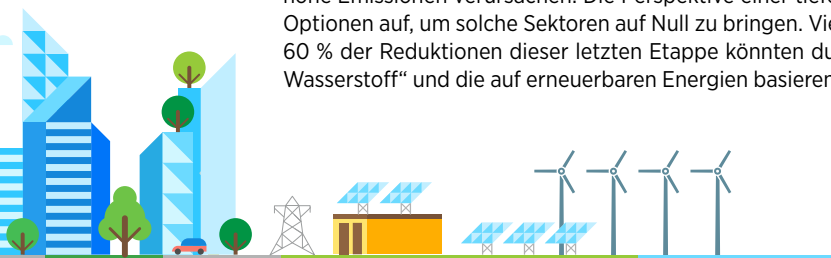


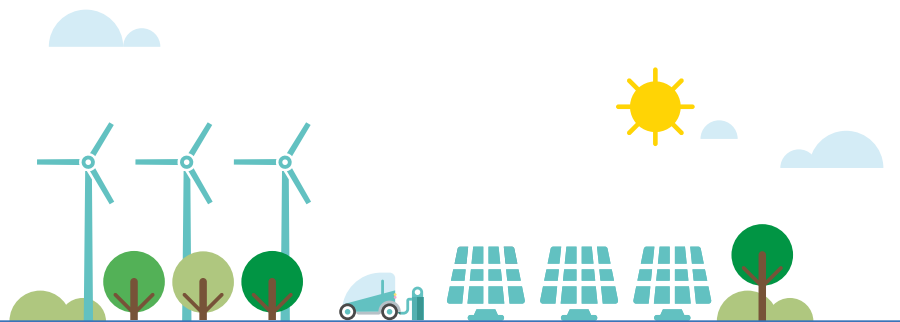
# GLOBALER AUSBLICK ERNEUERBARE ENERGIEN: ENERGIEWENDE 2050

- **Die durch die Coronavirus-Pandemie (COVID-19) ausgelöste gesundheitliche, humanitäre, soziale und wirtschaftliche Krise erfordert eine entschlossene, umfassende Reaktion die von geeigneten sozialen und wirtschaftlichen Maßnahmen geleitet wird.** Einerseits müssen Regierungen über Optionen zur Ankurbelung ihrer Wirtschaft nachdenken, andererseits müssen sie weiterhin Nachhaltigkeit gewährleisten, die Widerstandsfähigkeit stärken und gleichzeitig die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen verbessern. Ein schnellerer Weg zur Erreichung der globalen Klimaziele durch die Dekarbonisierung unserer Gesellschaft ist nach wie vor nötig.
- **Das hier skizzierte Szenarium der Energiewende (Transforming Energy Scenario) bietet – in Verbindung mit der zusätzlichen Perspektive einer tiefergehenden Dekarbonisierung – eine nachhaltige, klimafreundliche und kohlenstoffarme Grundlage für eine stabile, langfristige wirtschaftliche Entwicklung.** Es verspricht mehr Arbeitsplätze, ein höheres Wirtschaftswachstum, sauberere Lebensbedingungen und einen deutlich verbesserten Wohlstand. Diese ehrgeizige Perspektive würde auch die weltweiten energiebedingten Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>) bis 2050 um 70 % senken. Über 90 % dieser Senkung würden durch erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen erreicht werden.
- **Die Energiewende kann als Motor sozioökonomischer Entwicklungen dienen, vorangetrieben durch eine umfassende Strategie zur Förderung der transformativen Dekarbonisierung unserer Gesellschaft.** Dieser ganzheitliche Ansatz würde die Energie-Dekarbonisierung mit wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Zielen in Einklang bringen. Der vorgeschlagene europäische Grüne Deal – einschließlich der internationalen Unterstützung für saubere Energie – ist ein Beispiel dafür. Wirtschaftliche Impulse nach der Gesundheitskrise von 2020 könnten viele Gesellschaften in eine ähnliche Richtung lenken.
- **Das ultimative globale Klimaziel wären Null-Emissionen.** Dieser Outlook befasst sich auch damit, wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen über 2050 hinaus auf Netto-Null und möglicherweise sogar auf Null reduziert werden können. Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe, direkte Elektrifizierung, fortschrittliche Biokraftstoffe und Kohlenstoffmanagement sind neben innovativen Geschäftsmodellen, strukturellen Veränderungen und entsprechender Verhaltensanpassung von entscheidender Bedeutung.
- **Dennoch wird die Beseitigung des letzten Restes der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen am schwersten und teuersten sein.** Eine ehrgeizige Energiewende würde bedeuten, dass die globalen Emissionen immer noch bei etwa einem Drittel ihres derzeitigen Standes liegen, und energieintensive Industrien, sowie die Schiff- und Luftfahrt würden bis 2050 immer noch hohe Emissionen verursachen. Die Perspektive einer tiefergehenden Dekarbonisierung zeigt Optionen auf, um solche Sektoren auf Null zu bringen. Vieles bleibt zwar noch offen, aber ca. 60 % der Reduktionen dieser letzten Etappe könnten durch erneuerbare Energien, „grünen Wasserstoff“ und die auf erneuerbaren Energien basierende Elektrifizierung erreicht werden.



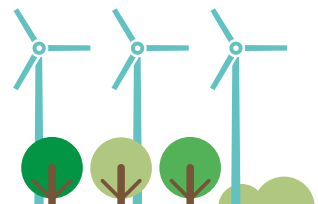
## Optionen für kohlenstoffarme Investitionen

- **Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in den letzten zehn Jahren um 1% pro Jahr gestiegen.** Während der Gesundheitskrise und der Einbruch auf dem Ölmarkt die Emissionen im Jahr 2020 wahrscheinlich drücken werden, würde eine wirtschaftliche Erholung den langfristigen Trend wieder fortsetzen.
- **Das Szenarium der Energiewende bietet stattdessen einen klimafreundlichen Weg, der die Erderwärmung in diesem Jahrhundert gemäß dem Übereinkommen von Paris „deutlich unter 2°C“ halten würde.** Es könnte die kontinuierliche Aktualisierung der nationalen Klimaschutzzusagen unterstützen, die durch erweiterte Ziele für erneuerbare Energien verstärkt werden können.
- **Dieser Ausblick auf die Transformation des Energiesystems deuten auch auf ein höheres BIP-Wachstum hin, und zwar bis Mitte des Jahrhunderts um 2,4 % höher als unter den derzeitigen Plänen (Planned Energy Scenario).** Der kumulierte Zuwachs bis 2050 beläuft sich auf 98 Billionen US-Dollar und übersteigt bei weitem die zusätzlichen Investitionen, die für die Transformation des Energiesystems erforderlich sind.
- **Die geplante Energiewende würde sich effektiv bezahlt machen, da jeder ausgegebene Dollar zwischen drei und acht Dollar bringen würde.** Die Energiewende würde 19 Billionen US-Dollar mehr kosten als das sogenannte (Planned Energy Scenario) und bis 2050 einen Zuwachs im Wert von mindestens 50 Billionen US-Dollar bringen. Die tiefere Dekarbonisierung würde weitere 16 Billionen US-Dollar kosten, um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, oder weitere 26 Billionen US-Dollar, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen vollständig zu beseitigen. Den Gesamtkosten von 45 Billionen US-Dollar würden jedoch kumulative Einsparungen von mindestens 62 Billionen US-Dollar gegenüberstehen.
- **Zusammen mit einer nachhaltigen Energiezukunft steht die Energiewende für neue Muster der sozioökonomischen Entwicklung.** Eine Verlagerung des Investitionsschwerpunkts in dieser Prognose würde die Zahl der Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien bis 2050 weltweit auf 42 Millionen erhöhen, viermal mehr als heute. Bis 2050 würden insgesamt 100 Millionen Arbeitsplätze im gesamten Energiesektor geschaffen werden, etwa 40 Millionen mehr als heute. Und quer durch die Volkswirtschaft würden 7 Millionen Arbeitsplätze mehr entstehen als unter den derzeitigen Plänen. Der Nutzen für Umwelt und Gesundheit sowie die allgemeine Verbesserung des Wohls der Menschen wären in allen Regionen der Welt spürbar.
- **Das Wohlbefinden der Menschen würde sich beim Szenarium einer Energiewende schneller und weiter verbessern, mit einem um 13,5 % höheren Wohlstandsindikator bis 2050.** Die Divergenz spiegelt vor allem die geringere Luftverschmutzung wider, die zu einer besseren Gesundheit in jeder Region führen würde. Überall steht der Übergang für ein besseres Wohlergehen der Menschen.



## Koordination für einen reibungslosen Übergang

- **Ehrgeizigere regionale Zielsetzungen sind entscheidend, um die miteinander verbundenen Energie- und Klimaziele zu erreichen.** Erneuerbare Energien, Effizienz und Elektrifizierung bilden einen klaren Schwerpunkt für Maßnahmen zur weitgehenden Senkung der Emissionen auf regionaler und nationaler Ebene. Trotz unterschiedlicher Ansätze würden alle Regionen einen höheren Anteil der Erneuerbaren am Energieverbrauch erreichen, wobei Südostasien, Lateinamerika, die Europäische Union und Subsahara-Afrika bis 2050 bei 70 bis 80% liegen dürften. In ähnlicher Weise würde die Elektrifizierung von Endanwendungen wie Wärme und Verkehr überall zunehmen und in Ostasien, Nordamerika und weiten Teilen Europas über 50 % betragen.
- **Trotz eindeutiger globaler Steigerungen sind die strukturellen und arbeitsmarktpolitischen Auswirkungen der Energiewende je nach Standort, Beschäftigungsart und Sektor unterschiedlich.** Da die erneuerbaren Energien, die Energieeffizienz und andere mit der Wende zusammenhängende Sektoren wachsen, werden andere Arbeitsplätze im Energiebereich einen Verlust verzeichnen. Strategien zur Gewährleistung eines gerechten Übergangs können jedoch dazu beitragen, die Auswirkungen dieser Verlagerungen für den Einzelnen und die Gemeinschaft zu minimieren.
- **Unterschiedliche sozioökonomische Ausgangspunkte tragen zu unterschiedlichen regionalen Energiewenden bei.** Die Auswirkungen vor Ort ergeben sich aus der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und anderen Rohstoffen, der bereits bestehenden industriellen Produktivität, den weiteren technologischen Entscheidungen sowie der Dichte und Vielfalt der inländischen Lieferketten. Regionale und nationale Übergangspläne, institutionelle Strukturen, Kapazitäten und politische Zielvorstellungen unterscheiden sich ebenfalls und werden bis 2050 zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.
- **Eine rasche Dekarbonisierung erfordert beispiellose politische Initiativen und Investitionen.** Die im Jahr 2019 vorgestellte Plattform für Klimaschutzinvestitionen hat sich zum Ziel gesetzt, die Nutzung sauberer Energien im Einklang mit dem Pariser Abkommen voranzutreiben. Subregionale Investitionsforen werden dazu beitragen, die richtigen Bedingungen zu schaffen, den Zugang zu Finanzmitteln zu verbessern und bankfähige Projekte auszuarbeiten.
- **Um die globale Energiewende rechtzeitig zu vollziehen und einen katastrophalen Klimawandel abzuwenden, ist eine verstärkte internationale Zusammenarbeit erforderlich.** Regierungen und anderen Institutionen soll es ermöglicht werden, ein breites Spektrum ehrgeiziger politischer Maßnahmen zu treffen, um die Entschlossenheit der Öffentlichkeit zu stärken und sicherzustellen, dass niemand zurückbleibt.
- **Letztendlich hängt der Erfolg bei der Eindämmung der Klimagefahren von den getroffenen politischen Maßnahmen, ihrer raschen Umsetzung und dem Umfang der bereitgestellten Mittel ab.** In diesem Sinne könnten Investitionsentscheidungen auf der Grundlage ihrer Vereinbarkeit mit dem Aufbau einer integrativen kohlenstoffarmen Wirtschaft bewertet werden. Alles andere würde die transformative Dekarbonisierung unserer Gesellschaft behindern.



## Szenarien und Perspektiven:

- **Geplantes Energieszenarium (Planned Energy Scenario)** – spiegelt die aktuellen Pläne und andere geplante Ziele und politische Strategien wider, einschließlich der national festgelegten Beiträge (Nationally Determined Contributions – NDC) im Rahmen des Pariser Abkommens.
- **Szenarium der Energiewende (Transforming Energy Scenario)** – beschreibt einen ehrgeizigen, dennoch realistischen Weg, der auf einem zeitgerechten Ausbau der erneuerbaren Energien und der entsprechenden Effizienzsteigerung zur Erreichung der Klimaziele beruht.
- **Perspektive der tiefgehenden Dekarbonisierung (Transforming Energy Scenario)** – untersucht Optionen zur weiteren Senkung der energie- und industriebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, einschließlich Möglichkeiten einer Senkung auf Null.
- **Sozioökonomische Analyse (Socio-economic analysis)** – verbindet Energiesysteme und Volkswirtschaften innerhalb eines konsistenten, globalen, quantitativen Rahmens über ein makroökonomisches Modell (E3ME).

## Einzelheiten zur Veröffentlichung

Die hier dargestellten Ergebnisse stammen aus:

IRENA (2020), **Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050**

(**Globale Prognose zu erneuerbaren Energien: Energiewende 2050**),

Internationale Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA), Abu Dhabi.

ISBN 978-92-9260-238-3 (Ausgabe: 2020; Originalfassung in englischer Sprache)

© IRENA 2020

Zum Download verfügbar: [www.irena.org/publications](http://www.irena.org/publications)

Weitere Informationen und Feedback: [info@irena.org](mailto:info@irena.org)



## Informationen über IRENA

Die Internationale Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) dient als wesentliche Plattform für die internationale Zusammenarbeit, als Kompetenzzentrum, als Quelle für Politikberatung, Technologie, Ressourcen und finanzielles Wissen sowie als Motor vor Ort zur Förderung der globalen Energiewende. IRENA wurde 2011 als zwischenstaatliche Organisation gegründet und fördert die umfangreiche Übernahme und nachhaltige Nutzung aller Formen erneuerbarer Energien, z. B. Bioenergie, Geothermie, Wasserkraft, Meeres-, Solar- und Windenergie, im Bemühen um nachhaltige Entwicklung, Zugang zu Energie, Energiesicherheit und emissionsarmes Wirtschaftswachstum und Wohlstand. [www.irena.org](http://www.irena.org)

### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Diese Veröffentlichung und das hierin enthaltende Material werden wie besehen bereitgestellt. Sämtliche angemessenen Vorsichtsmaßnahmen wurden von IRENA ergriffen. Die hierin verwendeten Bezeichnungen und die Darstellung der Materialien werden wie besehen und nur zu Informationszwecken zur Verfügung gestellt, ohne ausdrückliche oder stillschweigende Bedingungen, Garantien oder Zusicherungen seitens IRENA, der von ihr beschäftigten und beauftragten Personen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf eine Garantie der Genauigkeit, Vollständigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck oder die Nutzung solcher Inhalte.

Die hierin enthaltenen Informationen entsprechen nicht notwendigerweise den Ansichten aller Mitglieder von IRENA und stellen auch keine Befürwortung eines Projekts, Produkts oder Dienstleisters dar. Die hierin verwendeten Bezeichnungen und die Darstellung des Materials implizieren nicht den Ausdruck einer Meinung seitens IRENA bezüglich des rechtlichen Status einer Region, eines Landes, eines Gebiets, eines Orts oder einer Gegend oder deren/ dessen Behörden oder bezüglich der Festlegung von Grenzen.