



# Infrastruktur in Deutschland

Erneuerbare Energien



Investors for a new now

# Neue Energie für Europa

Erneuerbare Energien (EE) gewinnen insbesondere in Deutschland immer mehr an Bedeutung und können einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Darüber hinaus können sie wesentlich zur Versorgungssicherheit und Vermeidung von Rohstoffkonflikten beitragen.<sup>1</sup> Damit ist der Ausbau der erneuerbaren Energien eine zentrale Säule der deutschen Energiewende. Die bundesweite Energieversorgung soll klimaneutral werden und das Land gleichzeitig unabhängiger vom Import fossiler Brenn-, Kraft- und Heizstoffe machen. Auf diesem Weg sind bereits wichtige Weichen gestellt. Während der Anteil von erneuerbaren Energien am deutschen Stromverbrauch im Jahr 2005 noch bei rund 10% lag, stieg er bis ins Jahr 2022 auf 46% (siehe Abb. 1).<sup>2</sup>

Die Ziele bleiben weiter ambitioniert:



Bis zum Jahr 2030 soll der Anteil des in Deutschland aus erneuerbaren Energien verbrauchten Stroms bei mindestens

## 80%

liegen.<sup>2</sup>



## Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland

Anteil in Prozent

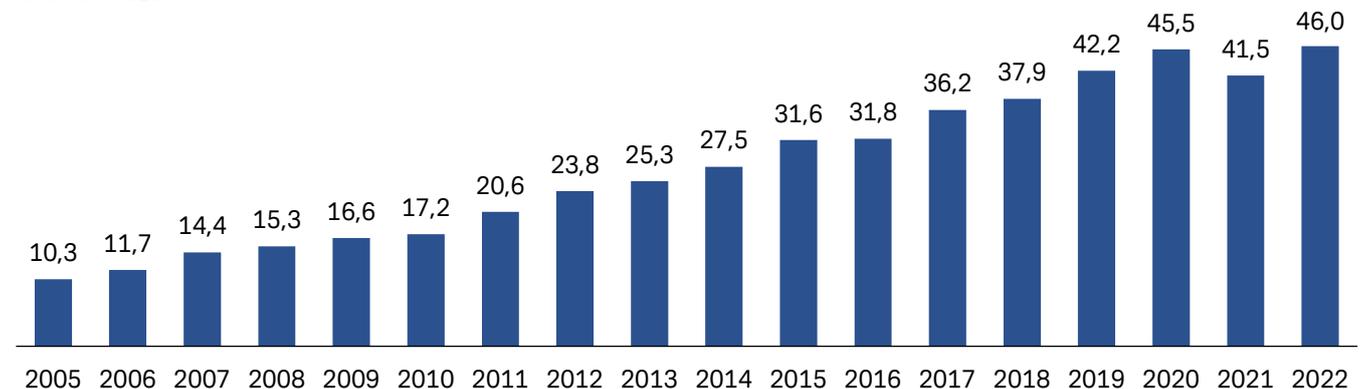


Abbildung 1: Bruttostromverbrauch in Deutschland bis 2022<sup>3</sup>

Der Stromverbrauch ist jedoch nur ein Baustein des gesamten deutschen Energiebedarfs. Auch bei der Wärmeversorgung nehmen erneuerbare Energien eine zunehmend wichtige Rolle ein. So beträgt ihr Anteil am Energieverbrauch für Wärme und Kälte inzwischen 16%. Für den gesamten Bruttoenergieverbrauch in Deutschland stellen die erneuerbaren Energien im Jahr 2022 einen Anteil von ca. 21% dar.<sup>2</sup>

Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>1</sup> Umweltbundesamt (2020), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien>

<sup>2</sup> BMWK (2023), <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>

<sup>3</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

## Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Deutschland

Anteil berechnet nach EU-Richtlinie, Angaben in Prozent

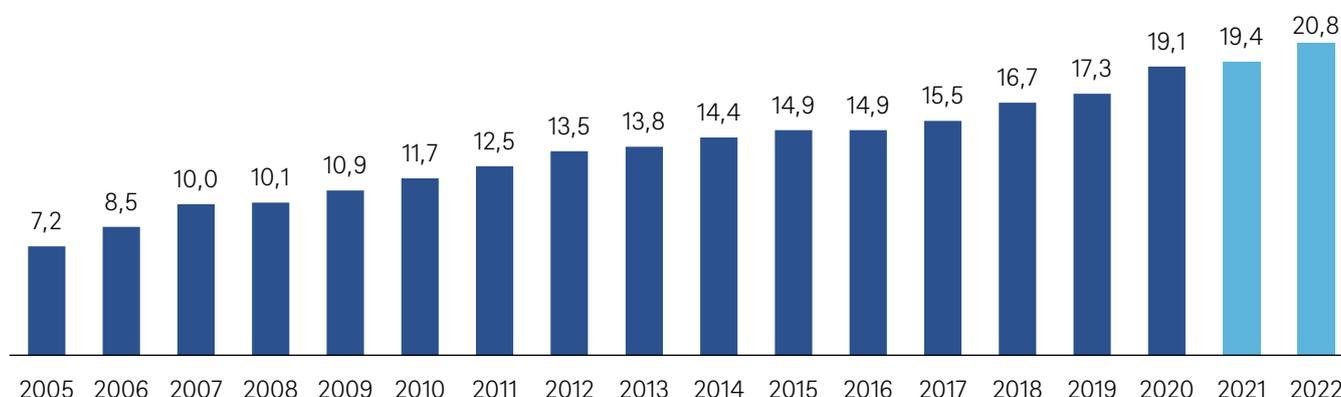


Abbildung 2: Bruttoenergieverbrauch in Deutschland bis 2022<sup>4</sup>

Auf EU-Ebene liegt das Ausbauziel erneuerbarer Energien gemessen am Energieverbrauch für 2030 derzeit bei 45%, was knapp eine Verdopplung des bis 2022 Erreichten bedeutet.<sup>5</sup> Damit kann der weitere Ausbau erneuerbarer Energien auch ein wichtiger Erfolgsfaktor für die europäische Transformation darstellen.

### Erneuerbare Energien werden allgemein in vier Bereiche unterteilt:

Es lohnt sich daher, die einzelnen Segmente, ihren Beitrag zur Energie- und Stromversorgung und Deutschland sowie die Ausbauziele näher zu beleuchten.



#### Windkraftanlagen

z.B. Onshore an Land und Offshore auf See



#### Photovoltaikanlagen

z.B. Solarenergie aus Flächenanlagen sowie private PV-Anlagen



#### Biomasse

z.B. Biogas und Biokraftstoffe



#### Wasserkraft

z.B. Laufwasserkraftwerke und Speicherkraftwerke



Rückenwind für die Energiewende

Betrachtet man den Markt für erneuerbare Energien in Deutschland in seinen einzelnen Bestandteilen so fällt auf, **dass Windenergie innerhalb der erneuerbaren Energien mit einem Anteil von 49,1% an der Bruttostromerzeugung in 2022 weiterhin die dominierende erneuerbare Energiequelle darstellt.** Dabei entfällt der Großteil auf Onshore-Windparks an Land (39,2%), während Offshore-Windparks auf See (9,9%) insbesondere in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die im Jahr 2022 installierte Leistung verteilt sich auf rund 100 Gigawatt (GW) an Land und 25 GW auf See, wodurch insgesamt ~100 Terawattstunden (TWh) Strom an Land und ~25 TWh auf See erzeugt wurden. Die Stromerzeugungskapazität bei gleicher installierter Leistung ist bei Offshore Windparks also noch einmal deutlich höher im Vergleich zu Onshore Windparks.<sup>6</sup>

Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>4</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

<sup>5</sup> Tagesschau (2023), <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/eu-erneuerbare-energien-100.html>

<sup>6</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4)



Die grundsätzliche Funktionsweise der Windkraftanlagen ist jedoch sowohl bei Windenergie an Land also auch auf See identisch. Das Herzstück formt der Rotor und seine mit Glasfasern oder Karbonfasern verstärkten Rotorblättern, welche die Bewegungsenergie des Windes zunächst in mechanische Rotationsenergie umwandeln. Ähnlich zu den Tragflächen eines Flugzeugs erzeugt die Windströmung dann an den aerodynamisch geformten Rotorblättern einen Auftrieb, welcher den Rotor in Rotation versetzt. In der Gondel, also dem Maschinenhaus auf dem Turm, ist dieser Rotor dann mit einem Generator verbunden. Dieser Generator wandelt die mechanische Rotationsenergie folglich in elektrische Energie um. Die Stromerzeugung in einer Windkraftanlage lässt sich also in den Grundzügen mit der Funktionsweise eines Fahrrad-Dynamos vergleichen.<sup>7</sup>



**Der Plan der Bundesregierung sieht vor, den Ausbau der Windenergie an Land bis zum Jahr 2030 von derzeit 58 GW auf 115 GW nahezu zu verdoppeln, während der Ausbau der Windenergie auf See sich im gleichen Zeitraum von 8 GW auf 30 GW fast vervierfachen soll.<sup>8</sup> Anders ausgedrückt müssen jährlich rund 2.000 neue Windkraftanlagen in Deutschland gebaut werden, um die bis zum Jahr 2030 angestrebten Klimaziele zu erreichen.<sup>7</sup>**

Somit sind weiterhin signifikante Bemühungen und Investitionen in beide Bereiche notwendig. Damit der Ausbau, insbesondere im Offshore Bereich zusätzlich beschleunigt werden kann, wurde jüngst die Novelle des „Windenergie-auf-See-Gesetzes“ auf den Weg gebracht, um Genehmigungsverfahren und die Netzanbindung der Parks zu beschleunigen und somit und das Ausbau-Tempo zu erhöhen.<sup>9</sup>

### Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2022

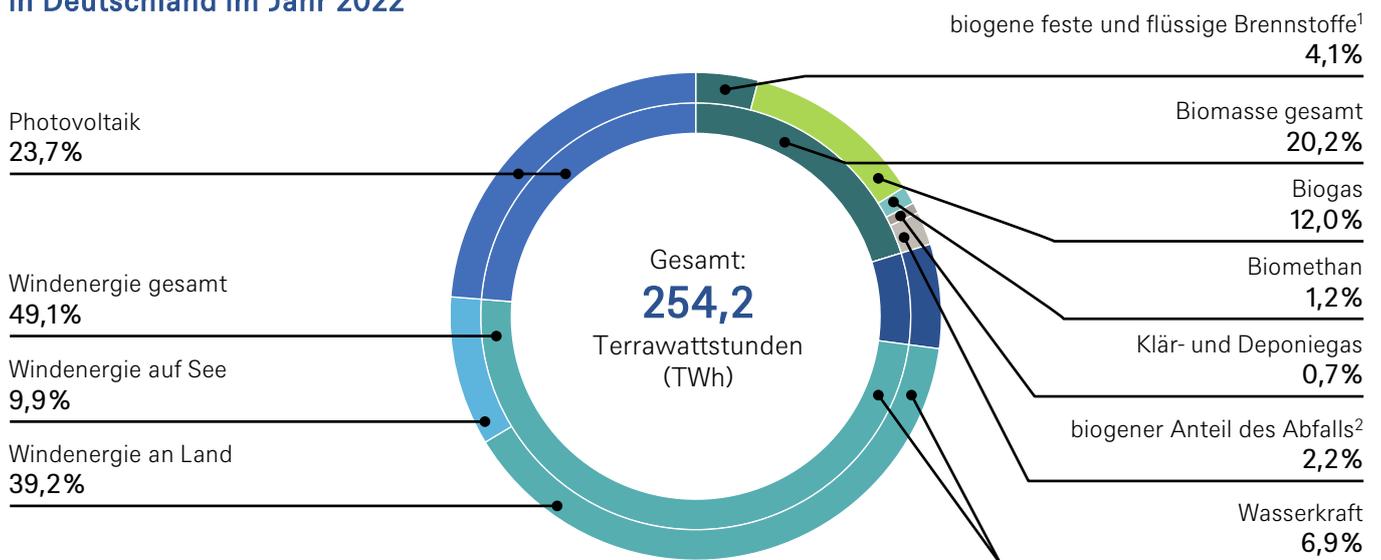


Abbildung 3: Anteile erneuerbarer Energieträger an Stromerzeugung in Deutschland in 2022<sup>10</sup>

Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>7</sup> EnBW (2023), <https://www.enbw.com/unternehmen/eco-journal/windkraftanlagen.html>

<sup>8</sup> BMWK (2023), <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html#id2713554>

<sup>9</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/U/ubersicht-windenergie-auf-see-gesetz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/U/ubersicht-windenergie-auf-see-gesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=4)

<sup>10</sup> Umwelt Bundesamt (2023), <https://www.umweltbundesamt.de/bild/stromerzeugung-aus-erneuerbaren-energien-im-jahr>



## Sonnige Aussichten

Noch stärker soll der Ausbau von Photovoltaikanlagen in Deutschland voranschreiten. Im Jahr 2022 betrug die installierte Leistung rund 67 GW und soll bis 2030 schrittweise auf insgesamt 215 GW erhöht werden, was ein Netto-Zubau von 21 GW pro Jahr bedeuten würde. Damit sollen PV-Anlagen zur treibenden Kraft der deutschen Energiewende werden.<sup>11</sup>

Doch wie wird aus Sonneneinstrahlung eigentlich Strom? Kernbestandteil jeder Solarzelle ist ein Halbleiter, der meistens aus Silizium besteht und den photovoltaischen Effekt nutzt: Dies bedeutet, dass bei bestimmten übereinander angeordneten Halbleiterschichten unter dem Einfluss von Licht (Photonen) freie Ladungen entstehen, welche als Elektronen dann über einen elektrischen Leiter abfließen können. Der Gleichstrom wird anschließend durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und kann so im Hausnetz genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.<sup>12</sup>

**Insgesamt befinden sich derzeit 2,6 Millionen Photovoltaikanlagen in Deutschland in Betrieb**, da auch der Ausbau privater PV-Anlagen in den vergangenen Jahren in Deutschland stark zugenommen hat. Um den weiteren Ausbau der Solarenergie zu fördern hat das EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) 2023 wichtige Weichen gestellt, indem Dachanlagen u. a. eine höhere Vergütung erhalten, wenn sie ihren Strom vollständig in das Netz einspeisen. Bei den Freiflächenanlagen wurde die Flächenkulisse erweitert und weitere Anlagenkonzepte in die Förderung integriert.<sup>12</sup>

## Die ambitionierten Ausbauziele für Wind- und Solarenergie einmal im Überblick:

### Ausbauziele erneuerbarer Energien in Deutschland

(nach installierter Leistung in GW); Anteil in Prozent

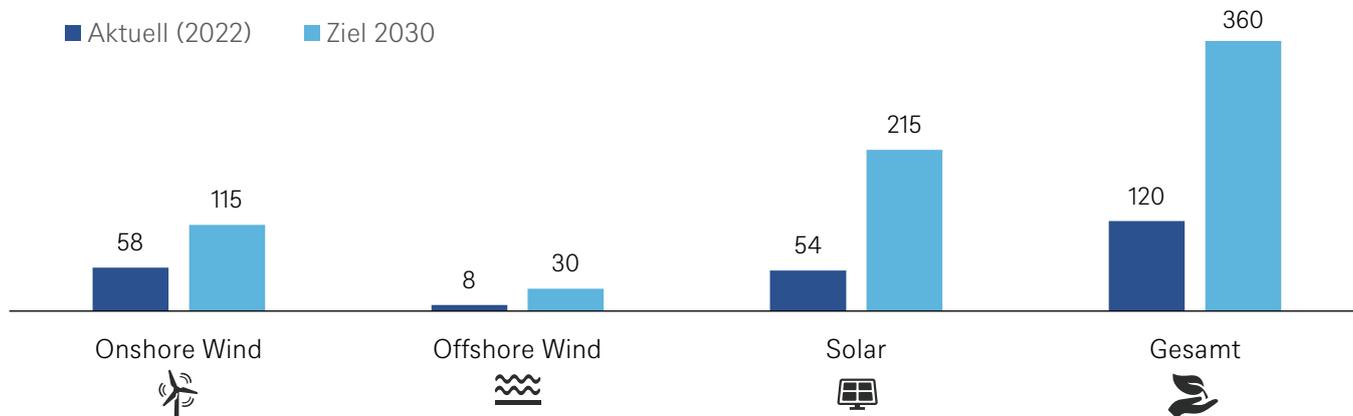


Abbildung 4: Ausbauziele erneuerbarer Energien in Deutschland<sup>13</sup>

Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>11</sup> BMWK (2023), <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/photovoltaik.html>

<sup>12</sup> BMWK (2023), <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html#id2713554>

<sup>13</sup> Eigene Darstellung, BMWK (2023), <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html#id2713554>



## Energie aus biologischem Anbau

Einen weiteren wichtigen Baustein im Bereich der erneuerbaren Energien stellt Biomasse dar. Biomasse kann in fester, flüssiger und gasförmiger Form zur Strom- und Wärmeerzeugung und zur Bereitstellung von Biokraftstoffen genutzt. Auch wenn Projekte im Bereich Biomasse medial deutlich weniger im Fokus steht als beispielsweise Wind- und Solarenergie **tragen sie derzeit ca. 20% zur Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien bei.**

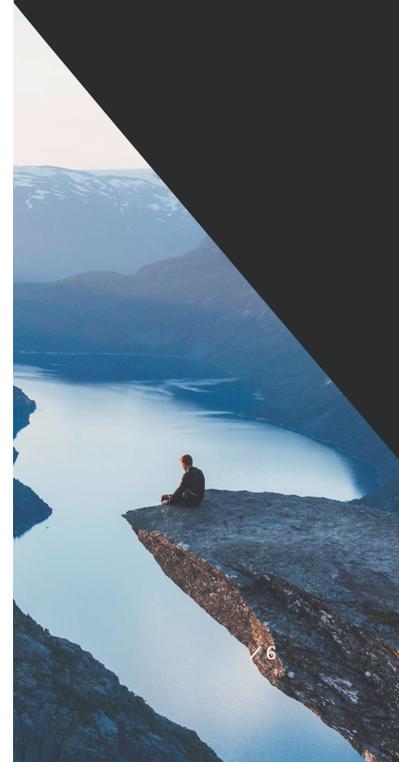
Den größten Beitrag liefert hierzu Biogas (12%). Beim Endenergieverbrauch der erneuerbaren Energien für Wärme und Kälte stellt Biomasse mit 85% sogar den mit Abstand größten Anteil, vor allem getrieben durch biogene Festbrennstoffe wie bspw. Holz. Neben Waldholz nehmen hier auch Restholz aus der Holzverarbeitung und Recyclingholz nach der stofflichen Nutzung wichtige Faktoren ein.<sup>14</sup>

Das vierte Segment der erneuerbaren Energiequellen bildet die Wasserkraft. Während Wasserkraft bereits in der vorindustriellen Zeit zum Antrieb von Mühlen sowie Säge- und Hammerwerken genutzt wurde, sind die heutigen Wasserkraft-Projekte in erster Linie auf die Erzeugung von elektrischem Strom ausgerichtet. Die Energie der Wasserströmung wird dabei über ein Turbinenrad in mechanische Rotationsenergie umgewandelt. Unterschieden werden Wasserkraftwerke meist in Laufwasserkraftwerke (80% der vorhandenen Erzeugungskapazität) und Speicherkraftwerke (20% der vorhandenen Erzeugungskapazität). Während Laufwasserkraftwerke die Strömung eines Flusses oder Kanals zur kontinuierlichen Stromerzeugung nutzen, werden Speicherkraftwerke in der Regel an Talsperren und Bergseen zur Stromerzeugung nach Bedarf eingesetzt. Alternativ lassen sich Wasserkraftwerke auch nach der Fallhöhe des Wassers unterscheiden. In diesem Fall untergliedert sich die Segmentierung in Niederdruckkraftwerke (bis ~25m Fallhöhe), Mitteldruckkraftwerken (bis ~100m Fallhöhe) sowie Hochdruckkraftwerke (>100m Fallhöhe).<sup>15</sup>

Ausbaupotenziale bestehen neben der Modernisierung vorhandener Anlagen auch im Neubau an bestehenden Querbauwerken. Querbauwerke sind hierbei quer oder schräg zur Fließrichtung verlaufende Einbauten in das Flussbett, in die Turbinen zur Stromerzeugung integriert sind. Regional besteht das größte Potenzial vor allem in den südlichen Bundesländern, da der Voralpenraum für ein günstiges Gefälle sorgt. **Aktuell liegt der Anteil der Wasserkraft an der Bruttostromerzeugung in Deutschland im Bereich der erneuerbaren Energien mit knapp 18 TWh pro Jahr bei 3,2 %.**<sup>14</sup> Bis zum Jahr 2030 kann diese Kapazität laut dem Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke auf 31 TWh gesteigert werden.<sup>16</sup>



## Die Kraft des Wassers nutzen



Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>13</sup> BMWK (2023), <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html#id2713554>

<sup>14</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=8)

<sup>15</sup> Bundesamt deutscher Wasserkraftwerke (2023), <https://www.wasserkraft-deutschland.de/wasserkraft/funktionsweise-und-technik-eines-kraftwerks.html>

<sup>16</sup> Bundesverband deutscher Wasserkraftwerke (2020), <https://www.wasserkraft-deutschland.de/wasserkraft/wasserkraft-in-zahlen.html>

# Aktuelles Marktvolumen und Ausblick

Insgesamt wurden im Jahr 2022 allein in Deutschland 21,9 Mrd. Euro in den Ausbau der erneuerbaren Energien investiert.<sup>15</sup> Auf europäischer Ebene ist der Bedarf noch einmal deutlich größer.

Dies zeigt auch die Transaktionsseite. Im Jahr 2022 gab es insgesamt 850 abgeschlossene Transaktionen in Europa allein im Bereich der erneuerbaren Energien.<sup>18</sup> Auch im Jahr 2023 sehen wir weiterhin eine Vielzahl an Infrastrukturtransaktionen basierend auf der sehr hohen Nachfrage nach erneuerbaren Energien. Diese wird auch durch die politische Agenda und diverse Investitionsprogramme, wie das europäische RePower EU Programm getrieben, die zunehmend Kapital in nachhaltige Infrastruktur lenken.<sup>19</sup> Um die ambitionierten Ausbauziele sowohl auf deutscher als auch EU-Ebene zu realisieren wird erwartet, dass sich das

Marktvolumen und somit auch die Opportunitäten für Transaktionen in den kommenden Jahren noch einmal deutlich erhöhen. Auch auf der Seite der Investoren hat sich in den vergangenen Jahren einiges getan, so wurde zuletzt über das Fondsstandortgesetz in Deutschland die Konstruktion eines offenen Infrastruktur Sondervermögens geschaffen. Dieses ermöglicht es nun auch Privatanlegern, in ein Portfolio an Infrastrukturprojekten zu investieren. Bisher war die Anlageklasse vornehmlich institutionellen Investoren vorbehalten.



Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als ungenau oder falsch erweisen könnten.

<sup>17</sup> BMWK (2023), [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=8)

<sup>18</sup> Infralogic, Fitch Solutions Infrastructure Key Projects Database (2023)

<sup>19</sup> Europäische Kommission (2023), [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_de)



## Glossar

**Biogas** ist ein Gas, das für die Energiegewinnung eingesetzt wird. Es entsteht, wenn Biomasse vergärt, beziehungsweise sich zersetzt. Dafür werden Rohstoffe wie Abfälle, Pflanzen oder Gülle unter Luftabschluss in eine Biogasanlage gefüllt. Bei dem Zersetzungsprozess in der Anlage entsteht Biogas.

**Biogene Brennstoffe** werden den – eigentlich ebenfalls biogenen – fossilen Rohstoffen und Energieträgern auf petrochemischer Grundlage (Mineralölprodukte) als nachwachsende, umwelt-schonende Alternative gegenübergestellt. Im Unterschied zu dem häufig auf pflanzliche Stoffe eingeschränkten Begriff Nachwachsende Rohstoffe wird mit biogene Rohstoffe Material pflanzlicher ebenso wie tierischer Herkunft bezeichnet.

**Biomasse** ist der biologisch abbaubare Teil von Erzeugnissen, Abfällen und Reststoffen der Landwirtschaft mit biologischem Ursprung (einschließlich tierischer und pflanzlicher Stoffe), der Forstwirtschaft und damit verbundener Wirtschaftszweige einschließlich der Fischerei und der Aquakultur. Auch der biologisch abbaubare Teil von Abfällen aus Industrie und Haushalten zählt nach dieser Definition zur Biomasse.

**Biomethan** ist ein gasförmiger Kraftstoff, der vorwiegend aus dem brennbaren Gas Methan besteht und im Gegensatz zu fossilem Erdgas aus biogenen Rohstoffen hergestellt wird. Biomethan ist der Hauptbestandteil von Biogas, das durch die Vergärung von Biomasse mithilfe von Mikroorganismen unter Abwesenheit von Sauerstoff in Biogasanlagen entsteht.

Eine **Gigawattstunde** (GWh) ist eine Maßeinheit für Energie; eine Gigawattstunde entspricht 1 Milliarde (1 000 000 000) Wattstunden oder 1 Million Kilowattstunden.

**Glasfaser** bezieht sich auf das Medium und die Technologie, die mit der Übertragung von Informationen in Form von Lichtimpulsen über einen Glas- oder Kunststoffstrang oder eine Faser verbunden sind. Glasfasern werden für Langstrecken- und Hochleistungs-Datennetze verwendet.

**Karbonfasern** sind synthetisch hergestellte Fasern und bestehen zu mindestens 90% aus Kohlenstoff.

**Offshore** Windenergie: "Off shore" bedeutet "vor der Küste". Offshore-Windparks bestehen meist aus einer sehr großen Zahl Windräder im Küstenvorfeld der Meere.

**Onshore** Windenergie: "On shore" steht im englischen Sprachgebrauch für "an Land". Für den Bereich Windkraft bedeuten Onshore-Windparks Ansammlungen von Windkraftwerken zur Energieerzeugung auf dem Festland.

Ein **Rotor** ist der sich drehende (rotierende) Teil einer Maschine oder eines Aggregates.

Eine **Terawattstunde** (TWh) bedeutet eine Milliarde Kilowattstunden.

**Photovoltaik** meint die direkte Umwandlung von (Sonnen-)Licht in elektrischen Strom.

Mit dem **Windenergie-auf-See-Gesetz** schafft die Bundesregierung die Voraussetzungen, um den Ausbau der Offshore-Windenergie voranzubringen. Bis zum Jahr 2030 soll die installierte Leistung von Offshore-Windenergie auf mindestens 30 Gigawatt und bis 2045 auf mindestens 70 Gigawatt steigen.

## Wichtige Hinweise

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine Werbemitteilung. DWS ist der Markenname unter dem die DWS Group GmbH & Co. KGaA und ihre Tochtergesellschaften ihre Geschäfte betreiben. Die jeweils verantwortlichen rechtlichen Einheiten, die Produkte der Dienstleistungen der DWS anbieten, werden in den einschlägigen Dokumenten ausgewiesen. Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben stellen keine Anlageberatung dar. Prognosen sind kein verlässlicher Indikator für die zukünftige Wertentwicklung. Prognosen basieren auf Annahmen, Schätzungen, Ansichten und hypothetischen Modellen oder Analysen, die sich als nicht zutreffend oder nicht korrekt herausstellen können. Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung von DWS International GmbH wieder, die sich ohne vorherige Ankündigung ändern kann. Bei diesem Dokument handelt es sich um eine Werbemitteilung und nicht um eine Finanzanalyse. Folglich genügen die in diesem Dokument enthaltenen Informationen nicht allen gesetzlichen Anforderungen zur Gewährleistung der Unvoreingenommenheit von Anlageempfehlungen und Anlagestrategieempfehlungen und unterliegen keinem Verbot des Handels vor der Veröffentlichung solcher Empfehlungen.