

**reconcept**  
**Marktbericht 2024**



# Globaler Megatrend Erneuerbare Energien

Markteinschätzungen, Trends  
und Analysen für Investoren





”“

Wenn wir über die Transformation zur Bekämpfung des Klimawandels sprechen, ist die Absicht klar, die Ziele sind festgelegt und die Technologie beschleunigt sich. Doch auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wirtschaft bleibt noch viel zu tun. Der Ausbau Erneuerbarer Energien spielt dabei eine zentrale Rolle. Hier muss mit Fokus ausgebaut und investiert werden.



Karsten Reetz, Geschäftsführer  
der reconcept Gruppe



Seit über 25 Jahren ist reconcept ein aktiver Teil der globalen Energiewende. Unser grünes Geschäftsmodell basiert auf zwei Säulen: Wir sind Projektentwickler von Erneuerbaren Energien sowie Anbieter und Asset Manager nachhaltiger Geldanlagen. Wir realisieren Photovoltaik-, Wind-, Wasser- und Gezeitenkraftwerke im In- und Ausland und bieten Anlegern über Green Bonds die Möglichkeit, in die Projekte bzw. unsere Projektentwicklung zu investieren.

**Unser Fokus liegt neben Europa – mit Schwerpunkt auf Deutschland und Finnland – auf Kanada. Unser Marktbericht richtet seinen Blick daher vor allem auf diese Länder.**

## Impressum

### reconcept Gruppe

ABC-Straße 45, 20354 Hamburg

Telefon 040 – 325 21 65 66

Telefax 040 – 325 21 65 69

E-Mail [info@reconcept.de](mailto:info@reconcept.de)

Internet [www.reconcept.de](http://www.reconcept.de)  
[projekte.reconcept.de](http://projekte.reconcept.de)

### Redaktionsschluss

15. August 2024



6

## Markt der nachhaltigen Geldanlagen

Die Investitionen in Erneuerbare Energien bleiben ein globaler Megatrend. Green Bonds als saubere Kapitalanlage legen entsprechend zu.



12

## Erneuerbare Energien weltweit

Der Trend zu mehr Erneuerbaren Energien ist weltweit unaufhaltsam – ein chancenreiches Umfeld für Investoren sowie Projektentwickler.



16

## Das Klimajahr 2023



18

## Erneuerbare Energien in Deutschland

Kein Zukunftsprojekt, sondern längst Gegenwart: Die Energiewende schreitet bundesweit voran, wenn auch zu langsam.



26

## Erneuerbare Energien in Finnland

2035 will Finnland klimaneutral sein. Erneuerbarer Strom spielt dabei eine Schlüsselrolle und soll zum Exportschlager des nordischen Landes werden.



30

## Erneuerbare Energien in Kanada

Kanada setzt auf Nettonull: Mehr als 80 Prozent des Strommixes werden bereits CO<sub>2</sub>-neutral generiert.

36 Quellen

Green Finance

# Grüne Geldanlagen bleiben hoch im Kurs



Green Bonds zur Finanzierung umweltfreundlicher  
Projekte spielen eine zentrale Rolle

Die Klimakrise ist Treiber einer grundlegenden Transformation der Realwirtschaft. Diese erfolgreich zu gestalten, ist der Schlüssel zur Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit unseres Wirtschaftens. Im Zentrum steht dabei die Energiewende. Investments in grüne Energie steigen vor diesem Hintergrund von Jahr zu Jahr weiter an. Immer mehr Investoren richten ihre Portfolios verstärkt auf Zukunftsenergien aus.

### Rekordinvestitionen in Sonne, Wind und Wasserkraft

Investitionen in saubere Energie verzeichnen von Jahr zu Jahr selbst unter schwierigen wirtschaftlichen Bedingungen neue Rekorde und unterstreichen damit die Dynamik, die hinter der neuen globalen Energiewirtschaft steckt.

2023 beliefen sich die weltweiten Investitionen in eine kohlenstoffarme Energiewende (Energy Transition Investments) auf insgesamt 1,8 Billionen US-Dollar – ein Anstieg gegenüber dem Vorjahr um 17 Prozent und erneut eine bemerkenswerte Beschleunigung wie der Finanzinformationsdienst BloombergNEF (BNEF) Anfang 2024 berichtete<sup>1</sup>. Neben Investitionen u.a. in die E-Mobilität, Speichersysteme, Wasserstofftechnologien und den Netzausbau floss ein Großteil in den Ausbau von Erneuerbaren Energien – in Summe 623 Milliarden US-Dollar – ein Plus von 8 Prozent zum Vorjahr.

## 1,8 Billionen USD flossen 2023 weltweit in die klimafreundliche Energiewende

Der Anstieg der Investitionen verteilt sich dabei nicht gleichmäßig auf die großen Volkswirtschaften. China hat seine Investitionen in Erneuerbare Energien seit 2020 vervierfacht und war 2023 laut BNEF mit einem Anteil von 38 Prozent bzw. 676 Milliarden US-Dollar an den Gesamtinvestitionen in die Energiewende führend. Das Investitionsvolumen der EU hingegen stagnierte

– die 27 Mitglieder der Europäischen Union trugen zusammen 340 Milliarden USD bei, die USA erhöhten ihre Energy Transition Investments auf in Summe 303 Milliarden US-Dollar. Hier zeigte der 2022 eingeführte IRA (Inflation Reduction Act) und die damit verbundenen Steueranreize für Wind- und Solarenergie sowie Speichertechnologien seine Wirkung.

Nach Erhebungen der Internationalen Energieagentur (IEA) wurde 2023 weltweit mehr in Erneuerbare Energien, den Netzausbau und in Speicherung investiert als in fossile Brennstoffe. Für jeden Dollar, der heute in fossile Brennstoffe fließt, werden fast zwei Dollar in saubere Energie investiert. Betrachtet man jedoch nur die Direktinvestitionen in Erneuerbare Energien liegen diese immer noch unter den Investitionen in neue fossile Energien.<sup>2</sup>

Für 2024 erwartet die Internationale Energieagentur einen weiteren, deutlichen Anstieg der weltweiten Investitionen in saubere Energien. Erstmals könnte die Marke von 3 Billionen US-Dollar überschritten und mehr als doppelt so viel in Zukunftsenergien, denn in fossile Brennstoffe investiert werden.<sup>3</sup>

### Die Erneuerbaren boomen, dennoch steigen die CO2-Emissionen

Die Weltwirtschaft hat sich mehr und mehr von den Folgen der Corona-Pandemie erholt, doch die globale Energiekrise in Folge des russischen Angriffs auf die Ukraine hat ihre Spuren hinterlassen. Denn diese ist zwar einerseits eine Chance, die Erneuerbaren Energien zu etablieren, andererseits hat sie die energiebedingten CO2-Emissionen auf ein neues Rekordhoch ansteigen lassen.

Analysen der Internationalen Energieagentur IEA zeigen dabei deutliche regionale Unterschiede. Während in Industriestaaten die Emissionen aufgrund erneuerbarer Energiequellen um rund 4,5 Prozent zurückgingen, stiegen sie in China und Indien. Insbesondere China setzte sein emissionsintensives Wirtschaftswachstum nach der Pandemie fort. Die Pro-Kopf-Emissionen in China sind nun 15 Prozent höher als in den fortgeschrittenen Volkswirtschaften. Gleichzeitig dominiert China weiterhin den weltweiten Zuwachs an sauberer Energie.

### BIP-Wachstum entkoppelt sich vom CO<sub>2</sub>-Ausstoß dank Erneuerbarer

Um den Anstieg der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu stoppen, wurden jedoch beträchtliche Fortschritte erzielt. In den letzten 15 Jahren haben sich dank des wachsenden Anteils der emissionsfreien Erneuerbaren Energien an der weltweiten Energieversorgung die CO<sub>2</sub>-Emissionen vom globalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) abgekoppelt, indem sowohl der Primärenergieverbrauch pro BIP-Einheit als auch die pro Einheit verbrauchter Primärenergie erzeugten Emissionen gesenkt wurden.<sup>4</sup>

Das BIP der Industriestaaten wuchs 2023 laut IEA um 1,7 Prozent, aber die Emis-

sionen gingen um 4,5 Prozent zurück – ein Rekordrückgang außerhalb einer Rezessionsphase. Es ist also möglich, ein BIP-Wachstum zu erzielen, ohne dass die Emissionen so stark ansteigen wie früher. Der Rückgang der Emissionen im Jahr 2023 ist danach auf eine Kombination

struktureller und konjunktureller Faktoren zurückzuführen, neben dem verstärkten Einsatz Erneuerbarer Energien, ist die Umstellung von Kohle auf Gas in den Vereinigten Staaten, aber auch die schwächere Industrieproduktion in einigen Ländern und das mildere Wetter zu benennen.

### Die Transformation erfordert weiterhin enorme Investitionen

Die Energie- und Klimawende stellt Volkswirtschaften weltweit vor eine der größten Modernisierungsprojekte seit der industriellen Revolution. Gleichzeitig zwingen uns die Gefahren des Klimawandels zu einem Wettlauf gegen die Zeit. Eine klimaneutrale Wirtschaft erfordert völlig neue Strukturen, etwa in der Pro-

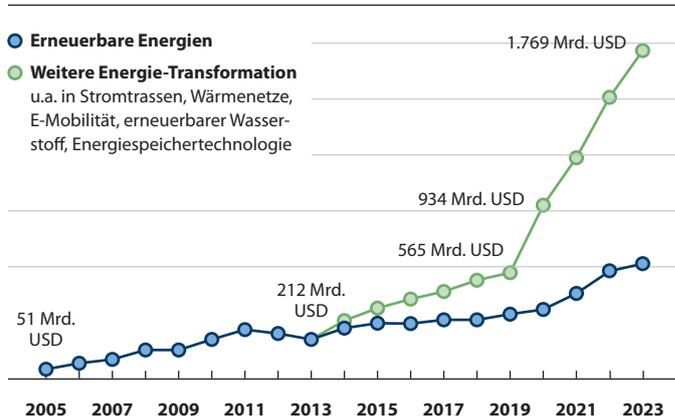
duktion, im Verkehr, in der Energieversorgung, in der Landwirtschaft oder beim Wohnungsbau. Die Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Quellen sowie neue europäische und globale Energiepartnerschaften werden zukünftig die Grundlage unseres Wirtschaftens bilden.<sup>5</sup>

## 5-7 Billionen USD Es braucht eine Verdreifachung der Investitionen, um auf Klimakurs zu bleiben

Dieser Wandel erfordert erhebliche Investitionen: Laut einer Studie von Deloitte braucht es Investments in der Größenordnung von 5 bis 7 Billionen US-Dollar pro Jahr bis zum Jahr 2050.<sup>6</sup> Notwendig seien verstärkte Investitionen in saubere Elektrizität, vor allem in Photovoltaik (PV), Windparks, Elektrolyseure für die Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff, Energiespeicherung, Bioenergie sowie die Elektrifizierung von Verkehr und Produktionen und Verbesserungen der Energieeffizienz.

Derzeit werden jedoch weniger als 2 Billionen US-Dollar pro Jahr investiert, um diesen Wandel voranzutreiben. Wenn die Investitionen in erneuerbare und elektrifizierte Energiesysteme nicht rasch und deutlich ansteigen, werde die Welt ihre Klimaziele nicht erreichen, warnen die Autoren der Studie.

### Weltweite Investitionen in die Energiewende



Quelle: BloombergNEF

### Bloomberg: Verdreifachung des Investitionstempos notwendig

Auch das Analysehaus BloombergNEF entwickelte in einem „Net Zero Szenario“ einen Plan, wie über Investitionen der Energiesektor dazu beitragen kann, dass die Welt bis 2050 oder früher ihre klimaschädigenden Emissionen auf Nettonull senkt.<sup>7</sup> Der Weg zum Nettonullpunkt ist eine Investitionschance von mehreren Billionen US-Dollar und vor allem eine Abkehr von Investitionen in fossile Brennstoffe. Um

im Nettonull-Szenario auf Kurs zu bleiben, müsste sich laut Bloomberg die Kapazität Erneuerbarer Energien bis zum Ende des Jahrzehnts verdreifacht haben.

### Grüne Anleihen: Green-Bond-Markt wächst global

Green Bonds zur Finanzierung umweltfreundlicher Projekte spielen eine zentrale Rolle am Markt der nachhaltigen Geldanlage. Mitte Dezember 2020 überschritt das weltweit in Green Bonds investierte Vermögen erstmals die Marke von 1 Billion

Damit bestätigten sich die positiven Ausichten von Marktanalysten, die für 2023 einen erneuten Anstieg der Green-Bond-Emissionen voraussahen, nachdem der Markt 2022 vor dem Hintergrund des russischen Einmarschs in die Ukraine erstmals einen Rückgang zu verzeichnen hatte. Der Krieg hatte die Energiemärkte 2022 auf den Kopf gestellt. Energiepreise stiegen deutlich, russische Gaslieferungen an mehrere EU-Mitgliedstaaten wurden ausgesetzt und die Besorgnis um die eigene Energieversorgungssicherheit wuchs. In der Folge wurden fossile Energien wieder wichtiger und der Investmentschub in Green Bonds ausgebremst.



### Top-3-Länder am Green-Bond-Markt

**China**  
83,5 Mrd. USD

**Deutschland**  
67,5 Mrd. USD

**USA**  
59,8 Mrd. USD

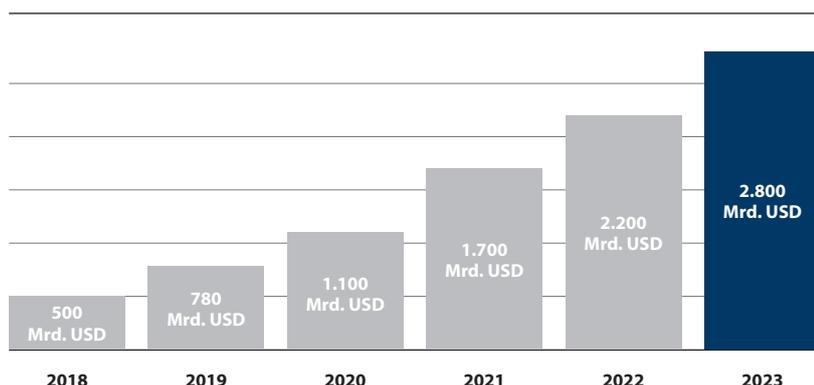
Quelle:  
Climate Bonds Initiative

### Anstieg des Green-Bond-Volumens 2023 gegenüber dem Vorjahr +15%

US-Dollar und der Markt wuchs seither rasant weiter. Ende 2023 lag das Gesamtmarktvolumen bereits bei 2,8 Billionen US-Dollar, mit 587,6 Milliarden US-Dollar Neuinvestitionen stieg das Volumen um 15 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Zum dritten Mal in Folge wuchsen die Green-Bond-Investments damit um mehr als 500 Milliarden US-Dollar, wie die Daten der Climate Bond Initiative ergaben.

Deutschland gehört am Green-Bond-Markt zu den führenden Emittenten: Mit insgesamt 67,5 Milliarden US-Dollar belegte der hiesige Finanzplatz 2023 im internationalen Vergleich den zweiten Platz im Emissionsländer-Rating, nach China (83,5 Milliarden US-Dollar) und vor den USA (59,8 Milliarden US-Dollar). Größter Emittent des Landes war der deutsche Staat und die KfW mit 32,7 Milliarden US-Dollar ausgegebenen Green Bonds.<sup>8</sup>

### Green-Bond-Markt: Weltweiter Wert wächst auf 2,8 Billionen US-Dollar



Quelle: Climate Bonds Initiative: Sustainable Debt – Global State of the Market 2023, Mai 2024

### EU-Aktionsplan für nachhaltige Finanzen

Der EU-Aktionsplan für nachhaltige Finanzen, der eine Reihe von miteinander verknüpften Vorschriften zur Förderung nachhaltiger Investitionen enthält, gilt als wichtiger Schritt zur Anlage von Kapital in eine nachhaltige Wirtschaft. Ein wesentliches Element des Plans ist die am 10. März 2021 in Kraft getretene EU-Offenlegungsverordnung (Sustainable Finance Disclosure Regulation, „SFDR“). Weitere Verordnungen folgten, darunter die im Januar 2022 in Kraft getretene EU-Taxonomieverordnung, die spezifische Umweltkriterien für Wirtschaftstätigkeiten zu Investitionszwecken festlegt und Teil der erweiterten Offenlegungspflichten nach der SFDR ist. Eine erweiterte Taxonomie für den ökologischen Übergang und eine Sozialtaxonomie sollen folgen.

## Nachhaltige Geldanlagen in Deutschland

Nachhaltige Geldanlagen verzeichnen in Deutschland weiterhin ein beachtliches Wachstum. Ende 2023 hielten deutsche Anleger laut BVI Deutscher Fondsverband Fonds mit Nachhaltigkeitsmerkmalen im Wert von mehr als 900 Milliarden Euro. Das entspricht einem Anstieg von 20 Prozent auf Jahressicht und damit einem neuen Rekord. Auf Publikumsfonds entfielen davon fast 700 Milliarden Euro. Damit klassifizierten die Fondsgesellschaften etwa die Hälfte des Gesamtvermögens von Publikumsfonds als Geldanlagen mit Nachhaltigkeitsmerkmalen (Artikel 8 und Artikel 9 gemäß der EU-Offenlegungsverordnung).<sup>9</sup>

Spezialfonds sowie nachhaltig verwaltete Kundeneinlagen und Eigenanlagen. Institutionelle Investoren hatten dabei mit 57 Prozent einen höheren Anteil am Gesamtvolumen als private Anleger/innen.<sup>10</sup>

## Aktien und Unternehmensanleihen bleiben vorn

Aktien und Unternehmensanleihen sind mit 30 Prozent und 24 Prozent der nachhaltigen Investments weiterhin die dominierenden Assetklassen. Staatsanleihen machen dagegen nur 11 Prozent der Allokation aus. Betrachtet man jedoch das Gesamtvolumen der Anleihen, entfallen auf Unternehmensanlei-

## Neues EU-Maßnahmenpaket für EU-Taxonomie und ESG-Kriterien

Das Wachstum des verwalteten Vermögens im Jahr 2023 beruhte laut BVI vor allem auf der positiven Wertentwicklung an den Aktien- und Anleihemärkten sowie Umklassifizierungen bestehender Fonds. Das Neugeschäft war dagegen schwach. Hintergrund für die Anlegerzurückhaltung bei Artikel-8/9-Fonds ist einerseits die veränderte geopolitische Lage. Seit Anfang 2022 haben viele Nachhaltigkeitsstrategien nicht an der guten Wertentwicklung bei Anlagen im Energie- und Rüstungsbereich partizipiert. Andererseits verunsichert Anleger, dass Angaben zu den Nachhaltigkeitsmerkmalen von Geldanlagen keinen einheitlichen Standards folgen und daher nur schwer vergleichbar sind.

## 900 Mrd. Euro investierten deutsche Anleger bis dato in nachhaltige Geldanlagen.

Das Forum Nachhaltige Geldanlagen (FNG) verzeichnet für Deutschland in seinem aktuellen Marktbericht 2024 eine Gesamtsumme nachhaltiger Geldanlagen von insgesamt 542,6 Milliarden Euro. Dazu zählen Anlagen in nachhaltigen Publikumsfonds, Mandaten und

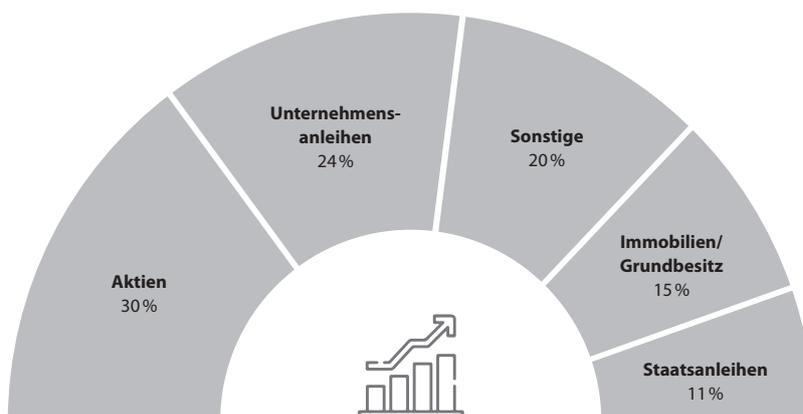
hen 68 Prozent und auf Staatsanleihen 32 Prozent. Die Nachfrage nach grünen Staatsanleihen ließe sich zum Teil durch das erhöhte Zinsumfeld 2023 erklären, könnte jedoch auch auf eine wachsende Präferenz für grüne Staatsanleihen hinweisen.

Als Antwort darauf hat die EU-Kommission im Jahr 2023 eine grundsätzliche Überprüfung der Offenlegungsverordnung gestartet. In diesem Zuge wird unter anderem ein neues Produktklassifizierungssystem in Sachen Nachhaltigkeit diskutiert, das die bisherigen Transparenzpflichten weiterentwickeln oder ergänzen soll.<sup>11</sup>

## Die Energiewende braucht mehr private Kapitalgeber

Mit Blick auf Deutschland erklärte der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) und das Unternehmen Deloitte in einem gemeinsamen Konzeptpapier im Juni 2024<sup>12</sup>, die Energiewirtschaft reche bis 2030 mit Investitionen in Höhe von 721 Milliarden Euro in die Energiewende in Deutschland – bis 2035 sogar mit 1,2 Billionen Euro. Die Gelder würden insbesondere für den Ausbau Erneuerbarer Energien, den erforderlichen Aus- und Umbau der Strom-, Fernwärme- und Gasnetze, die Dekarbonisierung des Wärmesektors und

### So werden nachhaltige Investments allokiert



Quelle: FNG – Forum Nachhaltige Geldanlagen

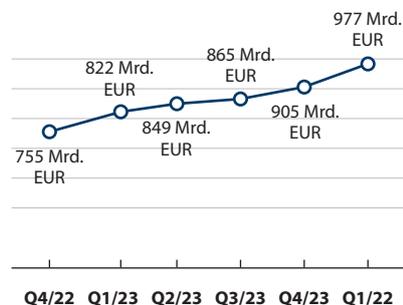
den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft benötigt. Es wird einen ganzen Strauß an Finanzierungsinstrumenten brauchen, um diese Investitionen zu stemmen.

Bisher sind Investitionen in die Energiewende weitgehend kreditfinanziert. Weil aber die Investitionstätigkeit und damit die Finanzierung in den kommenden Jahren um ein Vielfaches gesteigert werden müssen, würde die vermehrte Aufnahme von Fremdkapital die Eigenkapitalquote der Unternehmen senken. Um dennoch auch zukünftig für Kreditgeber

attraktiv zu sein, muss in vielen Unternehmen zunächst die Eigenkapitalquote wieder erhöht werden.

Die Mobilisierung von privatem Kapital sei dabei von zentraler Bedeutung für die Finanzierung der Energiewende. Wesentlicher Bestandteil könnte eine Garantieübernahme durch den Staat sein, wie aus dem gemeinsamen Konzeptpapier hervorgeht. Das soll Investitionen für private Kapitalgeber attraktiver machen.

### Fondsvermögen mit Nachhaltigkeitsmerkmalen in Deutschland



Quelle: BVI Deutscher Fondsverband

### Die Anlagestrategien nachhaltiger Geldanlagen im Überblick

<b>Ausschlusskriterien</b>	Dieser Ansatz schließt systematisch bestimmte Investments oder Investmentklassen wie Unternehmen, Branchen oder Länder vom Investmentuniversum aus, wenn sie gegen spezifische Kriterien verstoßen.
<b>Normbasiertes Screening</b>	Überprüfung von Investments auf ihre Konformität mit bestimmten internationalen Standards und Normen, z. B. dem UN Global Compact, den OECD-Leitsätzen für multinationale Unternehmen oder den ILO-Kernarbeitsnormen.
<b>ESG-Integration</b>	Explizite Einbeziehung von ESG-Kriterien bzw. -Risiken in die traditionelle Finanzanalyse.
<b>Best-in-Class</b>	Anlagestrategie, nach der – basierend auf ESG-Kriterien – die besten Unternehmen innerhalb einer Branche, Kategorie oder Klasse ausgewählt werden.
<b>Nachhaltige Themenfonds</b>	Investitionen in Branchen oder Sektoren, die mit der Förderung von Nachhaltigkeit zusammenhängen und einen ESG-Bezug haben.
<b>Engagement</b>	Langfristig angelegter Dialog mit Unternehmen, um ihr Verhalten bezüglich ESG-Kriterien zu verbessern.
<b>Stimmrechtsausübung</b>	Die Ausübung von Stimmrechten auf Hauptversammlungen, um die Unternehmenspolitik bezüglich ESG-Kriterien zu beeinflussen. Die Stimmrechtsausübung ist Teil des ESG-Engagement.
<b>Impact Investment</b>	Investments in Unternehmen, Organisationen oder Fonds mit dem Ziel, neben der Generierung finanzieller Erträge auch Einfluss auf soziale und ökologische Faktoren zu nehmen.



Weltweit

# Die Energiewende ist globale Realität



Der Trend zu mehr Erneuerbaren Energien ist weltweit unaufhaltsam. Politisch gewollt und mit Einspeisetarifen gefördert, wird von Jahr zu Jahr mehr Strom aus regenerativen Quellen gewonnen. Erneuerbare Energien legten auch 2023 weltweit rasant zu. Doch weder ihre Kapazität noch die Investitionen dafür reichen für die Klimaziele aus. Dies alles bietet jedoch interessante Chancen für Investoren.

Verschiedene Institutionen veröffentlichen regelmäßig Studien zu den Perspektiven der weltweiten Energieversorgung. Im Folgenden beziehen sich die Aussagen auf den Statusbericht Erneuerbare Energien von REN21.<sup>13</sup> Das weltweite Netzwerk aus Regierungen, internationalen

gebaut – ein Anstieg von 36 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Doch trotz dieses Rekordausbaus konnten Wind- und Solarkraft das Wachstum fossiler Energien nicht stoppen. Der Verbrauch von Kohle, Öl und Gas hat 2023 zugenommen, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ebenfalls. Wir verbrauchen

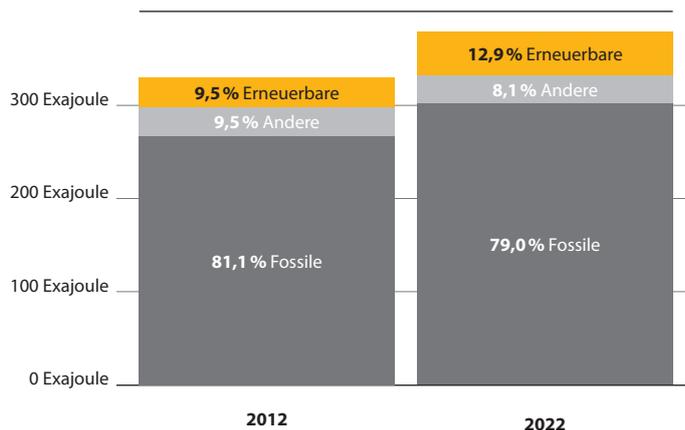
## 473 Gigawatt Erneuerbare Energien wurden allein 2023 weltweit neu installiert

Organisationen und Branchenverbänden dokumentiert seit 20 Jahren die Entwicklung des Ausbaus Erneuerbarer Energien und weist einmal im Jahr die global erhobenen Daten in einem Report aus.

Weltweit wurden die Erneuerbare Energien um eine Kapazität von 473 Gigawatt aus-

mehr Energie und verbrennen mehr fossile Energien denn je. In den vergangenen zehn Jahren ist zwar der Anteil Erneuerbarer Energien an unserem Energieverbrauch gestiegen, bezogen auf den eigentlichen Energieeinsatz dominieren aber weiterhin die fossilen Energien überdeutlich.

### Weltweiter Endenergieverbrauch: Fossile Energien dominieren weiterhin



Einer der weltweit größten Solarparks entsteht bei Dubai

Die geopolitischen Verschiebungen und Krisen der vergangenen Jahre haben die politische Aufmerksamkeit für Erneuerbare Energien geschärft und neue Verpflichtungen und Zusagen für eine nachhaltigere Energiezukunft wurden unterzeichnet. Mittlerweile gibt es fast keine Regierung mehr, die den Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht fördern und beschleunigen möchte. Die wahre Herausforderung liegt jedoch in der Umsetzung dieser Versprechen in konkrete Ergebnisse.

Laut REN21 kommen die jüngsten Fortschritte bei der Verbreitung Erneuerbarer Energien im weltweiten Energieverbrauch ins Stocken, da es vielen Regierungen nicht gelingt, die für die Umstellung der Energienutzung in Gebäuden, in der Industrie, im Verkehr und in der Landwirtschaft erforderlichen systemischen Reformen, integrierte strategische Planung und politischen Anpassungen durchzuführen. „Bei der Energiewende geht es nicht nur um die Erhöhung des Angebots an Erneuerbaren Energien. Ohne kohärente politische Maßnahmen und strukturelle Reformen zur verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien und zur Beschleunigung der Elektrifizierung der Energienutzung werden der Übergang zu Erneuerbaren



**90**

**Länder**

verfügen über nationale Ziele zum Ausbau von EE



**170**

**Länder**

verfolgen ein Ziel von EE in der Stromversorgung



**151**

**Länder**

streben ein Nettonull-Ziel an

Quelle:  
REN21

Energien und der Ausstieg aus fossilen Brennstoffen nicht gelingen“, erklärte Rana Adib, Executive Direktor von REN21.<sup>14</sup>

**3.000 GW – Engpass Stromnetz-Lücke**

Weltweit warten Erneuerbare-Energien-Projekte mit einer Kapazität von schätzungsweise 3.000 Gigawatt (die Hälfte davon im fortgeschrittenen Stadium) noch auf den Anschluss an ein Stromnetz – ein kritischer Engpass für den Erfolg der Energiewende, resümiert REN21.

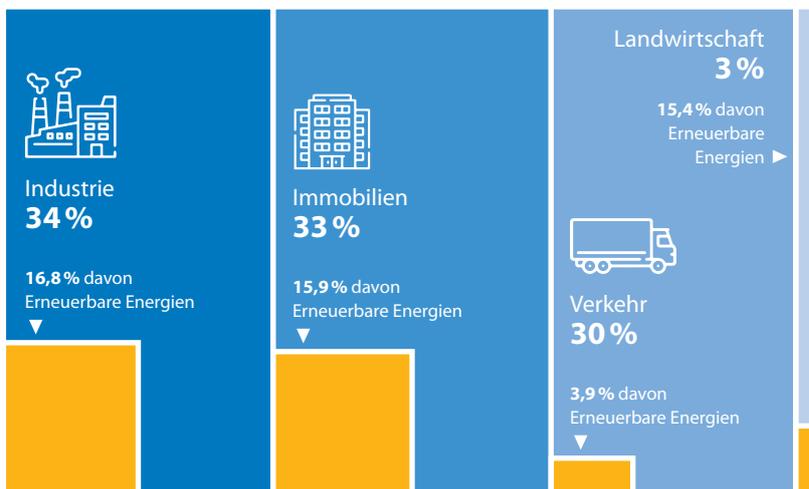
**Weiterhin hohe Subventionen für fossile Brennstoffe**

Erneuerbare Energien konkurrieren nach wie vor unter ungleichen Bedingungen. Die Subventionen für fossile Brennstoffe stiegen laut REN21 im Jahr 2022 auf 7 Billionen US-Dollar, was etwa 7 Prozent des weltweiten BIP entspricht. Dieser besorgniserregende Trend gefährde den raschen Übergang der energieverbrauchenden Sektoren zu dekarbonisierten, erneuerbaren Energiequellen.

**Großer Aufholbedarf beim Endenergieverbrauch**

Mit Blick auf den Endenergieverbrauch bewegt sich zu wenig: Mehr als zwei Drittel der verbrauchten Energie wird für Heizen und Kühlen benötigt, ob in Gebäuden oder in der Industrie, 30 Prozent entfallen auf den Transportsektor, der Rest auf die Landwirtschaft. Insbesondere die stark energieverbrauchenden Sektoren haben einen großen Aufholbedarf. Die Möglichkeiten zur Elektrifizierung des Verkehrs, von Gebäuden und in der Industrie sind trotz positiver Entwicklungen wie dem Einsatz von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen weltweit noch nicht ausreichend ausgeschöpft. Und in diesen großen Bereichen dominieren weiterhin fossile Energien.

**Globaler Endenergieverbrauch nach Sektoren**

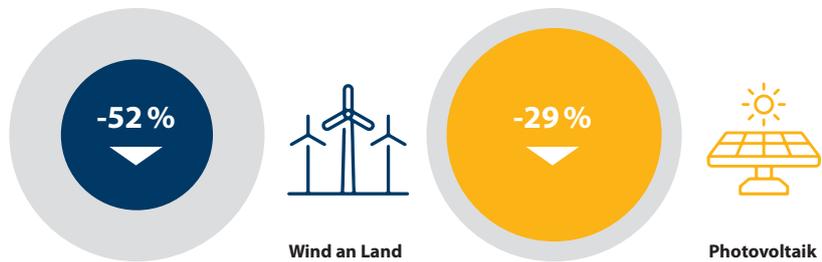


Quelle: REN21 Renewables 2024 – Global Status Report

## Erneuerbare Energien – so wettbewerbsfähig wie nie zuvor

Es gibt jedoch auch gute Nachrichten: Der rasante Ausbau der Erneuerbaren Energien geht einher mit sinkenden Preisen. Die Wettbewerbsfähigkeit zu neuen Kohle- und Gaskraftwerken ist daher gegeben. Neue Projekte zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen unterbieten sogar fossile Kraftwerke deutlich, heißt es in einer aktuellen Studie der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien IRENA.<sup>15</sup>

### Die Preise fallen



Das Jahrzehnt der sinkenden Kosten hat dazu geführt, dass Photovoltaik und Windkraft an Land (2022) selbst die günstigste neue fossile Option ohne jegliche finanzielle Unterstützung kontinuierlich unterbieten. Quelle: IRENA

## Wind an Land hat gegenüber neuen fossilen Lösungen einen Kostenvorteil von 52%

### Erneuerbare Energien kosten weltweit deutlich weniger als fossile Brennstoffe

Zwischen 2010 und 2022 wurden Solar- und Windenergie laut IRENA auch ohne finanzielle Förderung wettbewerbsfähig gegenüber fossilen Brennstoffen. Die weltweit gewichteten durchschnittlichen

Stromgestehungskosten von Photovoltaik sanken in diesem Zeitraum um 89 Prozent auf 0,049 US-Dollar pro kWh. Damit lagen sie um fast ein Drittel unter den Kosten für den weltweit billigsten fossilen Brennstoff. Bei der Windkraft an Land beziffert IRENA den Rückgang mit 69 Prozent, die aktuellen Kosten 0,033 US-Dollar pro kWh

im Jahr 2022. Damit lägen sie bei weniger als die Hälfte der günstigsten fossil befeuerten Option im Jahr 2022.

Hervorzuheben ist die Preisentwicklung von Photovoltaikanlagen. Die Herstellungskosten für Solarstrom waren 2010 um 710 Prozent teurer als die günstigste mit fossilen Brennstoffen befeuerte Lösung. Dank eines bemerkenswerten Kostenrückgangs war Solarstrom im Jahr 2022 um 29 Prozent günstiger zu produzieren als mit fossilen Kraftwerken.

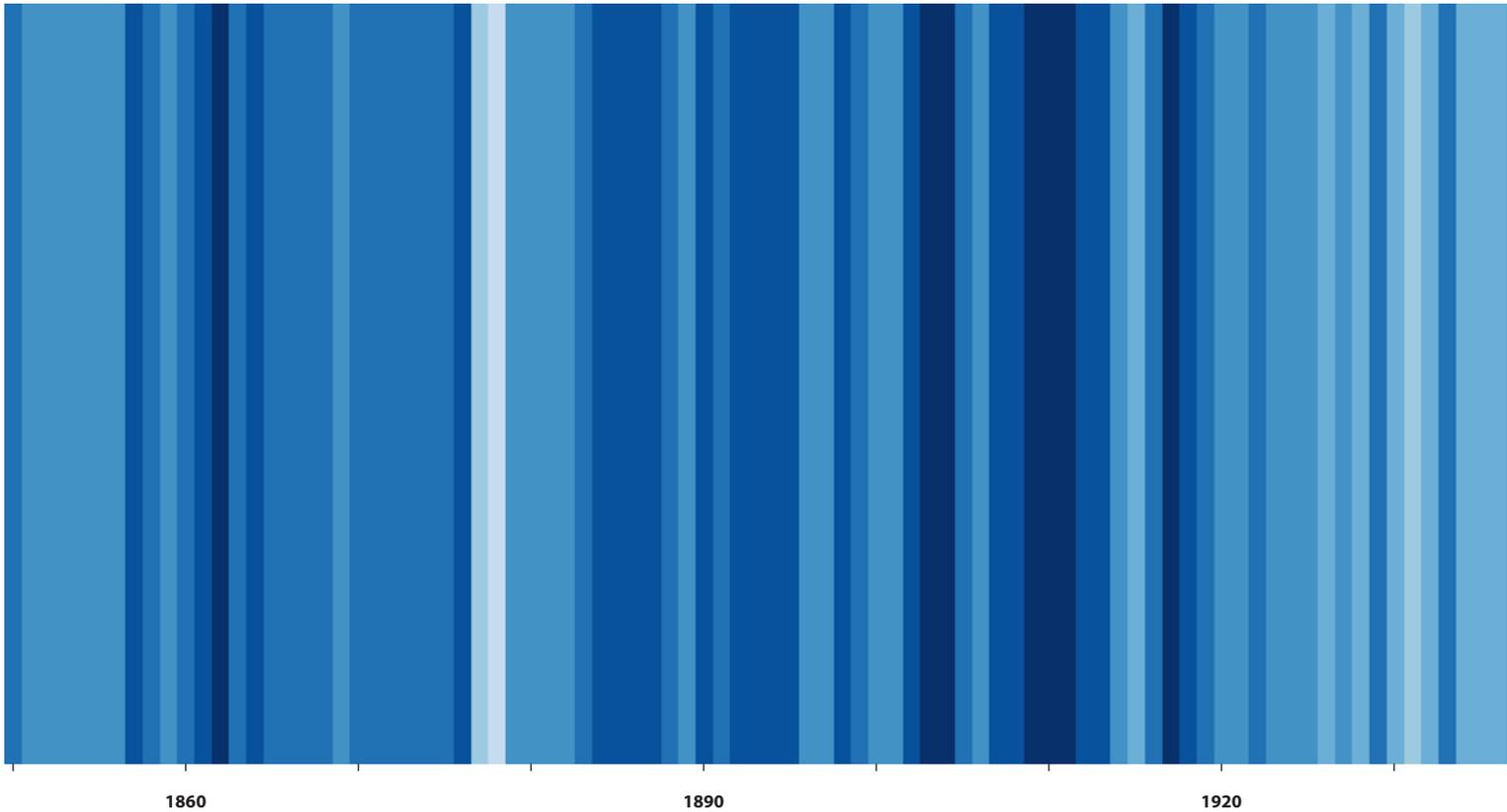
### Enorme Folgekosten durch Klimawandel

Das Klima zu schützen kostet Geld – das ist schließlich ein wesentlicher Grund für die politischen Schwierigkeiten, die Treibhausgasemissionen zu senken. Doch das Klima nicht zu schützen, kommt der Gesellschaft ebenfalls teuer zu stehen: Selbst wenn Treibhausgas-Emissionen ab heute drastisch reduziert würden, müsste die Weltwirtschaft aufgrund des Klimawandels bis 2050 bereits mit einem Einkommensverlust von 19 Prozent rechnen, so eine in der Fachzeitschrift Nature veröffentlichte Studie. Diese Schäden sind sechsmal höher als die Vermeidungskosten zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf zwei Grad.

Die Folgen des Klimawandels sind vielfältig: Neben direkten Schäden durch zerstörte Gebäude oder Infrastruktur, Produktions- und Ertragseinbußen oder Gesundheitskosten entstehen auch indirekte Schäden, die sich z. B. durch gesamtwirtschaftliche Folgeeffekte oder internationale Handelsverflechtungen ergeben. Hinzu kommen weitere Folgen, wie der Verlust der Artenvielfalt beziehungsweise die Beeinträchtigung des Ökosystems, deren Kosten sich nur schwer beziffern lassen. Die exakte Höhe der Kosten ist zwar mit Unsicherheit behaftet, dennoch gibt es verschiedene Methoden und Modelle, die versuchen,

zumindest die monetären Schäden sichtbar zu machen und eine quantitative Abschätzung der Dimension vorzunehmen.

Forschende des Potsdam-Instituts für Klimaforschung (PIK) schätzen in einer kürzlich veröffentlichten Studie die globalen Kosten des Klimawandels auf jährlich 38 Billionen US-Dollar bis 2050. Die PIK-Studie zeigt zudem, dass der Klimawandel innerhalb der nächsten 25 Jahre in fast allen Ländern der Welt massive wirtschaftliche Schäden verursachen wird, auch in Ländern wie Deutschland, Frankreich und den Vereinigten Staaten.<sup>16</sup>



## Unheimlich schön

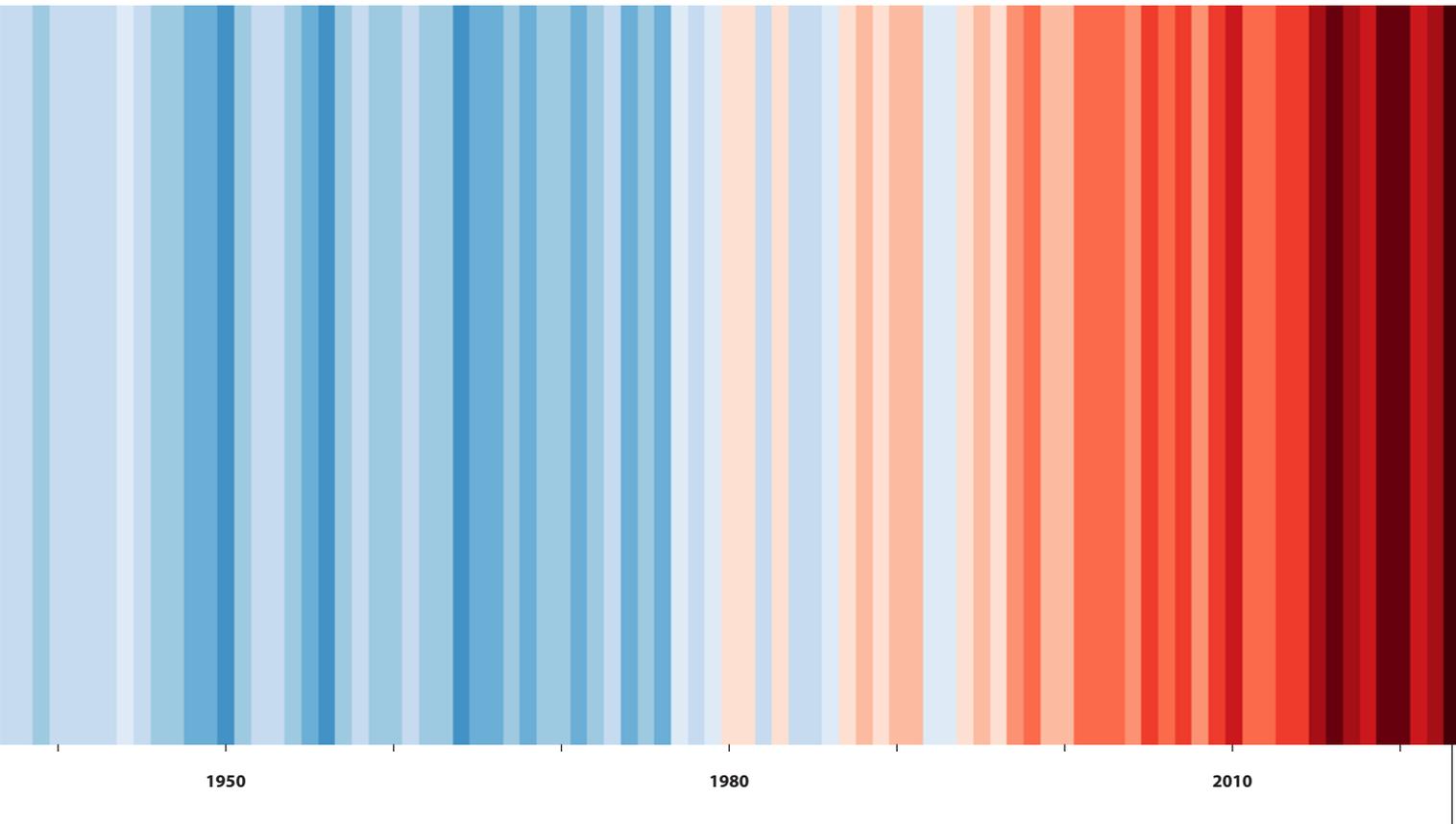
### Die Erdüberhitzung als farbiger Strichcode

Jeder Streifen in dieser Grafik steht für ein Jahr im Zeitraum 1850 bis 2023, Abweichungen vom langjährigen Durchschnitt erscheinen breiter.

Die „Warming Stripes“ des britischen Meteorologieprofessors Ed Hawkins erinnern an moderne Kunst und gingen längst viral.

Die Ästhetik wird jedoch konterkariert durch das, was sie zeigt:

**Die Erde heizt sich beunruhigend schnell auf.**



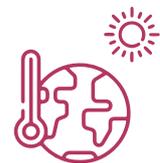
## 2023 war das heißeste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen

Das vergangene Jahr war erneut ein Jahr klimatischer Extreme und neuer Rekorde – sowohl in Deutschland, als auch weltweit. Bis Ende Oktober lagen die globalen Durchschnittstemperaturen 1,43 °C über dem vorindustriellen Mittel und damit nur knapp unter dem 1,5 °C-Ziel des Pariser Klimaabkommens.

Auch die gemessenen Ozeantemperaturen waren von April bis September so hoch wie nie zuvor. Die Menge an Eis in der Antarktis ist auf ein Rekordtief gesunken. Zudem schmolzen die Eisfelder in den Bergen im Westen Nordamerikas und in den Alpen 2023 besonders stark.

Die Auswirkungen des Klimawandels waren auch 2023 dramatisch spürbar: Extreme Regenfälle führten zu verheerenden Überschwemmungen (u.a. Brasilien), Zyklone im Indischen Ozean hatten weitreichende Zerstörungen und hunderte Tote

zur Folge (Madagaskar, Mozambik, Malawi und Zimbabwe), einer Flutkatastrophe in Pakistan fielen Tausende von Menschen zum Opfer. Im Süden der USA folgten auf eine wochenlange Hitzeperiode starke Regenfälle und Sturzfluten. Starkregenkatastrophen und heftige Hitzewellen sind weitere Anzeichen des Klimawandels. 2023 wurden immer wieder neue Hitzerekorde vermeldet: 52 Grad Celsius im Nordwesten Chinas, 50 Grad Celsius auf Sardinien, 52 Grad Celsius in Kalifornien. Zudem erfassten verheerende Brände Hawaii, Kanada, Russland, Griechenland, Portugal, Spanien und Teneriffa. Allein die Brände in Kanada setzten 410 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente frei und zerstörten eine Fläche, die etwa halb so groß ist wie Deutschland. Auch Australien und viele Länder Südamerikas registrierten ungewöhnliche Hitzeperioden. In Mexiko starben im Zuge einer Hitzewelle im Juni mehr als 100 Menschen.



**Globale CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen weiter an**

**+71 %  
von 1990 zu 2022**

Quelle: EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research

Expertinnen und Experten gehen davon aus, dass sich die Situation 2024 weiter verschärft. Am 21. Juli 2024 wurde mit 17,09 °C durchschnittlicher Oberflächentemperatur der nach vorläufigen Daten heißeste Tag seit Beginn der Aufzeichnungen gemessen.

Auszug aus: Agora Energiewende: Entwicklung der Klimakrise - Stand der Dinge 2023, Januar 2024



Deutschland

# Stetes Wachstum: mehr und mehr Erneuerbare im Netz

Deutschland stellt seine Energieversorgung grundlegend um – weg von fossilen Brennstoffen, hin zu Erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz. Der Ausbau von Wind- und Solarenergie ist dabei eine zentrale Säule der Energiewende. Ein immer größerer Anteil des bundesweiten Energiebedarfs wird durch Erneuerbare gedeckt, doch die Energie-Transformation braucht mehr Tempo angesichts des real stattfindenden Klimawandels und vor dem Hintergrund geopolitischer und damit auch international veränderter energiewirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Der Ausbau von Windenergie und Photovoltaik ist daher unumgänglich. Anlegern bietet diese Wachstumsperspektive attraktive Investmentchancen.



Erneuerbare Energien deckten 2023  
erstmals über 50 Prozent des Stromverbrauchs

### Doppelt so viel erneuerbare Stromproduktion bis 2030

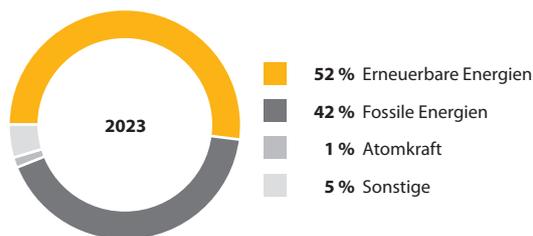
Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu werden. Diese Zielsetzung lässt sich nur mit dem massiven Ausbau Erneuerbarer Energien erreichen. Laut Berechnungen des Bundeswirtschaftsministeriums werden bis 2030 in Deutschland 700–750 Terawattstunden pro Jahr erneuerbarer Strom benötigt. Das bedeutet mehr als die Verdopplung der bisherigen Menge (250 TWh/a) in wenigen Jahren. Deshalb kommt dem beschleunigten Ausbau vor allem von Windenergie und Photovoltaik eine entscheidende Rolle zu.<sup>17</sup>

**52%** Mehr als jede zweite Kilowattstunde Strom stammt aus Erneuerbaren Energien

### Erneuerbare sind bereits heute wichtigste Stromquelle Deutschlands

Im Jahr 2023 stieg der Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch deutlich. Günstigere Windbedingungen und der hohe Zubau im Bereich der Photovoltaik erzeugten mit 268 Terawattstunden rund 5 Prozent mehr erneuerbaren Strom als im Vorjahr. Bei gleichzeitig sinkendem Stromverbrauch wurde mit 51,8 Prozent erstmals über die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs eines Jahres aus Wind, Sonne, Wasser und Biomasse gedeckt.<sup>18</sup>

### Brutto-Stromversorgung



Quelle: Statistisches Bundesamt (destatis)

### EEG 2023 für einen beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren

Anfang 2023 trat das novellierte EEG in Kraft, laut Bundesregierung die größte energiepolitische Gesetzesnovelle seit Jahrzehnten. Neue Ziele und diverse konkrete Maßnahmen wurden im EEG 2023 festgeschrieben, um so den Boden für die Klimaneutralität Deutschlands bis im Jahr 2030 zu legen. Um das Ausbaitempo zu beschleunigen, wurde festgelegt, dass Erneuerbare Energien im überwiegenden öffentlichen Interesse liegen und der öffentlichen Sicherheit dienen. Darüber hinaus wurden die Ausbaupfade für Wind- und Solarenergie deutlich erhöht, Solaranlagen erhalten seit 2023 mehr Vergütungen und Kommunen, die sich für neue Wind- oder Solarparks entscheiden, werden finanziell besser beteiligt.

Die Bundesregierung hat parallel die rechtlichen Grundlagen geschaffen, um die Stromnetze schneller auszubauen. Denn der Strom aus Erneuerbaren Energien muss überall hin transportiert werden. Vor allem der Strom aus den Windparks von Nord- und Ostdeutschland muss auch in die Industriezentren in Süd- und Westdeutschland fließen. In der Konsequenz geht es heute um den grundlegenden Umbau unserer Wirtschaft – und in der Folge um beträchtliche Investitionen.<sup>19</sup>

### EEG-Ausbaupfad kommt voran – dank Photovoltaik

Bei den Erneuerbaren Energien stieg die installierte Leistung laut Umweltbundesamt von 149 auf 167 Gigawatt, vor allem

durch den starken Photovoltaik-Zubau. Mit 14,3 Gigawatt neuer Solarkapazität wurde der bisherige Ausbaurekord um 6,2 Gigawatt übertroffen. Dabei entfielen gut Zweidrittel des Photovoltaik-Zubaus auf Dächer. Der Ausbau der Windkraft an Land blieb mit 3,6 Gigawatt weiter deutlich hinter dem Ausbaupfad des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes zurück. Allerdings zeichnet sich auch hier eine Trendwende ab: Die Anzahl der Genehmigungen für neue Windenergieanlagen an Land verdoppelte sich auf 7,7 Gigawatt. Auch beim importierten Strom aus Nachbarländern kam knapp die Hälfte aus erneuerbaren Quellen.<sup>20</sup>

### Ausbau der Windkraft kommt auch 2024 nur langsam voran

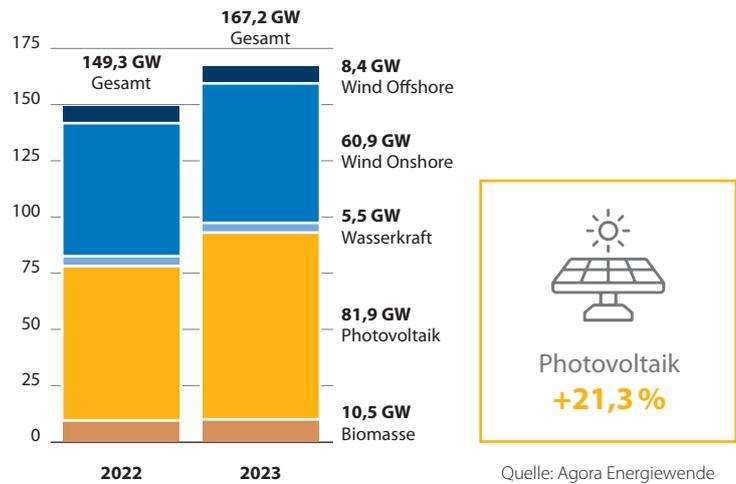
Laut dem Bundesverband Windenergie BWE, wurden im ersten Halbjahr 2024 nur 250 neue Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 929 Megawatt errichtet. Damit ist der erreichte Zubau um 19 Prozent niedriger als im ersten Halbjahr

des Vorjahres und weit entfernt von dem politisch avisierten Ausbaupfad, wonach 8.000 Megawatt neu installierter Windkraftleistung für 2024 einzuplanen wären.<sup>21</sup>

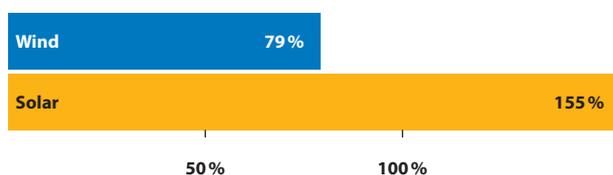
### Ausbau der Batteriespeicher läuft an

Entscheidend für den Erfolg der Energiewende ist auch der Ausbau von Batteriespeichern. Um die fluktuierenden Strommengen aus Wind- und Solarenergie effektiv zu stabilisieren, ist eine wesentlich flexiblere Anpassungsfähigkeit des Stromnetzes an die schwankende Produktion Erneuerbarer Energien von entscheidender Bedeutung. Weil Wind- und Sonnenenergie stark wetterabhängig sind, benötigen sie Speicher, um eine durchgängige Versorgung sicherzustellen. Wenn zu viel Strom erzeugt wird, kann dieser eingespeichert und dann wieder abgegeben werden, wenn zu wenig Wind weht oder die Sonne nicht scheint. Dies erfordert die Integration verschiedener Arten von Energiespeichersystemen als festen Bestandteil des Netzwerks, wobei Batteriegroßspeicher eine besonders vielversprechende Lösung darstellen. Laut einer Studie des Fraunhofer ISE ist es unvermeidlich, die Batteriespeicherkapazität in Deutschland bis 2030 auf 83 Gigawattstunden zu erhöhen, was fast dem 200-fachen der aktuellen Kapazität entspricht.<sup>22</sup>

## Installierte Leistung Erneuerbare Energie



## Das Solar-Ziel wurde 2023 erreicht, das Wind-Ziel nicht



### Erneuerbare vermeiden 250 Millionen Tonnen CO2

Der Ausbau Erneuerbarer Energien trägt wesentlich zur Erreichung der Klimaschutzziele bei. Indem fossile Energieträger durch Erneuerbare Energien ersetzt werden, sinken die energiebedingten Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe aus Kohle, Gas und Öl. Insgesamt wurden im Jahr 2023 durch den Einsatz Erneuerbarer Energien rund 250 Millionen Tonnen CO2-Äquivalente vermieden. Insbesondere durch den starken Anstieg der erneuerbaren Stromerzeugung waren dies fast 15 Millionen Tonnen mehr als im Vorjahr. Darüber hinaus sorgten der starke Rückgang des Kohleverbrauchs sowie krisen- und konjunkturbedingte Produktionsrückgänge der energieintensiven Industrie für weitere Einsparungen. **Deutschlands Treibhausgasemission fielen 2023 auf den tiefsten Stand seit 70 Jahren.** Das entspricht einem Rückgang um 73 Millionen Tonnen CO2-Äquivalente gegenüber 2022 bzw. 46 Prozent im Vergleich zu 1990. Dieses Ergebnis bilanzierte die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat).<sup>23</sup>

### Energiewende vor Herausforderungen

Die Stromversorgung in Deutschland wird Jahr für Jahr sauberer und klimafreundlicher. **Blickt man jedoch auf den gesamten Energieverbrauch so liegt der Anteil der Erneuerbaren brutto bei noch deutlich ausbaubaren 22 Prozent. Insbesondere die Sektoren Gebäude und Verkehr verfehlten 2023 erneut – zum vierten beziehungsweise dritten Mal in Folge – ihr Klimaziel;** ihre Emissionen stagnierten. Hauptgrund ist die schlepende Elektrifizierung. Die Sektoren Energiewirtschaft und Industrie erreichten hingegen Einsparungen von in Summe 66 Millionen Tonnen CO2-Äquivalente und konnten damit die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes 2023 einhalten. Zu diesem Ergebnis kam der ERK-Prüfbericht

zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023.<sup>24</sup>

Die Energiewende birgt zudem Herausforderungen für ein auf fossile Energieträger ausgelegtes Strommarktdesign. Der Strommarkt muss sich zukünftig vermehrt auf die hohen Mengen an fluktuierenden Quellen wie Solar- und Windenergie einstellen. Dazu gehören der beschleunigte Ausbau von Netzen und Speichermöglichkeiten, die Digitalisierung sowie eine Regulierung, die Flexibilität befördert. Dementsprechend besteht großer Reformbedarf, damit das Marktdesign die Einspeisung Erneuerbarer Energien fördert. Mit dem Netzentwicklungsplan Strom und dem Wasserstoffkernnetz liegen erstmals konkrete Planungen für die Infrastruktur eines klimaneutralen Energiesystems vor. Bis zum Jahr 2045 müssen danach etwa 310 Milliarden Euro in den Stromnetzausbau investiert werden, weitere 20 Milliarden ins Wasserstofffernleitungen.<sup>25</sup>

### Weitere Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität notwendig

Das Jahr 2023 brachte eine Reihe von zentralen klimapolitischen Fortschritten, insbesondere in den Sektoren Gebäude und Strom, aber auch zusätzliche Herausforderungen. Die Debatte um das Gebäudeenergiegesetz, das den Umstieg auf klimafreundliche Heizungen eingeleitet und dabei den Einsatz Erneuerbarer Energien beim Einbau neuer Heizungen verbindlich mit kurzen Fristen geregelt hat, hinterließ Spuren in der Bevölkerung, was das Vertrauen in die praktische Umsetzung und soziale Ausgewogenheit klimapolitischer Maßnahmen angeht. Spätestens mit dem Haushaltsurteil des Bundesverfassungsgerichts wird die Frage nach der Finanzierung von Klimaschutzinvestitionen zum zentralen Thema für 2024. Dies gilt umso mehr, als weiterhin eine erhebliche Lücke zwischen aktuellen Maßnahmen und dem Klimaziel für 2030 klafft.<sup>26</sup>

### Leitbild Klimaschutz

Auf dem Weg zu einer weitgehenden Klimaneutralität spielen Erneuerbare Energien eine Schlüsselrolle. Wie sehr das Land seinen Zielen näher kommt, überprüft der Expertenrat für Klimafragen (ERK) alle zwei Jahre.



**Klimaneutralität**  
bis 2045



**115 GW Wind**  
an Land bis 2030



**215 GW Solar**  
bis 2030



**80 % EE-Anteil**  
am Stromverbrauch bis 2030



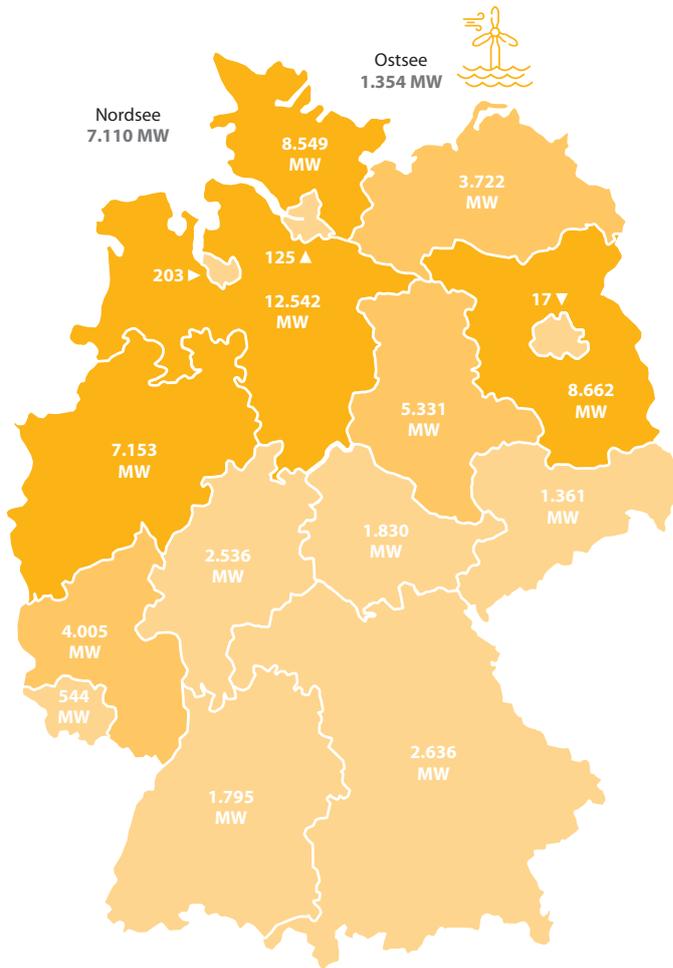
**30 GW Wind**  
auf See bis 2030



**10 GW Elektrolyseleistung**  
für Wasserstoff bis 2030

Quelle: Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

## Windenergie in Deutschland 2023



### 30.243 Anlagen

28.677 Land – 1.566 See



### 3.896 MW Neuinstantion

3.567 Land – 329 See

### 69.475 MW Gesamtleistung

61.010 Land – 8.465 See



### 142,1 TWh Strom

118,2 Land – 23,9 See



### 27 Prozent

Anteil am deutschen  
Bruttostromverbrauch



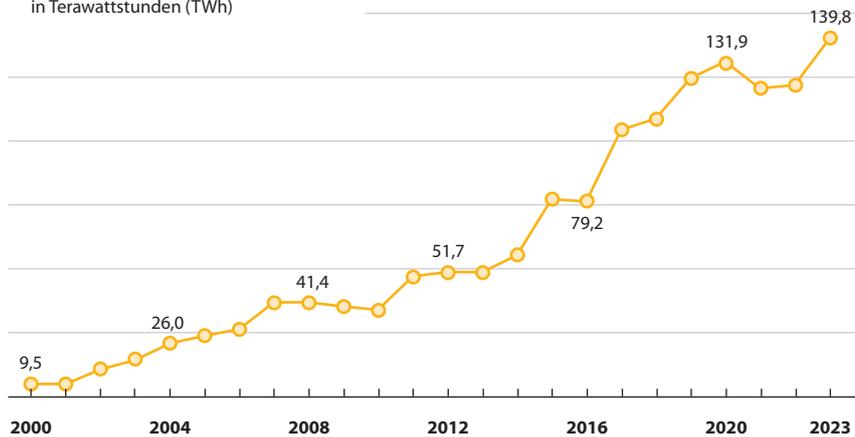
### 108 Mio. Tonnen

CO<sub>2</sub>-Vermeidung

Quelle: BWE Bundesverband Windenergie und Bundesumweltamt

## Von Jahr zu Jahr mehr Windstrom Windstromspeisung in Deutschland

○ Entwicklung der Windstromspeisung  
in Terawattstunden (TWh)



Quelle: BWE Bundesverband Windenergie

### Niedersachsen und Schleswig-Holstein bei Windenergie Spitze

Mehr als 30.000 Windenergieanlagen an Land und zur See speisen laut Bundesverband Windenergie BWE bundesweit regenerativen Strom ins Netz ein, kumuliert eine installierte Gesamtleistung von knapp 70 Gigawatt. Der Windenergieausbau kommt deutschlandweit jedoch nur ungleichmäßig voran. Niedersachsen steht bei der Windkraft an der Spitze, was die Gesamtleistung der Windräder angeht – aber das Bundesland ist auch vergleichsweise groß. Mit Blick auf die Leistung pro Quadratkilometer ist Schleswig-Holstein bundesweit führend. Insgesamt finden sich fast 40 Prozent der Windkraftleistung Deutschlands in den norddeutschen Bundesländern – obwohl sie weniger als 20 Prozent der Fläche ausmachen.

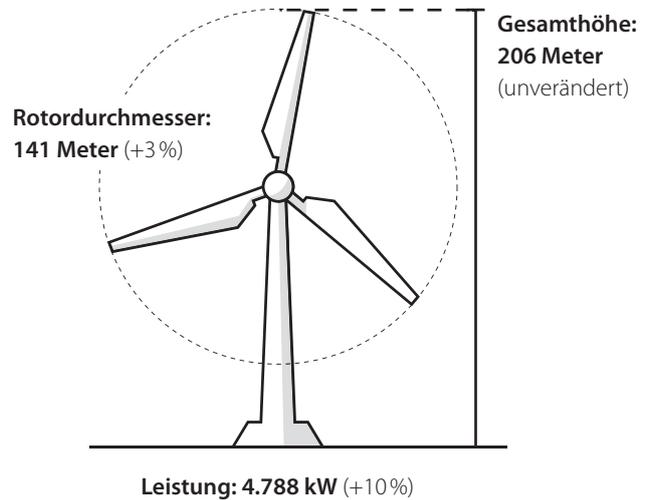
### Immer höher, immer leistungsstärker

Einhergehend mit dem Trend zu größeren Dimensionen steigt auch die durchschnittliche Anlagenleistung kontinuierlich an. Denn mit steigender Höhe nimmt die Windgeschwindigkeit je nach Standort erheblich zu. Da die im Wind enthaltene Leistung proportional zur dritten Potenz der Windgeschwindigkeit ist, hat die Nabenhöhe maßgeblichen Einfluss auf den Ertrag der Windenergieanlagen.

### 80 Prozent der Deutschen sind voll und ganz bzw. eher mit Windenergieanlagen in der Nachbarschaft einverstanden.

Die Akzeptanz für den Ausbau der Windenergie ist auf konstant hohem Niveau – auch bei den Menschen, die Windenergieanlagen in ihrer Wohnumgebung haben. Das zeigt eine aktuelle repräsentative Forsa-Umfrage im Auftrag der Fachagentur Windenergie an Land (FA Wind).

### Durchschnittliche Windenergieanlage 2023 (sowie Vergleich zu 2022)



Quelle: BWE Bundesverband Windenergie

### Hohe Zustimmung für Windenergie im Wohnumfeld

#### Forsa-Umfrage:

Sind Sie mit den Windenergieanlagen in Ihrem Wohnumfeld einverstanden?



- 44 % voll und ganz einverstanden
- 36 % eher einverstanden
- 9 % eher nicht einverstanden
- 8 % überhaupt nicht einverstanden
- 2 % weiß nicht

Quelle: FORSA/FA Wind 2024

## Solarenergie in Deutschland 2023



### Photovoltaik in Deutschland

**82.600 MWp**  
Gesamtleistung in Betrieb

**3,7 Mio.**  
Anlagen

**1,1 Mio.**  
Neuinstallationen

**62,0 TWh**  
Stromerzeugung pro Jahr

**12%**  
Anteil am Bruttostromverbrauch

**42,3 Mio. t**  
CO<sub>2</sub>-Vermeidung

Quelle: BSW Bundesverband Solarwirtschaft

### Der Süden führt bei Solarenergie

Photovoltaik (PV) wird in unserer nachhaltigen Energiezukunft eine zentrale Rolle spielen. In PV-Anlagen wandeln Solarzellen die Sonnenstrahlen direkt in Strom um. Knapp 3,7 Millionen PV-Anlagen sind bundesweit installiert. Im Bundesdurchschnitt beträgt die Nettostromerzeugung von Solaranlagen 12 Prozent des Verbrauchs. Mit 82,6 Gigawatt Peak (GWp) leisten sie den zweitgrößten Anteil aller erneuerbaren Stromerzeugungssysteme in Deutschland. Die Unterschiede zwischen den Bundesländern sind allerdings enorm.

In Süddeutschland, wo mehr Sonne scheint, wird auch mehr Solarenergie produziert. Sowohl bei der Gesamtleistung als auch bei der Leistung pro Quadratmeter dominieren hier Bayern und Baden-Württemberg. Niedersachsen ist auf Platz vier, wenn man die installierte Gesamtleistung betrachtet. Doch setzt man die Zahl in Relation zur Größe des Bundeslandes, rutscht es auf den letzten Platz.

### Freiflächen: Wichtiger Bestandteil der Energiewende

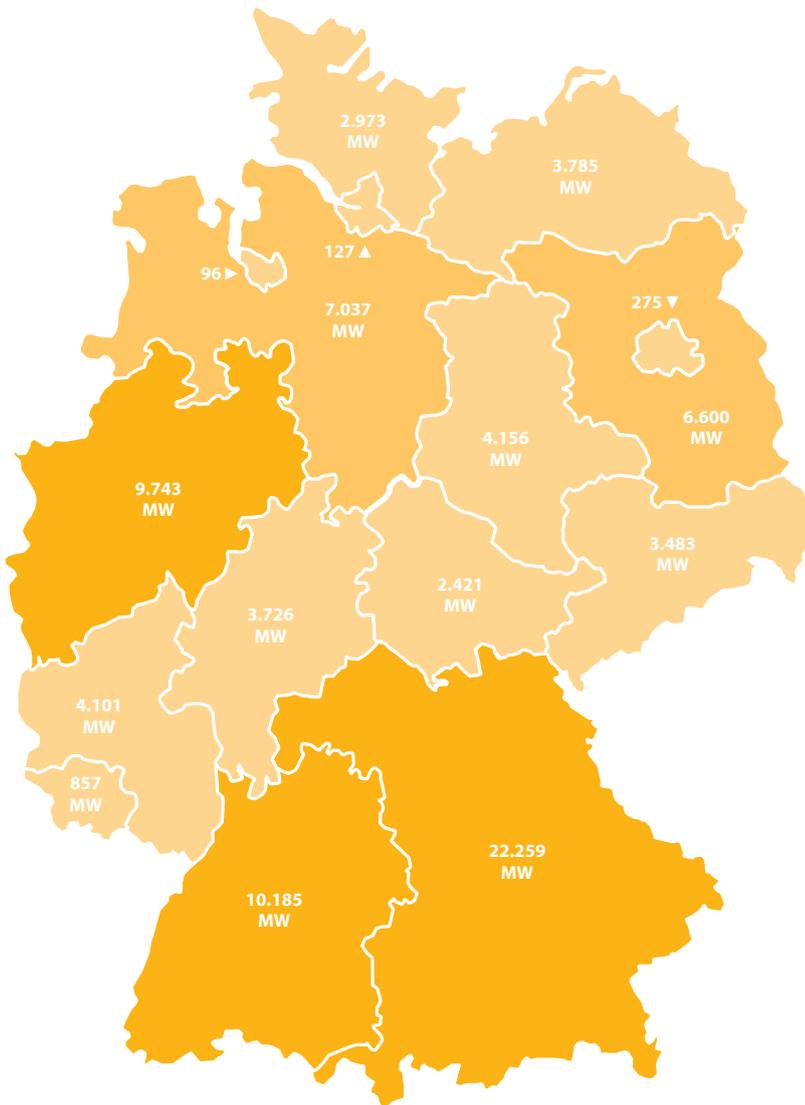
Freiflächen-Solkraftwerke leisten einen wertvollen Beitrag zur Versorgungssicherheit sowie zu einer kostengünstigen erneuerbaren Stromversorgung mit einer hohen regionalen Wertschöpfung. Sie können zum Beispiel im direkten Verbund mit Windkraftwerken unter gemeinsamer Nutzung von Netzinfrastruktur den Netzausbaubedarf verringern, wichtige Systemdienstleistungen erbringen und bedarfsorientiert Strom vermarkten.

### Wachstumstreiber Photovoltaik

2023 erzielte die bundesdeutsche Solarwirtschaft mit einem Absatz von über einer Millionen Solar- und rund 575.000 Speichersystemen einen Umsatz in Höhe von rund 30 Milliarden Euro, rechnete der Bundesverband BSW Solar vor. Wachstumstreiber ist insbesondere der kontinuierliche Ausbau von Freiflächen sowie von Firmendächern mit Photovoltaik. Zusätzlich war ein starker Anstieg von Balkon- und Minianlagen (bis 2 kWp) zu beobachten, deren Anteil am Zubau wuchs 2023 auf 9 Prozent, 2019 waren es gerade einmal 2 Prozent.

Insgesamt wurden 2023 mehr als 1 Million neuer PV-Anlagen bundesweit installiert und auch in den ersten vier Monaten 2024 stieg die Solarleistung nach Daten der Bundesnetzagentur deutlich, allein auf Firmendächern wurden in diesen Monaten bereits 81 Prozent mehr Solarleistung in Betrieb genommen als im vergleichbaren Analysezeitraum im Vorjahr. Bei der neu installierten Photovoltaik-Leistung ist Deutschland laut Daten von SolarPower Europe im vergangenen Jahr im Länder-Ranking von Platz sechs auf Platz vier vorgerückt, nach China, den USA und Brasilien. Die ständig wachsende Nachfrage nach Solaranlagen wirkt sich auch auf den Arbeitsmarkt und der Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften aus: Ende 2023 beschäftigte die Solarwirtschaft bundesweit weit über 100.000 Mitarbeiter/innen.<sup>27</sup>

## Photovoltaik in Deutschland

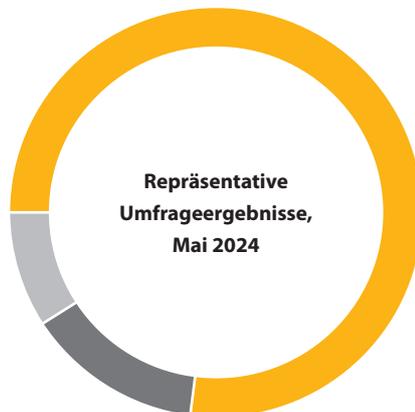


**Installierte PV-Leistung**  
pro Bundesland in Megawatt (MW)

Quelle: strom-report.com

## 77 % der Bundesbürger halten weiteren Solarenergie-Ausbau für wichtig

**Frage:**   
Wie wichtig bzw. unwichtig ist in Ihren Augen der weitere Ausbau der Solarenergie?



- 77 % außerordentlich wichtig
- 15 % weniger wichtig/überhaupt nicht wichtig
- 9 % keine Angabe/weiß nicht

Quelle: Statistisches Bundesamt (destatis)

Finnland

# Der große Ausbau der Erneuerbaren hat erst begonnen

Das größte Investitionspotenzial

für den grünen Wandel liegt in der Windenergie





Finnland will nicht nur die eigene Wirtschaft mit erneuerbarem Strom elektrifizieren, sondern ihn auch zum Exportschlager machen. Das nordische Land plant ein wichtiger Wasserstofflieferant für Europa zu werden. Entsprechend sind die Ausbaupläne für Erneuerbare Energien, insbesondere die Windenergie, ambitioniert. Finnland will die erste Industrienation werden, die frei von fossilen Energien ist. 2035 soll das Land klimaneutral sein. Zudem will sich Finnland endgültig unabhängig von Stromimporten machen.

### Finnlands Energiemix heute und morgen

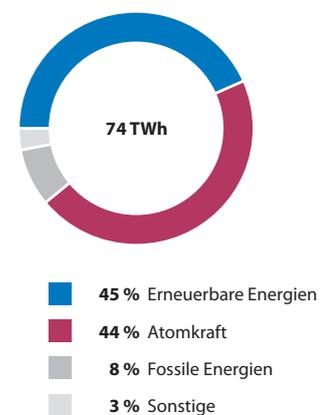
Finnlands private Haushalte haben mit jährlich rund 13.800 Kilowattstunden einen mehr als doppelt so hohen Stromverbrauch pro Kopf wie der deutsche Durchschnitt.<sup>28</sup> Dies ist sowohl auf einen witterungsbedingt relativ hohen Wärmeversorgungsbedarf als auch auf die Wirtschaftsstruktur des Landes mit einem hohen Anteil der energieintensiven Papierindustrie zurückzuführen.

2023 deckten regenerative Energiequellen durchschnittlich rund 42 Prozent des gesamten finnischen Energieverbrauchs. Damit liegt das seenreiche Land deutlich über den EU-Zielwerten. Nur der Nachbarstaat Schweden hat innerhalb der EU einen noch höheren Anteil an Erneuerbaren Energien beim Bruttoendenergieverbrauch.<sup>29</sup>

In der Stromerzeugung setzt das Land bereits zu über 45 Prozent auf Erneuerbare Energien. Diese setzen sich hauptsächlich aus Biomasse, Windenergie an Land und Laufwasserkraftwerken zusammen.

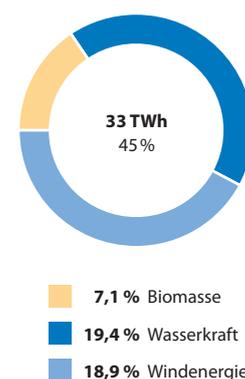
### Strommix in Finnland

Netto-Stromproduktion 2023  
nach Energieträgern



### Erneuerbaren Energien im Strommix

Netto-Stromproduktion 2023



Darüber hinaus nutzt Finnland unverändert auch die Atomkraft: Die Kernenergie stellte im Jahr 2023 in Finnland mit 44 Prozent den zweitgrößten Anteil am Strommix. Seit März 2022 ist mit Olkiluoto 3 der fünfte Atomreaktor Finnlands am Netz und ein Endlager für hoch radioaktiven Atommüll ist in Bau.<sup>30</sup>

Fossile Energien machen bei der Stromproduktion nur noch einen Anteil von 8,1 Prozent aus, auch weil Finnland bei fossilen Brennstoffen (abgesehen von Torf) vollständig von Importen aus dem Ausland abhängig ist.<sup>31</sup> Die große Herausforderung mit Blick auf eine klimafreundliche Transformation der Wirtschaft besteht aktuell vor allem im Bereich Transport. In diesem Segment tragen Erneuerbare nur rund 19 Prozent zur verbrauchten Energie bei (siehe Grafik unten).<sup>32</sup>

### Finnland strebt Energie-Autarkie an und bereitet Wasserstoff-Industrie vor

Finnland versorgt sich derzeit zu rund 98 Prozent selbst mit Energie. Um den Gesamtbedarf des Landes zu decken importierte Finnland 2023 Elektrizität aus Schweden. Auch dank der raschen Entwicklungen bei Erneuerbaren Energien

wird Finnland 2024 voraussichtlich erstmals genügend Strom für den eigenen Bedarf herstellen.

Zeitnah will das Land sogar deutlich mehr Strom produzieren, als es verbraucht, um diesen zu exportieren. Finnland kommt deshalb als Lieferant für grünen Wasserstoff infrage. Beispielsweise sollen 10 Prozent der europäischen grünen Wasserstoffproduktion in Finnland entstehen. Diese ambitionierten Ziele stellte die finnische Regierung im Juni 2023 in ihrem Programm „A Strong and Committed Finland“ vor.<sup>33</sup>

Eine entscheidende Komponente zur Erreichung der Wasserstoffziele ist die finnische Windenergie. Das nordische Land verzeichnete zuletzt einen massiven Ausbau der Windkraftanlagen.

## 10.000 Megawatt Windenergie bis 2025 erwartet

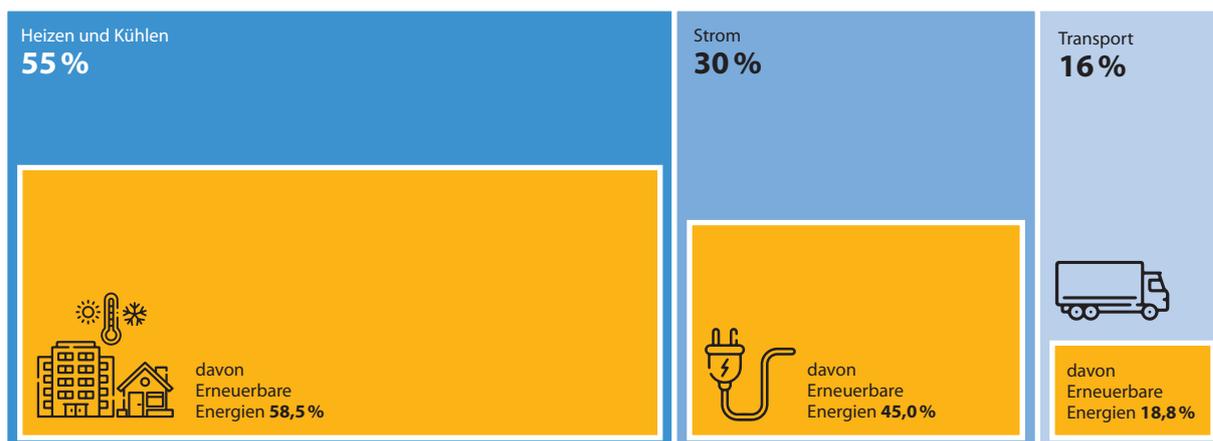
### Finnland setzt verstärkt auf Windenergie

Finnlands Regierung will die heimische Stromproduktion verdoppeln. Besonders der finnische Windenergiesektor wird davon profitieren. Bisher hat das Land quasi keine Offshore-Windkraftanlagen. Das soll sich in den nächsten Jahren ändern. Mehrere Auktionen für die Vergabe von Seegebieten sind geplant. Davon könnten auch deutsche Unternehmen profitieren. Auch die Chancen im Onshore-Sektor sind weiterhin nicht erschöpft.<sup>34</sup>

Das nordische Land erlebt seit mehreren Jahren einen Boom beim Bau neuer Windkraftanlagen. Allein 2022 gingen mehr als 400 Anlagen mit rund 2.430 Megawatt ans Netz, 2023 folgten weitere 1.300 Megawatt Windenergie an Land. Aktuell (im Juni 2024) waren 1.660 Windenergieanlagen finnlandweit am Netz, in Summe eine Leistung von 7.322 Megawatt. Bis 2025 sei ein Ausbau auf knapp 10.000 Megawatt wahrscheinlich.<sup>35</sup>

### Finnlands Endenergieverbrauch

Anteil der Erneuerbaren Energien je Sektor im Jahr 2022



Quelle: EUROSTAT

### Finnlands Regierung forciert den weiteren Ausbau der Windenergie

Eine aktualisierte Energie- und Klima-strategie sieht zahlreiche Maßnahmen vor, die sich direkt positiv auf die Windenergie auswirken. So soll zum Beispiel das Recht zum Bau von Übertragungsleitungen ausgebaut werden und um Verfahren zu beschleunigen, sollen die verschiedenen regionalen Behörden für Genehmigung, Überwachung und Verwaltung von Windenergiestandorten rechtlich in eine nationale Einheit integriert werden und als einzige Behörde fungieren.<sup>36</sup>

und 2025 fertiggestellt werden. Der Anteil der Windenergie an den industriellen Anlageinvestitionen hat in den letzten Jahren in der Spitze über 25 Prozent erreicht.<sup>37</sup>

## 200 Milliarden Euro so groß ist das Investitionspotenzial für Windenergie in Finnland

### Investitionspotenzial Windenergie

Das größte Investitionspotenzial für den grünen Wandel Finnlands liegt in der Windenergie: Laut dem finnischen Windenergieverband (FWPA) sind in Finnland über 130.000 Megawatt Windenergie geplant. Bezogen auf das Investitionspotenzial entspricht dies einem Investitionsvolumen von über 200 Milliarden Euro. Die von der FWPA geführte Projektliste umfasst derzeit geplante Onshore-Windkraftprojekte im Wert von rund 90 Milliarden Euro, und das Potenzial für Offshore-Windkraftinvestitionen liegt bei über 170 Milliarden Euro.

Auch wenn nicht alle in der Entwicklung befindlichen Projekte verwirklicht werden, verdeutlicht die schiere Anzahl der geplanten Projekte das außergewöhnliche Investitionspotenzial der Windenergie im Vergleich zu anderen Sektoren. Ein erheblicher Teil der Projekte ist aber bereits im Bau, und es wird erwartet, dass Windkraftanlagen im Wert von mehr als drei Milliarden Euro in Finnland zwischen 2024

### Top-3-Projektentwickler in Finnland

Basis: Geplante Windenergieprojekte an Land/MW in der Entwicklung



Quelle: Finnish Wind Power Association (FWPA), Januar 2024

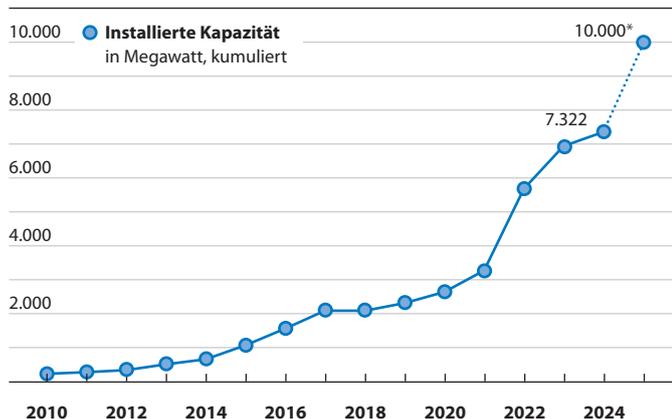
### Hoher Windenergieertrag insbesondere bei kalten Wintertemperaturen

Die finnische Windkraftproduktion ist in den kalten Wintermonaten am größten, also dann wenn der Bedarf an Heizenergie am höchsten ist. Das weit verbreitete Missverständnis über windstille Minustage trifft nicht zu, insbesondere bei der Gondelhöhe moderner Windkraftanlagen von 140 bis 175 Metern. Die Windgeschwindigkeit nimmt mit der Entfernung vom Boden zu. Kalte Luft hat eine höhere Luftdichte und erzeugt daher bei gleicher Windgeschwindigkeit mehr Energie als warme Luft. Windenergiestatistiken, die vom VTT (Technical Research Centre of Finland) zusammengestellt wurden, zeigen, dass 60 Prozent der jährlichen finnischen Windenergieerträge in den Wintermonaten (Oktober bis März) produziert werden.<sup>38</sup>

### Windkraftstandort Finnland

Finnland verfügt insbesondere an seiner rund 1.100 Kilometer langen Küste über konstant hohe Windgeschwindigkeiten. Das Land ist zudem mit nur 5,5 Millionen Einwohnern auf einer Fläche so groß wie Deutschland sehr dünn besiedelt. Dies sind ideale Voraussetzungen für die Installation von Windkraftanlagen.

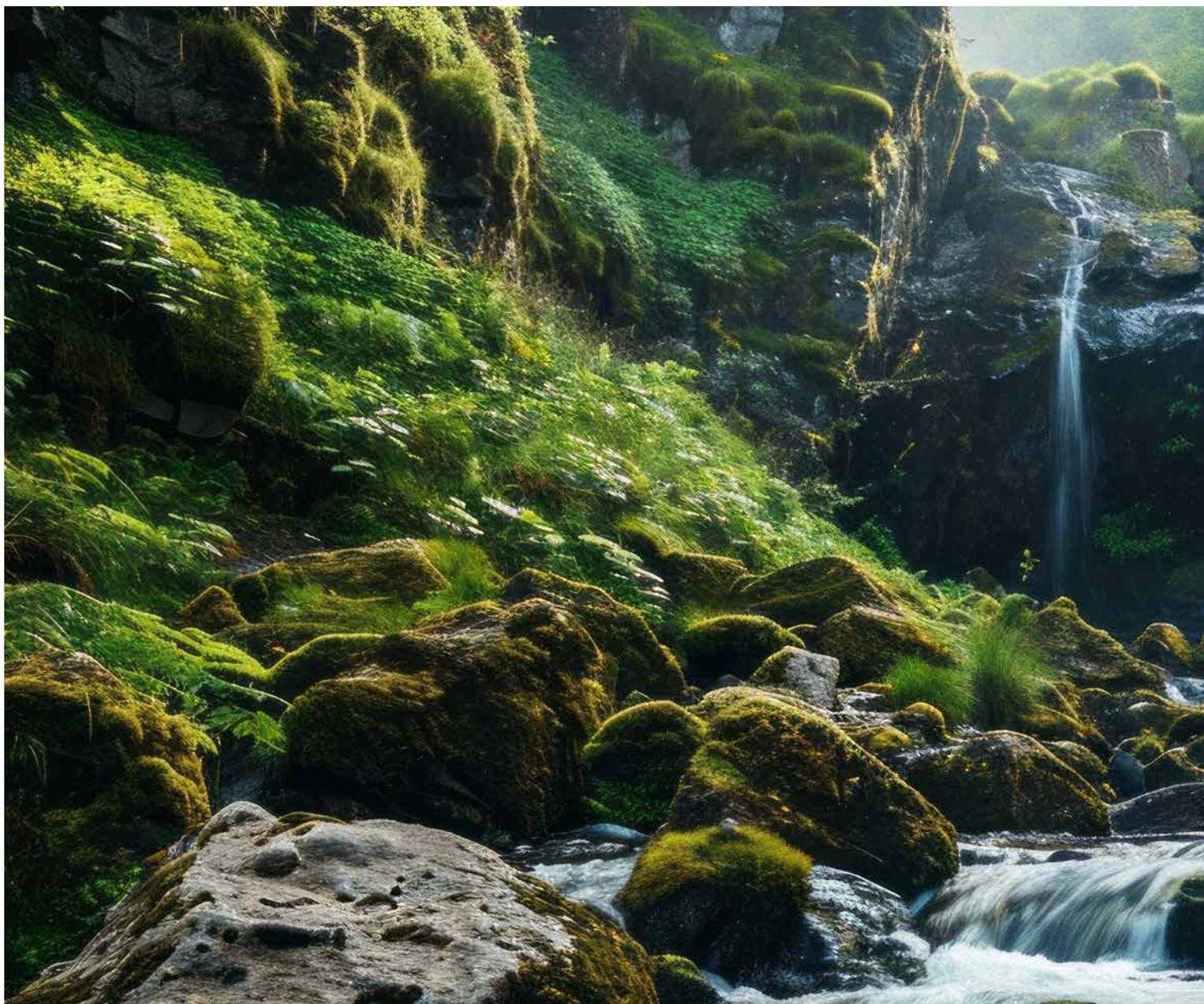
### Windenergieausbau schreitet voran



\* Prognose Quelle: Finnish Wind Power Association, (FWPA), Januar 2024

Kanada

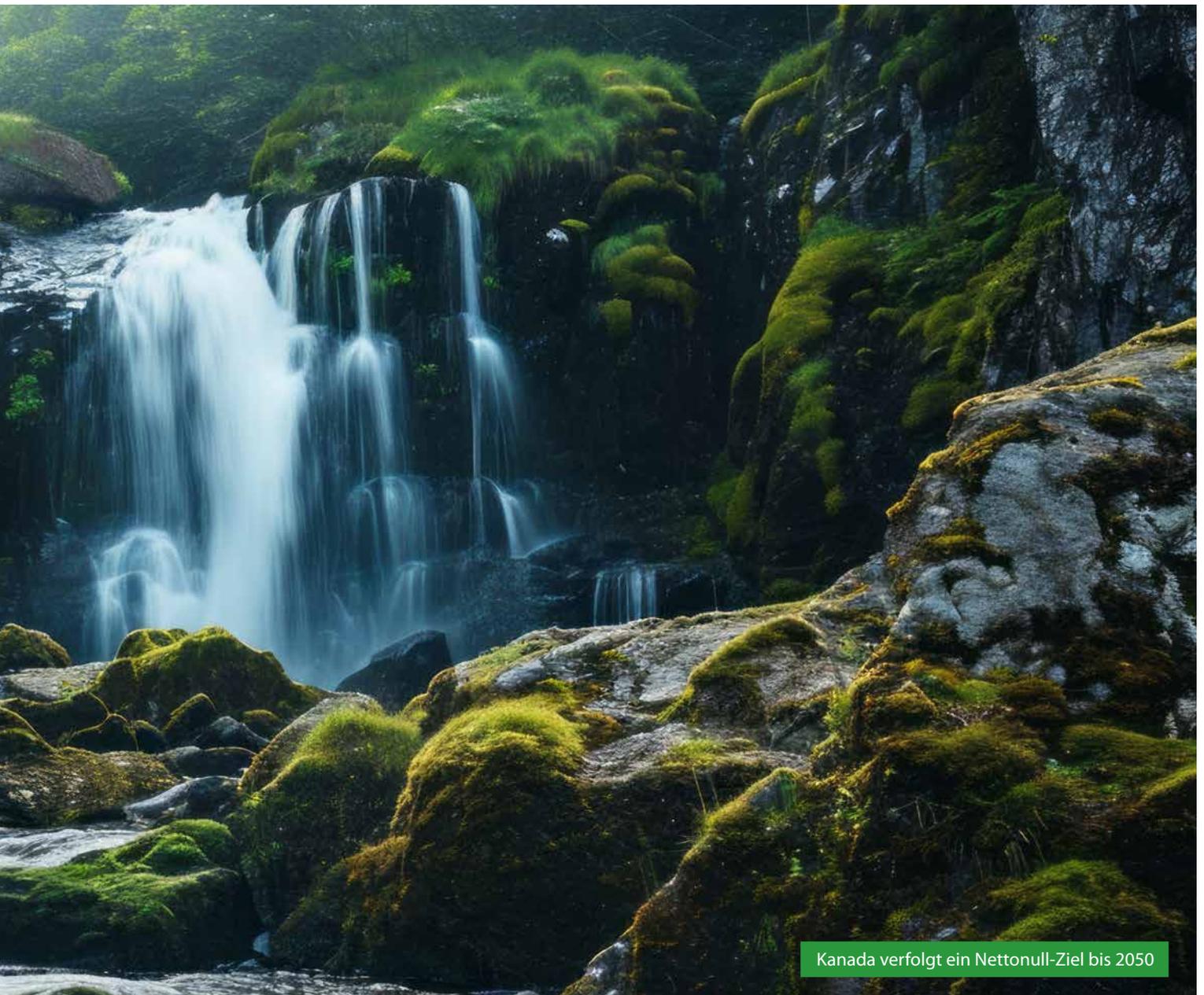
# Riesiges Potenzial für nachhaltige Energie



**Kanada ist ein Land der Extreme, in vielerlei Hinsicht:**

Kanada ist das zweitgrößte Land der Erde, rund 28 Mal so groß wie Deutschland, und gehört zu den weltweit rohstoffreichsten Ländern. Die wichtigste erneuerbare Energiequelle ist die Wasserkraft. Mehr als 80 Prozent des kanadischen Strommixes werden bereits CO<sub>2</sub>-neutral generiert. Dennoch muss das riesige Land angesichts der zu erwartenden Elektrifizierung die Kapazität seines Stromnetzes mindestens verdoppeln – und die Kohleverstromung komplett durch emissionsfreie Quellen ersetzen.

**Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist daher ein zentraler Bestandteil der kanadischen Klimaschutzstrategie.<sup>39</sup>**



Kanada verfolgt ein Nettonull-Ziel bis 2050

## Kanadas Energiemix heute und morgen

Kanada ist gemessen am Bruttoinlandsprodukt unter den Top Ten der stärksten Volkswirtschaften der Welt und als Mitglied der Gruppe der Sieben (G7) eine führende Industrienation.<sup>40</sup> Kanada zählt nicht nur zu den größten, sondern auch zu den stabilsten Ländern der Welt mit exzellenter Bonität: AAA – diese Bestno-

menbedingungen für die Einspeisung von Erneuerbaren Energien unterschiedlich. Auf nationaler Ebene gibt der „Pan-kanadische Rahmenplan für Klimawandel und umweltverträgliches Wachstum“, kurz PCF, konkrete Ziele zur Reduktion von Klimagasen vor.<sup>42</sup>

Ziel Kanadas ist es, bis 2050 eine Netto-Klimaneutralität zu erreichen. Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen 40

Energiequellen ist der Mix breit gefächert: Kanada zählt zu den weltweit größten Produzenten und Exporteuren fossiler Brennstoffe, verfügt darüber hinaus aber auch über riesige Ressourcen an Erneuerbaren. Strom wird inzwischen bereits zu 80 Prozent CO<sub>2</sub>-neutral generiert – hauptsächlich über Wasserkraft und Kernenergie.

Die Primärenergieversorgung basiert hingegen hauptsächlich auf fossilen Energien. Laut Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) stammten 2022 über 75 Prozent der Energiezufuhr aus Kohle, Gas und Öl. Allerdings dürfte der Stromverbrauch mit zunehmender Elektrifizierung des Transports und dem geplanten Einsatz von grünem Wasserstoff künftig stark zulasten von fossilen Energien wachsen.<sup>44</sup>

### Nettonull-Ziel bis 2050

Kanada steht somit in puncto Energieversorgung vor Riesenherausforderungen. Um das gesetzlich verankerte Ziel der Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen, ist Strom aus Erneuerbaren Energien das A und O. Auch weil Szenarien davon ausgehen, dass sich der Strombedarf des Landes bis 2050 verdoppeln könnte. Sein Potenzial für die Wind- und Solarenergie sowie die Gezeitenkraft will das nordamerikanische Land daher zukünftig verstärkt nutzen.<sup>45</sup>

## Kanada ist reich an natürlichen Ressourcen

te der führenden Rating-Agenturen S&P sowie Moody's hält das Land seit Jahren, selbst in Zeiten der Finanzkrise 2008 und der heutigen globalen Krisen.<sup>41</sup> Für professionelle Investoren ist Kanada daher „the biggest among the safest“ – ein sicherer Hafen besonders in unsicheren Zeiten.

### Klimaschutz- und Energiepolitik entscheidet sich auf Provinzebene

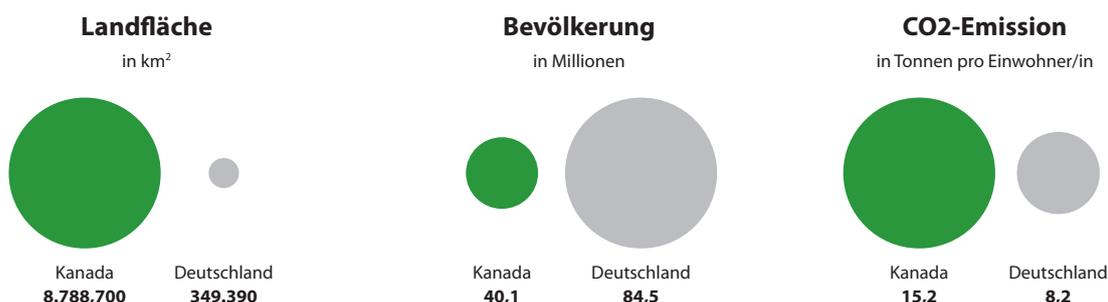
Die Energiepolitik und die Gestaltung des Energiemarktes liegen in Kanada im Verantwortungsbereich der zehn Provinzen und drei Territorien. Insofern sind die Struktur des Strommarktes und die Rah-

Prozent unter denen aus dem Jahr 2005 liegen und der Ausstieg aus der Kohle vollzogen sein. Diese Klimaschutzziele sind seit 2021 gesetzlich verankert.<sup>43</sup> Bis dahin ist ein noch ein weiter Weg zu gehen: Kanadas Pro-Kopf-Emissionen sind die höchsten in der G7. Das Potenzial für den Klimaschutz ist somit groß, vor allem bei Treibstoffen, Energieeffizienz, Industrie und Landwirtschaft.

### Immenser Bedarf an zusätzlichem Strom

Sein Reichtum an natürlichen Ressourcen verleiht Kanada einen hohen Grad an Energiesicherheit. Mit Blick auf die

## Kanada im Vergleich zu Deutschland



**Kanada setzt auf Erneuerbare und investiert massiv in Klimaschutz**

Laut Modellrechnungen der kanadischen Behörde für Energieregulierung (CER) sollen vor allem die Kapazitäten bei Wind-

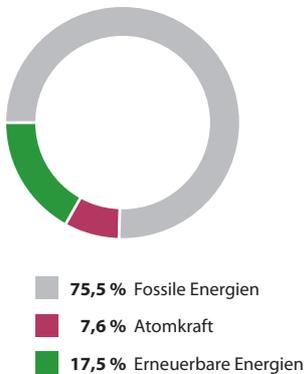
tionen in die Wasserkraft zu rechnen. Öffentliche Versorgungsunternehmen sowie privatwirtschaftliche und indigene Stromanbieter erhalten mit dem „Clean Electricity Investment Tax Credit“ einen Anreiz, emissionsfreien Strom zu produzieren.

**100-150 Gigawatt zusätzliche Wind- und Solarkraft bis 2050 erwartet**

und Solarenergie zunehmen: bis 2050 um 100 bis 150 Gigawatt. Da aber das technische Potenzial neuer Wasserkraftwerke deutlich größer ist als die bereits installierte Kapazität, ist auch mit weiteren Investi-

Kanadas Regierung hat seit 2015 nach eigenen Angaben bereits knapp 80 Milliarden US-Dollar in den Klimaschutz und den Aufbau einer grünen Wirtschaft investiert. Im März 2023 stellte Ottawa seinen neuen Haushalt vor, danach fließen in den kommenden fünf Jahren etwa 15 Milliarden US-Dollar in die Förderung grüner Technologien. Dabei stehen Dekarbonisierungsprojekte im Mittelpunkt.<sup>46</sup>

**Primärenergieversorgung 2022**



Quelle: Internationale Energieagentur (IEA)

**Der Ausbau der Erneuerbaren kommt voran**

Aus den jährlichen Daten des Branchenverbands CanREA (Canadian Renewable Energy Association) geht hervor, dass Kanada seine installierte Kapazität an Windenergie, Solarenergie und Energiespeicherung 2023 um 11,2 Prozent auf insgesamt 21,9 Gigawatt erhöht hat.

Hervorzuheben ist dabei die Provinz Alberta. Dort wurden 2023 92 Prozent des gesamten kanadischen Wachstums im Bereich der Erneuerbaren Energien realisiert. Die Solar- und Windenergie wurden mit insgesamt 2,2 Gigawatt installierter Leistung ausgebaut. Aktuell sorgen dort 4,5 Gigawatt Windenergie und rund 1,6 Gigawatt Solarenergie für eine grüne Stromversorgung.

**Leitbild Klimaschutz**

Ein Land der Gegensätze – massive Ölressourcen und zugleich eines der grünsten Energiesysteme der Welt.



**Drittgrößte Erdölreserve der Welt**

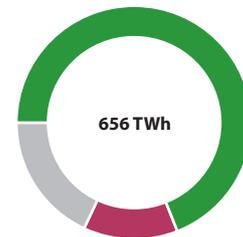
nach Venezuela und Saudi-Arabien



27,1 Mrd. Tonnen

**Kanadas Strommix**

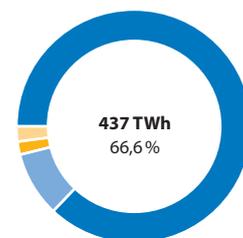
Netto-Stromproduktion 2023 nach Energieträgern



- 66,6 % Erneuerbare Energien
- 14,0 % Atomkraft
- 19,4 % Fossile Energien

**Erneuerbaren Energien im Strommix**

Netto-Stromproduktion 2023



- 58,0 % Wasserkraft
- 6,0 % Windenergie
- 1,2 % Solarenergie
- 1,4 % Biomasse

Quelle: Our World in Data/Ember (2024)

## Wind- und Solarenergie in Kanada

Kanada hat erst begonnen, seine riesigen und bis dato weitgehend ungenutzten Wind- und Solarenergieressourcen zu nutzen. Ende 2023 verfügte das Land allein über rund 17 Gigawatt (GW) installierter Windenergiekapazität und nur 4,6 GW an Solarenergie. Mit rund sieben Prozent leisten Wind- und Solarenergie nur einen verschwindend geringen Anteil an der Stromversorgung Kanadas. Nicht etwa, weil die Sonne seltener als in Deutschland über dem großen Land scheint oder der Wind weniger weht. Im Gegenteil: Das Potenzial ist riesig.<sup>47</sup>

### Windreiches Kanada

Die natürlichen Rahmenbedingungen für die Windenergienutzung sind in Kanada sehr gut und das Ausbaupotenzial groß: Kanada ist das zweitgrößte Land der Erde, besitzt die längste Küstenlinie und ist eines der am dünnsten besiedelten Länder weltweit – verfügt also über

gute Voraussetzungen für die Windenergie. Laut einer aktuellen Studie herrschen über weite Regionen Kanadas durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von über 8 m/s (gemessen in typischer Turbinenhöhe von 120 Metern).

Äußerst günstige Windressourcen besitzt zum Beispiel die Insel Newfoundland am östlichsten Punkt Kanadas. Newfoundland ist größer als Bayern und Baden-Württemberg zusammen, hat aber mit knapp einer halben Million weniger EinwohnerInnen als Nürnberg.<sup>48</sup>

Zum Vergleich: In Deutschland herrschen vor allem an den küstennahen Standorten Windgeschwindigkeiten von über 7 m/s und der Kapazitätsfaktor liegt zwischen rund 15 Prozent an windarmen Standorten und 30 Prozent an küstennahen Standorten. Dass dennoch in Deutschland Windenergie bundesweit effizient genutzt werden kann, liegt am Einsatz der speziell für windärmere Standorte entwickelten, fortschrittlichen Anlagentechnologie. Diese zeichnet sich

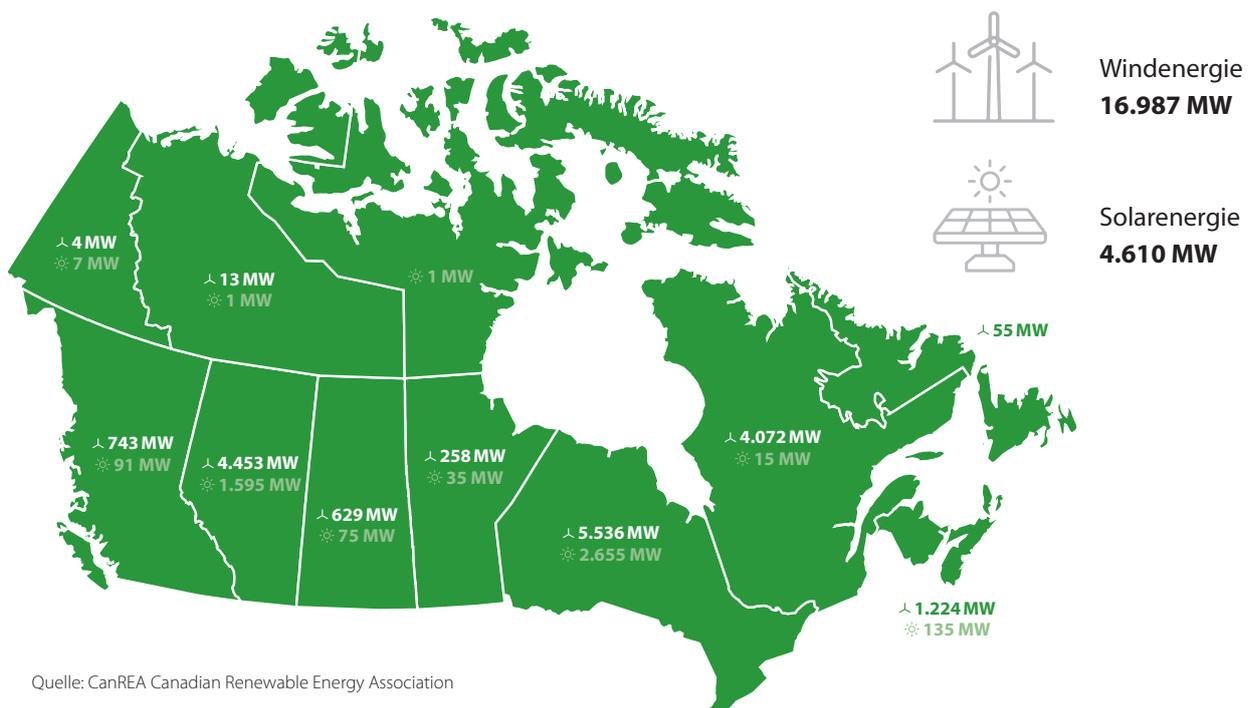
vor allem durch besonders hohe Nabenhöhen und große Rotordurchmesser aus.

Die Windenergie-Branche verzeichnet in Kanada ein stetes, wenn auch langsames Wachstum: Zwischen 2015 und 2019 stieg die installierte Kapazität jährlich um durchschnittlich 500 MW auf 13.413 MW. 2020 kam es bei Windprojekten aufgrund von COVID-19 häufig zu Verzögerungen in der Entwicklung. Sodass sich die Windkraftkapazität nur um rund 200 MW erhöhte. Seit 2021 zog der Windenergieausbau jedoch deutlich an. Nach Angaben der Canadian Renewable Association um 1.000 MW im Jahr 2022 und 2023 stieg der Ausbau um weitere 1.700 MW an. Der Westen Kanadas lag 2022 dabei an der Spitze des Windenergieausbaus – dank des bedeutenden Wachstums in Alberta (1.671 MW).<sup>49</sup>

### Solarpotenzial Kanadas ist groß

Anders als vielleicht erwartet, verfügt Kanada über außergewöhnlich gute Solarressourcen. Der Teil Kanadas mit einer jährlichen PV-Erzeugung über 1.241 kWh/

## Kanadas aktuell installierte Wind- und Solarenergie



kWp ist um ein Vielfaches größer als zum Beispiel in Deutschland. Solche Bestrahlungswerte werden nur in ganz wenigen deutschen Standorten erreicht, selbst Freiburg und Konstanz liegen darunter. Hervorzuheben sind die Provinzen Alberta und Saskatchewan, in denen in ausgedehnten Regionen eine Bestrahlung von über 1.534 kWh/kWp erreicht wird.<sup>50</sup>

## Wasserkraft – Kanadas Energiequelle Nr. 1

Kanadas wichtigste Stromquelle ist die Wasserkraft – aus gutem Grund: Kanada ist vom Wasser geprägt. Das Land hat nicht nur unzählige Seen und ist umgeben von Weltmeeren – im Westen vom Pazifik, im Norden vom Arktischen Ozean und im Osten vom Atlantik –, Kanada verfügt über eines der größten natürlichen Wasservorkommen weltweit.<sup>51</sup> Landschaften mit viel Niederschlag, ausgeprägten Gefälleunterschieden und strömungsintensiven Meeresbuchten, wie die Bay of Fundy in Ostkanada, sind daher prädestiniert für die Wasserkraftnutzung.

### Hohes Wasserkraftpotenzial in Kanada

Mit einer installierten Kapazität von rund 82,3 Gigawatt (GW) ist Kanada viertgrößter Wasserkrafterzeuger der Welt. Die Modernisierung bestehender Anlagen in den kommenden Jahren wird zu einer erheblichen Steigerung der Erzeugungskapazität führen.

Kanada ist auch mit reichlich unerschlossenen Wasserkraftressourcen im ganzen Land gesegnet. Der kanadische Wasserkraftverband schätzt, dass das Land über ein ungenutztes Wasserkraftpotenzial von rund 155 GW verfügt – beinahe das Doppelte der derzeit genutzten Kapazität. Für die Nutzung der Wasserkraft spricht darüber hinaus vieles: Strom aus Wasserkraft ist eine CO<sub>2</sub>-freie und kontinuierlich zur Verfügung stehende Erneuerbare Ener-

gie. Wasserkraftwerke sind eine etablierte und hocheffiziente Technologie, sie haben eine Lebensdauer von 50 bis 100 Jahren. Kanadas ältestes Wasserkraftwerk „Chaudière Falls“ im Ottawa River versorgt die Metropolregion Ottawa bereits seit 1891 mit jährlich rund 110 GWh grünem Strom.<sup>52</sup>

### Meeresenergie in der Bay of Fundy, Nova Scotia

Meeresenergie ist der schlafende Riese unter den erneuerbaren Energieressourcen in der kanadischen Provinz Nova Scotia. Über 160 Milliarden Tonnen Wasser – unvorstellbare Wassermengen – fließen mit Ebbe und Flut zweimal täglich in und aus der Bay of Fundy. Nirgendwo auf der Welt existiert eine derartig starke Gezeitenkraft.<sup>53</sup> Die enorme Kraft des Meeres in der Bay of Fundy birgt eine natürliche Energieressource, die durch Gezeitenkraftwerke genutzt werden soll. Das Energieministerium von Nova Scotia schätzt das Gesamtpotenzial auf bis zu 60.000 Megawatt (MW) Energie. Nova Scotia will dieses enorme Strompotenzial bergen und strebt zunächst bescheidene 15 bis 20 MW auf dem Weg zur Kostensenkung an, bevor das eigentliche Ausbauziel von 300 MW erreicht werden kann.

### reconcept ist mit eigenem Meeresenergieprojekt vor Ort

Plangemäß werden die Anlagen jeweils 15 Jahre im Einsatz sein – so lange, wie auch der Stromverkauf mit festen Einspeisetarifen durch den Energieversorger Nova Scotia Power Inc. garantiert ist (Power Purchase Agreement – PPA).

Regulatorische Unsicherheiten führten jedoch dazu, dass die Projekte bis heute (Sommer 2024) ihre Genehmigungsverfahren nicht erfolgreich durchlaufen konnten. Derzeit arbeitet reconcept unterstützt von Wissenschaft und der Provinz Nova Scotia daran, das Pilotprojekt weiter voranzutreiben.<sup>54</sup>

## Wasserkraft in Kanada in Zahlen

0

CO<sub>2</sub>-Belastung im laufenden Betrieb

500+

Wasserkraftwerke kanadaweit

1.

Stromquelle Kanadas

4.-stärkster

Wasserkraftproduzent weltweit

60%

Stromversorgung in Kanada

100+

Jahre Nutzungsdauer der Anlagen

385 TWh

Stromerzeugung pro Jahr

82.307

Megawatt installierte Leistung

155.000

Megawatt Ausbaupotenzial

Quelle: Water Power Canada

## Quellenangaben

### 1 BloombergNEF

Energy Transition Investment Trends 2024: Tracking global investment in the low-carbon transition, 30. Januar 2024

### 2 IEA International Energy Agency

World Energy Investment 2024, Juni 2024

### 3 IEA International Energy Agency

Investment in clean energy this year is set to be twice the amount going to fossil fuels, 6. Juni 2024

### 4 IEA Forschungskoooperation

CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit 2023, März 2024

### 5 Grimm, Veronika (et al.)

Alles muss neu gedacht werden, September 2021

### 6 Deloitte

Financing the Green Energy Transition: Innovative financing for a just transition. Extended summary, Mai 2024

### 7 BloombergNEF

New Energy Outlook 2024 - Executive Summary, 21. Mai 2024

### 8 Climate Bonds Initiative

Sustainable Debt: Global State of the Market 2023, Mai 2024

### 9 BVI Deutscher Fondsverband

Der nachhaltige Fondsmarkt im vierten Quartal 2023

### 10 FNG Forum nachhaltige Geldanlagen

Marktbericht 2024, Juni 2024

### 11 EU-Kommission

Nachhaltige Finanzen: EU-Kommission macht neue Vorschläge für EU-Taxonomie und ESG-Kriterien, 13. Juni 2023

### 12 BDEW Bundesverband

#### der Energie- und Wasserwirtschaft

BDEW, VKU, Deloitte stellen Energiewende-Fonds vor. Konzeptpapier: Privates Kapital für die Energiewende, Presseinformation 1. Juni 2024

### 13 REN21

Renewables 2024 – Global Status Report, Global Overview, April 2024

### 14 solarserver.de

REN21-Report: Zu wenig erneuerbare Energien in Industrie, Gebäude, Verkehr und Landwirtschaft, 31. Mai 2024

### 15 IRENA

Renewable Power Generation Costs in 2022, August 2023

### 16 Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung

38 Billionen Dollar Schaden pro Jahr: 19 Prozent Einkommensverlust weltweit durch Klimawandel, 17. April 2024

### 17 BMWK Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Wohlstand klimaneutral erneuern. Werkstattbericht des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 9. März 2023

### 18 Statistisches Bundesamt (destatis)

Bruttostromerzeugung 2023, 2024

### 19 Bundesregierung

Klimaschutzbericht 2023. Unterrichtung durch die Bundesregierung an den Deutschen Bundestag, 3. Juni 2024

### 20 BMWK.de

Erneuerbare Energien, Online-Dossier abgerufen am 22. August 2024

### 21 Deutsche Windguard/BWE

Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland – 2023 sowie erstes Halbjahr 2024, 18. Juli 2024

### 22 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Kurzstudie: Zuwachs von Batteriespeichern und Balkon-PV in Deutschland, Presseinformation vom 13. März 2024

### 23 AGEE/Umweltbundesamt

Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2023, März 2024

### 24 Expertenrat für Klimafragen

Expertenrat prüft Projektionsdaten: Einhaltung des Klimaziels für 2021 bis 2030 nicht bestätigt, Presseinformation vom 3. Juni 2024

### 25 BMWK.de

Die Systementwicklungsstrategie: Ein Rahmen für die Transformation zum klimaneutralen Energiesystem, Artikel abgerufen am 22. August 2024

### 26 Agora Energiewende (2024)

Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023

### 27 BSE Bundesverband Solarwirtschaft

Photovoltaik-Ausbau auf der Zielgeraden, Presseinformation vom 19. Juni 2024

**28 Statistisches Bundesamt (destatis)**

Pro-Kopf-Stromverbrauch ausgewählter Länder Europas im Jahresvergleich 1990, 2000 und 2022, 2024

**29 Statistics Finland**

Finland in figures: Energy supply and consumption 2022 and 2023, 18. April 2024

**30 Vattenfall**

Finnland baut weltweit erstes Endlager für verbrauchten Kernbrennstoff, 31. August 2023

**31 Statistisches Bundesamt (destatis)**

Stromerzeugung nach Energieträgern in Finnland bis 2023, 5. Juli 2024

**32 EUROSTAT**

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach Sektoren im Jahr 2022, Stand 5. April 2024

**33 Agora Energiewende**

Studie: Wasserstoffimporte Deutschlands, Juni 2024

**34 GTAI**

Wirtschaftsausblick Finnland, 18. Juni 2024

**35–38 Finnish Wind Power Association**

Wind power in the first half of 2024 in Finland, 30. Juni 2024

**39 GTAI**

Kanada setzt auf Nettonull, 9. Juli 2024

**40 Statistisches Bundesamt (destatis)**

Ranking der 20 Länder mit dem größten Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Jahr 2023, 29. April 2024

**41 Börsenzeitung**

Länder-Ratings Stand 05. Juni 2024, abgerufen am 10. Juli 2024

**42 Government of Canada**

Pan-Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change, August 2017

**43 GTAI**

Kanada – Volle Kraft für den Klimaschutz, 4. September 2023

**44 IEA**

Where does Canada get its energy? Energy supply 2022 <https://www.iea.org/countries/canada/energy-mix>

**45 GTAI**

Kanada bietet ein riesiges Potenzial für nachhaltige Energie, 18. Dezember 2023

**46 GTAI**

Kanada – Volle Kraft für den Klimaschutz, 4. September 2023

**47 CanREA Canadian Renewable Energy Association**

New 2023 data shows 11.2% growth for wind, solar & energy storage, Presseinformation vom 31. Januar 2024

**48 adelphi consult GmbH**

Wasserstoff in Kanada Status Quo, Debatten und Potenziale, März 2021

**49 Statistisches Bundesamt (destatis)**

Erneuerbare Wassermengen nach Ländern weltweit 2020 Kubikmetern, abgerufen 10. Juli 2024

**50 Water Power Canada**

Learn. Discover all about waterpower and the role it plays in Canada, abgerufen auf [waterpowercanada.ca](http://waterpowercanada.ca) am 10. Juli 2024

**51 Nova Scotia Department of Energy and Mines**

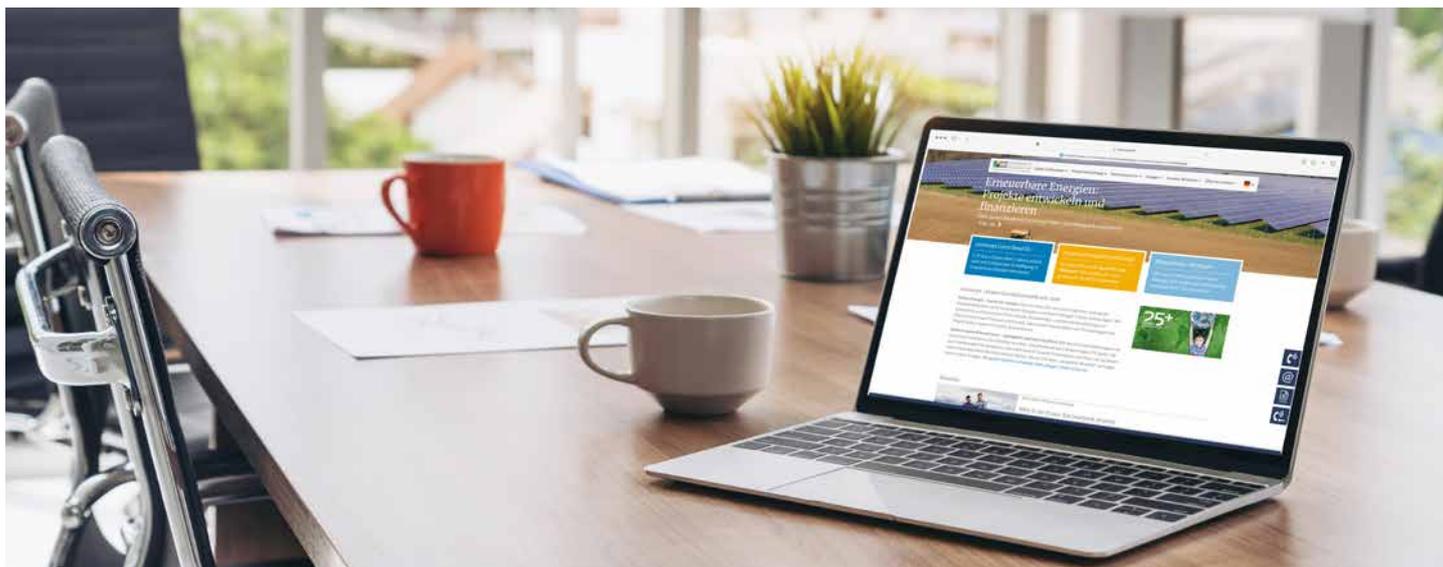
Marine Renewable Energy in Nova Scotia, abgerufen am 18. Juli 2024 auf [energy.novascotia.ca/renewables/marine-renewable-energy](http://energy.novascotia.ca/renewables/marine-renewable-energy)

**52 reconcept**

Anlegerinformation vom 22. Mai 2024

Den Markt verstehen

# Was grüne Investments fürs Vermögen tun können



Die Welt wird immer komplexer. Auch in Finanzfragen. Wo und wie sollen Anleger investieren? Wir haben keinen Masterplan für Sie. Aber eine Idee: Investieren Sie in Erneuerbare Energien - mittelbar über Beteiligungen oder Green Bonds (grüne Anleihen) in Energieprojekte, die zukunftsfähig sind.

**Informieren Sie sich über unsere Website und die regelmäßigen reconcept-Newsletter, was die Märkte für Ihr Vermögen tun können und finden Sie heraus, warum Profis schon lange in diesem Bereich investieren.**



Newsletter bestellen



**reconcept GmbH**

ABC-Straße 45 · 20354 Hamburg

Tel. 040 – 325 21 65 66

Fax 040 – 325 21 65 69

info@reconcept.de

[www.reconcept.de](http://www.reconcept.de)

[projekte.reconcept.de](http://projekte.reconcept.de)

