenzial an heimischer Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft, geothermischer Energie und Bioenergie. Die stärker diskriminierenden Subventionen des IRAs zeigen, dass Produktionsunabhängikeit am besten über eine Massenverbreitung erneuerbarer Energietechnologien erreicht wird und nicht über eine blinde Technologieoffenheit, die in großem Stil rare Gelder in unerprobte und nicht ausreichend nachhaltige Technologien steckt.

Das Klassifizierungssystem des NZIA ist nicht mehr zu ändern, aber Mitgliedstaaten haben die Möglichkeit, die durch ihn geschaffenen Instrumente selektiv anzuwenden. So könnten sie zum Beispiel den Fokus darauflegen, "Net-Zero Acceleration Valleys" nur für die Entwicklung von PVA-und WEA-Komponenten auszurufen und nicht für den Bau neuer Biogasanlagen. Ebenso könnten Mitgliedstaaten regulatorische Sandboxen vorrangig zur Entwicklung und Erprobung neuer Speicher- und Netztechnologien nutzen und nicht etwa, um neue kleine modulare Reaktoren zu testen.

Darüber hinaus sollten die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung des NZIAs darauf achten, dass nationale Industrieinteressen nicht die Gesamtkohärenz der europäischen Bemühungen untergraben. Statt um Fördergelder zu konkurrieren, sollten die Mitgliedstaaten zusammenarbeiten, um eine möglichst effiziente und koordinierte Entwicklung der EE-Industrie zu fördern. In der Praxis heißt das, vor allem "strategische Projekte" an Standorten mit optimalen Bedingungen in puncto Energiekosten, Arbeitskräften und Infrastrukturen anzusiedeln, um so Skaleneffekte zu generieren, die der ganzen EU zugutekommen.

Berechnungen zeigen, dass so eine kosteneffiziente Verteilung der Produktionsinvestitionen über die ganze EU hinweg, verglichen mit einem Szenario, das in erster Linie von nationalen Alleingängen bestimmt wird, die Gesamtkosten für eine Erreichung der NZIA-Ziele um 12% senken würde. [137] Das liegt vor allem daran, das hohe Anfangsinvestitionen durch größere Produktionsvolumen effizienter genutzt und Kosten pro Einheit so signifikant gesenkt werden können – etwas das China seit Jahren beim Bau seiner Gigafabriken beachtet. [138]

Die erfolgreiche Umsetzung des NZIAs ist also von einer zielgerichteten Priorisierung bewährter Technologien und einem koordinierten, gesamteuropäischen Ansatz abhängig. Die Mitgliedstaaten sollten sowohl der Entwicklung und dem Ausbau von EE-Technologien Vorrang geben als auch strategische Projekte so ansiedeln, dass regionale Vorteile maximal genutzt werden. Nur durch diese selektive und gleichzeitig kooperative Herangehensweise lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit der EU nachhaltig sichern und eine kosteneffiziente Transformation im Sinne der NZIA-Ziele gewährleisten.

4.3 Policy Empfehlung 3: Handelspolitik wertegeleitet denken

Die CSDDD ist ein wichtiger Schritt hin zu verantwortungsvollen Lieferketten. Doch ohne diplomatisches Engagement birgt die Richtlinie das Risiko, dass europäische Firmen Handelsbeziehungen aufgrund von rechtlichen Unklarheiten vorschnell beenden. Eine solche europäische Abschottung wäre langfristig nicht nachhaltig. Die EU sollte die CSDDD deshalb als Anlass dazu nehmen, ihre Bemühungen für den Aufbau von wertebasierten Handelsbeziehungen zu intensivieren, um auch in Drittstaaten nachhaltigen Wandel zu fördern.

Sinn der CSDDD ist es, sozial und ökologisch nachhaltiges Wirtschaften entlang großer europäischer Lieferketten zu gewährleisten. Das soll vor allem dadurch gelingen, dass EU-Firmen risikobasierte Prüfungen ihrer Zuliefernetzwerke durchführen und nicht-nachhaltige Geschäftsbeziehungen beenden. Doch widersprüchliche Rechtsvorschriften in Drittländern, fehlende lokale Unterstützungssysteme und mangelnde Rechtsstaatlichkeit könnten dazu führen, dass ein Nachhaltigkeitsnachweis so teuer oder umständlich ist, dass europäische Unternehmen Geschäftsbeziehungen präventiv suspendieren. [139]

Eine solche Abkopplung würde weder das Leben der Menschen vor Ort verbessern noch lokale umweltrechtliche Standards fördern. Statt sich von riskanten Regionen abzukehren, sollte die europäische Handelspolitik deshalb auf wertegeleitetes Engagement ausgerichtet werden. Ziel sollte es sein, nicht nur Nachhaltigkeitsverstöße zu vermeiden, sondern aktiv zur Verbesserung der Arbeitsund Umweltbedingungen in Produktionsländern beizutragen und so nachhaltige Partnerschaften aufzubauen, die eine diversifizierte Rohstoffversorgung für die Energiewende sichern.

Konkret heißt das für die EU, aktiv auf Regierungen von Drittstaaten zuzugehen und sicherzustellen, dass die CSDDD verstanden und effektiv umgesetzt wird. Dazu können diplomatische Austausche, fachliche Schulungen und Unterstützungen beim Aufbau regulatorischer Strukturen unternommen werden. Zentrale Anlaufstellen wie Aufklärungsprogramme und Beratungszentren könnten konkrete Hilfestellungen bieten und rechtliche Unsicherheiten klären. Ziel ist letztlich, die neuen Sorgfaltspflichten praxistauglich in nationale Rechtssysteme zu integrieren und so eine belastbare Basis für nachhaltige Handelsbeziehungen zu schaffen.

Wichtig ist zudem, ein umfassendes Engagement mit betroffenen Gemeinden, Gewerkschaften und NGOs einzurichten. Da die CSDDD, anders als viele UN-Abkommen wie die UN-GPBHR, keine fest verankerten Konsultationspflichten hat, würden derartige Multi-Stakeholder-Initiativen den europäischen Nachhaltigkeitsbestrebungen eine wichtige Legitimität verleihen. Ein Vorbild hier könnte das African Business and Human Rights Forum sein, welches als Plattform zur Verbesserung der Arbeits- und Umweltstandards auf dem afrikanischen Kontinent dient.^[140]

Auch lokale Wirtschaftsverbände sollten von der EU dazu ermutigt werden, diesen Bemühungen beizuwohnen. Organisationen wie die World Cocoa Foundation, die sich für einen nachhaltigen Kakaoanbau einsetzt, bietet schon heute Informationen zu neuen Sorgfaltspflichten wie der Deforestation Regulation an. [141] Und auch CEO-Initiativen könnten dabei helfen, vorbildliche Standards zu setzen, die über die bloße Einhaltung von Mindeststandards hinausgehen.

Wertegeleitete Handelspolitik bedeutet letztlich, dass die EU nicht nur die Einhaltung von Standards fordert, sondern relevante Akteure aktiv in ihren Bemühungen unterstützt, diese Standards zu erreichen und positiv zu wirken. Gerade im Kontext neuer Handelsinitiativen in Folge des CRMAs hat die EU eine Chance CSDDD-konforme Praktiken von Anfang an in Drittländern zu etablieren und europäische Lieferketten für EE-Technologien so nicht nur resilienter, sondern auch sozial und ökologisch nachhaltiger zu machen.

4.4 Policy Empfehlung 4: Abhilfemechanismen stärken

Die CSDDD kann nur dann zu verantwortungsvollen EE-Lieferketten in der EU beitragen, wenn sie über starke Abhilfemechanismen verfügt. Abhilfemechanismen existieren, damit Unternehmen nachgewiesene Schäden wie Menschenrechtsverletzungen oder Umweltverschmutzung durch (finanzielle) Entschädigungen und präventive Maßnahmen adressieren müssen. Aktuell sind die konkreten Vorgaben zur Umsetzung und Durchsetzung solcher Mechanismen jedoch unzureichend. Problematisch ist besonders, dass die CSDDD teils auf freiwilligen Maßnahmen basiert: ohne systematischen Zugang zur Justiz für Betroffene, ohne klare Standards für kollektive Beschwerdemechanismen und ohne Vertretung von Betroffenen durch zivilgesellschaftliche Organisationen.^[142]

Doch ohne feste Regelungen bleibt unklar, wie und wo Betroffene Ansprüche geltend machen können und welche Rechte sie tatsächlich haben. Ein zentrales Problem ist die lange Dauer und Komplexität von Schadensersatzprozessen. Anträge auf Entschädigung können sich über Jahre ziehen, und in dieser Zeit verlieren Betroffene oft den Zugang zu den notwendigen Mitteln und Unterstützung. [143]

Das Fehlen an konkreten Hilfsprogrammen und Anlaufstellen für Opfer schwächt das Vertrauen in die Wirksamkeit der CSDDD. Um die Wirkung der Richtlinie zu verbessern, sollten Mitgliedstaaten bei der Umsetzung einen effektiven Zugang zu Rechtshilfe schaffen. Das könnte zum einen dadurch gelingen, die Beweislast zu verlagern, sodass Unternehmen beweisen müssen, dass sie Sorgfaltspflichten eingehalten haben. Ein ähnlicher Ansatz wird in Teilen der europäischen Verbraucherschutzgesetzgebung angewandt, wo die Beweislastumkehr Verbrauchern besseren Zugang zu Entschädigung verschafft hat.^[144]

Auch ein kollektiver Rechtsschutz und die Vertretung der Opfer durch Gewerkschaften oder zivilgesellschaftliche Organisationen würden die Stimme von Betroffenen und damit die Durchsetzungskraft der CSDDD stärken. Arbeitnehmervertretungen und Umweltorganisationen sind hierfür besonders gut geeignet, da sie Arbeitsbedingungen bzw. Ökosysteme unmittelbar beobachten und direkt als Fürsprecher handeln können. Eine offizielle Beteiligung dieser Organisationen würde den Abhilfemechanismen zudem weitere Legitimität bei lokalen Bevölkerungen verleihen.

Zusätzlich sollten Mitgliedstaaten Geldstrafen so gestalten, dass sie sich am Umsatz des Unternehmens orientieren statt am spezifischen Schaden. Eine solche Struktur vermeidet unlauteren Wettbewerb und setzt einen klaren Anreiz zur Einhaltung sozialer und ökologischer Standards. Die einheitlichen Bedingungen umsatzbasierter Sanktionen würden zudem die langfristige Durchsetzungskraft der Richtlinie fördern, was die Effektivität der CSDDD weiter stärken würde.

Es lässt sich also festhalten, dass die CSDDD ihren Beitrag zur Förderung verantwortungsvoller EE-Lieferketten nur dann leisten kann, wenn Mitgliedstaaten sie mit klaren und verbindlichen Abhilfemechanismen ausstatten. Unterstützungsstrukturen für und kollektive Vertretung von Betroffenen, eine Beweislastumkehr zugunsten von Mensch und Natur und umsatzbasierte Sanktionen würden die nötigen Grundlagen schaffen, um soziale und ökologische Standards in den Lieferketten nachhaltig zu sichern.

5. FAZIT: VERANTWORTUNGSVOLLE LIEFERKETTEN ALS EUROPAS ANTWORT AUF DEN GLOBALEN WETTBEWERB UM ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN

Die Analyse industriepolitischer Maßnahmen der EU in den Bereichen Solarenergie, Windenergie und Stromnetzinfrastruktur zeigt, dass die Maßnahmen-Cluster um den NZIA und die CSDDD nicht ausreichen, um resiliente und verantwortungsvolle Lieferketten für die Energiewende zu sichern. In allen drei untersuchten Bereichen finden sich Rohstoffabhängigkeiten und Nachhaltigkeitsrisiken, die eine sozial und ökologisch verträgliche Erreichung der Netto-Null-Ziele des EGDs erschweren.

Die EU steht also unter Zugzwang, Maßnahmen zu ergreifen, die über die bestehende, vornehmlich administrative Förderung ihrer technologischen Fertigungskapazitäten hinausgehen. Eine Chance dafür bietet der Clean Industrial Deal (CID), welchen EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen als Teil ihrer politischen Leitlinien für ihre neue Amtszeit angekündigt hat. So soll der CID Klimaneutralität und Industriepolitik vereinen, indem er die Dekarbonisierung der europäischen Industrie vorantreiben und gleichzeitig ihre Wettbewerbsfähigkeit fördern soll.

Doch ohne neue Finanzmittel und klaren technologischen Fokus läuft der CID Gefahr, die Fehler des NZIA zu wiederholen und die EU so im globalen Wettstreit um die Technologiemärkte der Zukunft weiter zurückfallen zu lassen. Neue Gesetzesinitiativen wie der CID sollten den Flickenteppich an bestehender EU-Maßnahmen nicht weiterstricken, sondern in eine klare Industriestrategie überführen.

Um die dafür nötigen Anpassungen zu identifizieren, hat dieses Policy Paper die Funktionsweise und Wechselwirkung des NZIAs und der CSDDDs sowie ihrer assoziierten Maßnahmen anhand der Lieferketten von drei Schlüsseltechnologien analysiert. Auf Basis dieser Analyse wurden vier zentrale Policy-Empfehlungen entwickelt:

ÜBERSICHT ÜBER DIE VIER POLICY-EMPFEHLUNGEN

NZIA **CSDDD** Die EU sollte ihr politisches Die EU sollte die CSDDD mit Bekenntnis zu den NZIA-Zielen, einer proaktiven, wertegeleiteten um ein finanzielles Bekenntnis Handelspolitik verbinden, die ergänzen und so die bestehende lokale Kapazitäten zur Minderung Finanzierungslücke schließen. von Nachhaltigkeitsrisiken stärkt und wichtige Stakeholder in Sorgfaltsprozesse einbezieht. EU-Mitgliedstaaten sollten den EU-Mitgliedstaaten sollten für NZIA mit Fokus auf erprobte EEeine effektive Umsetzung der CSDDD starke Abhilfemechanismen Technologien umsetzen und dabei gesamteuropäisch denken, für Betroffene schaffen. um die Wettbewerbsfähigkeit der EU voll auszuschöpfen.

Grafik 14: Übersicht der vier Policy-Empfehlungen

In Anbetracht des kurzen Zeithorizonts des NZIAs ist eine schnelle Umsetzung dieser Policy-Anpassungen entscheidend. Die Energiewende mit unveränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen fortzuführen, riskiert gefährliche geopolitische Abhängigkeiten zu vertiefen und signifikante soziale sowie ökologische Schäden in Kauf zu nehmen. Beides kann vermieden werden.

Die EU sollte weder ihren momentanen Kurs beibehalten, noch sollte sie die protektionistischen Ansätze ihrer Konkurrenten übernehmen. Der Weg zur europäischen Klimaneutralität führt über verantwortungsvolle Lieferketten für erneuerbare Energietechnologien.



Dieser QR Code führt sie zu einer digitalen Version des Policy Papers, wo alle Quellen per Hyperlink direkt erreichbar sind.



THE GOODFORCES GmbH

Swinemünder Straße 121 10435 Berlin | Deutschland hallo@thegoodforces.de

THE GOODFORCES ist eine politische Kommunikationsberatungsagentur, die sich für ein nachhaltiges und vereintes Europa einsetzt. Sie unterstützt Politiker, Changemaker, NGOs und Unternehmen dabei, politische Mehrheiten für Klimaschutz, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Stärkung demokratischer Strukturen zu schaffen.



Politische Kampagnen

Wir schaffen Mehrheiten für deine Idee. Ob Klimaklage, Wahlkampagne, Europäisches Klimaschutzgesetz oder ein Volksentscheid: Von der Strategie bis zur Umsetzung unterstützen wir dich.



Content Produktion

Ob Text-, Bild- oder Videoproduktion: Wir entwickeln und produzieren alles zielgenau, wie du es brauchst.



Politische Analyse

Wohin entwickelt sich die politische Welt? Welche Themen dominieren die Wahl und welches Thema hat eine Chance? Das finden wir heraus.



Policy-Expertise beim Green Deal

Wir zeigen auf, welche Gesetze wann kommen, was das für uns alle bedeutet und worauf politisch zu achten ist - mit tiefgründigen Policy-Briefings.

Covergestaltung

Montage und Grafik: Ronja Hasselbach Foto von Sander Weeteling, unsplash.com