



www.energiewende.bayern

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN

**ENERGIEWENDE A-Z**

UNTERSTÜTZT DURCH

---



Bayerisches Staatsministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



Ökoenergie-Institut Bayern im  
Bayerischen Landesamt für Umwelt



**LandSchafttEnergie**

ENERGIEWENDE 003

---

ENERGIEWENDE 005

---

A 007	E 032	I 060	M 076	Q 090	U 116
B 013	F 046	J 060	N 079	R 097	V 119
C 023	G 050	K 062	O 087	S 103	W 123
D 027	H 056	L 070	P 090	T 113	Z 132

EINHEITEN 135

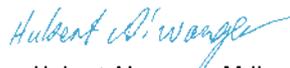
---

BEGRIFFÜBERSICHT 138

---

ANSPRECHPARTNER 145

---



**Hubert Aiwanger, MdL**  
Bayerischer Staatsminister für  
Wirtschaft, Landesentwicklung  
und Energie



**Tobias Gotthardt, Mdl**  
Staatssekretär im  
Bayerischen Staatsministerium  
für Wirtschaft,  
Landesentwicklung und Energie



Die Umsetzung der Energiewende stellt in den kommenden Jahren für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft eine große Chance und Herausforderung dar. Das gemeinsame Ziel einer dauerhaft klimafreundlichen, sicheren und bezahlbaren Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien ist inzwischen zu einem alltäglichen Thema geworden. Die Energiewende ist in aller Munde und damit eine schier unüberschaubare Vielfalt von Begriffen, die in den Erörterungen der einzelnen Themenbereiche Verwendung finden. Doch was bedeuten Begriffe wie Energieintensität oder Residuallast? Gibt es womöglich mehrere Bedeutungen?

Hier setzt das Glossar „**Energiewende A-Z**“ an. Die von dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, C.A.R.M.E.N. e. V., LandSchafttEnergie und dem Ökoenergie-Institut Bayern im Bayerischen Landesamt für Umwelt ausgewählten Begriffe werden kurz definiert und in ihren jeweiligen Kontext eingeordnet.

Somit hilft das Glossar, im Dschungel der Begrifflichkeiten zur Energiewende die Orientierung zu behalten und ist gleichzeitig ein nützliches Nachschlagewerk für den energiewirtschaftlichen Tagesgebrauch. Aufgrund der Komplexität des Themas und zur besseren Handhabung des Werks, wurde bewusst eine Auswahl an Begriffen getroffen. Mit dieser Auswahl wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Die Energiewende und damit auch die verwendeten Begriffe entwickeln sich. Deshalb wird die Broschüre durch ständig aktualisierte Versionen im Internet auf folgenden Seiten ergänzt:

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie: [www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)

C.A.R.M.E.N. e. V.: [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)

LandSchafttEnergie: [www.landschafttnergie.bayern.de](http://www.landschafttnergie.bayern.de)

Energie-Atlas Bayern: [www.energieatlas.bayern.de](http://www.energieatlas.bayern.de)





A

wie Akkumulator

## )) ABGLEICH, HYDRAULISCHER

Der hydraulische Abgleich einer Heizungsanlage sichert die gleichmäßige Wärmeverteilung im gesamten Heizsystem bei möglichst niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen durch bedarfsgerechte Einstellung der Volumenströme in allen Leitungen. Bei nicht abgeglichenen Systemen besteht in Folge unterschiedlicher hydraulischer Widerstände (also Strömungswiderstände) in der Heizungsanlage die Gefahr von hydraulischen Kurzschlüssen und damit einer ungleichmäßigen und unzureichenden Wärmeverteilung. Ein nicht abgeglichenes Heizsystem benötigt eine deutlich höhere Pumpenleistung. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Heizungsanlage gewinnt ein hydraulischer Abgleich mit steigender Anlagengröße bzw. Rohrleitungslänge an Bedeutung.

## )) ABSTANDSFLÄCHE

Handelt es sich bei einer Anlage zur Erzeugung von Strom aus **erneuerbaren Energien** um eine sogenannte bauliche Anlage, unterliegt diese dem Bauordnungsrecht. Gemäß der jeweiligen Landesbauordnung muss dann ein bestimmter Bereich im Umfeld der Anlage, die Abstandsfläche, von sonstiger Bebauung freigehalten werden. Bei der Genehmigung der Anlage werden auch die Abstände

zu Siedlungen gemäß dem Immissionsschutzrecht (nach TA-Lärm) geprüft.

## )) ABWÄRME

Unter Abwärme versteht man insbesondere die Wärme, die meist beim Betrieb von technischen Geräten sowie Produktions- und Energieumwandlungsanlagen anfällt und als überschüssige **Energie** ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. In der Nutzung dieser Energie, der sogenannten Abwärmenutzung, liegt ein großes **Potenzial** für Effizienzsteigerungen. Im **Energie-Atlas Bayern** finden sich zwei Online-Werkzeuge: Der Abwärmerechner hilft bei der Abschätzung der betriebsinternen Abwärmepotenziale, die Abwärmeeinformatiionsbörse dient dem Austausch zwischen potenziellen Anbietern und Nachfragern.

## )) AGRI-PV

Unter Agri-PV versteht man die gleichzeitige Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Produktion und die Stromproduktion mittels Photovoltaik. Die landwirtschaftliche Hauptnutzung soll dabei erhalten bleiben. Agri-PV-Anlagen können laut DIN SPEC 91434 in zwei Kategorien aufgeteilt werden: Hochaufgeständerte Anlagen

(Kategorie I) und bodennahe Anlagen (Kategorie II). Bei Anlagen der Kategorie I (lichte Höhe mind. 2,1 m) erfolgt die Bewirtschaftung unter der Anlage, bei Anlagen der Kategorie II zwischen der PV-Anlage.

### )) AKKUMULATOR

Ein Akkumulator, besser bekannt als Akku, ist ein wieder-aufladbarer elektrochemischer Speicher für elektrische **Energie**. Beim Ladevorgang wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt, beim Entladen läuft dieser Vorgang in die andere Richtung ab. Oft wird hierfür auch der Begriff „Batterie“ verwendet, obwohl dies im deutschen die Bezeichnung für einen nicht wieder aufladbaren **Stromspeicher** ist (im Gegensatz zum englischen Wort „battery“ für Akku).

### )) AKZEPTANZ DER ENERGIEWENDE

Der Umbau der Energieversorgung von einer zentralen zu einer dezentralen, vor allem den ländlichen Raum prägenden Energieversorgung findet seit Jahren große Zustimmung bei der Bevölkerung. Wenn es jedoch um die praktische Umsetzung vor Ort geht, treffen oft widersprüchliche Interessen aufeinander. Gute Planung, Transparenz, intensive Öffentlichkeitsbeteiligung und die frühzeitige

Einbindung von Betroffenen fördern die Akzeptanz der **Energiewende**.

### )) AMORTISATIONSZEIT, ENERGETISCHE

Als energetische Amortisationszeit (auch: Energy Pay-back Time) wird die nötige Betriebsdauer einer Energieerzeugungsanlage (z.B. einer **Windenergieanlage**) oder die Folgezeit einer **Energieeffizienzmaßnahme** bezeichnet, bis der kumulierte **Energieverbrauch** (für Produktion, Transport, Auf- und Abbau sowie die Entsorgung) der Anlage oder Effizienzmaßnahme durch die Gewinnung **erneuerbarer Energie** oder die **Energieeinsparung** ausgeglichen ist. Beispielsweise liegt die energetische Amortisationszeit einer Photovoltaik-Dachanlage in Europa bei ca. 1–1,3 Jahren, die einer Windkraftanlage an Land bei rund 3–7 Monaten.

### )) AMORTISATIONSZEIT, WIRTSCHAFTLICHE

Die wirtschaftliche Amortisationszeit ist die nötige Betriebsdauer einer Energieerzeugungsanlage (z.B. einer **Windenergieanlage**) oder einer **Energieeffizienzmaßnahme**, bis die Investitionskosten (für Produktion, Transport, Auf- und Abbau sowie die Entsorgung) der Anlage oder Energieeffizienzmaßnahme durch z.B.

Stromverkauf oder geringere laufende Energiekosten ausgeglichen sind. (Siehe auch Betriebskosten und **Contracting**).

### )) AMPERE

Ampere (A) ist die international verwendete Maßeinheit für die elektrische **Stromstärke**, benannt nach dem französischen Physiker André-Marie Ampère.

### )) ANLAGENZERTIFIKAT

Anlagen zur Stromerzeugung und -speicherung, die an das Mittel-, Hoch- oder Höchstspannungsnetz angeschlossen werden, müssen ab einer bestimmten Größe einen Eignungsnachweis zur Einhaltung elektrotechnischer Vorgaben in Form eines Anlagenzertifikates (auch: Netzanschlusszertifikat) beim Netzbetreiber vorlegen. Ausschlaggebend für die Zertifizierung nach der technischen Anschlussregel für das Mittelspannungsnetz (VDE-AR-N 4110) ist die Gesamtleistung aller Erzeugungsanlagen an einem Netzanschlusspunkt. Ab einer Anschlussleistung von 135 kW (Neubau oder Erweiterung) ist die Erstellung eines Anlagenzertifikats verpflichtend. Im Leistungsbereich bis unter 950 kW kann ein vereinfachtes Nachweisverfahren (Anlagenzertifikat B) angewendet

werden, während ab einer Anschlussleistung von 950 kW das umfangreichere Anlagenzertifikat A auszustellen ist.

### )) ANREIZREGULIERUNG

Über die Anreizregulierung regelt der Gesetzgeber die Höhe der **Netzentgelte** von Strom- und Gasnetzen. Um die Netzbetreiber zu einem effizienten und damit günstigen Betrieb der **Netze** anzureizen, werden sogenannte **Erlösbergrenzen** definiert, welche sich am aktuell effizientesten Netzbetreiber orientieren. Schafft es ein Netzbetreiber, die vorgegebene Effizienz zu steigern, das Netz also günstiger zu betreiben, darf er den finanziellen Vorteil als Gewinn behalten. Die Erlösbergrenze wird für fünf Jahre festgelegt.

### )) ANZULEGENDER WERT

Der anzulegende Wert stellt die Grundlage für die Berechnung der Marktprämie, der Einspeisevergütung und des **Mieterstromzuschlags** dar. Er wird entweder gesetzlich bestimmt oder seit dem **EEG 2017** auch durch eine Ausschreibung der **Bundesnetzagentur** im Auktionsverfahren ermittelt.

## )) ARBEIT

Arbeit ist wie Wärme eine Form von **Energie**. Arbeit ist in der Mechanik als Produkt aus Kraft und Weg definiert und trägt die Einheit Joule (J) oder Newtonmeter (Nm). Unter elektrischer Arbeit versteht man auch die bezogene Strommenge als Produkt aus **elektrischer Leistung** und Zeit, die die Einheit Wattsekunde (Ws gleichbedeutend mit J) oder **Kilowattstunde** (kWh) trägt.

## )) ARBEITSPREIS

Bei Energielieferungen bezieht sich der Arbeitspreis auf die abgenommene Energiemenge (meist in Cent pro **Kilowattstunde** (ct/kWh) oder Euro pro Megawattstunde (€/MWh)). Er spiegelt in der Regel die bedarfsgebundenen Kosten des Energiebezugs wider und unterscheidet sich dadurch vom **Leistungspreis**.

## )) ATOMAUSSTIEG

Siehe **Kernenergieausstieg**

## )) AUSSCHLUSSGEBIET

Das Ausschlussgebiet ist ein Instrument der **Regionalplanung** (siehe auch **Vorbehalts-** und **Vorranggebiet**), mit dem für festgelegte Flächen einzelne Nutzungsformen von **erneuerbaren Energien** untersagt werden. In einem Ausschlussgebiet für die Windenergienutzung sind beispielsweise raumbedeutsame **Windenergieanlagen** unzulässig.

## )) AUSSCHREIBUNGEN

Mit dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** 2017 wurden die bisherigen, gesetzlich festgelegten Förderansprüche für Strom aus **erneuerbaren Energien** für viele Anlagen durch wettbewerbliche Ausschreibungen abgelöst. Zu diesem Zweck führt die **Bundesnetzagentur** regelmäßig Ausschreibungen in Form eines transparenten, diskriminierungsfreien und wettbewerblichen Verfahrens zur Bestimmung des Anspruchsberechtigten und des anzulegenden Werts durch. Das sogenannte Ausschreibungsdesign regelt hierbei die jeweiligen Rahmenbedingungen, z.B. die Höhe der ausgeschriebenen Leistung. Um eine Förderung im Rahmen des EEG in Anspruch nehmen

zu können, ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Ausschreibung für Erneuerbare-Energien-Anlagen ab einer bestimmten installierten **Leistung** verpflichtend.

## )) AUSSCHREIBUNGSDESIGN

Siehe **Ausschreibungen**

## )) A/V-VERHÄLTNIS

Das A/V-Verhältnis eines Gebäudes, auch Formfaktor genannt, beschreibt das Verhältnis der Fläche der thermischen Gebäudehülle (A) zum beheizten Gebäudevolumen (V) und ist damit ein Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes. Je kleiner der Formfaktor, desto geringer kann der Wärmeverlust eines Gebäudes im Winter pro m<sup>3</sup> beheiztem Volumen sein. Die Kugel weist, gefolgt vom Würfel, das geringste A/V-Verhältnis auf. Die Gebäudegröße spielt für das A/V-Verhältnis eine wesentliche Rolle: Größere Gebäude sind pro m<sup>3</sup> beheiztem Volumen günstiger. Deswegen gelten für kleinere Gebäude strengere Anforderungen an die thermische Hülle.



B

wie Biodiesel

### )) BALKONKRAFTWERK (BALKON-PV)

Siehe [steckerfertige PV-Anlage](#)

### )) BATTERIESPEICHER

Wieder aufladbare elektrochemische Systeme zur Speicherung von Strom ([Akkumulatoren](#)) werden häufig als Batteriespeicher bezeichnet. Batteriespeichersysteme können fluktuierende Strommengen aus [erneuerbaren Energien](#) bei einem Überangebot aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben. Sie können somit bei einer netzdienlichen Betriebsweise die [Versorgungssicherheit](#) bzw. Netzstabilität verbessern. Dafür können viele kleine Speicher entweder virtuell zusammengeschlossen und gesteuert werden oder größere Batteriespeichersysteme im MW-Bereich installiert werden.

### )) BAULEITPLANUNG

Die Bauleitplanung ist ein kommunales Planungswerkzeug, um die Nutzung von Grundstücken in den Gemeinden zu lenken und dadurch die Ortsgestaltung und -entwicklung nachhaltig zu beeinflussen. Das zweistufige Verfahren setzt sich zusammen aus dem Flächennutzungsplan (vorbereitender Bauleitplan) und dem Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan). Die Bauleitplanung

stellt ein geeignetes Mittel dar, um die Umsetzung von [Klimaschutzzielen](#) in der Kommune zu erleichtern. Beispielsweise können im Rahmen dieser Planung mögliche Standorte für Energieerzeugungsanlagen festgelegt werden.

### )) BAUTEILAKTIVIERUNG, THERMISCHE

Bei der thermischen Bauteilaktivierung werden massive Gebäudeteile zur Regulierung der Raumtemperatur oder auch zur Wärme- und Kältespeicherung genutzt. Dazu werden in die Mauern oder Decken Rohrleitungen verlegt, durch die in der Regel Wasser zur Beheizung oder Kühlung geleitet wird. Das gesamte Bauteil wird somit zur Wärmeübertragung und -speicherung genutzt. Der Temperaturunterschied des Heiz- oder Kühlmediums zur Raumtemperatur kann dabei relativ niedrig sein, da die Bauteile die [Energie](#) lange speichern und großflächig an den Raum abgeben. Bauteilaktivierungen eignen sich vor allem für Heiz- und Kühlsysteme mit niedrigen Temperaturunterschieden der Trägerflüssigkeit zur gewünschten Raumtemperatur. [Wärmepumpen](#) oder eine Grundwasserkühlung erreichen damit besonders hohe Effizienz und Wirksamkeit.

## )) BEDARFSGERECHTE NACHTKENNZEICHNUNG

Aufgrund ihrer Größe können **Windenergieanlagen** grundsätzlich ein Luftfahrthindernis darstellen. Die Anlagen sind gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) zu kennzeichnen. Um mögliche Beeinträchtigungen durch blinkende Leuchten („Befeuerung“) für Anwohner zu reduzieren, werden Anlagen mit einer bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung ausgerüstet. Mittels des Einsatzes von Passivradar-Systemen oder Transpondersignal-Empfängern kann ein sich annäherndes Flugobjekt innerhalb eines bestimmten Radius um die Anlage erfasst und die Befeuerung entsprechend bedarfsgerecht eingeleitet werden.

## )) BENACHTEILIGTE GEBIETE

Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete sind, auf Basis einer Definition der EU, Gebiete mit ungünstigen natürlichen Standortbedingungen, wie z.B. benachteiligte Agrarzone, kleine Gebiete und Berggebiete, mit daraus resultierenden unterdurchschnittlichen Erträgen sowie einer geringen oder abnehmenden Bevölkerungsdichte, wobei die Bevölkerung überwiegend auf die Landwirtschaft angewiesen ist. Seit dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz**

(**EEG**) 2017 sind PV-Freiflächenanlagen mit einer **Nennleistung** über 750 kWp und bis maximal 10 MWp auf Acker- und Grünlandflächen in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten vergütungsfähig, wenn durch die Bundesländer eine entsprechende Rechtsverordnung erlassen wird. Bayern hat dies mit der sogenannten **Freiflächenverordnung** getan. Die Anfang 2019 für die Agrarförderung vorgenommene Neuabgrenzung der benachteiligten Gebiete hat keine Auswirkung auf die förderfähige **Flächenkulisse**, da sich das EEG durch einen statischen Verweis weiterhin auf den vorhergehenden Stand bezieht. Wo in Bayern landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete ausgewiesen sind, kann im **Energie-Atlas Bayern** eingesehen werden.

## )) BETRIEBSMITTEL, BESONDERE NETZTECHNISCHE

Zur Sicher- bzw. kurzfristigen Wiederherstellung der Netzstabilität werden in den Jahren 2022–2023 in Süddeutschland an den Standorten Biblis, Irsching, Leipheim und Marbach vier Gaskraftwerke mit jeweils 300 MW elektrischer **Leistung** als besondere netztechnische Betriebsmittel in Betrieb gehen. Sie sind grundsätzlich nicht als Reserve- bzw. Backup-Kapazität vorgesehen.

### )) BEZAHLBARKEIT DER ENERGIEWENDE

Die Bezahlbarkeit der Energiewende ist ein Eckpunkt des häufig im Zusammenhang mit der **Energiewende** genannten politischen Zieldreiecks „**Versorgungssicherheit**, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit“. Die Eckpunkte eines **Zieldreiecks** stehen der Definition nach in einer gegenseitigen Abhängigkeit, so dass die Erreichung zweier Ziele immer zu Lasten des dritten Ziels erfolgen muss, was die Notwendigkeit von Kompromissen bei der Zielerreichung begründen soll.

### )) BILANZKREIS

Ein Bilanzkreis ist ein virtuelles Energiemengenkonto und ist wesentlich für das Funktionieren des Strommarktes. Er besteht aus einer beliebigen Anzahl von Einspeise- (Erzeugungsanlagen) und Entnahmestellen (Verbraucher) und muss jederzeit eine ausgeglichene Leistungsbilanz (Saldierung aller Einspeisungen und Entnahmen sowie Austausch mit anderen Bilanzkreisen) aufweisen. Verantwortlich dafür ist der jeweilige Bilanzkreisverantwortliche.

### )) BIODIESEL

Biodiesel ist ein Biokraftstoff, der durch Veresterung von pflanzlichen oder tierischen Ölen, z.B. Rapsöl, mit einwertigen Alkoholen, z.B. Methanol, hergestellt wird. Biodiesel besitzt sehr ähnliche Eigenschaften wie fossiler Diesel und mischt sich mit diesem in beliebigen Verhältnissen. Biodiesel wird heute normgerecht (EN590) dem fossilen Diesel bis zu 7 % beigemischt, findet teilweise aber auch als Reinkraftstoff Verwendung.

### )) BIOETHANOL

Ethanol gehört zur Stoffgruppe der Alkohole. Bioethanol erhält man z. B. durch alkoholische Vergärung von Zucker oder Stärke und auch durch die chemische Umwandlung von Zellulose. Er eignet sich aufgrund der hohen Klopfestigkeit gut als Kraftstoff für Ottomotoren. Zumeist wird Bioethanol deshalb in verschiedenen Anteilen Benzin beigemischt. (E5: 5 % Bioethanol, E10: 10 % Bioethanol, E85: 85 % Bioethanol). Da sich die chemischen Eigenschaften des Bioethanols vom Benzin unterscheiden, ist ab einem bestimmten Anteil eine Anpassung der Fahrzeugmotoren erforderlich.

## )) BIOGAS

Biogas entsteht in Biogasanlagen durch den anaeroben Abbau von feuchtem organischem Material (z. B. Pflanzenreste, tierische Exkremente und Abfälle) unter Licht- und Luftabschluss in einem Faulbehälter. Biogas enthält je nach Ausgangsstoffen und Prozessführung 50–75 % Methan, **CO<sub>2</sub>**, Wasserdampf und andere Spurengase. Biogas gehört zu den erneuerbaren **Energieträgern**.

## )) BIOKRAFTSTOFFE

Biokraftstoffe sind flüssige oder gasförmige Kraftstoffe, die aus **Biomasse** hergestellt werden und zum Antrieb von Fahrzeugen oder in anderen Motoren (**Blockheizkraftwerken**) eingesetzt werden. Für die Herstellung von Biokraftstoffen dürfen in Deutschland nur Rohstoffe eingesetzt werden, die aus nachhaltigem Anbau stammen sowie bestimmte Rest- und Abfallstoffe. Zu den Biokraftstoffen zählen u. a. **Pflanzenölkraftstoff**, **Biodiesel**, **Bioethanol** und **Biomethan**.

## )) BIOMASSE

Biomasse ist die durch Pflanzen, Tiere, Pilze, Mikroorganismen und Menschen erzeugte organische Substanz. Für die Strom-, Wärme- und Kraftstoffherzeugung

bedeutsam sind Energieholz, **Energiepflanzen** und landwirtschaftliche Reststoffe sowie sonstige biogene Rest- und Abfallstoffe. Biomasse gehört zu den erneuerbaren **Energieträgern** und steuert einen bedeutenden Teil zur Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung bei.

## )) BIOMETHAN

Als Biomethan bezeichnet man Methan, das aus **Biogas** gewonnen wurde. Methan ist der Hauptbestandteil von Biogas. Vor einer Einspeisung ins Erdgasnetz muss Biogas zu Biomethan aufbereitet werden, indem es von den anderen Gasbestandteilen getrennt wird. Biomethan steht wie fossiles Erdgas für die Produktion von Elektrizität und Wärme in **Kraftwerken**, Industrie und Haushalten oder als Treibstoff für Fahrzeuge zur Verfügung.

## )) BIOÖKONOMIE

Die Bioökonomie sieht einen grundlegenden Strukturwandel vor: Eine auf fossilen Rohstoffen basierende Wirtschaft soll kontinuierlich in eine zukunftsfähige, nachhaltige und biobasierte Wirtschaftsweise überführt werden, die das **Potenzial** und die Begrenzung natürlicher **Ressourcen** berücksichtigt. Sie trägt damit einerseits zum Umwelt-, Ressourcen- und **Klimaschutz**

bei, andererseits setzt sie heimische Rohstoffe in Wert, schafft neue Arbeitsplätze, stärkt die internationale Wettbewerbsfähigkeit und erschließt neue Märkte. Durch neue Kaskaden- und Koppelnutzungen können die Potentiale bestehender Stoffströme besser ausgeschöpft und zusätzliche Ressourcen geschont werden. Damit schafft dieser wissensbasierte Ansatz nicht nur Auswege aus der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen, sondern fördert gleichzeitig neue Nutzungs- und Verwertungsformen für **Nachwachsende Rohstoffe**.

### )) BIORAFFINERIE

In einer Bioraffinerie wird **Biomasse** in einem komplexen System von physikalischen, chemischen und/oder biotechnologischen Prozessen in eine Vielzahl von Produkten, chemischen Substanzen oder/und **Energie** umgewandelt. Dabei werden hochwertige Verbindungen aus den eingesetzten Rohstoffen isoliert oder die darin vorkommenden Substanzen durch entsprechende Verfahren modifiziert.

### )) BLACKOUT

Als Blackout werden plötzliche, länger andauernde und großflächige Ausfälle der Stromversorgung bezeichnet. Die durchschnittliche Unterbrechungsdauer der Stromversorgung je Verbraucher ist in Deutschland seit Jahren rückläufig.

### )) BLINDLEISTUNG

Blindleistung ist die **elektrische Leistung**, die in **Wechselstrom**netzen beim Auf- und Abbau von magnetischen Feldern (z. B. in Motoren, **Transformatoren**, Hochspannungswechselstromleitungen) oder von elektrischen Feldern (z. B. in Kondensatoren, mehradrigen Kabeln) induziert wird. In den elektrischen und magnetischen Feldern wird **Energie** gespeichert, die beim Umpolen durch die Wechselspannung wieder ins **Netz** zurückfließt. Die Blindleistung verrichtet also keine nutzbare **Arbeit** wie die **Wirkleistung**, wird aber für die Stromübertragung benötigt. Um die Blindleistung auf dem richtigen Niveau zu halten sind Kompensationsanlagen erforderlich. Das können z. B. Phasenschieber, Spulen oder Kondensatoren

sein, die an geeigneten Stellen in das Wechselspannungsnetz integriert werden.

## )) BLOCKCHAIN

Eine Blockchain ist eine dezentrale Datenbank, die Transaktionen zwischen Parteien transparent dokumentiert. Transaktionen können dabei jede Art von Informationen sein. Die transparente Dokumentation erfolgt durch die verteilte Speicherung der Daten in einem Netzwerk von Rechnern. Die relevanten Informationen werden in einem Datenblock zusammengefasst, welcher durch das dezentrale Netzwerk über Verschlüsselungsverfahren validiert und auf allen Rechnern gespeichert wird. Dabei gibt es verschiedene Typen von Blockchain, die für verschiedene Anwendungsbereiche in Frage kommen. Mögliche Einsatzgebiete in der Energiewirtschaft sind das Labeling von Strom im Sinne von Herkunftsnachweisen, die Vermarktung von Strom, die Prozessautomatisierung oder die Bereitstellung von **Systemdienstleistungen**. Aufgrund unterschiedlicher Validierungsmechanismen von Blockchain-Anwendungen können diese selbst teilweise hohe Stromverbräuche aufweisen.

## )) BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW)

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind kompakte Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme, deren **Leistungs-** und/oder Baugröße signifikant kleiner ist als die von herkömmlichen Kraft- und **Heizkraftwerken**. BHKW können mit Erdgas, **Biogas**, Heizöl, **Biokraftstoffen** oder indirekt über Vergasung mit **Holz hackschnitzeln** oder **Holzpellets** betrieben werden. Sie werden sinnvollerweise in der Nähe der Abnehmer eingesetzt. Durch die gleichzeitige Energieausnutzung (Strom und Wärme) erhöht sich die Energieausbeute gegenüber der reinen Stromerzeugung.

## )) BRENNWERTKESSEL

Ein Brennwertkessel ist ein Heizkessel für Warmwasserheizungen. Im Gegensatz zu konventionellen Heizkesseln wird im Brennwertkessel auch die Kondensationswärme aus dem im Abgas enthaltenen Wasserdampf genutzt. Dadurch kann der Kessel einen besonders hohen **Nutzungsgrad** erreichen.

## )) BRUTTOENDENERGIEVERBRAUCH

Der Bruttoendenergieverbrauch nach EU-Richtlinie 2009/28/EG errechnet sich im Wesentlichen aus dem

Endenergieverbrauch zuzüglich des **Eigenverbrauchs** der Energiewirtschaft bei der Erzeugung von Wärme und Strom sowie den Transport- und Leitungsverlusten bei Übertragung und Verteilung.

### )) BRUTTOLEISTUNG

Die Bruttoleistung beschreibt die durch ein **Kraftwerk** bereitgestellte **elektrische Leistung** vor Abzug des für die Erzeugung im Kraftwerk selbst notwendigen Leistungsbedarfes (z.B. für Hilfsaggregate oder **Transformatoren** im Kraftwerk).

### )) BRUTTOSTROMERZEUGUNG

Die Bruttostromerzeugung umfasst die insgesamt durch eine Anlage erzeugte elektrische **Energie**, einschließlich des Eigenbedarfs der Anlage (z. B. für den Betrieb von Speisewasserpumpen, Brennstoffförderanlagen und Regelungstechnik). Entsprechend kann der Begriff auf die Summe der Stromerzeugungsanlagen einer abgegrenzten Region (z. B. eines Landes) angewandt werden.

### )) BRUTTOSTROMVERBRAUCH

Der Bruttostromverbrauch ergibt sich für eine abgegrenzte Region (z.B. ein Land) als Summe der

**Bruttostromerzeugung** und des Stromaustauschsaldos, also zuzüglich der Stromimporte und abzüglich der Stromexporte.

### )) BUNDESBEDARFSPLANGESETZ (BBPlG)

Das Bundesbedarfsplangesetz legt fest, welche Netzverstärkungs- und **Netzausbau**vorhaben im Bereich der **Übertragungsnetze** – zusätzlich zu denjenigen Vorhaben, die im **Energieleitungsausbaugesetz** festgelegt worden sind – energiewirtschaftlich notwendig sind.

### )) BUNDESFACHPLANUNG

In der Bundesfachplanung wird für länderübergreifende **Netzausbau**projekte ein Trassenkorridor bestimmt. Die Bundesfachplanung beginnt mit dem Antrag des Vorhabenträgers, der einen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors sowie eine Darlegung der in Frage kommenden Alternativen enthält. Als Ergebnis der Bundesfachplanung legt die **Bundesnetzagentur** einen verbindlichen Trassenkorridor als Grundlage für das nachfolgende **Planfeststellungsverfahren** fest.

## )) BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (BIMSCHG)

Zweck des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen wie Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlen zu schützen.

## )) BUNDESNETZAGENTUR (BNETZA)

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, die 2005 aus der 1998 gegründeten Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post hervorgegangen ist. Der Sitz der BNetzA befindet sich in Bonn. Ihre zentrale Aufgabe besteht darin, die Einhaltung des Telekommunikationsgesetzes (TKG), des Postgesetzes (PostG) und des **Ener-giewirtschaftsgesetzes (EnWG)** zu überwachen. Als Regulierungsbehörde des Bundes ist sie u. a. für die Regulierung der Zugangsbedingungen zu den Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetzen sowie die Koordination des diesbezüglichen **Netzausbaus** zuständig. Darüber hinaus

führt sie diverse **Ausschreibungen** im Rahmen des EEG durch.

## )) BÜNDELUNG

Unter Bündelung versteht man die Führung mehrerer linienförmiger Infrastrukturen in einer gemeinsamen Trasse. Dabei kann es sich sowohl um Stromleitungen als auch andere Infrastrukturen (z. B. Verkehrswege oder Gasleitungen) handeln.

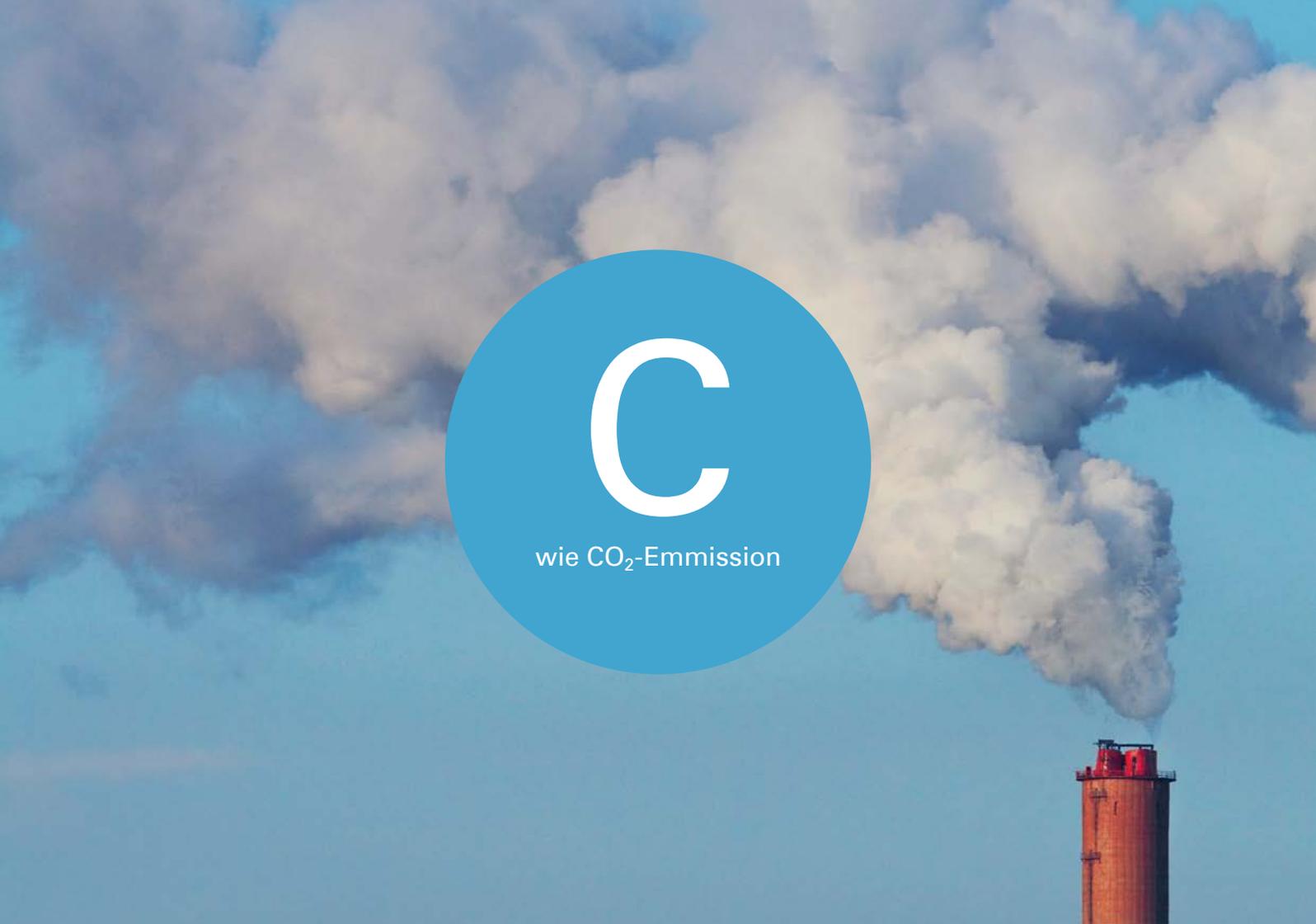
## )) BÜRGERBETEILIGUNG

Bürgerbeteiligung im Rahmen der Energiewende umfasst mehrere Formen. Bei einer finanziellen Beteiligung kommen vor allem Investitionen in Erzeugungsanlagen und **Netze** für Strom und Wärme aus **erneuerbaren Energien** in Betracht. Bei der gesetzlich vorgeschriebenen formellen Bürgerbeteiligung kann jeder im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren für Anlagen und Infrastrukturvorhaben Stellung zum Vorhaben nehmen. Eine informelle Bürgerbeteiligung findet z. B. in Form von Informationsveranstaltungen und Diskussionsrunden statt und ermöglicht somit eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung.

## )) BÜRGERENERGIEGESELLSCHAFT

Bürgerenergiegesellschaften entstehen in der Regel aus lokal oder regional verhafteten Initiativen mit dem Ziel, den Ausbau der **erneuerbaren Energien** vor Ort voranzutreiben. Bürger haben damit die Gelegenheit, auch direkt finanziell an der **Energiewende** zu partizipieren (siehe auch **Bürgerbeteiligung**). Eine beliebte Form der Bürgerenergiegesellschaften stellt die Energiegenossenschaft dar, aber auch andere Projektgesellschaftsformen sind möglich. Bürgerenergiegesellschaften sind nach der **EEG-Novelle 2023** Gesellschaften, die aus mindestens 50 natürlichen Personen als stimmberechtigten Mitgliedern oder stimmberechtigten Anteilseignern bestehen. Außerdem müssen mindestens 75 % der Stimmrechte bei natürlichen Personen liegen, die in einem Postleitzahlengebiet gemeldet sind, das sich ganz oder teilweise im Umkreis von 50 Kilometern um die Anlage(n) entsprechend den Standortangaben im Gebot befindet. Darüber hinaus müssen die Stimmrechte, die nicht bei natürlichen Personen liegen, ausschließlich bei Kleinstunternehmen, kleinen oder mittleren Unternehmen oder bei kommunalen Gebietskörperschaften sowie deren rechtsfähigen Zusammenschlüssen liegen. Schließlich darf kein Mitglied oder Anteilseigner mehr als 10 % der Stimmrechte

halten. Für Bürgerenergiegesellschaften gelten bei Solar- und Windenergieprojekten bis zu einer bestimmten Leistungsgrenze besondere Erleichterungen bei den EEG-Ausschreibungen.



C

wie CO<sub>2</sub>-Emmission

## )) CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE (CCS)

Carbon dioxide capture and storage (CCS) steht für die Abscheidung und Speicherung von  $\text{CO}_2$  zum Zweck der Vermeidung seines Eintrags in der Atmosphäre. Das Verfahren sieht vor, **CO<sub>2</sub>-Emissionen** industrieller oder energiebezogener Art (z. B. aus dem Kraftwerksbetrieb) abzuscheiden, um es im Anschluss aufzubereiten, zu komprimieren und an geologisch geeigneten Orten, in der Regel in gasdichten unterirdischen Hohlräumen, dauerhaft zu lagern. Ein Sonderfall ist das BECCS (bioenergy with carbon capture and storage)-Verfahren, mit dem negative  $\text{CO}_2$ -Emissionen erreicht werden.

## )) CARBON DIOXIDE CAPTURE AND UTILISATION (CCU)

Im Unterschied zum **CCS**-Verfahren wird bei CCU das aus fossilen oder erneuerbaren Verbrennungsprozessen oder aus der Luft entnommene  $\text{CO}_2$  nicht als Gas eingelagert, sondern einer direkten (z. B. Getränkeindustrie) oder indirekten Nutzung (z. B. E-Fuels) zugeführt. Bei bestimmten Nutzungsformen (Pflanzenkohle, Baustoffe) kann es langfristig oder sogar dauerhaft eingelagert werden.

## )) CARBON LEAKAGE

Im Rahmen des europäischen Emissionshandelssystems legt die Europäische Kommission fest, wie viele Emissionsberechtigungen kostenfrei an die Unternehmen verteilt werden. Stößt ein Unternehmen mehr Emissionen aus als es Zertifikate hat, müssen diese zugekauft werden. Der Begriff Carbon Leakage bezeichnet das Risiko, dass Unternehmen Ihre Produktion in Länder außerhalb der EU verlagern, um die Kosten für zusätzliche Zertifikate bzw. emissionsenkende Maßnahmen zu vermeiden.

## )) CARSHARING

Unter Carsharing wird die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen durch eine unbestimmte Anzahl von Personen verstanden. Im Gegensatz zum privaten Verleih von Autos existiert eine Rahmenvereinbarung, in der die Nutzungsbedingungen (z. B. Kosten) festgelegt werden. Durch die gestiegene Fahrzeugausnutzung ist die Klimabilanz im Vergleich zur Individual-PKW-Nutzung verbessert.

## )) CLEARINGSTELLE EEG | KWKG

Die Clearingstelle EEG | KWKG, eine 2007 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gegründete Einrichtung, trägt zur Klärung von Rechtsfragen im Zusammenhang mit dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** und dem **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** bei.

## )) CO<sub>2</sub> (KOHLENSTOFFDIOXID)

CO<sub>2</sub> ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Das unbrennbare, farb- und geruchlose Gas ist das bedeutendste der Treibhausgase, die zur Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen und den **Treibhauseffekt** fördern. CO<sub>2</sub> entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Stoffen, wie z.B. Kohle, Methan, Erdöl und Holz, aber auch im Organismus von Lebewesen als Endprodukt des Stoffwechsels. CO<sub>2</sub> wird von Pflanzen zur Photosynthese benötigt und in der Pflanzenmasse „gespeichert“.

## )) CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENT

Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent ist eine einheitliche Bemessungsgrundlage, um eine Vergleichbarkeit der Klimawirksamkeit von **Treibhausgasen** zu ermöglichen. Hierbei wird

das globale Erwärmungspotenzial von Treibhausgasen in Relation zum CO<sub>2</sub> gestellt. Die Angabe erfolgt in der Regel in Gramm pro **Kilowattstunde** bereitgestellter **Energie** (g/kWh).

## )) CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN, ENERGIEBEDINGTE

Bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen fossilen **Energieträgern**, wie z.B. Kohle, Erdgas und Mineralölprodukten wird zusätzlich zum natürlichen **Kohlenstoffkreislauf CO<sub>2</sub>** in die Atmosphäre eingetragen. Geschieht dies im Rahmen einer energetischen Nutzung des Energieträgers, so spricht man von energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bei der Erzeugung von Strom aus **erneuerbaren Energien**, die nicht auf Verbrennungsprozessen basiert, entstehen im Betrieb keine oder deutlich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## )) CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN, EXISTENZBEDINGTE

Milliarden Menschen brauchen Luft zum Atmen. Die ausgeatmete Luft enthält etwa 4 % CO<sub>2</sub>. Das entspricht dem hundertfachen der natürlichen CO<sub>2</sub> Konzentration im Freien. Deshalb müssen Gebäude, in denen sich Menschen aufhalten, gut gelüftet werden. Nahezu 10 % des von Menschen erzeugten CO<sub>2</sub> stammt aus der Atmung.

### )) CO<sub>2</sub>-SCHADENSKOSTEN

Schadenskosten von **CO<sub>2</sub>-Emissionen** sind die Folgekosten des **Klimawandels**, die durch Auswirkungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen. Dazu zählen z. B. die Schäden durch den Anstieg des Meeresspiegels, die Zunahme von Extremwetterereignissen und die Ausbreitung von Malaria-gebieten. Sie werden in der Regel in Euro pro Kilogramm **CO<sub>2</sub>** (€/kg CO<sub>2</sub>) angegeben.

### )) CO<sub>2</sub>-VERMEIDUNGSKOSTEN

CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten beschreiben die Kosten, welche für die Reduktion einer definierten CO<sub>2</sub>-Menge gegenüber einem Referenzsystem oder einem Referenzzeitpunkt anfallen. Sie werden in der Regel in Euro pro Kilogramm **CO<sub>2</sub>** (€/kg CO<sub>2</sub>) angegeben..

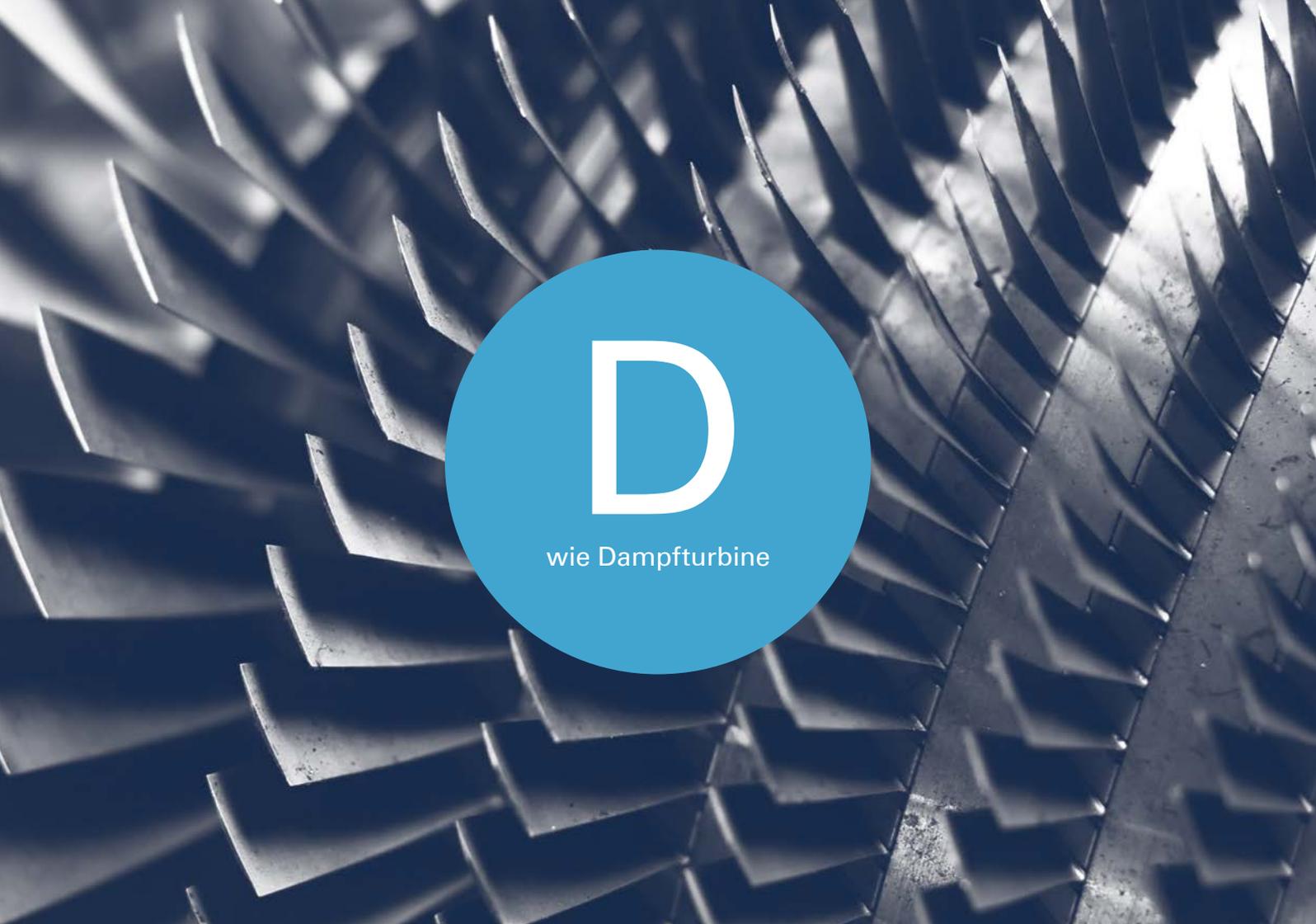
### )) CO<sub>2</sub>-ZERTIFIKATE

CO<sub>2</sub>-Zertifikate berechtigen Unternehmen zum Ausstoß einer bestimmten Menge von **Treibhausgasen** entsprechend der zugeteilten Anzahl an Zertifikaten und wurden als ein Instrument der Umweltpolitik mit dem **Emissions-rechtehandel** der EU im Jahr 2005 eingeführt. Die zugeteilte Menge an Zertifikaten wird entsprechend den CO<sub>2</sub>-Minderungszielen begrenzt. Der Handel mit Zertifikaten

soll dazu führen, dass Einsparungen an **CO<sub>2</sub>-Emissionen** an der kostengünstigsten Stelle vorgenommen werden..

### )) CONTRACTING

Der Verkauf von Energiedienstleistungen (z. B. Wärmeversorgung, Beleuchtung, Effizienzmaßnahmen) wird als Contracting bezeichnet, wenn ein Contracting-Nehmer (Auftraggeber) Investition, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen komplett oder teilweise an einen Contractor (ausführendes Unternehmen) abgibt. Unterschieden wird zwischen Anlagen-, Betriebsführungs- und Einsparcontracting sowie kombinierten Lösungen. Der Grundgedanke beim Energie-Contracting ist, dass Aufgaben eines Gebäude- oder Anlagenbesitzers auf spezialisierte externe Firmen übertragen werden, die diese auf effiziente und kostengünstige Weise planen und realisieren. Der Contracting-Nehmer vermeidet hohe Anfangsinvestitionen und profitiert von der Erfahrung des Contractors. Es besteht allerdings die Gefahr, dass in erster Linie nur sich schnell amortisierende Maßnahmen umgesetzt und langfristig optimale Lösungen nicht realisiert werden (z. B. Wärmedämmmaßnahmen).

A close-up, black and white photograph of the blades of a steam turbine. The blades are arranged in a radial pattern, with their tips pointing towards the center. The lighting creates strong highlights and shadows, emphasizing the metallic texture and the sharp edges of the blades.

D

wie Dampfturbine

## )) DÄMMSTOFFE

Dämmstoffe dienen der Wärme- oder Schalldämmung. Als Wärmedämmstoffe werden Materialien eingesetzt, die eine besonders geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen und so den Wärmedurchgang verringern, um Energieverluste oder ungewollte Energieeinträge zu reduzieren. Zum Einsatz kommen vor allem **expandiertes (EPS)** oder **extrudiertes (XPS)** Polystyrol, Mineralwolle, **Polyurethan (PUR)**, Recyclingmaterialien wie z.B. Zellulose, aber verstärkt auch Dämmstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe, wie Holzfasern, Stroh, Schilf, Hanf, Flachs oder Schafwolle. Wärmedämmstoffe können entweder in Form von Platten und Matten angebracht oder als Granulat/Flocken in Hohlräume eingebracht werden. Eine besondere Form der Dämmung stellen Vakuumdämmplatten dar. Diese bestehen aus gasdicht versiegelten und evakuierten Platten (i. d. R. aus mikroporöser Kieselsäure), wodurch sie besonders gute Dämmeigenschaften aufweisen.

## )) DAMPFTURBINE

Eine Dampfturbine ist eine Wärme-Kraft-Maschine, die von Dampf, meistens Wasserdampf, durchströmt wird. Der Rotor der **Turbine** wird hierbei in Drehung versetzt

und die mechanische Energie dieser Drehbewegung kann in einem **Generator** in elektrische **Energie** umgewandelt werden. Dampfturbinen werden z. B. in **Biomasse**-, Kohle- und Kernkraftwerken eingesetzt. Aufgrund ihrer hohen spezifischen Kosten kommen Dampfturbinen mit einer **elektrischen Leistung** von unter 1 MW selten zur Anwendung.

## )) DEKARBONISIERUNG

Als Dekarbonisierung wird der Umbau der Wirtschaft, insbesondere der Energiewirtschaft, hin zu einer auf **erneuerbaren Energien** und nachwachsenden Rohstoffen basierenden Wirtschaftsweise bezeichnet. Ziel dabei ist insbesondere ein geringerer Verbrauch an fossilen Rohstoffen und eine reduzierte Freisetzung von fossilem Kohlenstoffdioxid.

## )) DEMAND-SIDE-MANAGEMENT

Demand-Side-Management (DSM) bezeichnet die gezielte und aktive Steuerung der Nachfrage nach netzgebundenen Dienstleistungen, v. a. nach Strom, bei Abnehmern in Industrie, Gewerbe und Privathaushalten. Durch das DSM wird Bedarf aus Zeiten hoher Nachfrage in Zeiten niedriger Nachfrage verschoben. Infolgedessen

können eventuelle Engpässe bei der Erzeugung oder Verteilung vermieden werden.

### )) DEZENTRALE STROMERZEUGUNG

Unter dezentraler Stromerzeugung versteht man die meist verbrauchsnahe Erzeugung von elektrischer **Energie** durch kleine, in der Fläche verteilte Anlagen. Neben kleineren Erzeugungsanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe, bei denen oftmals auch die anfallende **Abwärme** energetisch genutzt wird (sogenannte **Kraft-Wärme-Kopplung**), sind dies insbesondere Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung, also Windenergie-, Photovoltaik- oder **Biomasse**anlagen. Die Einspeisung von Strom erfolgt, im Gegensatz zur zentralen Erzeugung in Großkraftwerken, in der Regel ins Mittel- oder Niederspannungsnetz.

### )) DIGITALISIERUNG IM ENERGIEBEREICH

Der ursprüngliche Sinn des Begriffs der Digitalisierung bezog sich auf die Überführung analoger Objekte in digitale Daten wie z. B. beim Scannen von Dokumenten zum Zwecke der platzsparenden Archivierung. Inzwischen steht der Begriff für die zunehmende Bedeutung von digitalen Prozessen in allen gesellschaftlichen Bereichen.

Auch in der Energiewirtschaft hat der Einsatz digitaler Informations- und Kommunikationstechnik verstärkten Einfluss, sowohl hinsichtlich der Effizienz von Prozessen als auch bezüglich der Gefahren potenzieller Angriffe auf die Infrastruktur.

### )) DIREKTLIEFERUNG

Im Gegensatz zum **Eigenverbrauch** von Strom sind bei der Direktlieferung der Anlagenbetreiber und der Verbraucher nicht personenidentisch. Bei beiden Formen wird jedoch der Strom über eigene Leitungen (z.B. innerhalb eines Objekts) und nicht über das öffentliche **Stromnetz** geliefert. Grundsätzlich kann man bei der Direktlieferung zwischen nach **EEG** gefördertem **Mieterstrom** und gewerblichem Mieterstrom bzw. sonstiger Direktlieferung unterscheiden. Zu beachten sind dabei noch die jeweiligen Pflichten, die sich aus der Stromlieferung an Letztverbraucher und somit dem Status eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens laut **Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)** ergeben.

### )) DIREKTVERMARKTUNG

Direktvermarktung im Sinne des **Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)** bezeichnet den direkten Verkauf

von Strom aus **erneuerbaren Energien** an Verbraucher und Stromhändler anstelle des Bezugs einer festen Vergütung nach dem EEG für den eingespeisten Strom. Bei der am häufigsten im Rahmen des EEG genutzten Form der geförderten Direktvermarktung wird die Differenz zwischen dem erzielten Stromverkaufspreis und der theoretisch möglichen EEG- Vergütung durch die sogenannte **Marktprämie** ausgeglichen.

### )) DISKOEFFEKT

Als Diskoeffekt bezeichnet man die von **Windenergieanlagen** ausgehende periodische Blendwirkung, die auftritt, wenn die beweglichen Rotorblätter Teile der auftretenden Sonnenstrahlung reflektieren. Von neueren Windenergieanlagen geht dank matter Lackierungen an den Rotoren keine Beeinträchtigung auf Grund dieses Effekts mehr aus.

### )) DREHSTROM

Der Begriff Drehstrom bezeichnet drei Wechselströme, die um je 120 Grad phasenverschoben zueinander schwingen. Drehstrom bildet die Basis für Transport und Verteilung von elektrischer **Energie** in **Stromnetzen**, da der Materialaufwand bei gleich großer **elektrischer**

**Leistung** gegenüber einem Einphasensystem deutlich vermindert ist.

### )) DREIKLANG DER ENERGIEWENDE

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie definiert den Dreiklang der **Energiewende** in seinem Grönbuch **Energieeffizienz** und dem Impulspapier Strom 2030: Erstens muss der **Energiebedarf** – wo immer volkswirtschaftlich sinnvoll – in allen Sektoren deutlich und dauerhaft verringert werden (Prinzip „Efficiency First“); zweitens müssen **erneuerbare Energien** nach Möglichkeit direkt in den jeweiligen Sektoren genutzt werden; drittens wird der dann noch verbleibende Energiebedarf durch den effizienten Einsatz erneuerbaren Stroms im Rahmen der **Sektorenkopplung** gedeckt.

### )) DREI-LITER-HAUS

Als Drei-Liter-Haus wird ein Gebäude bezeichnet, das aufgrund guter Dämmung, möglichst luftdichter Bauweise sowie kontrollierter Lüftungstechnik mit **Wärmrückgewinnung** einen maximalen **Primärenergiebedarf** von 30 kWh/(m<sup>2</sup>a) aufweist (30 kWh entsprechen der Energiemenge von 3 Litern Heizöl). Während im Neubaubereich der Passivhausstandard als Stand der Technik

gilt, wird das Drei-Liter-Haus im Hinblick auf Komfort und Effizienz als Stand der Technik bei einer zukunftsfähigen **Sanierung** angesehen.

## )) DRUCKLUFTSPEICHER

Siehe **Druckluftspeicherkraftwerk**.

## )) DRUCKLUFTSPEICHERKRAFTWERK

Druckluftspeicherkraftwerke nutzen zu speichernden Strom für die Verdichtung von Luft. Diese Druckluft kann z. B. in gasdichten und druckstabilen, unterirdischen Hohlräumen als **Energiespeicher** gelagert werden. Bei der Rückverstromung wird die komprimierte Luft mittels **Turbine** zum Antrieb eines **Generators** verwendet. Weltweit werden bislang nur zwei **Speicherkraftwerke** dieses Typs betrieben (Huntorf (D), McIntosh (USA)).



E

wie Elektromobilität

## )) EEG-UMLAGE

Durch die sogenannte EEG-Umlage wurden die Mehrkosten für die Vergütung von Strom aus **erneuerbare Energien** nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** auf die Stromendverbraucher verteilt. Die Höhe der EEG-Umlage ergab sich aus der Differenz zwischen der zu zahlenden **EEG-Einspeisevergütung** für Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen und dem beim Verkauf durch die **Übertragungsnetzbetreiber** an der Börse erzielten Strompreis („Differenzkosten“).

Zum 01. Juli 2022 senkte die Bundesregierung zur Entlastung von Verbraucherinnen und Verbrauchern die EEG-Umlage auf 0 ct/kWh. Im Januar 2023 wurde die EEG-Umlage dann auf Dauer abgeschafft.

## )) EIGENVERBRAUCH

Gemäß **Erneuerbare-Energien-Gesetz** 2021 spricht man von „Eigenversorgung“ bei einem Verbrauch von Strom, den eine natürliche oder juristische Person im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit der Stromerzeugungsanlage selbst verbraucht, wenn der Strom nicht durch ein Netz durchgeleitet wird und diese Person die Stromerzeugungsanlage selbst betreibt. Im alltäglichen Sprachgebrauch wird diese „Eigenversorgung“ als Eigenverbrauch bezeichnet. Davon abzugrenzen ist

der Kraftwerkseigenverbrauch, der die Energie bezeichnet, die bei der Herstellung von **Nutzenergie** durch Kraft- oder **Heizwerke** selbst verbraucht wird.

## )) EINSATZSTOFFVERGÜTUNGSKLASSE

Bei der Stromerzeugung aus **Biomasse** kann ein Betreiber gemäß **Erneuerbare-Energien-Gesetz** 2012 eine von der eingesetzten Biomasse abhängige erhöhte Vergütung für den eingespeisten Strom erhalten. Deren Höhe richtet sich nach zwei Einsatzstoffvergütungsklassen, denen die nach der Biomasseverordnung in Frage kommenden Biomassen zugeordnet sind.

## )) EINSPEISEMANAGEMENT

Einspeisemanagement (EisMan) bezeichnet Maßnahmen zur Stabilisierung der **Stromnetze**. Dabei wird die Einspeisung von Strom aus **erneuerbaren Energien** situationsabhängig gezielt reduziert, z. B. um Netzengpässe zu beheben und die **Versorgungssicherheit** zu gewährleisten.

## )) EINSPEISEVERGÜTUNG

Nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** ist der Netzbetreiber verpflichtet, in sein Netz eingespeisten Strom aus **erneuerbaren Energien** zu vergüten. Die

Einspeisevergütung ist gestaffelt nach der zum Einsatz kommenden Technologie, dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage, der Anlagengröße, dem Standort und ggf. dem eingesetzten Brennstoff.

### )) EINSPEISEVORRANG

Nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** sind Netzbetreiber verpflichtet, den gesamten angebotenen Strom aus regenerativen Energiequellen vorrangig vor solchem Strom abzunehmen, der aus konventionellen Energiequellen stammt. Diese Regelung wird mit dem Begriff Einspeisevorrang beschrieben.

### )) EINSPEISEZÄHLER

Der Stromzähler, der die von einer netzgekoppelten dezentralen Stromerzeugungsanlage eingespeiste elektrische **Energie** ermittelt, wird Einspeisezähler genannt. Dieser kann mit dem Stromzähler für den aus dem Netz bezogenen Strom zu einem **Zweirichtungszähler** zusammengefasst sein.

### )) EISWURF

Unter Eiswurf versteht man eine potenziell von **Windenergieanlagen** ausgehende Gefährdung durch Eisanhaftungen, die sich bei der Drehbewegung des Rotors

von den Rotorblättern ablösen und unkontrolliert in die Umgebung geschleudert werden. Um dies zu verhindern, werden die Anlagen bei Eiswurfgefahr entweder abgeschaltet oder die Rotorblätter beheizt, wodurch die Eisbildung von vornherein vermieden wird.

### )) ELEKTROLYSE

Unter Elektrolyse wird die elektrochemische Spaltung einer Verbindung durch den Einsatz von Strom verstanden. Die technische Anlage dazu wird als Elektrolyseur bezeichnet. Heutzutage besonders relevant ist die Elektrolyse von Wasser, bei der **Wasserstoff** und Sauerstoff erzeugt wird.

### )) ELEKTROMOBILITÄT

In der Elektromobilität werden entweder ein Verbrennungs- und ein Elektromotor (Hybridfahrzeug) oder nur ein Elektromotor für den Antrieb verwendet. Der Elektromotor wird durch Strom betrieben, der in **Akkumulatoren** gespeichert wird oder von Brennstoffzellen erzeugt wird. Durch die Verwendung regenerativ erzeugter **Energie**(träger) werden die Abgas- und **CO<sub>2</sub>-Emissionen** des Verkehrs reduziert. Außerdem können Elektrofahrzeuge einen Beitrag zur **Stromspeicherung** und Netzstabilisierung leisten.

## )) EMISSIONSBILANZ

In einer Emissionsbilanz werden die durch die Nutzung eines **Energieträgers** vermiedenen Emissionen den verursachten Emissionen gegenübergestellt. Bei **erneuerbaren Energien** entsprechen die vermiedenen Emissionen denen, die bei der Produktion der gleichen Energiemenge aus konventionellen Energieträgern angefallen wären. Die verursachten Emissionen kommen z.B. durch Produktion, Transport, Aufbau, Betrieb und Abbau sowie Entsorgung einer Anlage zustande.

## )) EMISSIONSRECHTEHANDEL

Der Emissionsrechtehandel ist ein marktbasierendes Instrument zur Begrenzung der **CO<sub>2</sub>-Emissionen**. Dazu wird die Menge an Rechten zur Emission von **CO<sub>2</sub>** und anderen **Treibhausgasen**, die z. B. während eines Jahres emittiert werden dürfen, begrenzt und ggf. entsprechend den Minderungszielen in den darauffolgenden Jahren verringert. Im Jahr 2003 haben sich die EU-Staaten auf die Einführung eines grenzüberschreitenden Handels mit CO<sub>2</sub>-Emissionsrechten geeinigt, dessen erste Handelsperiode 2005 begann. Die jeweils einer Tonne CO<sub>2</sub> entsprechenden CO<sub>2</sub>-Zertifikate können von den Teilnehmern (hierzu verpflichtete Industrieunternehmen und

Kraftwerksbetreiber) untereinander gehandelt werden, sofern sie die für sie maximal festgelegte Menge CO<sub>2</sub> unter- oder überschritten haben.

## )) ENDENERGIE

Die Endenergie ist die **Energie**, die dem Letztverbraucher vor Ort für seine Zwecke zur Verfügung steht. Beispielsweise ist die für die Heizung gelieferte Menge an Gas die Endenergie, die für die Wärmeerzeugung im Haus benötigt wird. Insbesondere Mineralölprodukte wie Diesel und Benzin sowie Erdgas und Strom dominieren den Endenergieverbrauch in Deutschland. Der Anteil der **erneuerbaren Energien** am Endenergieverbrauch in Deutschland soll bis 2030 auf 30 Prozent ansteigen.

## )) ENERGIE

Energie ist die Fähigkeit, **Arbeit** zu verrichten und/oder Wärme zu liefern. Energie, Arbeit und Wärme haben grundsätzlich die gleichen physikalischen Einheiten, die jedoch vielfältig verwendet werden:

Häufig wird Energie in J (Joule) bzw. kJ (Kilojoule), MJ (Megajoule) oder GJ (Gigajoule) angegeben. Für elektrische Energie wird oft kWh (**Kilowattstunde**) bzw. MWh (Megawattstunde) oder TWh (Terrawattstunde)

verwendet, aber auch für Gas werden neben m<sup>3</sup> häufig kWh angegeben.

Teilweise sind noch frühere Bezeichnungen zu finden, z. B.:

- kcal (Kilokalorie) auf Lebensmittelverpackungen für den Energieinhalt (1 kcal entspricht 4,2 kJ),
- SKE für Steinkohleeinheit (1 kg SKE entspricht 29,3 MJ),
- RÖE für Rohöleinheit (1 RÖE entspricht 41,9 MJ),
- BTU für das englische „British Thermal Unit“ (1 BTU entspricht 1,1 kJ).

Zu beachten ist, dass all diese Einheiten wegen der Äquivalenz von Energie, Arbeit und Wärme ineinander umgerechnet werden können, z. B. 1 kWh = 3,6 MJ = 860 kcal usw.

### » ENERGIE-DREI-SPRUNG

**Energiebedarf** senken, **Energieeffizienz** steigern und **erneuerbare Energien** ausbauen sind die Bestandteile eines nachhaltigen Umgangs mit Energie. Diese drei Bestandteile werden als „Energie-3-Sprung“ bezeichnet, um zu verdeutlichen, dass nur mit allen drei Sprüngen die

**Energiewende** und eine Reduzierung der **CO<sub>2</sub>-Emissionen** zu schaffen sind und dass es von der Reihenfolge her darauf ankommt, mit den ersten beiden Sprüngen zunächst den Bedarf zu reduzieren.

### » ENERGIE-ATLAS BAYERN

Der Energie-Atlas Bayern ist das zentrale Internet-Portal der Bayerischen Staatsregierung zum Energiesparen, zur **Energieeffizienz** und zu **erneuerbaren Energien**. Die eng miteinander verzahnten interaktiven Karten und Texte bieten kostenlos Informationen und Planungshilfen für Bürger, Kommunen und Unternehmen.

### » ENERGIEAUSWEIS

Der Energieausweis ist ein Dokument, in dem die energetische Qualität eines Gebäudes dargestellt wird. Abhängig von der Art der Berechnung unterscheidet man Bedarfsausweis und Verbrauchsausweis. Für die Erstellung des Bedarfsausweises wird auf der Basis des energetischen Zustands eines Gebäudes die Energiemenge berechnet, die für Heizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserbereitung bei durchschnittlicher Nutzung benötigt wird. Um einen Verbrauchsausweis zu erstellen, wird der um Witterungseinflüsse bereinigte **Energieverbrauch**

der Gebäudenutzer in den letzten drei Jahren herangezogen. Potenziellen Mietern und Käufern von Gebäuden muss auf Verlangen ein Energieausweis vorgelegt werden.

### )) ENERGIEAUTARKIE

Als Energieautarkie bezeichnet man die Fähigkeit eines räumlich oder technisch abgegrenzten Systems (z. B. ein Gerät oder ein Staat), sich zu jedem Zeitpunkt selbst mit der notwendigen **Energie** zu versorgen. Auf dem Gebiet der Solar- und Speichertechnologie ist der Autarkiegrad ein Maß für den Anteil des eigenversorgten Stroms am gesamten Stromverbrauch z. B. im Haushalt, der durch ein installiertes Photovoltaik-Speichersystem bereitgestellt werden kann. Eine vollständige Autarkie ist i. d. R. nur sehr aufwändig und teuer zu erreichen und darf nicht mit der bilanziellen Verrechnung von Stromproduktion und Stromverbrauch verwechselt werden.

### )) ENERGIEBEDARF

Der Energiebedarf ist die Energiemenge, die unter definierten Bedingungen für eine bestimmte Tätigkeit voraussichtlich notwendig ist. Es handelt sich dabei um einen berechneten Wert. Der tatsächliche **Energieverbrauch**

kann davon abweichen. So kann z. B. für ein Gebäude unter definierten Bedingungen wie dem Klima vor Ort, einem definierten Nutzerverhalten von Hausbewohnern, einer gewünschten Raumtemperatur etc. der Energiebedarf für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung berechnet werden. Der tatsächliche Energieverbrauch kann jedoch je nach Nutzerverhalten und Witterungsverlauf davon abweichen (siehe auch Energieverbrauch).

### )) ENERGIEBERATUNG

Unter Energieberatung versteht man eine qualifizierte Hilfestellung zur Erkennung von Effizienz- und Einsparpotenzialen sowie zur Ableitung geeigneter Maßnahmen oder Nutzungsänderungen. Energieberatungen sollen zudem dabei helfen, ein zunehmendes Bewusstsein für energiesparendes Verhalten bei allen Zielgruppen zu entwickeln.

### )) ENERGIEBILANZ

In einer Energiebilanz werden das Aufkommen und die Verwendung von Energieträgern innerhalb einer definierten Systemgrenze zeitraumbezogen dargestellt. Die Energiebilanzen des Bundes und der Länder bestehen aus den drei Hauptteilen Primärenergiebilanz, Umwandlungsbilanz und Endenergieverbrauch.

## )) ENERGIEEFFIZIENZ

Die Energieeffizienz beschreibt das Verhältnis aus erzieltm Nutzen und zugehörigem Energieeinsatz. Drei Beispiele veranschaulichen das:

- **Wärmepumpen** können mit 1 kWh Strom ca. 4 kWh nutzbare Heizwärme liefern.
- **Lüftungsanlagen** mit **Wärmeübertrager** können mit 1 kWh Strom 20 bis ca. 40 kWh Wärme aus der Abluft zur Vorwärmung kalter Frischluft nutzen.
- Gebäudedämmung: Hier können aus 1 Liter Erdöl, umgewandelt in **Dämmstoffe** an Hauswänden, im Laufe der Gebäudenutzung, über 100 Liter Heizöl eingespart werden.

Eine Steigerung der Energieeffizienz kann grundsätzlich auf zwei Wegen erreicht werden. Bei gleichem Nutzen (z. B. einem geheizten Haus) muss der **Energieverbrauch** reduziert werden (z. B. durch **Wärmedämmung**). Wie auch beim Vergleich von Häusern mit unterschiedlichem Energieverbrauch zur Wärmeversorgung, lassen sich im Gerätebereich effiziente und weniger effiziente Geräte unterscheiden. Zum Beispiel kann man bei Heizungsanlagen die Effizienz anhand des **Nutzungsgrads**

unterscheiden, bei elektronischen Geräten anhand des Jahresstromverbrauchs. Lässt sich der Energieeinsatz nicht oder nur sehr schwer verringern, kann die Energieeffizienz bei konstantem Energieeinsatz (z. B. für den Betrieb eines **Biogas-Blockheizkraftwerks**) durch einen zusätzlichen Nutzen gesteigert werden (z. B. durch Abwärmenutzung).

## )) ENERGIEEFFIZIENZNETZWERK

Ziel eines Energieeffizienznetzwerks ist es, durch einen regelmäßigen, moderierten und systematischen Erfahrungsaustausch den Aufwand für die Erschließung von Energieeinsparpotenzialen von Unternehmen zu senken und die Energiekosten zu reduzieren. Energieeffizienznetzwerke gibt es im kommunalen und im betrieblichen Bereich. Ein betriebliches Netzwerk besteht aus mindestens 5 Unternehmen, idealerweise zwischen 8 und 15. Die Dauer der Zusammenarbeit erstreckt sich auf 2 bis 4 Jahre. Der Freistaat Bayern möchte im Rahmen der „Bayerischen EnergieEffizienz-Netzwerk-Initiative BEEN-i“ rund 70–80 dieser Netzwerke bis zum Jahr 2022 gründen und somit bis zu 700 Unternehmen ansprechen. Die Unternehmen führen zunächst mit Hilfe einer qualifizierten **Energieberatung** (intern oder extern)

eine Bestandsaufnahme über ihr jeweiliges Einsparpotenzial durch. Für die Laufzeit des Netzwerks legt jedes Unternehmen für sich ein eigenes Einsparziel fest. Aus den kumulierten Zielen aller Unternehmen ergibt sich dann ein Einsparziel für das Netzwerk insgesamt, das der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN) in Berlin gemeldet wird.

## )) ENERGIEEINSPARUNG

Unter Energieeinsparung versteht man die Verringerung des **Energieverbrauchs** im Vergleich zu einem bestimmten Status Quo. Energieeinsparungen lassen sich durch ein verbessertes Nutzerverhalten erzielen, z. B. durch gezieltes Stoßlüften anstelle von verlustreichem Dauerlüften. Auch die Steigerung der **Energieeffizienz** ist eine Maßnahme zur Energieeinsparung.

## )) ENERGIEEINSPARKONZEPT

Ein Energieeinsparkonzept ist die umfassende Analyse von technischen Energieeinsparpotenzialen in bestehenden Liegenschaften, Einrichtungen und Betriebs- bzw. Produktionsstätten. Es sollen dabei Möglichkeiten dargestellt werden, deren **Energiebedarf** zu verringern und/oder aus **erneuerbaren Energien** zu decken.

## )) ENERGIEEINSPARVERORDNUNG (ENEV)

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) legte Mindeststandards für den Primärenergiebedarf, den Transmissionswärmeverlust und die thermische Ausstattung von Gebäuden sowie für die energetische Bewertung der Gebäudetechnik (Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserversorgung) fest. Sie trat mit Einführung des GEG zum 01.11.2020 außer Kraft. Der laut EnEV zulässige Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserbereitung eines zu errichtenden Gebäudes orientierte sich am Primärenergiebedarf eines virtuellen **Referenzgebäudes**, welches dieselbe Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung wie das tatsächliche Gebäude aufweist.

## )) ENERGIEGESTEHUNGSKOSTEN

Energiegestehungskosten beziffern die Kosten, die für die Umwandlung einer Primärenergieform in Strom oder Wärme anfallen. Sie werden in €/MWh oder ct/kWh angegeben und setzen sich aus kapitalgebundenen, betriebsgebundenen, bedarfsgebundenen (u. a. Brennstoffkosten) und sonstigen Kosten zusammen. Man unterscheidet bei Energiegestehungskosten **Stromgestehungskosten** und **Wärmegestehungskosten**.

## )) ENERGIEINTENSITÄT

Die Energieintensität beschreibt den spezifischen Energieeinsatz eines abgegrenzten Systems (z. B. einer Volkswirtschaft, einer Branche, eines Unternehmens) und errechnet sich aus dem Energieeinsatz dividiert durch eine Bezugsgröße (z. B. Bruttoinlandsprodukt, Umsatz, Stückzahl).

## )) ENERGIELEITUNGSAUSBAUGESETZ (GESETZ ZUM AUSBAU VON ENERGIELEITUNGEN – ENLAG)

Das Energieleitungsausbaugesetz befasst sich mit dem Ausbau der Höchstspannungsnetze. Es definiert konkrete Leitungsvorhaben, die der Integration von Strom aus **erneuerbaren Energien**, der besseren Vernetzung im europäischen Energiemarkt, dem Anschluss neuer **Kraftwerke** oder der Vermeidung struktureller Engpässe im **Übertragungsnetz** dienen.

## )) ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM, BETRIEBLICHES

Ein Energiemanagementsystem dient der systematischen und kontinuierlichen Optimierung des Energieeinsatzes in einem Betrieb. Es basiert auf einer Erfassung

der betrieblichen Energieströme. Darauf aufbauend werden Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung des Energieaufwandes definiert. Durch ein übergreifendes Monitoring und regelmäßiges Anpassen der Maßnahmen auf geänderte Rahmenbedingungen wird eine kontinuierliche Verbesserung der **Energieeffizienz** erreicht. Ein standardisiertes Energiemanagementsystem ist z. B. die internationale Norm ISO 50001.

## )) ENERGIENUTZUNGSPLAN/-KONZEPT (ENP)

Ein Energienutzungsplan/-konzept (ENP) ist ein informelles Planungsinstrument mit direktem räumlichem Bezug (z. B. Landkreis, Kommune, Ortsteil/Quartier). Ziel ist es, **Energiebedarf**, -infrastruktur und -potenziale abzubilden und daraus optimierte Lösungen für die Energieversorgung des betrachteten Raumes sowie Ansätze zur **Energieeinsparung** in Form eines Maßnahmenpakets abzuleiten. Bei der Erstellung eines ENP werden Kommunen von der Bayerischen Staatsregierung finanziell gefördert. Davon abzugrenzen sind sogenannte „Integrierte **Klimaschutz**(teil)konzepte (IKK)“, die ähnliche Inhalte bereitstellen und auf Bundesebene gefördert werden.

## )) ENERGIEPFLANZEN

Als Energiepflanzen werden Pflanzen bezeichnet, die auf landwirtschaftlichen Nutzflächen speziell für den Zweck der energetischen Verwertung angebaut werden. Ihr Einsatz erfolgt in der Kraftstoff-, Wärme- und Stromerzeugung. Beispiele sind Mais, Raps, Getreide, Ackergras, Riesenweizengras, Miscanthus, Zuckerrüben, Durchwachsene Silphie und Wildpflanzenmischungen.

## )) ENERGIETRÄGER

Energieträger sind Stoffe, die aufgrund ihrer chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften in der Lage sind, **Energie** abzugeben. Darunter fallen z. B. **Biomasse**, **Biogas**, Erdöl, Erdgas, Kohle, Uran. Auch Wind, Wasser, **Erdwärme**, **Umgebungswärme** und Sonne werden als Energieträger bezeichnet. Hier ist die Energie in der bewegten Luft (Wind) oder der Lage des Wassers, der Wärme von Luft, Wasser oder Gestein bzw. im Sonnenlicht enthalten.

## )) ENERGIESPEICHER

Ein Speicher kann **Energie** aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben. Energiespeicher lassen sich unterscheiden in Kraftstoff-, **Strom-** und **Wärmespeicher**.

## )) ENERGIEVERBRAUCH

Da **Energie** streng genommen nicht verbraucht werden kann, ist der Begriff Energieverbrauch als umgangssprachliche Bezeichnung für genutzte Energie zu verstehen. Die Nutzung von Energie geht mit einer Energieumwandlung einher. Beispielsweise wird die in heißem Wasser enthaltene Energie in nutzbare Wärme umgewandelt oder konzentrierte chemische Energie (z. B. in Kraftstoffen) in Bewegungsenergie.

## )) ENERGIEVERSORGUNGSUNTERNEHMEN (EVU)

Energieversorgungsunternehmen im Sinne des **Energiewirtschaftsgesetzes** sind ohne Rücksicht auf ihre Rechtsform und Eigentumsverhältnisse Unternehmen und Betriebe, die **Energie** an andere liefern, ein Energieversorgungsnetz betreiben oder an einem Energieversorgungsnetz als Eigentümer Verfügungsbefugnis besitzen.

## )) ENERGIEWENDE

Die Energiewende beschreibt den Umbau des Energiesystems von der überwiegenden Nutzung fossiler und atomarer **Energieträger** hin zu einer ökologischen Energieversorgung und -nutzung. Bis zum Jahr 2022 soll der vollständige Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie in

Deutschland erfolgen. Ziel ist es, neben einer Halbierung des **Primärenergieverbrauchs** im Vergleich zu 2008, im Jahr 2050 gut 80 % des Stromverbrauchs und 60 % des **Bruttoendenergieverbrauchs** aus **erneuerbaren Energien** zu decken. Parallel dazu wird langfristig eine weitgehende **Dekarbonisierung** der Energieversorgung angestrebt. Die Energiewende erstreckt sich über alle Sektoren und stützt sich daher auf die immanenten Bestandteile Strom, Wärme und Verkehr.

### )) ENERGIEWIRTSCHAFTSGESETZ (ENWG)

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) enthält gesetzliche Regelungen zum Recht der leitungsgebundenen Strom- und Gasversorgung und regelt den Wettbewerb auf dem deutschen Energiemarkt. Ziel des EnWG ist es, eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Strom und Gas sicherzustellen, die zunehmend auf **erneuerbaren Energien** beruht.

### )) ENERGY-ONLY-MARKT

Am derzeit bestehenden Strommarkt werden nur zu liefernde Strommengen gehandelt (Energy-only-Markt),

nicht aber die Bereitstellung von Stromerzeugungskapazitäten durch Stromerzeugungsanlagen.

### )) ENTFLECHTUNG

Siehe **Unbundling**

### )) EPEX SPOT

EPEX SPOT SE ist eine europäische Gesellschaft mit Sitz in Paris und mehreren Niederlassungen (Leipzig, Amsterdam, London, Wien, Bern). Sie betreibt die Märkte für kurzfristigen **Stromhandel** in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden, Belgien, Österreich, der Schweiz und Luxemburg, wobei Deutschland, Österreich und Luxemburg eine gemeinsame Preiszone bilden. Dieser sogenannte Spotmarkt schafft die Möglichkeit, kurzfristig benötigte Strommengen einzukaufen bzw. Überschussstrom zu verkaufen.

### )) EPS (EXPANDIERTES POLYSTYROL)

EPS ist ein weit verbreiteter erdölbasierter Schaumstoff, der wegen seiner niedrigen Wärmeleitfähigkeit (0,032–0,040 W/(m\*K)) als Dämmstoff unter anderem für **energetische Sanierungen** eingesetzt werden kann, um die Gebäudeenergieeffizienz zu steigern. Umgangssprachlich

ist EPS auch unter dem gängigen, vom Chemiekonzern BASF geschützten Markennamen **Styropor®** bekannt.

### )) ERDKABEL

Unter einem Erdkabel versteht man eine unterirdisch geführte Stromleitung. Dabei sind verschiedene Bauausführungen möglich (z. B. Verlegung im Erdreich oder in Tunnelbauwerken). Als Isoliermedium wird u. a. vernetztes Polyethylen (VPE) verwendet.

### )) ERDKABELVORRANG

Um **erneuerbare Energien** besser in das **Stromnetz** zu integrieren und einen großräumigen Austausch von Strom aus erneuerbaren Energien zu gewährleisten, werden durch den Bau von **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-**Leitungen (HGÜ-Leitungen) zusätzliche Übertragungskapazitäten geschaffen. Bei den durch Bayern führenden HGÜ-Verbindungen (**SuedLink** und **Sued-OstLink**) erhält die Ausführung als **Erdkabel** Vorrang gegenüber der Ausführung als **Freileitung**. Der erforderliche **Netzausbau** soll durch den **Erdkabelvorrang** bürgerfreundlich und ohne gravierende Eingriffe in das Landschaftsbild realisiert werden können.

### )) ERDWÄRME

Siehe **Geothermie**

### )) ERLÖSOBERGRENZE

Im Regulierungssystem der **Anreizregulierung** nach der Anreizregulierungsverordnung (AregV) legen die Regulierungsbehörden grundsätzlich für jeden Netzbetreiber kalenderjährliche Erlösobergrenzen für den Zeitraum einer fünfjährigen Regulierungsperiode fest. Die Erlösobergrenze bildet dabei nicht nur eine Deckelung (nach oben), sondern auch eine Garantie (nach unten) für die Erlöse, die der jeweilige Netzbetreiber über die Forderung von **Netzentgelten** von seinen Netznutzern erzielen darf. Die Erlösobergrenzen setzen die Netzbetreiber selbst nach den materiell-rechtlichen Vorgaben der Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) und der Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV) in zulässige Netzentgelte um (sogenannte Verprobung). Weichen die in einem Kalenderjahr erzielten Erlöse nach oben oder unten von der Erlösobergrenze ab, so erfolgt ein verzinster Ausgleich über eine Auflösung des sogenannten Regulierungskontos. Ausnahmsweise werden für bestimmte Netzbetreiber keine Erlösobergrenzen festgelegt, etwa für die Betreiber sogenannter geschlossener **Verteilnetze**.

## )) ERNEUERBARE ENERGIEN

Als erneuerbare Energien (auch regenerative **Energien** genannt) werden nachhaltige Energien, wie Solarenergie (Photovoltaik, **Solarthermie**), Windenergie, Wasserkraft, **Erdwärme**, **Umgebungswärme** und **Biomasse** bezeichnet. Im Gegensatz zu fossilen **Energieträgern** wie Erdöl, Kohle, Erdgas oder Uran stehen erneuerbare Energien praktisch zeitlich unbegrenzt und nahezu unendlich zur Verfügung. Erneuerbare Energien sollten zudem auch nachhaltig, d. h. ohne Raubbau und wesentliche Umweltbelastungen, produziert werden.

## )) ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ (EEG)

Mit dem Ziel, die Nutzung **erneuerbarer Energien** voranzutreiben, trat am 1. April 2000 das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) in Kraft und löste damit das frühere Stromerzeugungsgesetz ab. Das EEG regelt die Anschlusspflicht für Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen, den **Einspeisevorrang** und die **Einspeisevergütung** für den erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien sowie die Vorgehensweise bei **Ausschreibungen** für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

## )) ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRME-GESETZ (EEWÄRMEG)

Das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) verpflichtete Eigentümer neuer Gebäude und grundlegend saniert öffentlicher Gebäude, einen Teil des Wärme- oder Kühlbedarfs aus **erneuerbaren Energien** oder Ersatzmaßnahmen wie z. B. eine über die jeweils gültigen gesetzlichen Anforderungen hinausgehende **Wärmedämmung** vorzunehmen. Hinsichtlich der Auswahl der **Energieträger** bei der Deckung des Pflichtanteils an erneuerbaren Energien bestand Wahlfreiheit. Das EEWärmeG trat mit Einführung des GEG zum 01.11.2020 außer Kraft.

## )) EU-ÖKODESIGN-RICHTLINIE

Durch die Vorgabe allgemeiner und spezifischer Anforderungen soll die EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) dazu beitragen, die Umweltverträglichkeit energiebetriebener Produkte zu verbessern, insbesondere durch die Steigerung der **Energieeffizienz**. Erfasst werden alle Endgeräte, die mit **Energie** gleich welcher Art betrieben werden (Elektrizität; feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe), mit Ausnahme von Fahrzeugen und Rüstungsgütern. Da die Ökodesign-Richtlinie eine

Rahmenrichtlinie ist, enthält sie selbst keine konkreten Anforderungen an einzelne Produkte. Diese werden in den dazugehörigen EU-Verordnungen geregelt, die für alle EU-Länder unmittelbar verbindlich sind.

### )) EUROPEAN ENERGY EXCHANGE (EEX)

Die European energy exchange (EEX) mit Sitz in Leipzig ist eine Energiebörse für den Handel mit Strom, Erdgas, **CO<sub>2</sub>-Zertifikaten** und Kohle. Sie bietet einen Terminmarkt für die langfristige Strombeschaffung mit Monats-, Quartals- und Jahreskontrakten und einen Spotmarkt zum kurzfristigen Handel mit Gas. Der Spotmarkt für Strom wurde hingegen in die **EPEX SPOT** überführt.

### )) EXTERNE EFFEKTE

Externe Effekte entstehen, wenn die Herstellung oder der Verbrauch von Waren und Dienstleistungen positive oder negative Auswirkungen auf andere Unternehmen, Haushalte, unsere Gesellschaft oder Umwelt haben, ohne dass vom Schadensverursacher ein Ausgleich vorgenommen bzw. vom Empfänger eines Vorteils ein Entgelt gezahlt wird. Externe Kosten entstehen, wenn der Verursacher negativer externer Effekte nur die privaten (betriebswirtschaftlichen) Kosten seines Handelns

betrachtet und die entstehenden sozialen (volkswirtschaftlichen) Kosten auf die Gesellschaft überträgt (externalisiert). Bei der Energieerzeugung sind dies z. B. Kosten durch die Auswirkungen von **CO<sub>2</sub>-Emissionen** (siehe auch **CO<sub>2</sub>-Schadenskosten**). Werden diese Auswirkungen in die Kostenrechnung des Verursachers einbezogen (z. B. durch Abgaben), spricht man von der „Internalisierung externer Effekte“.

### )) EXTRUDIERTES POLYSTYROL (XPS)

Extrudiertes Polystyrol (XPS) gehört wie **EPS** zu den Polystyrol-**Dämmstoffen**. Aufgrund der geschlossenen Zellstruktur ist XPS im Gegensatz zu EPS besonders druckstabil und nahezu feuchteunempfindlich. Deshalb eignet es sich speziell für die Dämmung von Flachdächern, Böden oder die **Perimeterdämmung**. Genauso wie EPS wird XPS aus Erdöl hergestellt.



F

wie Freileitung

## )) FERNLEITUNGSNETZ

Als Fernleitungsnetz werden Hochdruckfernleitungsnetze im Gasbereich bezeichnet. Im Strombereich wird der Begriff Fernleitungsnetz nicht verwendet, vielmehr spricht man dort von **Übertragungsnetzen**. Der Überbegriff für Fernleitungsnetze und Übertragungsnetze lautet **Transportnetze**.

## )) FERNWÄRME

Siehe **Wärmenetze**.

## )) FLÄCHENBEDARF UND -VERBRAUCH

Der Flächenbedarf beschreibt die für eine bestimmte Nutzung erforderliche Fläche, z. B. die für die Errichtung von **erneuerbaren Energien** erforderlichen Stand- und **Abstandsflächen**. Unter Flächenverbrauch versteht man hingegen landläufig insbesondere die Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen oder naturbelassenen Flächen zur Schaffung von „Siedlungs- und Verkehrsfläche“. Ein Verbrauch im eigentlichen Sinne (= unwiederbringlicher Verlust) findet somit nicht statt, wobei die langfristigen Nutzungsmöglichkeiten durch die Flächenversiegelung eingeschränkt werden.

## )) FLÄCHENEFFIZIENZ, ENERGETISCH

Die energetische Flächeneffizienz ist ein Maß zur Beurteilung, wieviel **Energie** auf einer bestimmten Fläche durch eine Anlage erzeugt werden kann. Hierzu wird die erzeugte Energie ins Verhältnis zu der Fläche gesetzt, die eine Erzeugungsanlage und die für ihren Betrieb notwendige Rohstoffproduktion in Anspruch nimmt. Mit Windkraftanlagen und Photovoltaik sind in der Regel höhere Energieerträge pro m<sup>2</sup> möglich als bei Bioenergie, die allerdings einfacher zu speichern ist.

## )) FLÄCHENKONKURRENZ

Flächenkonkurrenz kommt dadurch zustande, dass Flächen zwar für verschiedene Zwecke wie Siedlung, Verkehr und Landwirtschaft genutzt werden können, sich die Nutzungen jedoch in der Regel gegenseitig ausschließen. So können auf landwirtschaftlichen Flächen beispielsweise Pflanzen zur Nahrungs-, Futtermittel- oder Energieerzeugung angebaut werden. Darüber hinaus können die Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung durch Versiegelung (Bau-, Gewerbegebiete, Straßen), Anlegen eines Golfplatzes oder Umwidmung in Naturschutzflächen entzogen werden.

## )) FLÄCHENKULISSE

Siehe [Gebietskulisse](#)

## )) FLOATING-PHOTOVOLTAIKANLAGE (FPV)

Unter Floating-Photovoltaik (kurz: Floating-PV oder FPV) versteht man Photovoltaikanlagen, die mittels eines schwimmenden Unterbaus auf den Wasserflächen von Gewässern betrieben werden. Als mögliche Aufstellungsorte kommen insbesondere künstliche stehende Gewässer in Frage, wie beispielsweise geflutete Tagebaulflächen und Baggerseen, sowie Speicherseen und Wasserreservoirs. Im Vergleich zu konventionellen Freiflächenanlagen ist für die Floating-PV keine Flächenumwidmung erforderlich, sodass die Landnutzungskonkurrenz mit der Landwirtschaft vermieden wird.

## )) FOSSILE ENERGIETRÄGER

Fossile Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle haben sich über lange Zeiträume aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren unter Einwirkung von Druck und Wärme gebildet. Aufgrund des aus menschlicher Sicht langen Entstehungsprozesses gelten fossile Energieträger im Gegensatz zu [erneuerbaren Energien](#) als endlich. Die Verbrennung fossiler Energieträger führt

zur Freisetzung des sehr lange Zeit in ihnen gebundenen Kohlenstoffs in Form von  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre.

## )) FREIFLÄCHEN-PHOTOVOLTAIKANLAGE (FFPVA)

Freiflächen-Photovoltaikanlagen (kurz: FFPVA) sind Photovoltaikanlagen, die ebenerdig auf einer Fläche montiert sind. Die Module werden mittels eines Trägersystems aufgeständert, das über Fundamente im Boden verankert ist. In der Regel erfolgt eine Aufstellung der Module mit einer festen Orientierung. Daneben existieren nachgeführte Anlagen, bei denen die Orientierung der Module durch aktive Steuerung dem Sonnenstand angepasst wird (PV-Tracking). Sonderformen der Freiflächen-Photovoltaik stellen unter anderem die [Agri-Photovoltaik](#) oder die [Floating-Photovoltaik](#) dar.

## )) FREIFLÄCHENVERORDNUNG

Gemäß § 37c EEG 2021 können Landesregierungen Rechtsverordnungen erlassen, um zu regeln, ob die Acker- oder Grünflächen in [benachteiligten Gebieten](#) in [Ausschreibungen](#) für [Photovoltaikanlagen](#) bezuschlagt werden können. Bayern hat dies mit der sogenannten Freiflächenverordnung umgesetzt, die zum 01.01.2017 in Kraft getreten ist und mit Wirkung zum

01.07.2020 überarbeitet wurde. Die bayerische Freiflächenverordnung begrenzt die Anzahl der Zuschläge für Freiflächenanlagen in benachteiligten Gebieten auf 200 je Kalenderjahr.

## )) FREILEITUNG

Eine Freileitung ist eine Anlage zur oberirdischen Fortleitung von elektrischer **Energie**, bestehend aus Stützpunkten und Leitungsteilen. Stützpunkte umfassen Masten, deren Gründungen und Erdungen. Leitungsteile umfassen Leiterseile und Isolatoren, jeweils mit Zubehörteilen.

A close-up photograph of a microscope's objective lens and stage. The background is a blurred green, suggesting a specimen slide. A blue circular graphic is overlaid in the center, containing a white letter 'G' and the text 'wie Generator' below it.

G

wie Generator

## )) GAS- UND DAMPFTURBINENKRAFTWERK

Ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk ist eine Stromerzeugungsanlage mit einer **Gasturbinen-Generator**einheit, deren Abgase zur Dampferzeugung genutzt werden. Mit dem Dampf wird dann in einer **Dampfturbinen-Generator**einheit zusätzlicher Strom erzeugt, sodass elektrische **Wirkungsgrade** von über 60 % realisiert werden können.

## )) GASTURBINE

In einer Gasturbine wird ein brennbares Gas oder eine brennbare Flüssigkeit mit verdichteter Luft in einer Brennkammer verbrannt. Das entstehende heiße Gasgemisch dehnt sich aus und versetzt die Schaufelräder der Gasturbine in Bewegung. Die dadurch entstehende Rotationsenergie wird im **Generator** in elektrische **Energie** umgewandelt. Demnach wird die chemische Energie des Erdgases zunächst in thermische Energie und diese wiederum in mechanische und schließlich in elektrische Energie umgewandelt.

## )) GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Im Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird geregelt, welche Anforderungen Neubauten und Bestandsgebäude in

Deutschland hinsichtlich ihrer **Energieeffizienz** einhalten müssen, welche **Erneuerbaren Energien** in welchem Umfang zum Einsatz kommen müssen und wie die Erstellung von **Energieausweisen** erfolgt. Das GEG legt den Energieeffizienzstandard der EnEV 2016 zu Grunde und fordert Wirtschaftlichkeit und Technologieoffenheit der Maßnahmen. Es löst mit Inkrafttreten am 1. November 2020 die bisherigen Energie-Regelungen – das **Energieeinsparverordnung (EnEV)**, die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)** – ab und bildet ein einheitliches, aufeinander abgestimmtes Regelwerk. Hintergrund für das GEG bildet die EU-Gebäuderichtlinie, die bis 2050 einen weitestgehend klimaneutralen Gebäudebestand fordert.

## )) GEBÄUDEINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIKANLAGE (BIPV)

Gebäudeintegrierte Photovoltaik (englisch: BIPV, building integrated photovoltaics) sind Photovoltaikanlagen unterschiedlicher Ausprägung, die als Bauelemente in die Gebäudehülle integriert werden. Mögliche Einsatzfelder sind beispielsweise Dacheindeckungen, Fassaden und Fensterflächen oder Verschattungslösungen. Die

Photovoltaik-Module müssen hier zusätzlich zur Stromerzeugung die gestalterischen und baulichen Funktionen am jeweiligen Einsatzort übernehmen (z. B. Witterungsschutz, Beschattung, Wärmeisolation).

### )) GEBÄUDESANIERUNG, ENERGETISCHE

Im Rahmen einer energetischen Gebäudesanierung werden eine oder mehrere Baumaßnahmen zur grundlegenden Verbesserung der thermischen Gebäudehülle (Dämmung der Außenwände, Dach, neue Fenster) sowie der technischen Gebäudeausrüstung (Heizung, Klima, Lüftung) mit dem Ziel durchgeführt, den **Energiebedarf** des Gebäudes wesentlich zu reduzieren. Neben effizienter Heizungstechnik und der Verringerung der Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle ist auch die Verringerung der **Lüftungswärmeverluste** von großer Bedeutung. Diese können selbst bei richtiger Fensterlüftung höher als die Transmissionswärmeverluste sein. **Lüftungsanlagen** mit **Wärmerückgewinnung** können eine Modernisierung hin zum **Drei-Liter-Haus** oder gar zum **Passivhaus**standard ermöglichen. Energetische Modernisierungen sind mit detaillierten Energiekonzepten auch in Teilabschnitten umsetzbar. Bei besonders

weitgehenden **Sanierungen** z. B. zum 3-Liter-Haus-Standard spricht man auch von einer Vollsanierung.

### )) GEBIETSKULISSE

Die Begriffe Gebietskulisse oder **Flächenkulisse** werden häufig im Zusammenhang mit raumplanerischen Belangen verwendet. Die synonym verwendeten Begriffe bezeichnen eine Beschreibung/Darstellung bestimmter thematischer Raum- oder Gebietseinheiten (Flächen), die i. d. R. kartografisch aufbereitet sind. Eine Gebiets- oder Flächenkulisse ist häufig eine Karte, in die spezifische Vorgaben (z. B. ein Erlass) und/oder Fachdaten (z. B. bezüglich Naturschutz oder Immissionsschutz) eingearbeitet wurden. Ein Beispiel hierfür ist die „Gebietskulisse Windkraft“ im **Energie-Atlas Bayern**. Es handelt sich um eine thematische Karte im Maßstab 1:100.000, die ausreichend windhöfliche Flächen ausweist, in denen die Nutzung von Windenergie aus umweltfachlicher Sicht voraussichtlich möglich ist.

### )) GENERATOR

Ein Generator ist eine technische Vorrichtung zur Stromerzeugung aus anderen Energieformen. Ein klassischer Generator wandelt mechanische Energie in elektrische

**Energie** um, indem durch Bewegung eines Leiters in einem Magnetfeld **elektrische Spannung** induziert wird. Bei einer **Photovoltaikanlage** wird die Strahlungsenergie des Lichtes durch Ladungstrennung in einer Halbleiterschicht in Strom umgewandelt. Hier ist das PV-Modul der Generator.

## )) GEOTHERMIE

Geothermische **Energie** wird auch als Erdwärme bezeichnet. Erdwärme ist eine Form gespeicherter bzw. durch radioaktive Zerfälle in der Erdkruste entstehende Energie unterhalb der Erdoberfläche. Geothermische Anlagen nutzen die Wärme dieser natürlichen Quelle in Form von oberflächennaher oder tiefer Geothermie zur Energiegewinnung (Wärme und Strom). Von der Tiefengeothermie, die zum Teil auch eine Erzeugung von Strom ermöglicht, spricht man bei der Nutzung von Wärme aus Tiefen zwischen 400 und 7.000 Metern. Die in der Regel durch **Wärmepumpen** erfolgende Nutzung von Erdwärme oder Grundwasser als Wärmequelle bis zu einer Tiefe von 400 Meter wird oberflächennahe Geothermie genannt.

## )) GEOTHERMIE, HYDROTHERMALE

Bei der hydrothermalen Geothermie wird ein Thermalwasser-Aquifer (Aquifer = natürlicher Grundwasserleiter) im tieferen Untergrund zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt. Die Stromerzeugung ist allerdings erst bei Temperaturen über etwa 80 °C und ausreichender Ergiebigkeit möglich. Die in Bayern herrschenden Temperaturverhältnisse von Aquiferen lassen bei den zum Einsatz kommenden **Kraft-Wärme-Kopplungs**-Anlagen einen elektrischen **Wirkungsgrad** von circa 10–13 % zu.

## )) GEOTHERMIE, PETROTHERMALE

Bei der petrothermalen Geothermie wird überwiegend die in heißen, trockenen Gesteinen gespeicherte **Energie** genutzt. Hierzu presst man Wasser mit hohem Druck in ein Bohrloch, sodass sich Klüfte im Untergrund aufweiten oder neu bilden. Für den Betrieb leitet man kaltes Wasser ein, das sich an dem heißen Gestein erhitzt. Das heiße Wasser wird in weiteren Bohrungen an die Oberfläche gefördert und die Wärmeenergie wieder entzogen. Petrothermale Geothermie wird überwiegend zur Stromerzeugung genutzt. Während die hydrothermale Energiegewinnung in Bayern bereits erfolgreich angewendet wird,

befindet sich die Nutzung petrothermaler Systeme noch im Versuchs- und Erprobungsverfahren.n.

### )) GESTEHUNGSKOSTEN

Siehe [Energiegestehungskosten](#)

### )) GLEICHSTROM

Als Gleichstrom (direct current, DC) bezeichnet man elektrischen Strom, dessen Stärke und Richtung sich zeitlich nicht ändern. Photovoltaikmodule und [Akkumulatoren](#) liefern Gleichstrom. Im öffentlichen [Stromnetz](#) kommt hingegen mit Ausnahme der geplanten [Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs\(HGÜ\)](#)-Leitungen Wechselstrom zum Einsatz.

### )) GLOBALSTRAHLUNG

Die Globalstrahlung der Sonne ist die auf eine horizontale Fläche auftreffende Strahlungsleistung, gemessen in  $W/m^2$ . Sie setzt sich zusammen aus der diffusen, durch Einflüsse in der Atmosphäre (z. B. Nebel und Wolken) gestreuten Solarstrahlung und der direkten Strahlung, die ohne Streuung direkt auf die Erdoberfläche trifft.

### )) GRAUE ENERGIE

Graue Energie bezeichnet die Energiemenge, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes insgesamt benötigt wird. Auch Vorprodukte werden mitberücksichtigt. Graue Energie wird auch als indirekter Energiebedarf bezeichnet. Dem gegenüber steht der direkte [Energiebedarf](#) (Betriebsenergie) bei der Nutzung eines Produktes

### )) GRUNDLAST

Die Grundlast (base load) ist die niedrigste benötigte Leistung, die unabhängig von [Spitzenlastzeiten](#) kontinuierlich bereitgestellt werden muss. Dies gilt für das [Stromnetz](#) ebenso wie z. B. für die Wärmeversorgung von Gebäuden.

### )) GRÜNE ENERGIE

Siehe [erneuerbare Energien](#)

### )) G-WERT

Der g-Wert (Energiedurchlassgrad) ist ein Maß für die Gesamtdurchlässigkeit von solarer Strahlungsenergie bei transparenten Bauteilen, z. B. Fensterscheiben. Ein g-Wert von 0,60 bedeutet, dass 60 % der

Strahlungsenergie in den Raum hinter einer lichtdurchlässigen Oberfläche gelangen. Der g-Wert als Gesamtenergiedurchlassgrad ist die Summe aus der direkt durchgelassenen Sonnenstrahlung und der sekundären Wärmeabgabe, die vom Glas nach innen durch Abstrahlung und Konvektion erfolgt.



H

wie Holzpellets

## )) HEIZKRAFTWERK

Im Gegensatz zu einem **Heizwerk**, welches nur Wärme erzeugt, wird in einem Heizkraftwerk durch **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** Strom und Wärme erzeugt. Die Wärme wird meist über ein **Wärmenetz** an die Verbraucher verteilt und dient dort der Heizung, Warmwasserbereitung und/oder einem wärmeintensiven Prozess, z.B. bei Unternehmen. Der Strom wird abhängig von der Bedarfsstruktur direkt vor Ort zum **Eigenverbrauch** des Betreibers verwendet oder in das **Stromnetz** eingespeist. Im Vergleich zur separaten Erzeugung von Strom und Wärme wird bei gleichem Endenergiebedarf weniger Brennstoff benötigt.

## )) HEIZWÄRMEBEDARF, SPEZIFISCHER

Der spezifische Heizwärmebedarf  $q_H$  drückt die unter definierten Standardbedingungen je Quadratmeter Energiebezugsfläche über ein Heizsystem einzubringende Wärmeenergie aus, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten mittleren Raumtemperatur in einem Gebäude benötigt wird. Damit spiegelt  $q_H$  die **Energieeffizienz** des Gebäudes wider.  $q_H$  wird beeinflusst von **Wärmedämmung**, Gebäudedichtheit, **Wärmerückgewinnung** aus der Lüftung sowie Nutzung passiver Solareinträge

und inneren Wärmegegewinnen. Da die verschiedenen Verfahren zur Berechnung von  $q_H$  unterschiedliche Energiebezugsflächen haben, können sich die Ergebnisse auch deutlich unterscheiden. Die Energiebezugsfläche nach PHPP (**Passivhaus-Projektierungspaket**) entspricht ungefähr der Wohnflächenverordnung. Die Bezugsfläche nach **Gebäudeenergiegesetz** beinhaltet zusätzlich z.B. die Flächen der Innen- und Außenwände und ist daher größer als die Wohnfläche. Der zugehörige Heizwärmebedarfswert ist daher niedriger.

## )) HEIZWERK

Ein Heizwerk ist eine Anlage zur zentralen Erzeugung von Wärme zum Heizen, für die Warmwasserbereitung und/oder für wärmeintensive Prozesse. Die Wärme wird häufig über **Wärmenetze** an die Verbraucher verteilt.

## )) HOCHSPANNUNGS-GLEICHSTROM-ÜBERTRAGUNG (HGÜ)

Hochspannungs-**Gleichstrom**-Übertragung (HGÜ) ist ein Verfahren zur Übertragung von großen **elektrischen Leistungen** bei sehr hohen **Spannungen** (100–1.000 kV). Für die Verbindung zum herkömmlichen **Stromnetz** in Wechselspannungstechnik sind Wechsel- bzw.

Gleichrichter (**Konverter**) erforderlich. HGÜ weist insbesondere bei der Stromübertragung über große Distanzen Vorteile gegenüber der Wechselstromübertragung auf. Den Trassenraum für Leitungen in Gleichstromtechnik bezeichnet man als HGÜ-Korridor.

### )) HOCHSTROMBESEILUNG

Unter Hochstrombeseilung versteht man die Verwendung von Leiterseilen mit deutlich größeren Leiterquerschnitten. Dadurch ist die Strombelastbarkeit höher als bei klassischen Leiterseilen und es kann mehr Strom übertragen werden. Außerdem sind die entstehenden **Netzverluste** geringer.

### )) HOCHTEMPERATURLEITERSEILE

Leiterseile, die gegenüber konventionellen Aluminium/Stahl-Leiterseilen aufgrund der verwendeten Materialien für deutlich höhere Betriebstemperaturen ausgelegt sind und damit mehr Strom übertragen können, werden als Hochtemperaturleiterseile bezeichnet.

### )) HOLZHACKSCHNITZEL

Der Begriff Holzhackschnitzel bezeichnet mit schneidenden Werkzeugen (Hacker) zerkleinertes Holz mit

Kantenlängen im Zentimeterbereich. Sogenannte Waldhackschnitzel werden aus Waldrestholz oder Schwachholz hergestellt, also dem Rohholzaufkommen, das nicht als Stammholz oder Industrierholz stofflich verwertbar ist. Andere Holzhackschnitzel werden aus Industrierestholz (z. B. aus der Sägeindustrie), holzigem Landschaftspflegematerial, **Kurzumtriebsplantagenholz** oder auch aus Altholz produziert.

### )) HOLZPELLETS

Holzpellets sind zylindrische Presslinge aus naturbelasener Holz, meist mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Länge zwischen 1 und 3 cm, die hauptsächlich aus Säge- und Hobelspänen hergestellt werden. Durch das Pelletieren wird aus den losen Spänen ein kompakter Brennstoff erzeugt, der trocken und gut rieselfähig ist und bei Transport sowie Lagerung nur wenig Platz erfordert. Der Heizwert eines Kilogramms Holzpellets beträgt ca. 5 kWh und entspricht damit etwa dem Heizwert von einem halben Liter Heizöl.

### )) HOLZVERGASUNG

Holzvergasungsanlagen wandeln Holz in Form von **Hackschnitzeln** oder **Holzpellets** durch einen mehrstufigen

Prozess in einen gasförmigen Sekundärbrennstoff (Holzgas) um. Für die Gasnutzung problematische Teere und Kohlenwasserstoffe werden im Prozess gespalten bzw. aus dem Gas abgetrennt. Das Gas wird in der Regel gekühlt und meist in einem **Blockheizkraftwerk** als Brennstoff genutzt.



IJ

wie Infraschall  
wie Jahreshöchstlast

## )) INFRASCHALL

Als Infraschall werden Schallwellen bezeichnet, deren Frequenzbereich unterhalb der menschlichen Hörschwelle von etwa 20 Hertz liegt. Der Mensch kann Infraschall demnach nicht wahrnehmen, es sei denn, der Schalldruckpegel ist sehr hoch. Durch Infraschallpegel unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle können nach heutigem Stand der Wissenschaft keine gesundheitlichen Auswirkungen hervorgerufen werden. Auch moderne **Windenergieanlagen** produzieren Infraschall, der aber schon ab einer Entfernung von 250 Metern unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegt.

## )) INSELANLAGE

Wenn eine Stromerzeugungsanlage nicht mit dem öffentlichen **Stromnetz** verbunden ist, sondern Verbraucher innerhalb eines getrennten Stromnetzes mit **Energie** versorgt, spricht man von einer Inselanlage. In der Regel existieren Inselanlagen dort, wo die Anbindung an ein bestehendes Stromnetz aus technischer oder wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll ist (z. B. im Hochgebirge).

## )) INTELLIGENTE NETZE

Siehe **Smart Grid**

## )) INTERKONNEKTOREN

Ein Interkonnektor ist eine Stromleitung, die über die Grenze zweier benachbarter Länder führt. In der EU sind die **Übertragungsnetze** aller Länder mit Interkonnektoren verbunden. Sie ermöglichen einerseits einen grenzüberschreitenden **Stromhandel** und erhöhen andererseits die **Versorgungssicherheit**.

## )) JAHRESHÖCHSTLAST

Die Jahreshöchstlast ist die in einem Jahr maximale, zeitgleich auftretende Summe der **elektrischen Leistung** aller angeschlossenen Verbraucher in einem Netz inklusive der Leitungsverluste. Sie zeigt auf, welcher maximalen Leistungsanforderung das Energieversorgungsnetz genügen muss.

A photograph of a young poplar plantation. The trees are arranged in neat rows, with their light-colored trunks standing out against the green ground cover. A large, semi-transparent blue circle is overlaid in the center of the image, containing a white, stylized letter 'K'.

K

wie Kurzumtriebsplantage

## )) KÄLTENETZ

Kältenetze dienen im Gegensatz zu **Wärmenetzen** der Kälteversorgung von Abnehmern innerhalb eines räumlich begrenzten Gebietes. Während herkömmliche Kältemaschinen direkt in den zu kühlenden Gebäuden eingesetzt werden, dienen Kältenetze in der Regel dazu, „natürliche“ Kälte aus dem Grundwasser, Flüssen oder Bächen oder die aus Absorptionskälteanlagen produzierte Kälte zu nutzen.

## )) KALTRESERVE

**Kraftwerke**, die nicht endgültig stillgelegt, sondern unter Wahrung der Einsatzfähigkeit für einen längeren Zeitraum außer Betrieb genommen werden, bezeichnet man als Kaltreserve. Kraftwerke aus der Kaltreserve können i. d. R. in besonderen Situationen (z. B. hoher Strombedarf während einer Kälteperiode) kurzzeitig reaktiviert oder aufgrund veränderter Rahmenbedingungen (z. B. geänderte Brennstoffpreise) wieder in den Normalbetrieb überführt werden.

## )) KAPAZITÄTSMECHANISMUS

Kapazitätsmechanismen sollen Investitionsanreize zur Bereitstellung **gesicherter Leistung** im Stromsektor bieten,

um die **Versorgungssicherheit** zu erhöhen. Der Grundgedanke von Kapazitätsmechanismen besteht in einer zusätzlichen Vergütung von installierter und bereitgehaltener Stromerzeugungskapazität z. B. in Form einer strategischen Reserve, eines Kapazitätsmarktes, von Kapazitätzahlungen oder Kapazitätsoptionen. Im Gegensatz zu **Energy-only-Märkten**, in denen nur der gelieferte Strom vergütet wird, soll so die Bereitstellung gesicherter Leistung durch den Bau neuer **Kraftwerke** attraktiver gestaltet werden.

## )) KERNENERGIEAUSSTIEG

Unter Kernenergieausstieg versteht man die politische Entscheidung, auf die Erzeugung von Strom aus Kernenergie zu verzichten. Kurz nach einer durch Erdbeben und den folgenden Tsunami ausgelösten nuklearen Katastrophe in Fukushima (Japan) am 11. März 2011 beschloss der Deutsche Bundestag am 30. Juni 2011, acht Kernkraftwerke unverzüglich und dauerhaft abzuschalten und die übrigen neun schrittweise bis Ende 2022 vom Netz zu nehmen. Aufgrund der veränderten Lage infolge des Ukrainekriegs wurde die Abschaltung der letzten drei verbleibenden deutschen AKWs bis 15.04.2023 hinausgezögert.

### )) KfW-EFFIZIENZHAUSSTANDARD

Die KfW, eine nationale Förderbank der Bundesrepublik Deutschland, fördert u. a. energetische Maßnahmen in Neubau und **Gebäudesanierung**. Sie hat hinsichtlich der Förderfähigkeit Energieeffizienzstandards für Gebäude definiert, sogenannte KfW-Effizienzhausstandards, die auf der Berechnung eines **Referenzgebäudes** nach dem **Gebäudeenergiegesetz** beruhen. Ein KfW-Effizienzhaus 40 darf beispielsweise einen Jahres- Primärenergiebedarf für Heizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserbereitung von max. 40 % des GEG-Referenzgebäudes aufweisen.

### )) KILOWATT PEAK (KW<sub>p</sub>)

Bei einer **Photovoltaikanlage** wird die abgegebene **elektrische Leistung** unter Standard-Testbedingungen (Einstrahlung: 1.000 W/m<sup>2</sup>, Modultemperatur: 25 °C) in Kilowatt peak (kW<sub>p</sub>) angegeben. Die Angabe entspricht trotz der abweichenden Form der **Nennleistung**.

### )) KILOWATTSTUNDE (KWH)

Eine Kilowattstunde (kWh) ist die Energiemenge, die von einem Verbraucher mit einer **Leistung** von 1.000 Watt in einer Stunde aufgenommen, bzw. von einer

Erzeugungsanlage abgegeben wird. Sie ist damit die Maßeinheit für **Arbeit** und Wärme, beides ist **Energie**.

### )) KLEINWINDANLAGE (KWKA)

Kleinwindkraftanlagen erzeugen ebenso wie „große“ **Windenergieanlagen** Strom aus der Energie des Windes. Sie lassen sich mit Hilfe folgender Kriterien von Großanlagen abgrenzen: Ihre Gesamthöhe beträgt maximal 50 Meter, ihre **Nennleistung** liegt bei maximal 100 kW und ihre **Rotorfläche** beläuft sich maximal auf 200 m<sup>2</sup>. Kleinwindanlagen bis zu einer Gesamthöhe von 10 m sind nicht genehmigungspflichtig, bis zu einer Gesamthöhe von 50 m bedürfen sie einer baurechtlichen Genehmigung.

### )) KLIMASCHUTZ

Unter Klimaschutz versteht man Maßnahmen, die einer durch den Menschen verursachten globalen Erwärmung (**anthropogener Klimawandel**) entgegenwirken und so mögliche Folgen der globalen Erwärmung abmildern bzw. verhindern sollen. Der Hauptfokus liegt hierbei auf der Verringerung des **Treibhausgas**-Ausstoßes, die z. B. durch eine Senkung des **Energieverbrauchs** und

eine Umstellung der Energieversorgung auf **erneuerbare Energien** erreicht werden soll.

## )) KLIMAWANDEL, ANTHROPOGENER

Seit der Industrialisierung steigen die globale Mitteltemperatur der Luft in Bodennähe und die Meerestemperaturen. Nach aktuellem Kenntnisstand sind für einen Teil dieses Anstiegs die Menschen verantwortlich. Deshalb spricht man von einer anthropogenen – vom Menschen verursachten – Klimaänderung. Durch das Verbrennen **fossiler Energieträger** (wie zum Beispiel Kohle und Erdöl) und durch großflächige Entwaldung wird **Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)** in der Atmosphäre angereichert. Land- und Viehwirtschaft verursachen Gase wie Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffmonoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O). Kohlendioxid, Methan und Lachgas gehören zu den klimawirksamen Gasen. Eine Ansammlung dieser Gase in der Atmosphäre führt in der Tendenz zu einer Erwärmung der unteren Luftschichten. Als wichtige Grenze gilt die 1,5-Grad-Schwelle, die nicht überschritten werden sollte.

## )) KOHLEAUSSTIEG

Am 26. Januar 2019 hat die von der Bundesregierung eingesetzte Kommission „Wachstum, Strukturwandel und

Beschäftigung“ (Kohlekommission) ihren Abschlussbericht zum Ausstieg Deutschlands aus der Kohleverstromung vorgelegt. Die Kommission empfiehlt darin einen stufenweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung. In einem ersten Schritt soll bis zum Jahr 2022 die Leistung der **Kohlekraftwerke** am Markt auf rund 15 Gigawatt für Braunkohle (minus 4,9 Gigawatt im Vergleich zu 2017) und 15 Gigawatt für Steinkohle (minus 7,7 Gigawatt im Vergleich zu 2017) reduziert werden. In einem zweiten Schritt soll die Leistung der Kohlekraftwerke am Markt bis zum Jahr 2030 auf maximal 9 Gigawatt Braunkohle und 8 Gigawatt Steinkohle reduziert werden. Als Abschlussdatum für die Kohleverstromung empfiehlt der Bericht das Ende des Jahres 2038, wobei das Datum in Verhandlungen mit den Betreibern auf das Jahr 2035 verlegt werden kann. Dazu soll im Jahr 2032 eine Überprüfung stattfinden. In den Jahren 2023, 2026 und 2029 soll eine Evaluierung der bis dahin umgesetzten Maßnahmen in Bezug auf **Versorgungssicherheit**, Strompreinsniveau, **Klimaschutz**, Weiterentwicklung des EU-Beihilferechts und Strukturentwicklung durch ein Expertengremium stattfinden. Bis Ende 2021 wurden bereits knapp 7 GW an Kraftwerksleistung abgeschaltet.

### )) KOHLEKRAFTWERK

Ein Kohlekraftwerk verfeuert Stein- oder Braunkohle, um aus der dabei entstehenden Wärme Strom zu erzeugen. Kohlekraftwerke stellen heute einen sehr wichtigen Teil der Grundversorgung an Strom. Allerdings emittieren sie mehr **CO<sub>2</sub>** als alle alternativen Kraftwerkstypen und basieren auf einem endlichen, nicht regenerativen Brennstoff.

### )) KOHLENSTOFFKREISLAUF

Pflanzen benötigen zum Wachsen und Existieren **CO<sub>2</sub>**. Bei ihrem Zerfall oder ihrer Verbrennung geben sie dieses **Treibhausgas** in die Atmosphäre ab. Auch zwischen Ozean und Atmosphäre findet ein dauernder **CO<sub>2</sub>**-Austausch statt. Allgemein bezeichnet der Kohlenstoffkreislauf den Austausch von Kohlenstoffverbindungen zwischen Erde, Meer, Biosphäre und Atmosphäre.

### )) KOMMUNALE WERTSCHÖPFUNG

Die kommunale Wertschöpfung aus **erneuerbaren Energien** ergibt sich durch positive ökonomische Effekte, die in der jeweiligen Gebietskörperschaft erreicht werden. Bei der Bezifferung der kommunalen Wertschöpfung werden die Nettogewinne der beteiligten Unternehmen, die Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten und

die an die Kommunen gezahlten Steuern für sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette (Produktion von Anlagen, Planung und Installation, Betrieb und Wartung, Betreiber-gesellschaft) betrachtet. Die Höhe der kommunalen Wertschöpfung ist davon abhängig, wie viele dieser Stufen von Beteiligten aus der Kommune abgedeckt werden können und insbesondere, ob der Sitz der Betreiber-gesellschaft in der Kommune liegt.

### )) KOMMUNALES ENERGIEMANAGEMENT (KEM)

Das kommunale Energiemanagement ist ein Instrument zur Analyse und Optimierung des **Energieverbrauchs** kommunaler Liegenschaften, wie z.B. Rathaus, Schule oder Schwimmbad. Es handelt sich dabei um einen fortwährenden Prozess, der auf eine schrittweise Reduzierung des Energieverbrauchs und die Optimierung von energieintensiven Arbeitsprozessen abzielt. Kommunales Energiemanagement umfasst die regelmäßige Verbrauchsdatenerfassung, Datenauswertung, Feststellung des Handlungsbedarfs und Umsetzung von konkreten Verbesserungsmaßnahmen sowie die Dokumentation des Vorgenannten, am besten in Form von jährlichen Berichten.

### )) KOMPAKTLEUCHTSTOFFLAMPE (ENERGIESPARLAMPE)

Eine Kompaktleuchtstofflampe ist hinsichtlich ihrer Technik eine „gefaltete“ oder gewendelte Leuchtstoffröhre, bedingt durch ihre Form und ihre Größe aber weniger effizient als diese. Trotzdem ist sie vier- bis fünfmal energieeffizienter als eine Glühbirne und lebt fünf- bis zehnmal so lange. Eine noch längere Lebensdauer und höhere Effizienz haben i. d. R. **LED-Lampen**.

### )) KONVERSIONSFLÄCHE

Als Konversionsfläche im Sinne des **Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)** wird eine Fläche bezeichnet, die ehemals wirtschaftlich, verkehrlich, wohnungsbaulich oder militärisch genutzt wurde und deren Vornutzung noch fortwirkt. Klassische Konversionsflächen sind z. B. ehemalige Deponien oder Truppenübungsplätze. Strom aus einer **Freiflächen-Photovoltaikanlage**, die auf einer Konversionsfläche errichtet ist, wird nach EEG vergütet.

### )) KONVERTER(STATION)

Ein Konverter bzw. eine Konverterstation wandelt Wechselspannung in Gleichspannung um und umgekehrt. Strom, der über lange Strecken transportiert werden

muss, kann in Form von **Gleichstrom** verlustärmer als in Form von **Wechselstrom** übertragen werden. Hierfür muss am Anfangs- und Endpunkt der Gleichstromleitung eine Konverterstation zum Anschluss an das Wechselspannungsnetz errichtet werden.

### )) KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (KWK)

Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet die gleichzeitige Bereitstellung von Kraft und Wärme, d.h. mechanischer und thermischer **Energie**. Durch diese Kopplung steigt der **Wirkungsgrad** der Energieerzeugung und die eingesetzte Energie kann effizienter genutzt werden als bei einer getrennten Erzeugung.

### )) KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSGESETZ (KWKG)

Das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz regelt die Zuschlagszahlungen, die Betreiber von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen für den produzierten Strom erhalten. Die Höhe der befristeten Zuschlagszahlung richtet sich nach der **elektrischen Leistung** der Anlage und wird nach Leistungsklassen gestaffelt berechnet.

### )) KRAFTWERK, THERMISCHES

Ein thermisches Kraftwerk oder **Wärme kraftwerk** erzeugt Wärme, um daraus Strom zu gewinnen. Dies geschieht meist dadurch, dass mit der Wärme eine Flüssigkeit zum Verdampfen gebracht und durch den Dampf eine **Dampfturbine** angetrieben wird. Die Bewegung der **Turbine** kann von einem **Generator** in Strom gewandelt werden.

### )) KUMULIERUNG VON FÖRDERPROGRAMMEN

Werden verschiedene Fördermöglichkeiten für dieselbe Maßnahme in Anspruch genommen, spricht man von einer Kumulierung von Fördermaßnahmen oder Förderregimen. Dabei gelten aus beihilferechtlichen Gründen möglicherweise bestimmte Einschränkungen. In § 80a **EEG 2021** ist beispielsweise festgelegt, dass die kumulierten Zahlungen (z. B. Investitionskostenbeihilfen auf Landesebene neben Zahlungen nach dem EEG) zuzüglich der Erlöse aus der Veräußerung der **Energie** nicht höher sein dürfen als die Erzeugungskosten.

### )) KUNDENANLAGE

Eine Kundenanlage ist eine Energieanlage, die – anders als Energieversorgungsnetze – unter bestimmten

Voraussetzungen keiner Regulierung nach dem **Energie-wirtschaftsgesetz (EnWG)** unterliegt. Hintergrund hierfür ist das fehlende Regulierungsbedürfnis, da der Betreiber einer Kundenanlage diese insbesondere unabhängig von der Wahl des Energielieferanten diskriminierungsfrei und unentgeltlich (also insbesondere ohne Erhebung von **Netzentgelten** zur Verfügung stellen muss. Typischer Beispielfall einer Kundenanlage sind die in einem Mehrfamilienhaus nach der Hausanschlusssicherung zu den einzelnen Wohneinheiten führenden Leitungen. Die Voraussetzungen, die für das Vorliegen einer Kundenanlage erfüllt sein müssen, werden in § 3 Nr. 24a EnWG aufgeführt. Die Frage, ob eine Kundenanlage oder ein Energieversorgungsnetz vorliegt, ist insbesondere für **Mieterstrommodelle** von Bedeutung.

### )) KUPFERPLATTE

Im energiewirtschaftlichen Kontext ist mit dem Konzept der ideal leitenden Kupferplatte die theoretische Grundvorstellung eines Stromsystems gemeint, die unterstellt, dass Strom in gewissen Grenzen jederzeit und allerorts erzeugt und verbraucht werden kann, ohne dass bei der Übertragung Transportengpässe und -verluste zu berücksichtigen sind. Deutschlandweit sind diese

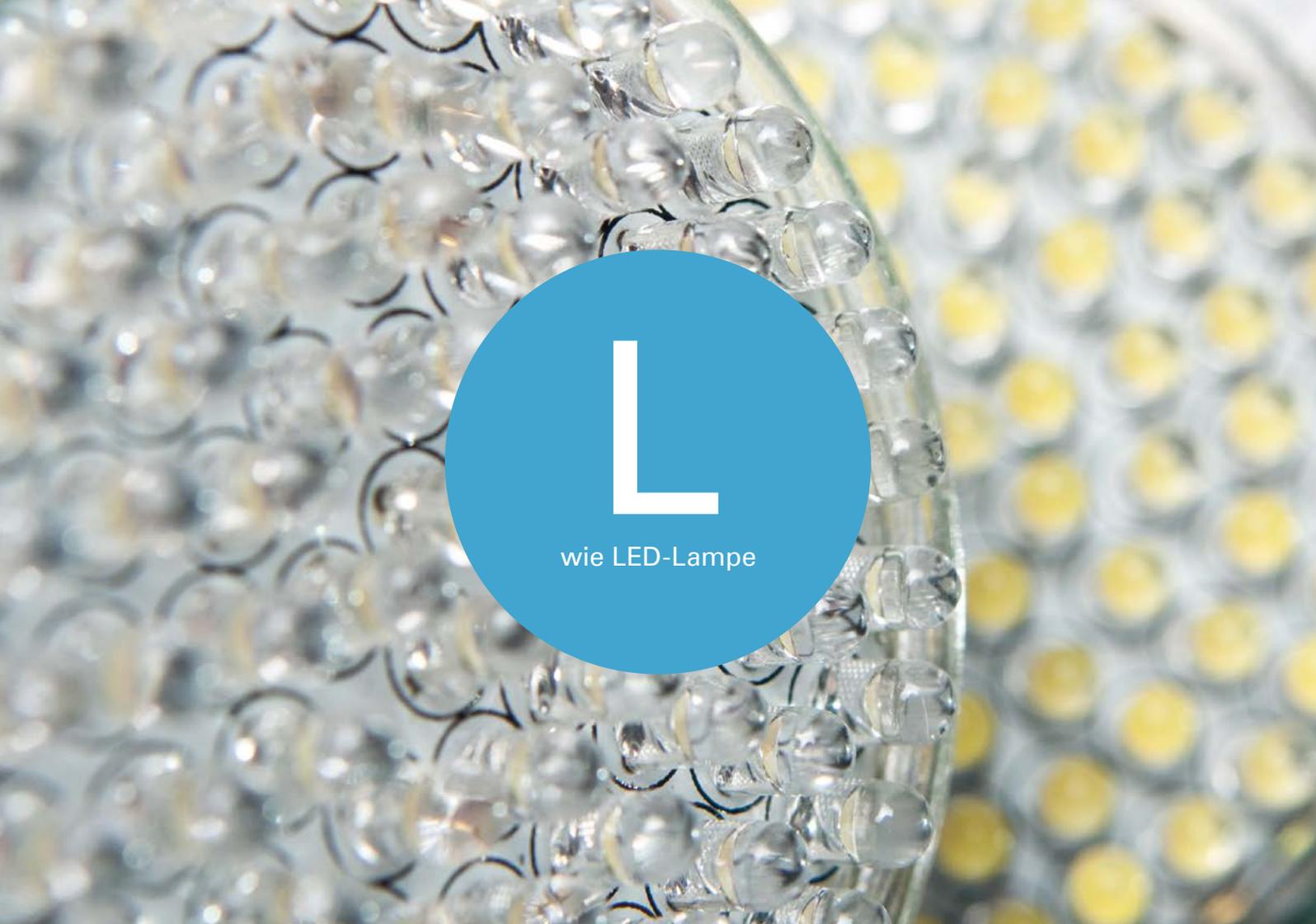
Voraussetzungen nicht gegeben, dennoch ist die Vorstellung die Grundlage für den deutschlandweit einheitlichen Strommarkt und die einheitliche **Stromgebotszone**.

### )) KURZUMTRIEBSPLANTAGE (KUP)

In Kurzumtriebsplantagen (KUP) werden schnellwachsende Baumarten wie Pappeln oder Weiden auf Ackerflächen angebaut und in regelmäßigen Intervallen (alle 3–20 Jahre) abgeerntet, sodass sie meist in Form von **Holz-hackschnitzeln** zur Energiegewinnung oder stofflich genutzt werden können. Aus den verbleibenden Wurzelstöcken wächst der Neuaustrieb für die nächste Ernte. KUP-Flächen gelten weiterhin als Ackerland, sofern die Umtriebszeiten nicht mehr als 20 Jahre betragen.

### )) KWK-UMLAGE

Gemäß dem **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** erhalten Betreiber von KWK-Anlagen für den produzierten Strom Zuschlagszahlungen. Finanziert werden diese über die KWK-Umlage, die auf den Strompreis für die Endverbraucher aufgeschlagen wird.



wie LED-Lampe

## )) LADESTATION

Eine Ladestation (auch: Ladesäule, Stromtankstelle) erfüllt für Elektroautos bzw. Plug-In-Hybride die Funktion einer Tankstelle. Die Dauer des Ladevorgangs schwankt abhängig von Ladeleistung und verwendeter Technik sehr stark, liegt aber immer deutlich höher als bei einer herkömmlichen Tankstelle. Zum 01.08.2022 gab es in Deutschland knapp 30.000 öffentliche Ladestationen mit knapp 66.000 Ladepunkten.

Eine Sonderform der Ladestation ist die Wandladestation, auch Wallbox genannt, die üblicherweise im Privatbereich eingesetzt wird.

## )) LANDEPLANERISCHE BEURTEILUNG

Die Landesplanerische Beurteilung ist das Ergebnis eines **Raumordnungsverfahrens**. Die zuständige Raumordnungsbehörde stellt damit die Verträglichkeit oder die Unverträglichkeit der Planung mit den Erfordernissen der Raumordnung fest.

## )) LASTMANAGEMENT

Unter Lastmanagement ist die gezielte und aktive Steuerung des Stromverbrauchs zu verstehen. Zum einen kann dies die vertraglich vereinbarte Zu- oder Abschaltung

von Energieverbrauchern durch einen Netzbetreiber bedeuten, der damit einen stabilen Netzbetrieb sicherstellt. Zum anderen kann Lastmanagement von Verbraucherseite aus vor allem auf die Kostensenkung durch Vermeidung von Spitzenlastbezug (s. **Leistungspreis**) und Verlagerung des Strombezugs in Zeiten mit niedrigerem Strompreis ausgerichtet sein.

## )) LASTREGELUNG

Der Begriff der Lastregelung umfasst alle Maßnahmen zur Deckung des fluktuierenden Strombedarfs eines **Verteilnetzes**. Zumeist wird die Stromerzeugung dem Bedarf mit Hilfe von Grund-, Mittel- und Spitzenlastkraftwerken angeglichen. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Leistungsänderungsgeschwindigkeit sowie des Leistungsspektrums zur Regelung der Stromerzeugung. Der Lastregelung zur Steuerung der Stromerzeugung steht das **Lastmanagement** gegenüber, mit dem gezielt der Verbrauch gesteuert wird.

## )) LATENTWÄRMESPEICHER

Das Prinzip der latenten Wärmespeicherung nutzt den Wechsel des Aggregatzustands eines Speichermediums (z. B. Paraffin). In der Praxis wird bei der Beladung eines

Latentwärmespeichers ein Feststoff (**Phase-Change-Material** = PCM) geschmolzen, der die beim Schmelzen aufgenommene Wärme beim Erstarren wieder freigibt. Dieser Speichertyp zeichnet sich gegenüber üblichen Warmwasserspeichern durch eine höhere Speicherdichte und eine konstante Temperatur bei der Wärmeaufnahme und -abgabe aus. Letzteres ermöglicht die Speicherung der Wärme auf einem geringeren Temperaturniveau als bei sensiblen **Wärmespeichern**, was zu geringeren Verlusten führen kann. Andererseits ist es aber nicht möglich, im Sommer und im Winter den Speicher auf unterschiedlichen Temperaturniveaus zu betreiben, wie es bei **Solarthermie** sinnvoll sein kann.

### )) LEBENSZYKLUS-ANALYSE (LCA)

Siehe **Ökobilanzierung**

### )) LED-LAMPE

LED-Leuchtmittel bestehen aus einem oder mehreren Licht emittierenden Halbleiter- Bauelementen (Licht emittierenden Dioden – LED). LED-Lampen zeichnen sich durch ihre Effizienz, ihren geringen Platzbedarf und eine lange Betriebsdauer sowie durch ihre vielfältigen

Einsatzmöglichkeiten (Haushalt, Straßenbeleuchtung, Signaltechnik, Bildschirme etc.) aus.

### )) LEISTUNG, ELEKTRISCHE

Die elektrische Leistung ist die pro Zeiteinheit umgesetzte elektrische Energiemenge (**Arbeit**). Die elektrische Leistung wird gemessen in Watt (W) und ist das Produkt von **Spannung** (gemessen in Volt) und Strom (gemessen in **Ampere**).

### )) LEISTUNG, GESICHERTE

Die gesicherte Leistung ist die jederzeit, insbesondere unabhängig von Witterungseinflüssen, verfügbare Erzeugungsleistung. Sie kann insbesondere von konventionellen Kraftwerken, aber auch von **biomasse**basierten Stromerzeugungsanlagen bereitgestellt werden. Die bayerischen Laufwasserkraftwerke weisen insgesamt eine gesicherte Leistung von rd. 50 % ihrer **Nennleistung** auf.

### )) LEISTUNGSPREIS

Der Leistungspreis wird vom Netznutzer an die Netzbetreiber für die permanente Kapazitätsvorhaltung gezahlt. Bei Haushaltsstrom wird der Leistungspreis vom Stromlieferanten als fester Betrag und Teil des Grundpreises

abgerechnet und an den Netzbetreiber abgeführt. Bei größeren Verbrauchern mit Leistungsmessung ist der Leistungspreis abhängig von der im Abrechnungszeitraum beanspruchten Spitzenleistung (kW) aus dem Versorgungsnetz. Je größer die abgerufene Spitzenleistung, desto höher der Leistungspreis. Durch gezieltes **Lastmanagement** können die Lastspitzen im Unternehmen gekappt und dadurch Energiekosten gespart werden.

### )) LICHTTRANSMISSIONSGRAD

Der Lichttransmissionsgrad transparenter Bauteile, z.B. Fensterscheiben, gibt an, welcher Strahlungsanteil im Bereich des sichtbaren Lichts (bezogen auf die Helligkeitsempfindlichkeit des menschlichen Auges) senkrecht durch das Bauteil hindurchtritt. Je höher der Lichttransmissionsgrad, desto heller ist es im Raum.

### )) LOOP FLOWS

Als Loop Flows bezeichnet man sogenannte Ringflüsse im **Stromnetz**: Aufgrund eines **Netzengpasses** kann der Strom innerhalb eines Marktgebietes nicht von Regionen mit Erzeugungsüberschuss in Regionen mit Strombedarf fließen und weicht daher auf andere Routen über andere

Marktgebiete aus. Als Konsequenz werden die dortigen Netze zusätzlich belastet.

### )) LÜFTUNGSANLAGEN

Früher waren Lüftungsanlagen meist einfache Abluftanlagen, die aus Bädern und Küchen Feuchtigkeit und Gerüche abführten. Kalte Frischluft strömte z.B. in Wohnräumen nach. Moderne Lüftungsanlagen besitzen **Wärmeübertrager**, in denen die kalte Zuluft mit der warmen Abluft vorgewärmt wird. Über 90 % der Energie aus der Abluft kann so zurückgewonnen werden (siehe auch **Wärmerückgewinnung**). Solche Anlagen werden auch als Komfortlüftungsanlagen bezeichnet. Darüber hinaus bieten Lüftungsanlagen mit automatischer, sensorgesteuerter Lüftung nach Bedarf das Optimum zwischen zu viel und zu wenig lüften. Sie passen die **Luftwechselrate** an den jeweiligen Bedarf an und reduzieren so die ohnehin schon dank Wärmerückgewinnung kleinen **Lüftungswärmeverluste** weiter. Im Vergleich zur Dauerkipplüftung oder auch optimaler Fensterlüftung ist das komfortabel und bestens praktizierter „**Klimaschutz**“ in Innenräumen. Lüftungsanlagen sind deshalb eine sehr wichtige Gebäudetechnik zum Erreichen von Einsparzielen im Gebäudebereich.

## )) LÜFTUNGSWÄRMEVERLUSTE

Lüftungswärmeverluste sind Wärmeverluste von Gebäuden, die beim Lüften entstehen. Fehler beim Lüftungsverhalten, z. B. Dauerkippstellung von Fenstern können den **Energieverbrauch** von modernen effizienten Gebäuden sogar mehr als verdoppeln. Selbst mit optimaler (Stoß-)Lüftung über die Fenster sind die Lüftungswärmeverluste so beachtlich, dass kaum ein zeitgemäßer Effizienzstandard erzielbar ist. Wärmeverlust der verbrauchten Abluft sind erheblich und kalte Frischluft muss im Winter erst mit Heizungswärme auf angenehme Temperaturen gebracht werden. Eine effiziente Lösung liegt hier im Einsatz von **Lüftungsanlagen** mit **Wärmerückgewinnung**.

## )) LUFTDICHTIGKEITSMESSUNG

Beheizte Gebäude müssen, um Bauschäden zu vermeiden, möglichst luftdicht sein. Die Luftdichtigkeit kann mit einem Differenzdrucktest (z. B. „Blower-Door-Test“) überprüft werden. Dabei wird mit speziellen Ventilatoren und Messgeräten, die in eine Fenster- oder Türöffnung eingebaut werden, ein konstanter Druckunterschied zur Umgebung aufgebaut. Der sich aufgrund von Gebäudeundichtigkeiten einstellende Luftstrom gibt Auskunft

über die Dichtheit des Gebäudes. Wird die Luftdichtkeitsmessung in der Rohbauphase vorgenommen, können undichte Stellen meist einfach behoben werden, später ist dies oft nicht mehr möglich. Eine hohe Luftdichtheit verringert zudem die Energieverluste von Gebäuden. Bewohner profitieren daher auch durch geringere Energieverluste und Heizkosten von einer luftdichten Gebäudehülle.

## )) LUFTWECHSELRATE

Die Luftwechselrate gibt an, wie häufig die Luft in geschlossenen Gebäuden ausgetauscht wird. Eine Luftwechselrate von 0,5 bedeutet zum Beispiel, dass 50 % der Raumluft pro Stunde ausgetauscht werden bzw. alle zwei Stunden ein kompletter Luftwechsel erfolgt. Das kann z. B. mit Fensterlüftung alle drei Stunden in Verbindung mit einer gewissen Undichtigkeit von Fensterrahmen erzielt werden. Dann ist mit guter Luftqualität zu rechnen. Eine höhere Luftwechselrate führt zu unnötig hohen **Lüftungswärmeverlusten**. Eine niedrigere Luftwechselrate ist bei Abwesenheit von Personen sinnvoll, um die Lüftungswärmeverluste niedrig zu halten. Bei Anwesenheit von Personen steigen die CO<sub>2</sub>-Konzentration und die Feuchtigkeit (Schimmelgefahr) stärker an, wenn

länger nicht gelüftet wird, also die Luftwechselrate zu gering ist. In Altbauten kann aufgrund zugiger Fenster auf aktives Fensterlüften verzichtet werden und es ergeben sich dennoch lufthygienisch gute Werte – allerdings ist dann der **Heizwärmebedarf** erhöht. Wenn derart gewohntes Nicht-Lüften nach energetischen **Modernisierungen** mit dichten Fenstern beibehalten wird, führt die folglich zu niedriger Luftwechselrate zu Problemen. Diesen kann am komfortabelsten und energieeffizientesten mit einer **Lüftungsanlage** mit **Wärmerückgewinnung** begegnet werden.



M

wie Modernisierung,  
energetische

## )) MARKTANREIZPROGRAMM

Das Marktanreizprogramm (MAP) dient der Förderung von Investitionen in **erneuerbare Energien** zur Bereitstellung von Wärme. Im Konkreten unterstützt das Bundeswirtschaftsministerium mit diesem Programm Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen, die ihre Wärmeversorgung mit Hilfe von **Solarthermie, Wärmepumpen** oder **Biomasseanlagen** auf erneuerbare Energien umstellen. Je nach Anlagenart und Größe werden dabei entweder über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Investitionszuschüsse angeboten oder Tilgungszuschüsse über die KfW.

## )) MARKTINTEGRATION

Mit Marktintegration ist die Einbindung der **erneuerbaren Energien** in den wettbewerblichen Strommarkt gemeint. Dadurch soll die fluktuierende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien besser mit dem tatsächlichen Stromverbrauch synchronisiert werden. Die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien soll daher verstärkt durch die Preissignale des Strommarktes bestimmt werden und so einen Anreiz schaffen, den Strom bedarfsgerecht anzubieten.

## )) MARKTPRÄMIE

Die Marktprämie ist eine Art der Förderung nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**. Betreiber von EEG-Anlagen, die einen Anspruch darauf haben, können zusätzlich zu dem von ihnen erzielten Marktpreis pro erzeugter **Kilowattstunde** über den Netzbetreiber eine Förderung erhalten. Deren Höhe errechnet sich aus dem jeweiligen anzulegenden Wert der Anlage, welcher beispielsweise durch den Zuschlag in einer **Ausschreibung** bestimmt worden ist, abzüglich des Monatsmittelwertes des Börsenstrompreises für direktvermarkteten Strom aus der jeweiligen Erzeugungstechnologie (Monatsmarktwert). Diese Berechnung wird monatlich rückwirkend durchgeführt.

## )) MERIT-ORDER-EFFEKT

Durch die sogenannte Merit-Order (Wert-Reihenfolge) wird die Einsatzreihenfolge von **Kraftwerken** anhand der jeweiligen variablen Erzeugungskosten festgelegt. Der Merit-Order-Effekt beschreibt die Verdrängung von Kraftwerken mit hohen variablen Erzeugungskosten durch den Markteintritt von Anlagen mit geringeren variablen Erzeugungskosten. Konventionelle Kraftwerke kommen dadurch bei hoher Stromerzeugung, beispielsweise durch **Photovoltaikanlagen**, seltener zum Einsatz.

### )) METHANISIERUNG

Als Methanisierung wird die Methanherstellung aus **Wasserstoff** und Kohlenstoffdioxid bezeichnet. Dabei entstehen Methan und Wasser. Die Reaktion kann biologisch (unter Einsatz von Mikroorganismen als Bio-Katalysator) oder chemisch-katalytisch (mithilfe eines chemischen Katalysators) ablaufen.

### )) MIETERSTROMZUSCHLAG

Um Anreize zu schaffen, **Mieterstrommodelle** umzusetzen, wurde durch das 2017 verabschiedete Mieterstromgesetz der sogenannte Mieterstromzuschlag für Strom aus Solaranlagen im **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** eingeführt. Dieser ist an die Bedingungen von § 21 Absatz 3 EEG 2023 geknüpft. Die Höhe des Zuschlags, die der Betreiber eines Mieterstrommodells erlangen kann, hängt entsprechend des etablierten EEG-Fördermechanismus insbesondere von der installierten Leistung und dem Inbetriebnahmezeitpunkt der Solaranlage ab.

### )) MIETERSTROMMODELL

Das Mieterstrommodell sieht vor, dass Strom in einer **Photovoltaikanlage** auf dem Dach eines Wohngebäudes oder in einem **Blockheizkraftwerk** innerhalb eines

Wohngebäudes erzeugt und an Stromverbraucher (insbesondere Mieter) in diesem Wohngebäude geliefert wird. Von den Mietern nicht direkt verbrauchter Strom kann ins Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist oder im Gebäude zwischengespeichert werden. Der Betreiber einer Photovoltaik-Mieterstromanlage erhält jedoch unter bestimmten Voraussetzungen einen sogenannten **Mieterstromzuschlag**.

### )) MITTELLAST

Mittellast nennt man den Teil des Strombedarfs, der über die **Grundlast** hinaus regelmäßig im Verlauf eines Tages abgedeckt werden muss. Ein **Kraftwerk** gilt dann als „mittellastfähig“, wenn es sich entsprechend den normalen periodischen Schwankungen des Strombedarfs regeln lässt. Wenn die Leistung der Grund- und Mittellastkraftwerke nicht mehr ausreicht, werden Spitzenlastkraftwerke eingesetzt, um den kurzfristigen hohen Strombedarf abzudecken.

### )) MODERNISIERUNG, ENERGETISCHE

Siehe **Gebäudesanierung, energetische**



N

wie Netzausbau

## )) NACHHAFTUNGSGESETZ

Das Gesetz zur Nachhaftung für Abbau und Entsorgungskosten im Kernenergiebereich (Nachhaftungsgesetz) dient dem Zweck, die Finanzierung des **Kernenergieausstiegs** abzusichern. Die finanziellen Risiken, die sich im Zusammenhang mit der Stilllegung, dem Rückbau und der Entsorgung von radioaktiven Abfällen von Kernkraftwerken für den Staat ergeben, sollen gemindert werden, indem **Energieversorgungsunternehmen** ihre Haftung nicht durch Restrukturierung oder Verkauf ihres Kernenergiegeschäfts umgehen können, sondern die ursprüngliche Haftungssituation langfristig bestehen bleibt.

## )) NACHHALTIGKEIT

Unter Nachhaltigkeit wird die Nutzung eines regenerierfähigen Systems verstanden, sodass es in seinen wesentlichen Eigenschaften erhalten bleibt und sich auf natürliche Weise regeneriert oder regeneriert werden kann. Nachhaltigkeit betrachtet die drei Bereiche Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles. In Bezug auf die Energieversorgung spricht man von gesellschaftlicher (sozialer), ökonomischer (wirtschaftlicher) und ökologischer (die Umwelt betreffender) Nachhaltigkeit.

## )) NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Nachwachsende Rohstoffe sind Stoffe pflanzlichen Ursprungs, die ganz oder in Teilen als Rohstoffe stofflich oder als **Energieträger** genutzt werden können. Im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen erneuern sie sich kurz- bis mittelfristig.

## )) NATIONALER AKTIONSPLAN ENERGIEEFFIZIENZ (NAPE)

Der im Dezember 2014 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) veröffentlichte Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) stellt eine umfassende Strategie dar, um das Ziel der Bundesregierung zu realisieren, den **Primärenergieverbrauch** bis 2020 um 20 % und bis 2050 um 50 % (jeweils gegenüber 2008) zu senken. Als bedeutendes Steuerungsinstrument für die Energieeffizienzpolitik in Deutschland definiert der NAPE die strategische Ausrichtung der Effizienzpolitik. Die drei zentralen Zielsetzungen sind, die Energieeffizienz im Gebäudereich voranzubringen, Energieeffizienz als Rendite und Geschäftsmodell zu etablieren und die Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz zu erhöhen.

## )) NATURDÄMMSTOFFE

Naturdämmstoffe bestehen anders als mineralische oder fossile **Dämmstoffe** aus Naturmaterialien wie Flachs, Hanf, Zellulose, Schafwolle oder Holzfasern. Dadurch sind sie umweltschonender, da weniger **Energie** für die Herstellung verwendet wird. Auch für den sommerlichen Hitzeschutz eignen sich Naturdämmstoffe meist besser als mineralische. Genauso wie herkömmliche Dämmstoffe müssen auch Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen den erforderlichen Ansprüchen an Brandschutz, Setzungssicherheit, Feuchteverhalten, Dampfdiffusion und Dämmwirkung entsprechen.

## )) NENNLEISTUNG

Die Nennleistung ist eine technische Größe, welche die **Leistung** einer Anlage unter Nennbedingungen angibt, z. B. für eine **Windenergieanlage** bei einer bestimmten Windgeschwindigkeit. Sie wird häufig auch als installierte Leistung bezeichnet.

## )) NETTOLEISTUNG

Die Nettoleistung ist die von einer Anlage abgegebene **elektrische Leistung**, also die **Bruttoleistung** abzüglich des Eigenbedarfs der Anlage (z. B. für den Betrieb von

Hilfsaggregaten, Speisewasserpumpen, Brennstoffförderanlagen, Regelungstechnik). Sie ist die für das **Stromnetz** verfügbare elektrische **Leistung** eines **Kraftwerks**. Entsprechend kann der Begriff auf die Summe der Stromerzeugungsanlagen einer abgegrenzten Region (z. B. eines Landes) angewandt werden.

## )) NETTOSTROMERZEUGUNG

Die Nettostromerzeugung ist die von einer Anlage abgegebene elektrische **Energie**, also die **Bruttostromerzeugung** abzüglich des Eigenbedarfs der Anlage (z. B. für den Betrieb von Hilfsaggregaten, Speisewasserpumpen, Brennstoffförderanlagen, Regelungstechnik). Entsprechend kann der Begriff auf die Summe der Stromerzeugungsanlagen einer abgegrenzten Region (z. B. eines Landes) angewandt werden.

## )) NETTOSTROMVERBRAUCH

Unter Nettostromverbrauch versteht man die Menge elektrischer **Energie**, die von den Letztverbrauchern in einer abgegrenzten Region (z. B. einem Land) genutzt wird. Der **Eigenverbrauch** der Erzeugungsanlagen, Pumpstromverbrauch und Übertragungs- bzw. Netzverluste zählen nicht dazu.

## )) NETZ, ELEKTRISCHES

Ein elektrisches Netz sind alle miteinander verbundenen Anlagenteile zur Übertragung oder Verteilung elektrischer **Energie**. Es kann zur Abgrenzung u. a. nach Regelzonen, Aufgaben, Betriebsweise, **Spannungen** oder nach Besitzverhältnissen benannt werden. Im Allgemeinen unterscheidet man im Strombereich zwischen **Übertragungsnetz** und **Verteilnetz**.

## )) NETZANSCHLUSS VON ERNEUERBARE-ENERGIEN-ANLAGEN

Damit Anlagen zur Erzeugung von Strom aus **erneuerbaren Energien** in das Netz der allgemeinen Versorgung einspeisen können, benötigen sie einen Netzanschluss. Die Übergabe des Stroms aus der Erzeugungsanlage in das allgemeine **Stromnetz** erfolgt am Netzanschlusspunkt. Der Netzanschluss ist vom jeweiligen Betreiber der Anlage beim Netzbetreiber zu beantragen. Die Kosten des Netzanschlusses bis zum Netzanschlusspunkt trägt der Betreiber einer Stromerzeugungsanlage, die Kosten für das Netz (einschließlich erforderlicher Ausbaumaßnahmen) ab dem Netzanschlusspunkt trägt der zuständige Netzbetreiber.

## )) NETZAUSBAU

Der Begriff Netzausbau beschreibt die Erweiterung oder Verstärkung einer bestehenden Stromnetzinfrastruktur mit dem Ziel, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges **Stromnetz** zur Versorgung aller Verbraucher bereitzustellen.

## )) NETZAUSBAUBESCHLEUNIGUNGSGESETZ ÜBERTRAGUNGSNETZ (NABEG)

Das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz enthält Verfahrensvorschriften für den Ausbau der länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitungen. Die konkreten Ausbauprojekte definiert das **Bundesbedarfsplangesetz**. Ziel ist eine Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren.

## )) NETZDIENLICHE ANLAGEN

Siehe **Netzdienlichkeit**

## )) NETZDIENLICHKEIT

Um die **Stromnetze** zu entlasten und damit die Kosten sowie den Aufwand für den Ausbau der Stromnetze zu minimieren, spielt die Netzdienlichkeit von

Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen eine wichtige Rolle. Die Anforderungen an ein netzdienliches Verhalten umfassen insbesondere die Gleichzeitigkeit zwischen lokalen Lasten und der Stromerzeugung durch gezielte Steuerung, die Beachtung von Netzsignalen und die Berücksichtigung momentaner Flexibilität zur Leistungserhöhung oder -absenkung. Photovoltaik- oder Windkraftanlagen aber auch Verbrauchsanlagen können z. B. netzdienlich agieren, indem sie auf Anforderung des Netzbetreibers durch gezielte Steuerung zur Entlastung des Netzes beitragen.

## )) NETZENGPASS

Ein physikalischer Netzengpass ist eine Situation, in der die Nachfrage nach tatsächlichen Stromlieferungen oder das Angebot an erzeugtem Strom die technische Übertragungskapazität in einem Netzabschnitt zu einem bestimmten Zeitpunkt übersteigt. Zur Vermeidung bzw. Behebung von Netzengpässen setzen die Netzbetreiber ein Engpassmanagement ein. Dafür stehen verschiedene netz- oder marktbezogene Maßnahmen zur Verfügung. Beispielsweise können Netzbetreiber auf flexible Lasten oder Erzeuger zurückgreifen und diese zu- oder abschalten. Außerdem wird versucht, die technische

Übertragungskapazität in den betroffenen Netzabschnitten zu erhöhen.

## )) NETZENTGELTE

Netz(nutzungs)entgelte stellen Gebühren dar, die für die Nutzung von Netzen der Netzbetreiber entrichtet werden. Die Netzentgelte sind vom Letztverbraucher zu tragen und bereits in die Rechnung über die Strom- bzw. Gaslieferung des jeweiligen Energieversorgers integriert. Anders als der Preis für die Erzeugung von Strom und Gas unterliegen die Netzentgelte der Regulierung durch die zuständigen Landesbehörden und die **Bundesnetzagentur**, da die Energieversorgungsnetze ein sogenanntes natürliches Monopol darstellen und sich die Netzentgelte daher nicht wettbewerblich bilden können.

## )) NETZENTGELTE, INDIVIDUELLE

In bestimmten Fallgestaltungen lassen das **Energiewirtschaftsgesetz** sowie die Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) und die Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV) Ausnahmen von dem Grundsatz zu, dass von einem Netzbetreiber immer die auf den sogenannten Preisblättern veröffentlichten **Netzentgelte** zur Anwendung gebracht werden müssen. Das in der Praxis wichtigste

Beispiel hierfür sind die individuellen Netzentgelte im Strombereich. Individuelle (also günstigere) Netzentgelte sind vorgesehen für Letztverbraucher mit einem atypischen Verbrauchsverhalten und für stromintensive Letztverbraucher mit einem gleichmäßigen und dauerhaft hohen Strombezug. Hintergrund ist, dass solche Verbraucher zu einer gleichmäßigen und somit effizienten Auslastung der Netzinfrastruktur beitragen und somit einen Beitrag zur Senkung bzw. Vermeidung von Netzkosten erbringen.

### )) NETZENTWICKLUNGSPLAN (NEP)

Der Netzentwicklungsplan (NEP) ist ein Plan zur Entwicklung des Strom- bzw. Gasnetzes. Er enthält alle Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau des Netzes, die in einem Zeitraum von zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb notwendig sind. Der Netzentwicklungsplan Strom wird von den **Übertragungsnetzbetreibern**, der Netzentwicklungsplan Gas von den Fernleitungsnetzbetreibern erstellt. Die Prüfung des NEP erfolgt durch die **Bundesnetzagentur**.

### )) NETZNUTZUNGSENTGELTE

Siehe **Netzentgelte**

### )) NETZPARITÄT

Von Netzparität spricht man in der Regel dann, wenn einen Endkunden die Herstellung von Strom mit einer eigenen Stromerzeugungsanlage ebenso viel kostet, wie der Strombezug aus dem Netz, dessen Kosten sich aus Erzeugung, Transport, Umlagen und Steuern zusammensetzen.

### )) NETZRESERVE

Als Netzreserve werden zurückgehaltene Kraftwerkskapazitäten bezeichnet, die auf Anforderung der **Übertragungsnetzbetreiber** zum Zweck der Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems z.B. für die Behebung von Netzengpässen oder für die Spannungshaltung eingesetzt werden. Der Bedarf an erforderlicher Netzreservekapazität wird von der **Bundesnetzagentur** auf Basis der von den Übertragungsnetzbetreibern jährlich vorzulegenden Systemanalysen festgelegt. Durch eine verbesserte Systemintegration der **erneuerbaren Energien** und den

**Netzausbau** kann der Bedarf an solchen Reservekapazitäten in Zukunft reduziert werden.

### )) NETZVERLUSTE, ELEKTRISCHE

Bei der Übertragung geht immer ein Teil der transportierten Energie verloren. Dabei sind die elektrischen Netzverluste grundsätzlich umso kleiner, je höher die **Spannung** ist. Beim Umspannen auf eine andere **Spannungsebene** oder beim Umwandeln zwischen **Gleichstrom** und **Wechselstrom** geht ebenfalls ein Teil der Energie verloren.

### )) NETZVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

Im Rahmen einer Netzverträglichkeitsprüfung wird die Aufnahmefähigkeit des **Stromnetzes** unter Einbeziehung der bereits angeschlossenen Anlagen und der durch ein Netzanschlussbegehren zum Anschluss angeforderten Anlagen vom Netzbetreiber netztechnisch geprüft. Mit dem Ergebnis der Prüfung können Kapazitätserweiterungen geplant und ein technisch und wirtschaftlich günstiger Netzverknüpfungspunkt ermittelt werden (siehe auch: Netzanschluss von Erneuerbare-Energien-Anlagen).

### )) NETZZUGANG

Jeder Marktteilnehmer hat das Recht auf einen diskriminierungsfreien Zugang zu Energieversorgungsnetzen. Grundlage hierfür bilden unter anderem das **Energiewirtschaftsgesetz** und die Stromnetzzugangsverordnung. Der Netzzugang umfasst dabei nicht nur die Möglichkeit der Energieeinspeisung, sondern auch die Entnahme der eingespeisten **Energie** an einer räumlich entfernten Stelle. Die Sicherstellung des Netzzugangs für alle Beteiligten ist für einen funktionierenden und chancengleichen Wettbewerb in der Energiewirtschaft zwingend notwendig.

### )) NOVA-PRINZIP

Das NOVA-Prinzip steht für „Netzoptimierung vor -verstärkung vor -ausbau“. Es bedeutet, dass ein Ausbau des Netzes nur in Betracht kommt, wenn alle Möglichkeiten der Optimierung und Verstärkung bestehender Leitungen ausgeschöpft sind.

### )) NUTZENERGIE

Die Nutzenergie ist der Teil der **Endenergie**, der dem Verbraucher nach der letzten Umwandlung für den jeweiligen Nutzungszweck zur Verfügung steht (z. B. Licht

für die Beleuchtung, mechanische **Arbeit** von Motoren, Wärme für Raumheizung).

### )) NUTZUNGSGRAD

Der Nutzungsgrad beschreibt das durchschnittliche Verhältnis aus nutzbarer und zugeführter Energie eines Energieumwandelungsschrittes über einen bestimmten Zeitraum (i. d. R. ein Jahr). Der Nutzungsgrad ist nicht zu verwechseln mit dem **Wirkungsgrad**, der zu einem bestimmten Zeitpunkt die abgegebene Leistung der zugeführten **Leistung** gegenüberstellt.

### )) (N-1)-KRITERIUM

Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit besagt, dass in einem Stromversorgungsnetz die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleiben muss, wenn eine beliebige Komponente ausfällt. Das heißt, es darf z. B. auch beim Ausfall eines **Transformators** oder Stromkreises nicht zu unzulässigen Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen.

A large, white, three-bladed offshore wind turbine is shown in the foreground on the left, with its nacelle and part of the tower visible. In the background, another similar turbine stands in the middle of a vast, blue ocean under a clear, light blue sky. The overall scene is a clean, modern representation of renewable energy.

O

wie Offshore-  
Energiegewinnung

### )) OFFSHORE-ENERGIEGEWINNUNG

Die Offshore-Energiegewinnung umfasst u. a. die Förderung von Erdöl und Erdgas sowie die Energiegewinnung aus Wind, Wellen, Gezeiten, Thermik und Meeresströmung.

### )) OFFSHORE-NETZENTWICKLUNGSPLAN (O-NEP)

Der Offshore-Netzentwicklungsplan enthält alle Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau der Anbindungsleitungen zu Offshore-**Windparks**.

### )) ÖKOBILANZIERUNG

Die Ökobilanzierung (life cycle assessment, LCA) ist ein Verfahren, um umweltrelevante Vorgänge zu erfassen und zu bewerten. Dabei werden nicht nur die Klimafolgen, sondern z. B. auch die Auswirkungen auf die Biodiversität und das Versauerungspotenzial betrachtet. Ursprünglich vor allem zur Bewertung von Produkten entwickelt, wird sie heute auch bei Verfahren, Dienstleistungen und Verhaltensweisen angewendet. Relevant ist hierbei der gesamte Lebenszyklus des Betrachtungsgegenstandes, von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und Nutzung bis hin zur Entsorgung. Bei Pkw ist

beispielsweise nicht nur der **Energieverbrauch** während der Nutzung (z. B. Benzin, Diesel oder Strom) zu bilanzieren, sondern darüber hinaus der Material- und Energieaufwand für Herstellung und Recycling. Ähnlich verhält es sich für Gebäude. Neben dem laufenden Bedarf an Strom und Heizenergie ist der Material- und **Energiebedarf** für die Herstellung von Baustoffen, die Errichtung des Gebäudes, notwendige Renovierungen sowie für Rückbau und Baustoffrecycling zu berücksichtigen.

### )) ÖKOEFFIZIENZANALYSE

Mit der Ökoeffizienzanalyse können Produkte oder Prozesse mit demselben Kundennutzen nicht nur nach ökologischen Kriterien, sondern – anders als beispielsweise mit der **Ökobilanzierung** – auch nach ökonomischen Kriterien verglichen werden. Betrachtet wird wie auch bei der Ökobilanzierung der komplette Lebenszyklus des Produktes oder Prozesses von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und Verwendung bis zum Recycling. Auf Basis der gewonnenen Ergebnisse kann dann entschieden werden, wie das Produkt oder der Prozess unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit am umweltverträglichsten gestaltet werden kann. Welche Vorgaben eine Ökoeffizienzanalyse erfüllen muss, ist in der DIN EN ISO

14045 geregelt. Ziel ist es, die Vielzahl an gewonnenen Einzeldaten so zu verdichten, dass daraus eine einfach verständliche Darstellung hervorgeht, deren Ergebnisse klar und eindeutig abzulesen sind.

## )) OLED

Die Abkürzung OLED steht für Organic light-emitting diode (organische Licht-emittierende Diode). Es handelt sich dabei um eine Display-Technik auf Kohlenstoffbasis für Fernseher, Smartphones etc. aus organischen Halbleitermaterialien, die während des Ladens Licht abgeben. Durch die besonderen Materialeigenschaften von OLED, die auf sehr dünnen, flexiblen Trägermaterialien aufgebracht werden, lassen sich biegsame Bildschirme mit aufgrund des sehr hohen Kontrastes optimierten Lichtverhältnissen herstellen. Dabei weisen OLED einen niedrigen **Energieverbrauch** und niedrige Herstellungskosten auf. Nachteilig ist die geringe Lebensdauer aufgrund der begrenzten Haltbarkeit der organischen Stoffe.

## )) ONSHORE-ENERGIEGEWINNUNG

In Abgrenzung zur **Offshore-Energiegewinnung** umfasst die Onshore-Energiegewinnung die Förderung

konventioneller **Energieträger** und die Energiegewinnung aus **erneuerbaren Energien** an Land.

## )) ORC-PROZESS

Der ORC-Prozess (Organic Rankine Cycle) ist ein Dampfkraftprozess, bei dem anstelle von Wasser ein organisches Arbeitsmedium verwendet wird, das geringere Siede- und Kondensationstemperaturen sowie ein höheres Molekulargewicht als Wasser aufweist. Der ORC-Prozess wird vor allem zur Nutzung von **Abwärme** aus Produktionsprozessen angewandt und wurde für Anwendungen in den Bereichen **Geothermie** und Bioenergie weiterentwickelt.

## )) OSTBAYERNRING

Der Ostbayernring ist eine rund 185 Kilometer lange, bereits bestehende Stromleitung, die von Redwitz in Oberfranken über Mechlenreuth und Etzenricht bis nach Schwandorf in der Oberpfalz führt. Sie soll im Rahmen der Netzverstärkungsmaßnahme P46 (Nr. 18 des **Bundesbedarfsplangesetzes**) durch eine leistungsstärkere Leitung ersetzt werden, um unzulässige Überlastungen auf der Leitung zu vermeiden.



PQ

wie Photovoltaikanlage  
wie Querbauwerk

### )) PARKPLATZ-PHOTOVOLTAIKANLAGE

Unter Parkplatz-Photovoltaikanlagen sind **PV-Anlagen** zu verstehen, die auf Stellplatzflächen für Fahrzeuge betrieben werden. Die Installation bietet neben der Doppelnutzung der Fläche zugleich Witterungsschutz und Beschattung für die darunter geparkten Fahrzeuge.

### )) PASSIVE KÜHLUNG

Die passive Kühlung von Gebäuden ist eine Kühlung unter Verzicht auf konventionelle Klimatechnik. Die **Abwärme** wird dabei über natürliche Wärmesenken wie z. B. die kühle Außenluft abgeführt. Bei Elektrogeräten, z. B. Lampen oder PCs bedeutet passive Kühlung die Wärmeabfuhr über Wärmeleitung ohne Ventilatoren.

### )) PASSIVHAUS

Als Passivhaus wird ein Gebäude bezeichnet, das aufgrund guter Dämmung und luftdichter Bauweise sowie kontrollierter Lüftungstechnik mit **Wärmerückgewinnung** und passiver Nutzung der Solarstrahlung nur einen sehr geringen **Heizwärmebedarf** von max. 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) aufweist bzw. dessen maximale Heizlast 10 W/m<sup>2</sup> beträgt. Weitere Kriterien sind der Kühl- und Primärenergiebedarf sowie die Luftdichtigkeit. Der Wärmebedarf kann

auch an sehr kalten Tagen allein über die Nacherwärmung der Zuluft gedeckt werden. Der fachliche Nachweis und die Planung erfolgen mit dem Passivhaus Projektierungspaket PHPP des Passivhausinstitutes Darmstadt.

### )) PEER-TO-PEER-HANDEL

Als Peer-to-Peer-Handel wird im energiewirtschaftlichen Kontext der **Stromhandel** direkt zwischen Erzeuger und Verbraucher bezeichnet, ohne die im konventionellen Marktgefüge zwischengeschalteten Stromhändler und Stromanbieter, z. B. Stadtwerke oder Anbieter von regenerativem Strom.

### )) PERIMETERDÄMMUNG

Als Perimeterdämmung wird die **Wärmedämmung** erdberührter Bauteile an der Außenseite von Gebäuden wie den Kellerwänden oder der Bodenplatte bezeichnet. Unerlässliche Materialeigenschaften von Perimeterdämmstoffen sind Wasserundurchlässigkeit und Druckfestigkeit.

### )) PFLANZENÖLKRAFTSTOFF

Pflanzenöl ist nicht nur Ausgangsstoff für **Biodiesel**, sondern kann auch in unveränderter Form mit umgerüsteten

oder serienmäßig hergestellten Dieselmotoren verwendet werden. In Deutschland wird hauptsächlich Rapsölkraftstoff eingesetzt. Das so motorisch genutzte Rapsöl muss den Anforderungen der DIN 51605 entsprechen, andere Pflanzenkraftstoffe müssen die Anforderungen der DIN 51623 erfüllen.

### » PHASE-CHANGE-MATERIALS (PCM)

Phase-Change-Materials (PCM) werden für technische Anwendungen eingesetzt, bei denen die thermodynamischen Besonderheiten des Phasenübergangs zwischen fest-flüssig oder flüssig-gasförmig und umgekehrt ausgenutzt werden. Die für die Aggregatzustandsänderung erforderliche Wärmemenge kann vom PCM aufgenommen und verlustarm wieder abgegeben werden. PCM können zur Wärme- oder Kältespeicherung in sogenannten **Latentwärmespeichern** zum Einsatz kommen. Nach diesem Prinzip funktionieren z. B. Eisspeicher mit Wasser als PCM.

### » PHOTOVOLTAIKANLAGE (PV-ANLAGE)

Eine Photovoltaikanlage wandelt Sonnenstrahlung in elektrische Energie um. Der Umwandlungsprozess erfolgt in Solarzellen, in denen mithilfe von Halbleitern durch einfallendes Licht ein Elektronenfluss ausgelöst wird. Es wird zwischen Dach-, Fassaden- und Freiflächenanlagen unterschieden.

### » PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN

Das Planfeststellungsverfahren ist ein Verwaltungsverfahren, das für bestimmte gesetzlich festgelegte Vorhaben verpflichtend durchzuführen ist. Dies sind einerseits raumbedeutsame Vorhaben, wie z. B. die Errichtung von **Kraftwerken** oder Bahnhöfen, andererseits Infrastrukturmaßnahmen, wie z. B. Straßenbau oder Stromleitungen. Im Rahmen der Planfeststellung wird über die Zulässigkeit der jeweiligen Vorhaben entschieden und Planungen, etwa des Trassenverlaufs, konkretisiert und geprüft. Am Ende steht ein Planfeststellungsbeschluss, der mehrere sonst einzeln zu beantragende Genehmigungen bündelt. Grundlage der Planfeststellung bilden beim Bau von Stromleitungen das vorhergehende **Raumordnungsverfahren** bzw. die **Bundesfachplanung**.

## )) PLUSENERGIEHAUS

Ein Plusenergiehaus zeichnet sich dadurch aus, dass es per Jahressaldo mehr **Energie** gewinnt als es selbst verbraucht. Dies wird unter anderem durch die Nutzung von Sonnenenergie zur Strom- und Wärmeproduktion erreicht. Die Bilanzierung kann bezüglich **Endenergie** oder **Primärenergie** erfolgen. Eine allgemein akzeptierte Definition oder Norm für das Plusenergiehaus existiert bisher nicht.

## )) POLYURETHAN (PUR)

Hartschaum aus Polyurethan, einem erdölbasierten Kunststoff, wird als Dämmstoff zur **Wärmedämmung** eingesetzt und verfügt über eine hohe Druckfestigkeit, eine niedrige Wasserdurchlässigkeit, mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,024–0,029 W/(m\*K) über gute Wärmedämmeigenschaften sowie über eine hohe Beständigkeit gegenüber den meisten am Bau vorkommenden Chemikalien. Damit eignet er sich für den Einsatz im Dachbereich, im Fußboden, als **Perimeterdämmung**, zur Dämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke, der Außenwand, als Aufdachdämmung sowie als Innendämmung. PUR ist teurer als **EPS**, erreicht aber dieselbe Dämmwirkung mit geringerer Schichtdicke.

## )) POTENZIAL

Potenziale lassen sich grundsätzlich in theoretische, technische, wirtschaftliche und umsetzbare Potenziale unterscheiden. Mit jeder Abstufung wird das Potenzial i. d. R. kleiner, da die Restriktionen zunehmen. Als theoretisches Potenzial wird die maximal mögliche Umsetzung einer Technologie verstanden, die sich aus dem gesamten Angebot bzw. der gesamten Nachfrage ergibt, einschließlich künftiger zu erwartender neuer Techniken. Das technische Potenzial ergibt sich aus dem theoretischen Potenzial unter Berücksichtigung technischer, infrastruktureller und ökologischer Einschränkungen sowie zeitlicher und räumlicher Diskrepanzen von Angebot und Nachfrage. Das wirtschaftliche Potenzial ist der Anteil des technischen Potenzials, der – ggf. unter Einbezug etwaiger Förderungen – aus volkswirtschaftlicher oder betriebswirtschaftlicher Sicht nutzbar ist. Das umsetzbare Potenzial ist der Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der letztlich unter den gegebenen Randbedingungen (z. B. rechtliche und administrative Hemmnisse, begrenzte Verfügbarkeit von Investitionsmitteln, mangelnde Information) realisiert werden kann. Davon zu differenzieren ist der Begriff des elektrischen Potenzials, dessen Differenz die elektrische **Spannung** ist.

### )) POWER PURCHASE AGREEMENT (PPA)

Unter Power Purchase Agreements (PPAs) versteht man Stromabnahmeverträge zwischen Betreibern von Energieerzeugungsanlagen und Stromabnehmern, welche vor allem für die Finanzierung von EE-Anlagen außerhalb des EEGs und zur mittel- bis langfristigen Strompreisabsicherung für beide Parteien eingesetzt werden.

### )) POWER-TO-GAS

Unter Power-to-Gas wird die Umwandlung von Strom in ein speicherbares Gas als Energieträger verstanden. Dieses Gas kann entweder **Wasserstoff** (H<sub>2</sub>) oder Methan (CH<sub>4</sub>) sein. Wird Wasserstoff erzeugt, so spricht man von einem einstufigen Power-to-Gas-Verfahren, bei Methan von einem zweistufigen, weil sich hierbei noch ein zweiter Verfahrensschritt an die Wasserstoffherzeugung anschließt. Wasserstoff wird mittels **Elektrolyse** optimalerweise unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt. Dabei wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Um Methan herzustellen, wird dem entstandenen Wasserstoff noch Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zugegeben. Wasserstoff und Methan können vor Ort gespeichert sowie, bei Wasserstoff in begrenztem Umfang, in das Erdgasnetz eingespeist werden. Das Erdgasnetz

dient der Verteilung und der Speicherung der Gase, so dass sie entweder als Brennstoff zur Strom- und Wärmeversorgung oder als Kraftstoff genutzt werden können. Auch ist bei Methan eine Speicherung über die an das Erdgasnetz angeschlossenen Gasspeicher möglich.

### )) POWER-TO-HEAT

Unter Power-to-Heat versteht man die Umwandlung von Strom in Wärme für eine sofortige oder spätere Nutzung der Wärmeenergie. Die Speicherung von Wärme ist in der Regel einfacher und kostengünstiger als die **Stromspeicherung**. Allerdings kann Wärmeenergie nicht so vielfältig eingesetzt werden wie Strom.

### )) POWER-TO-X

Power-to-X ist ein Sammelbegriff für Technologien zur Umwandlung von Strom in andere Energieträger oder Chemikalien. Power-to-X umfasst die Synthese von energiereichen Gasen (**Power-to-Gas** – Umwandlung in **Wasserstoff**, Methan etc.), Flüssigkeiten als Energieträger (Power-to-Liquid) sowie Chemikalien (Power-to-Chemicals) oder die Erzeugung von Wärme (**Power-to-Heat**) unter Einsatz elektrischen Stroms.

## )) PRIMÄRENERGIE

Als Primärenergie wird jene **Energie** bezeichnet, die in den natürlich vorkommenden **Energieträgern** wie z.B. **Biomasse**, Erdöl, Erdgas, Kohle enthalten ist, ohne dass der Energieträger einem Umwandlungsprozess unterzogen wurde, sowie die aus natürlichen Energiequellen (z.B. Wind, solare Strahlung, **Geothermie**) entnommene Energie. Man unterscheidet die Primärenergie von der **Endenergie**, welche den Verbraucher z.B. in Form von Strom aus der Steckdose, Brennstoffen oder **Fernwärme** in der Heizung oder Kraftstoffen im Pkw erreicht. Die Differenz zwischen Primär- und **Endenergie**verbrauch beschreibt die Energieverluste, die bei Umwandlung und Transport entstehen.

## )) PRIMÄRENERGIEPRODUKTIVITÄT

Die Primärenergieproduktivität gibt das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt und **Primärenergieverbrauch** wieder. Sie wird als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit **Energie** herangezogen. Je höher sie ist, umso weniger Energie muss für die gleiche Wirtschaftsleistung eingesetzt werden. Um die Primärenergieproduktivität unterschiedlicher Jahre vergleichen zu können, wird das Bruttoinlandsprodukt preisbereinigt.

## )) PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

Der Primärenergieverbrauch eines Landes berechnet sich aus dem gesamten Energieaufkommen im Inland, abzüglich etwaiger Energieexporte und Bestandsaufstockungen. Er berücksichtigt neben dem Energieinhalt der eingesetzten natürlich vorkommenden **Energieträger** (z.B. Erdöl, **Biomasse**) und der aus natürlichen Energiequellen (z.B. Wind, solare Strahlung, **Geothermie**) entnommenen **Energie (Primärenergie)** auch den Außenhandels-saldo von **Sekundärenergieträgern**, also solchen Energieträgern, die bereits (mindestens) einer Umwandlung unterzogen wurden (z.B. Strom, Mineralölprodukte).

## )) PRIMÄRREGELLEISTUNG

Die Primärregelleistung ist ein Instrument zur Stabilisierung der Normalfrequenz im **Stromnetz**, um unvorhergesehene Frequenzschwankungen kurzfristig auszugleichen. Voraussetzung, um Primärregelleistung zu erbringen, ist die Erfüllung der Präqualifikationskriterien. Die im Rahmen eines kontinuierlichen Ausschreibungsverfahrens angebotene positive oder negative **Leistung** muss innerhalb von 30 Sekunden vollständig für mindestens 15 Minuten zur Verfügung gestellt werden können.

## )) PROSUMER

Ein Prosumer (auch Prosument) verkörpert die Kombination aus Produzent und Konsument. Im Energiebereich liegt diese Konstellation dann vor, wenn beispielsweise Photovoltaikanlagenbetreiber den Strom aus ihrer Anlage selbst verbrauchen oder Gebäudebesitzer die Wärme aus ihrer **Wärmepumpe** oder **Solarthermie**anlage nutzen.

## )) PROZESSWÄRME

Prozesswärme wird, im Gegensatz zu der für Raumheizung und Warmwasserbereitung verwendeten Wärme, für technische Prozesse wie Garen, Schmieden, Schmelzen oder Trocknen benötigt.

## )) PUMPSPEICHERKRAFTWERK

Ein Pumpspeicherkraftwerk (PSW) ist ein **Speicherkraftwerk**, dessen Oberbecken durch gepumptes Wasser gefüllt wird. Die Stromerzeugung erfolgt, indem Wasser auf dem Weg in ein Unterbecken über eine **Turbine** geleitet wird, die einen **Generator** antreibt. Man unterscheidet Pumpspeicherkraftwerke mit und ohne natürlichen Zufluss. PSW haben eine stabilisierende und regulierende Funktion im Stromversorgungssystem, da sie kurzfristig Strom abnehmen aber auch liefern können.

## )) QUERBAUWERK

Querbauwerke sind bauliche Anlagen in Gewässern, die quer zur Fließrichtung liegen. Dazu zählen Sohlrampen, Abstürze und Wehranlagen. Auch **Wasserkraftanlagen** stellen mit ihren Stau- und Ausleitungswehren Querbauwerke dar. An den in Bayern rund 25.000 km für die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) relevanten Fließgewässern existieren nach erster Schätzung bis zu 60.000 Querbauwerke. Hiervon können ca. 50 % nicht von Fischen bei ihrer Wanderung überwunden werden.



R

wie Rotorblatt

### » RADIOAKTIVE ABFÄLLE

Kernkraftwerke, aber auch Krankenhäuser oder Forschungslabors, erzeugen radioaktive Abfälle, die in stark und schwach strahlend unterteilt werden. Radioaktive Strahlung ist massiv gesundheitsgefährdend. Stark strahlende Brennstäbe aus Atomkraftwerken können bis hunderttausend Jahre oder länger strahlen. Deshalb müssen sie sicher gelagert, also dauerhaft aus der Biosphäre ferngehalten werden.

### » RAUMORDNUNGSVERFAHREN

In einem Raumordnungsverfahren (ROV) wird geprüft, ob raumbedeutsame Vorhaben (beispielsweise der Neubau einer Stromleitung) mit den Erfordernissen der Raumordnung und Landesplanung vereinbar sind (sogenannte Raumverträglichkeit). Die Grundlage dafür bildet die Entwurfsplanung des Vorhabenträgers. Die **landesplanerische Beurteilung** als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens ist in dem nachfolgenden **Planfeststellungsverfahren** zu berücksichtigen, hat jedoch keinen bindenden Charakter. Bei länderübergreifenden Leitungsvorhaben wird das Raumordnungsverfahren durch die **Bundesfachplanung** ersetzt.

### » RAUMWIDERSTAND

Als Raumwiderstand werden die räumliche Planung, der rechtliche Schutzstatus oder vorhandene Nutzungen bezeichnet, die in einem betroffenen Gebiet einer Genehmigung und damit der Realisierung eines Projekts, wie z. B. dem Bau einer Stromleitung, entgegenstehen können.

### » REBOUND-EFFEKT

Der Rebound-Effekt beschreibt das Phänomen, dass eine Steigerung der **Energieeffizienz** nicht automatisch zu einer Senkung des **Energieverbrauchs** in gleichem Maß führt, sondern ein zum Teil geändertes Nutzerverhalten die Einsparung mindert. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass durch die Effizienzsteigerung eine Energieanwendung günstiger erscheint, was zu einer stärkeren Nutzung führen kann. Zum Beispiel wird nach einer Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung das Licht ggf. länger eingeschaltet. Keinesfalls darf man aber den Rebound-Effekt als Argument gegen die Effizienzsteigerung verstehen. Wenn beispielsweise die Fernseher nicht effizienter geworden wären, wäre heute mit den größeren Fernsehern ein erheblicher Mehrverbrauch verbunden.

## )) REDISPATCH(-MANAGEMENT)

Beim Redispatch wird die Wirkleistungseinspeisung von **Kraftwerken** außerhalb des Marktes durch den Netzbetreiber mit dem Ziel angepasst, bestehende oder drohende Netzengpässe zu vermeiden bzw. zu beseitigen. Erzeugungseinheiten vor dem Engpass werden dabei heruntergefahren und Erzeugungsanlagen hinter dem Engpass im gleichen Umfang hochgefahren. Das Verfahren hilft temporär, ist aber kein Ersatz für die grundsätzliche Behebung von dauerhaften Engpässen durch **Netzausbau**. Die Kosten des Redispatch werden auf die **Netzentgelte** umgelegt.

## )) REFERENZERTRAG

Der Referenzertrag ist die Strommenge, die ein bestimmter Windenergieanlagentyp mit definierter Nabhöhe bei Errichtung an einem Referenzstandort rechnerisch erbringen würde. Die **Einspeisevergütung** für Strom aus **Windenergieanlagen** nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** richtet sich in ihrer Höhe bzw. Zahlungsdauer nach dem Verhältnis von Standortertrag zum Referenzertrag.

## )) REFERENZGEBÄUDE

Ein Referenzgebäude im Sinne des **Gebäudeenergiegesetzes** ist ein Vergleichsgebäude mit gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung wie das zu errichtende Gebäude. Es dient der Ermittlung des maximal zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs eines zu errichtenden Wohn- oder Nichtwohngebäudes. Der Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes wird mit bestimmten **U-Werten** für z. B. Wand, Fenster, Dach und einer bestimmten Beheizungsart berechnet. Davon kann für das zu errichtende Gebäude abgewichen werden, was dem Bauherrn mehr Flexibilität bietet. Aber im Ergebnis darf der **Primärenergieverbrauch** des Referenzgebäudes nicht überschritten werden.

## )) REGELLEISTUNG

Die Regelleistung wird benötigt, um mögliche Leistungsungleichgewichte im Netz zwischen Stromeinspeisung und -bezug auszugleichen und so einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten. Es existiert sowohl negative als auch positive Regelleistung, die entweder überschüssige oder fehlende Einspeisung kompensieren kann. Eine Form der Regelleistung ist die sogenannte **Primärregelleistung**.

## )) REGELVERFAHREN

Das Regelverfahren ist eine Verfahrensart im Regulierungssystem der **Anreizregulierung**. Im Unterschied zum vereinfachten Verfahren finden im Regelverfahren die Vorschriften der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) uneingeschränkte Anwendung. Insbesondere wird der Effizienzwert der einzelnen Netzbetreiber und damit deren individuelle Effizienzvorgabe im Rahmen eines bundesweiten Effizienzvergleichs ermittelt. Weiterhin werden auch die dauerhaft nicht beeinflussbaren Kostenanteile, die der individuellen Effizienzvorgabe nicht unterliegen, im Einzelnen für jeden Netzbetreiber ermittelt. Ferner hat ein am Regelverfahren teilnehmender Netzbetreiber während der Regulierungsperiode die Möglichkeit und auch die Verpflichtung, seine **Erlösbergrenzen** an eine Veränderung der dauerhaft nicht beeinflussbaren Kostenanteile anzupassen.

## )) REGIONALE STEUERUNG

Die regionale Steuerung des Zubaus von **Erneuerbare-Energien**-Anlagen soll dem Zweck dienen, Netzengpässe sowohl im Übertragungs- wie auch im **Verteilnetz** zu vermeiden, den Netzausbaubedarf insgesamt zu reduzieren und die Eingriffe im Rahmen des

**Netzengpassmanagements**, z. B. **Redispatch**-Maßnahmen, zu minimieren. Die regionale Steuerung ist vor allem im Bereich Windenergie an Land relevant. Mit dem sogenannten **Referenzertragsmodell** (Umrechnung des anzulegenden Werts mittels eines Korrekturfaktors, um die Errichtung und den Betrieb von **Windenergieanlagen** auch an windschwächeren Standorten wirtschaftlich zu realisieren) sowie der Einrichtung und Ausgestaltung eines Netzausbaugebiets, in dem die Zuschläge in den **Ausschreibungen** für Windenergie an Land gedeckelt werden, existieren bereits einige Instrumentarien im **Erneuerbare-Energien-Gesetz**. Es wird diskutiert, die regionale Steuerung weiter zu verbessern. Im Gespräch ist z. B. eine Mindestquote für Süddeutschland bzw. ein entsprechender Bonus in den Ausschreibungen.

## )) REGIONALNACHWEISE

Neben der Kennzeichnung als Ökostrom gewinnt auch der Aspekt der Regionalität für die Vermarktung von Strom zunehmend an Bedeutung. Eine Möglichkeit, nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** geförderten Strom regional anzubieten, ist seit dem EEG 2017 durch die Schaffung von Regionalnachweisen gegeben. Mit dieser Kennzeichnung kann der Betreiber nachweisen, dass

der Strom in der näheren Umgebung des Verbrauchs erzeugt wurde. Dies soll insbesondere die **Akzeptanz der Energiewende** vor Ort steigern.

## )) REGIONALPLANUNG

Aufgabe der Regionalplanung ist es, die räumliche Entwicklung der jeweiligen Region fachübergreifend zu koordinieren und dabei unterschiedliche Interessen abzustimmen. Die regionalen Planungsverbände erstellen hierfür Regionalpläne, die bei Bedarf fortgeschrieben werden (z.B. hinsichtlich des Ausbaus der Windenergienutzung). Darin können u.a. Gebietsfestlegungen für bestimmte Nutzungen vorgenommen werden (z.B. Vorrang-, **Vorbehalts-**, **Ausschlussgebiete**). Der Regionalplan konkretisiert die Festlegungen des Landesentwicklungsprogramms, bzw. -plans in räumlicher und inhaltlicher Hinsicht und bildet einen langfristigen planerischen Ordnungs- und Entwicklungsrahmen für die jeweilige Region. An der Aufstellung der Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung wirkt die Regionalplanung bereits im Vorfeld mit.

## )) REKOMMUNALISIERUNG

Bei der Rekommunalisierung werden zuvor privatisierte Werte in kommunales Eigentum zurückgeführt. Dies kann z.B. bei einem Rückkauf von Gas- und **Stromnetzen** durch Kommunen bzw. kommunale Betriebe (z.B. Gemeinde- oder Stadtwerke) der Fall sein. In den vergangenen Jahren hat aufgrund des Auslaufens zahlreicher bestehender Konzessionsverträge für Stromnetze die Zahl der Rekommunalisierungen zugenommen.

## )) REPOWERING

Unter Repowering wird der Ersatz bereits installierter Anlagen oder Anlagenteile zur Stromerzeugung durch neue Anlagen oder Anlagenteile verstanden. In der Regel ist mit dem Repowering eine Steigerung der **Leistung** oder der Effizienz der Anlage verbunden. Von großer Bedeutung ist das Repowering bei der Windenergieerzeugung.

## )) RESERVEKRAFTWERK

Reservekraftwerke sind die im Rahmen der Netz- oder Kapazitätsreserve bei Netzengpässen, Spannungsverlusten oder zum Versorgungswiederaufbau sowie bei einem Leistungsbilanzdefizit auf Anforderung der **Übertragungsnetzbetreiber** außerhalb des Strommarktes eingesetzten Kraftwerkskapazitäten.

## )) RESERVEKRAFTWERKSVERORDNUNG

Siehe [Netzreserveverordnung](#)

## )) RESERVEN

Reserven umfassen die sicher nachgewiesenen und mit bekannter Technologie wirtschaftlich gewinnbaren Vorkommen eines Rohstoffs in der Erdkruste.

## )) RESIDUALLAST

Die Residuallast beschreibt die Differenz zwischen der Einspeiseleistung aus volatilen [Erneuerbare-Energien](#)-Anlagen sowie Must-Run-Anlagen und dem aktuellen Leistungsbedarf im elektrischen Netz. Diese Differenz muss durch die regelbare Kraftwerksleistung gedeckt werden.

## )) RESSOURCEN

Ressourcen sind immaterielle oder materielle Güter, die einen ökonomischen Wert haben. Zu den natürlichen Ressourcen gehören Rohstoffe sowie Luft, Wasser, Boden und genetische Vielfalt. In der Rohstoffwirtschaft versteht man darunter Vorkommen, die noch nicht wirtschaftlich zu fördern sind oder noch nicht sicher nachgewiesen sind, die aber aufgrund geologischer

Eigenschaften erwartet werden. In anderen Bereichen ist der Begriff deutlich weiter gefasst, wenn man z.B. von den natürlichen Ressourcen spricht.

## )) ROTORBLATT

Ein Rotorblatt ist ein Drehflügel, z.B. an [Windenergieanlagen](#). Der vorbeistreichende Wind versetzt die Rotorblätter einer Windenergieanlage aufgrund des aerodynamischen Auftriebs am Flügelprofil in eine Drehbewegung. Rotorblätter von Windenergieanlagen bestehen derzeit meist aus zwei Halbschalen, die aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) oder kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) gefertigt sind.

## )) ROTORFLÄCHE

Die Rotorfläche entspricht der Kreisfläche, die von den Rotorblättern bei ihrer Drehbewegung überstrichen wird. Sie bestimmt die Querschnittsfläche des Luftstroms, dem eine [Windenergieanlage](#) kinetische [Energie](#) zur Stromerzeugung entziehen kann. Daher wird die Rotorfläche auch als Erntefläche bezeichnet.



S

wie Scheitholz

### )) SANIERUNG, ENERGETISCHE

Siehe **Gebäudesanierung, energetische**

### )) SCHATTENWURF

Unter Schattenwurf wird unter anderem der durch eine **Windenergieanlage** verursachte Schatten verstanden. Die Größe und der Ort der durch den Schatten beeinflussten Fläche sind abhängig von der Wetterlage sowie der Tages- und Jahreszeit. Der Schattenwurf unterliegt immissionsschutzrechtlichen Grenzwerten und ist Prüfgegenstand bei der Genehmigung einer Windenergieanlage.

### )) SCHEIN-AUS-BETRIEB

Bei elektrischen Geräten spricht man dann vom Schein-Aus-Betrieb, wenn sie zwar augenscheinlich abgeschaltet sind, aber dennoch Strom verbrauchen. Der Schein-Aus- unterscheidet sich vom **Stand-By-Betrieb** darin, dass das Gerät während des Schein-Aus- Betriebes keine Funktion vorhält. Vermeiden lässt sich dieser nur durch eine komplette Trennung vom Netz, z. B. durch Ziehen des Steckers oder Abschalten mittels einer schaltbaren Steckerleiste.

### )) SCHEINLEISTUNG

Der Begriff bezeichnet die Gesamtleistung aus **Wirkleistung** und **Blindleistung** (Vektorsumme) in einem Wechselstromsystem. Die Scheinleistung wird in der Einheit Voltampere (VA) angegeben.

### )) SCHEITHOLZ

Scheitholz bezeichnet gespaltene Holzstücke mit einer Länge von typischerweise 33, 50 oder 100 cm. Der Einsatz von Scheitholz in Einzelfeuerstätten und Zentralheizungskesseln nimmt einen bedeutenden Teil der Energiebereitstellung aus **Biomasse** ein.

### )) SCHUTZSTREIFEN

Ein Schutzstreifen ist ein nutzungseingeschränkter Geländestreifen, der durch einen Mindestabstand zu einer Leitung bestimmt wird, um diese vor Beschädigung zu schützen und zugleich etwaige Auswirkungen der Leitung auszuschließen.

### )) SCHWARZSTARTFÄHIGKEIT

Die Fähigkeit eines **Kraftwerks**, bei einem Stromausfall, ohne die Unterstützung durch das **Stromnetz**, den Betrieb selbstständig aufnehmen zu können, wird als

Schwarzstartfähigkeit bezeichnet. Die Schwarzstartfähigkeit von Kraftwerken ist im Falle eines Netzzusammenbruchs essenziell für den Wiederaufbau der Versorgung.

## » SCOPING

Das Scoping bezeichnet einen Teil eines Planungsprozesses. Die zuständige Behörde gibt dem Träger eines Vorhabens sowie anderen zu beteiligenden Behörden im Rahmen eines Scoping-Termins Gelegenheit zu einer Besprechung über Gegenstand, Umfang und Methoden bezüglich der zu erstellenden Antragsunterlagen sowie der für die Durchführung des Verfahrens erheblichen Fragen.

## » SEKTORENKOPPLUNG

Bei der Sektorenkopplung (auch Sektorkopplung) werden die Energiesektoren Strom, Wärme und Verkehr miteinander vernetzt, um sektorenübergreifende Lösungen für die Energieversorgung zu finden und mögliche Synergien zu heben. Hauptziel ist die **Dekarbonisierung** des Wärme- und Mobilitätssektors, indem Strom aus **erneuerbaren Energien** die herkömmlichen fossilen Brennstoffe ersetzt. Klassische Beispiele für die Sektorenkopplung sind die **Elektromobilität** oder die Gebäudebeheizung mit **Wärmepumpen**. Entscheidend für die

Systemverträglichkeit wird sein, durch geeignete rechtliche und technische Instrumente eine Anreizwirkung zu erzeugen, dass der zusätzliche Stromverbrauch möglichst nur zu den Zeiten stattfindet, zu denen ausreichend Strom aus erneuerbaren Quellen und ausreichend Stromleitungskapazitäten zur Verfügung stehen.

## » SEKUNDÄRENERGIETRÄGER

Als Sekundärenergieträger werden jene **Energieträger** bezeichnet, die durch mindestens einen Umwandlungsprozess aus anderen Energieträgern hergestellt werden. Sekundärenergieträger sind z. B. Strom, **Fernwärme** und Mineralölprodukte.

## » SMART GRID

Der Begriff „**Intelligente Netze**“ (engl. „**Smart Grids**“) beschreibt die kommunikative Vernetzung aller Bestandteile des Energiesystems von der Erzeugung über den Transport, die Speicherung und die Verteilung bis hin zum Verbrauch. Bei ausreichender Vernetzung kombiniert mit einem flexiblem Erzeugungs- und Verbrauchsverhalten kann eine effizientere Stromversorgung ermöglicht werden. Intelligente **Stromnetze** sind die Voraussetzung für eine Anpassung des

Stromverbrauchs an eine schwankende Stromerzeugung (**Demand-Side-Management**).

### )) SMART METER

Smart Meter (auch intelligente Messsysteme) sind elektronische Stromzähler, die digital Daten empfangen und verarbeiten können. Hierfür sind sie in ein lokales Kommunikationsnetz, z. B. ein Smart Home-System, eingebunden. So lassen sich beispielsweise zu jedem Zeitpunkt das tatsächliche Verbrauchsverhalten bzw. die Strombezugsleistung sowie die Stromerzeugung einer möglichen Erzeugungsanlage erfassen, speichern und zur Auswertung ausgeben. Mit Hilfe einer ergänzenden Steuerung können die mit dem Smart Meter empfangenen Informationen, beispielsweise zu Stromtarifänderungen oder zur Netzauslastung, dazu verwendet werden, abschaltbare Lasten netzdienlich in andere Zeiten zu verschieben (vgl. **Demand-Side-Management**).

### )) SOLARTHERMIE

Unter Solarthermie wird die Umwandlung von Sonnenstrahlung in Wärme mittels Solarkollektoren verstanden. Zum Einsatz kommen derzeit vor allem Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren, die der Brauchwasser- und

Heizwassererwärmung dienen sowie unverglaste Kollektoren, z. B für Freibäder. Letztlich ist aber auch die Nutzung von direkter Solarwärme über Südfenster oder Warmluftkollektoren eine Form von Solarthermienutzung.

### )) SPANNUNG, ELEKTRISCHE

Elektrischer Strom, also die Bewegung von Ladungsträgern, benötigt zum Fließen eine Potenzialdifferenz, die sogenannte elektrische Spannung. Sie bezeichnet die Möglichkeit einer Ladung, elektrische **Arbeit** zu verrichten. Die Einheit der elektrischen Spannung (U) ist Volt (V).

### )) SPANNUNGSEBENE

Elektrizitätsversorgungsnetze werden nach ihrer **Spannung** in die vier Bereiche (Spannungsebenen) Höchst-, Hoch-, Mittel- oder Niederspannung unterschieden: Niederspannung (NS) reicht von 0,4 kV bis unter 1 kV, Mittelspannung (MS) von 1 kV bis unter 60 kV, Hochspannung (HS) liegt im deutschen Wechselspannungsnetz für gewöhnlich bei 110 kV und Höchstspannung (HöS) führt im deutschen Wechselspannungsnetz in der Regel 220 kV sowie 380 kV.

## )) SPEICHERKRAFTWERK

Als Speicherkraftwerke werden Wasserkraftwerke bezeichnet, deren Zufluss einem oder mehreren Speichern (mit natürlichen Zuflüssen) entnommen wird. Ein weithin bekanntes Beispiel für ein Speicherkraftwerk ist das Walchenseekraftwerk im oberbayerischen Kochel am See, das mit 124 MW zu den größten deutschen Speicherkraftwerken zählt.

## )) SPITZENLAST

Die Spitzenlast ist die maximale **elektrische Leistung**, die in einer Zeitspanne (z. B. Tag, Monat, Jahr) von einer Verbrauchseinrichtung bezogen wird oder in einem Versorgungsnetz auftritt. Die Nachfrage von Strom durch Industrie, Verkehr und private Haushalte verläuft nicht kontinuierlich, sondern bewegt sich zwischen „Hochs“, der sogenannten „Spitzenlast“, und „Tiefs“, der „Schwachlast“. Vormittags oder am späten Mittag und im Winter am frühen Abend sind häufige Spitzenlastzeiten. Dann kann im Vergleich zu Schwachlastzeiten, wie etwa nachts, ein Vielfaches an Leistung nachgefragt werden. Die Stromwirtschaft muss auf diese Schwankungen flexibel reagieren können.

## )) STAND-BY-BETRIEB

Unter Stand-by-Betrieb versteht man den Bereitschaftszustand von Geräten, um z. B. bei Bedarf schnell wieder in Betrieb gehen zu können und um Signale von einer Fernbedienung empfangen zu können. Dies ist sehr häufig bei Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräten wie z. B. bei Fernsehern, Satellitenempfängern und Stereoanlagen der Fall. Dieser Zustand ist mit Stromverbrauch verbunden und kann meist ganz einfach durch ein vollständiges Abschalten des Gerätes vermieden werden. Vom Stand-by-Betrieb abzugrenzen ist der auch bei vollständiger Abschaltung entstehende Leerlaufverlust durch den sogenannten **Schein-Aus-Betrieb**.

## )) STARTNETZ

Das Startnetz ist das dem jeweils aktuellen **Netzentwicklungsplan** zugrunde gelegte Netz. Es besteht im Wesentlichen aus dem zum entsprechenden Zeitpunkt vorhandenen **Übertragungsnetz**, den Maßnahmen des **Energieleitungsausbaugesetzes** sowie den bereits in Umsetzung befindlichen Maßnahmen (planfestgestellt bzw. in Bau) des **Bundesbedarfsplangesetzes**.

## » STECKERFERTIGE PV-ANLAGE

Steckerfertige PV-Anlagen, auch Stecker-Solaranlagen, Mini-PV-Anlagen, Balkon-PV-Anlagen und **Balkonkraftwerke** genannt, sind Photovoltaikanlagen mit sehr kleiner Erzeugungsleistung und geringem Installationsaufwand. Ziel ist die Teilversorgung des Strombedarfs im privaten Kontext. Die Anbindung an das Hausstromnetz erfolgt meist nicht über einen Festanschluss, sondern mithilfe einer gewöhnlichen Schuko-Steckdose oder einer speziellen Energiesteckdose. Die Obergrenze der Anlagengröße, die eine Eigeninstallation durch den Betreiber sowie weitere Vereinfachungen ermöglicht, besteht bei einer **Scheinleistung** des **Wechselrichters** von 600 VA. Diese Obergrenze ermöglicht in der Regel den Betrieb von ein bis drei Photovoltaik-Modulen.

## » STROMGEBOTSZONE

In einer Stromgebotszone, auch oftmals **Strompreiszone** genannt, kann Strom frei und unabhängig von möglichen Netzengpässen gehandelt werden. Das gesamte Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist Teil einer einheitlichen Stromgebotszone. Die **Übertragungsnetzbetreiber** sind daher verpflichtet, den **Stromhandel** frei von

möglichen Hindernissen zu einem deutschlandweit einheitlichen Börsenstrompreis zu ermöglichen.

## » STROMGESTEHUNGSKOSTEN

Unter Stromgestehungskosten versteht man die Summe der Kosten, die für die Erzeugung von elektrischem Strom aus einer bestimmten Quelle anfallen. Sie umfassen kapitalgebundene, betriebsgebundene, bedarfsgebundene (u. a. Brennstoffkosten) und sonstige Kosten. Sie können sich bei verschiedenen **Energieträgern** und Anlagentandorten stark unterscheiden. Für **EEG**-geförderte Anlagen kann die „Levelized Costs Of Electricity (LCOE)“-Formel, die die über die Lebenszeit der Anlage anfallenden Kosten ins Verhältnis zur insgesamt erzeugten Energiemenge setzt, verwendet werden.

## » STROMGUTSCHRIFTMETHODE

Die Stromgutschriftmethode ist ein Berechnungsverfahren für **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**, bei dem die **CO<sub>2</sub>-Emissionen** der Koppelprodukte Strom und Wärme rechnerisch einer getrennten Stromerzeugung mit dem dabei üblichen **Wirkungsgrad** angelastet werden. Da der Stromerzeugung mit Anteilen von Kohle als Brennstoff hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen zugerechnet werden, wird

dem entstehenden Wärmeanteil ein geringer, bisweilen sogar negativer CO<sub>2</sub>-Anteil zugerechnet. Mit der Stromgutschriftmethode werden Gebäude, die mit Wärme aus KWK (z.B. auch **Fernwärme**) beheizt werden, rechnerisch als sehr CO<sub>2</sub>-arm dargestellt. Ihr Primärenergiebedarf kann sehr niedrig sein, obwohl der Endenergiebedarf deutlich über dem **Energieverbrauch** von Gebäuden liegt, die mit Heizöl oder Erdgas beheizt werden.

## )) STROMHANDEL

Unter Stromhandel versteht man, dass Energieversorger ihre Stromerzeugung anbieten und Energiehändler diese nachfragen. Strom wird weitgehend an den Strombörsen gehandelt (siehe hierzu auch **European energy exchange (EEX)**). Aus Angebot und Nachfrage bestimmt sich dabei der Großhandelsstrompreis, der auch oft als Börsenstrompreis bezeichnet wird.

## )) STROMNETZ

Das Stromnetz hat die Aufgabe, den Strom von Erzeugungsanlagen aufzunehmen, diesen zu übertragen und an die Verbraucher zu verteilen. Dementsprechend wird zwischen **Übertragungsnetz** (umfasst die Höchstspannungsebene) und Verteilnetz (umfasst die Hoch-,

Mittel- und Niederspannungsebene) unterschieden. Das deutsche Stromnetz hat derzeit eine Länge von rund 1,78 Millionen Kilometern.

## )) STROMPREISGEBOTSZONE

Siehe **Stromgebotszone**

## )) STROMPREISZONE

Siehe **Stromgebotszone**

## )) STROMSPEICHER

Ein Stromspeicher kann elektrische **Energie** aufnehmen und zeitversetzt wieder abgeben. Die verfügbaren Technologien unterscheiden sich in ihren technischen Eigenschaften (**Leistung**, **Wirkungsgrad**, Reaktionszeit, Baugröße etc.) sowie ihren Auswirkungen auf die Umwelt. **Pumpspeicherkraftwerke** (physikalische Speicher) sind derzeit die einzige Technologie, die großtechnisch realisiert ist. **Akkumulatoren** (elektrochemische Speicher) stellen eine weitere Möglichkeit der Stromspeicherung dar. **Power-to-X**-Verfahren sind hingegen keine Speichertechnologien im eigentlichen Sinne, da sie die aufgenommene elektrische Energie nicht zwingend oder allenfalls in marginalem Umfang wieder als Strom abgeben.

### )) STROMSPEICHERUNG, FUNKTIONALE

Alle zeitlichen Verschiebungen innerhalb der Leistungsgänge von Stromverbrauch und volatiler Stromeinspeisung mit dem Ziel des zeitlichen und räumlichen Ausgleichs der **Energiebilanz** können als funktionale Stromspeicherung bezeichnet werden. Beispiele hierfür sind die Umwandlung von Strom in Gas (**Power-to-Gas**) oder das **Lastmanagement**.

### )) STROMSTÄRKE

Die Stromstärke (I) bezeichnet die Menge der elektrischen Ladungen, die je Zeiteinheit fließt. Ihre Einheit ist **Ampere** (A).

### )) STROMSTEUER

Der Verbrauch von elektrischer **Energie** ist in Deutschland mit einer Stromsteuer belegt. Sie fällt an, wenn Strom aus dem Versorgungsnetz bezogen wird und beläuft sich laut Stromsteuergesetz auf 20,50 €/MWh bzw. 2,05 ct/kWh. Das mit der Einführung der Stromsteuer im Jahr 1999 verfolgte Ziel war es, Anreize für Verbraucher zu schaffen, sparsamer mit Strom umzugehen und so die Stromversorgung insgesamt umweltfreundlicher zu gestalten.

### )) STROMWENDE

Als Teilbereich der **Energiewende** fokussiert die Stromwende speziell auf den Stromsektor. Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms können wertvolle Beiträge zur **Dekarbonisierung** der Stromversorgung und auch der übrigen Energieversorgung leisten, da der regenerative Strom im Rahmen der **Sektorenkopplung** auch in den Bereichen Wärme und Verkehr zum Einsatz kommen kann, z. B. durch **Power-to-X**-Anwendungen oder durch die **Elektromobilität**.

### )) STYROPOR®

Siehe **EPS (Expandiertes Polystyrol)**

### )) SUEDLINK

Der SuedLink ist eine geplante **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs(HGÜ)**-Leitung vom Norden in den Süden Deutschlands. Bestehend aus zwei Leitungen mit einer Übertragungskapazität von jeweils 2 GW, soll der SuedLink einen großräumigen Austausch von Strom ermöglichen und etwaigen Netzengpässen in der Mitte Deutschlands entgegenwirken, insbesondere bei hohem Windstromangebot im Norden. Von den Startpunkten Brunsbüttel bzw. Wilster sollen die beiden Leitungen

zentral durch Deutschland bis zu den Endpunkten Großgartach bzw. Grafenrheinfeld verlaufen. Der SuedLink ist neben dem **SuedostLink** eine der beiden HGÜ-Trassen, die teilweise durch Bayern verlaufen. Ziel ist, sie möglichst als **Erdkabel** zu realisieren.

### )) SUEDOSTLINK

Der SuedostLink ist eine geplante **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs(HGÜ)**-Leitung von Wolmirstedt in Sachsen-Anhalt bis zum Netzknoten Isar bei Landshut. Mit einer Übertragungskapazität von 2 GW soll diese Verbindung den überregionalen Stromaustausch verbessern und die Ausnutzung des hohen Windstromangebots aus dem Osten Deutschlands optimieren. Der SuedostLink ist neben dem **SuedLink** eine der beiden HGÜ-Trassen, die teilweise durch Bayern verlaufen.

### )) SUFFIZIENZ

Suffizienz beschreibt einen nachhaltigen, **Ressourcen** schonenden Lebensstil mit gleichzeitig hoher Lebensqualität. In Bezug auf das Thema **Energie** beschreibt er die Reduktion des **Energiebedarfes** auf ein „rechtes Maß“. Dies umfasst sowohl das Vermeiden unnötigen **Energieverbrauchs** (z. B. „Licht aus in nicht benutzten Räumen“)

als auch den Verzicht auf zusätzliche Produkte (z. B. „nicht Computer und Laptop und Tablet“).

### )) SYSTEMDIENLICHKEIT

Eine Systemdienlichkeit ist dann gegeben, wenn einzelne Akteure, wie z. B. Verbraucher, Erzeugungsanlagen oder Speicher ihr Verhalten dahingehend anpassen, dass positive Auswirkungen auf das Gesamtsystem zu erwarten sind. Als Beispiele können steuerbare Erzeugungsanlagen oder Verbraucher genannt werden, die ihre Einspeisung bzw. ihren Verbrauch an der zur Verfügung stehenden dargebotsabhängigen Erzeugung ausrichten. Anreize für ein solches Verhalten können beispielsweise über die Preise an der Strombörse gesetzt werden oder im Rahmen von Innovationsausschreibungen, bei welchen besondere Anforderungen an das Einspeiseverhalten von Erzeugungsanlagen gestellt werden.

### )) SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

Als Systemdienstleistungen werden in der Elektrizitätsversorgung für die Funktionstüchtigkeit des **Stromnetzes** unvermeidliche Dienstleistungen bezeichnet. Dazu gehören Frequenz- und Spannungshaltung,

Versorgungswiederaufbau und Netzengpassmanagement. So setzen Netzbetreiber z. B. zur Frequenzhaltung **Regelleistung** ein.

## )) SYSTEMKOSTEN

Die Erzeugung von Wind- und Solarstrom schwankt, unterliegt Prognosefehlern und erfordert Netzausbau. Die Kosten zum Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung und für den **Netzausbau** werden als Integrationskosten oder Systemkosten bezeichnet.

## )) SZENARIORAHMEN

Im Szenariorahmen des **Netzentwicklungsplans** werden Annahmen über die wahrscheinliche Entwicklung der Energieerzeugung und des **Energieverbrauchs** in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren getroffen. Er umfasst mindestens drei Entwicklungspfade (Szenarien), die die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen im Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung abdecken. Er wird alle 2 Jahre von den **Übertragungsnetzbetreibern** erstellt und der **Bundesnetzagentur** zur Konsultation und anschließenden Genehmigung vorgelegt. Der Szenariorahmen bildet die Grundlage für den Netzentwicklungsplan.



T

wie Transformator

## )) THERMOGRAFIE

Bei der Thermografie wird mit Hilfe einer Wärmebildkamera die Temperaturverteilung an der Oberfläche eines Objektes, z. B. eines Gebäudes, ermittelt. Anhand der Temperaturverteilung können **Wärmebrücken** und Undichtigkeiten eines Gebäudes erkannt werden.

## )) THERMOPHOTOVOLTAIK-ANLAGE (TPV-ANLAGE)

TPV ist ein Konzept, bei dem die solare Stromerzeugung und die Wärmergewinnung in einem Hybridkollektor vereint werden. Die Wärmeenergie, die durch die Sonneneinstrahlung auf das Photovoltaik-Modul entsteht, wird hier durch eine auf der Rückseite montierte **Solarthermie**-Anlage aufgenommen und nutzbar gemacht. Grundsätzlich lassen sich offene und geschlossene TPV-Kollektoren unterscheiden. Die geschlossene Bauweise ermöglicht höhere Temperaturen für die Wärmergewinnung. Offene Kollektoren führen zu einer höheren Stromausbeute bei zugleich niedrigeren Temperaturniveaus, weshalb der Betrieb häufig in Kombination mit einer **Wärmepumpe** erfolgt.

## )) TRÄGER ÖFFENTLICHER BELANGE

Träger öffentlicher Belange sind Stellen, denen durch Gesetz oder aufgrund eines Gesetzes öffentliche Aufgaben übertragen worden sind. Wird dieser Aufgabenbereich durch Planungen oder Maßnahmen berührt, kann die Beteiligung der Stellen entsprechend den jeweils geltenden Verfahrensvorschriften vorgeschrieben sein.

## )) TRANSFORMATOR

Ein Transformator ist ein Spannungswandler, der Wechselspannungen verringern oder erhöhen kann. Anwendung finden Transformatoren z. B. an den Übergangspunkten zwischen den verschiedenen **Spannungsebenen** eines **Stromnetzes** oder zwischen einer Stromerzeugungsanlage wie z. B. einer **Windenergieanlage** oder einem konventionellen **Kraftwerk** und dem Stromnetz. Transformatoren finden sich aber auch in elektrischen Geräten. Benötigt zum Beispiel eine Halogenlampe nur 12 Volt, aus der Steckdose kommen aber 230 Volt, dann „wandelt“ der Transformator die 230 Volt in 12 Volt um.

## )) TRANSPORTNETZE

Transportnetze ist der Überbegriff für **Übertragungsnetze** (Strom) und **Fernleitungsnetze** (Erdgas). Zu unterscheiden sind die Transportnetze von den **Verteilnetzen**.

## )) TREIBHAUSEFFEKT

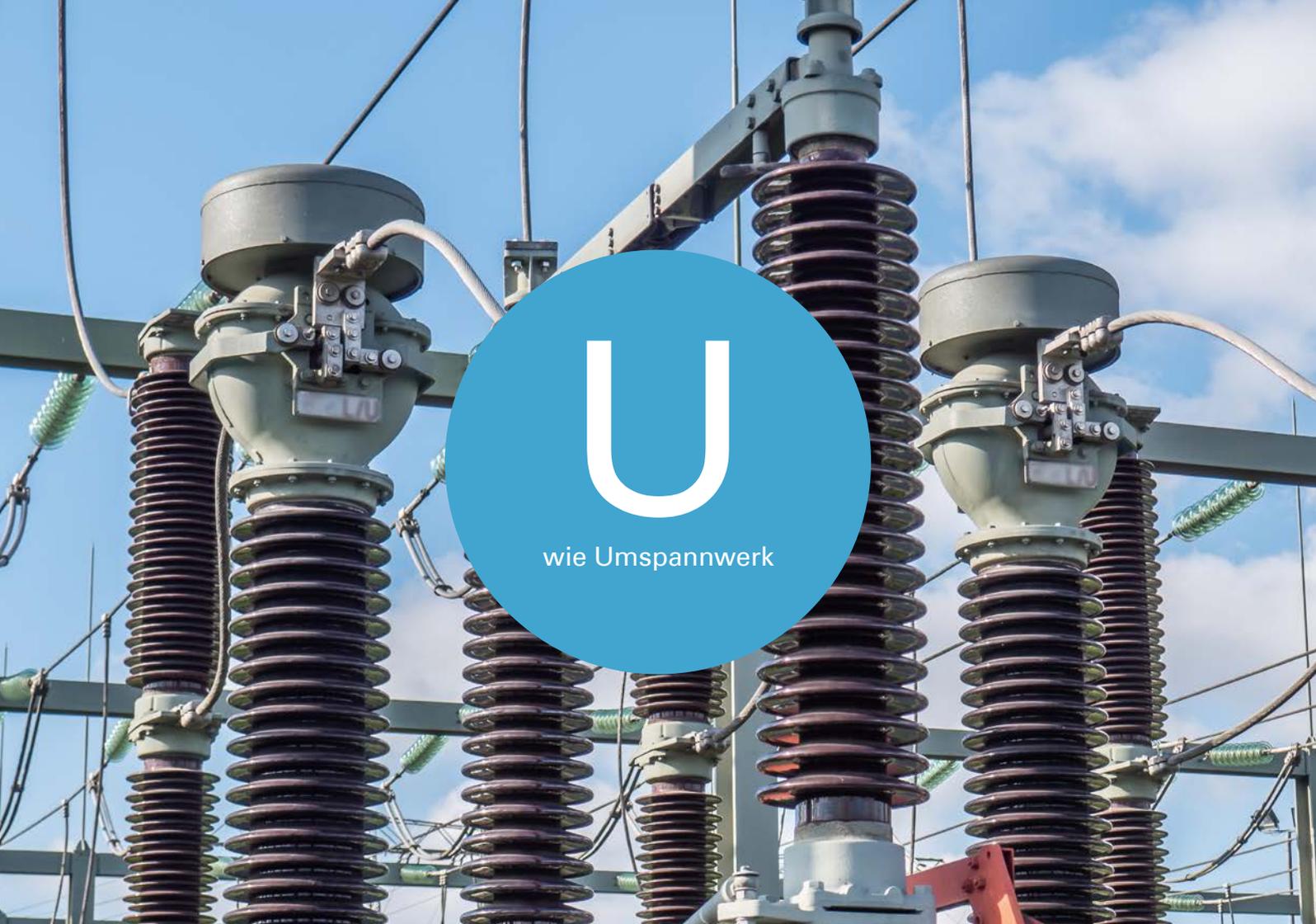
Als Treibhauseffekt wird das Phänomen beschrieben, dass bestimmte Gase (**Treibhausgase**) in der Atmosphäre die von der Erde abgestrahlte Wärme, ähnlich wie in einem Gewächshaus, absorbieren und teilweise auf die Erde zurückstrahlen, was zu einer Temperaturerhöhung von Boden, Luft und Wasserflächen führt. Der Treibhauseffekt ist grundsätzlich überlebenswichtig, aber eine steigende Konzentration von Treibhausgasen (u. a. **CO<sub>2</sub>**) in der Atmosphäre führt zur stetigen Erwärmung des Planeten und zum **Klimawandel**.

## )) TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN

Treibhausgase sind sowohl natürlichen wie anthropogenen Ursprungs. Sie absorbieren thermische Infrarotstrahlung und strahlen sie teilweise wieder ab. Diese Eigenschaft verursacht den **Treibhauseffekt**. Wasserdampf (H<sub>2</sub>O), **Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)**, Lachgas (N<sub>2</sub>O), Methan (CH<sub>4</sub>) und Ozon (O<sub>3</sub>) sind die Haupttreibhausgase in der Erdatmosphäre. Die Gesamtemissionen können in Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)-Äquivalente umgerechnet werden.

## )) TURBINE

Eine Turbine verfügt über einen Rotor, der von Flüssigkeiten (oft Wasser) oder Gasen (oft Wasserdampf) in Drehung versetzt wird. Die **Energie** dieser Drehbewegung kann in einem **Generator** in elektrische Energie gewandelt werden. Turbinen werden zur Stromerzeugung in **Wärmeleistungswerken** und in Wasserkraftwerken eingesetzt.



U

wie Umspannwerk

## )) ÜBERRAGENDES ÖFFENTLICHES INTERESSE

Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien einschließlich Nebenanlagen sowie zur Speicherung elektrischer Energie, von Elektrizitätsübertragungs- und Verteilernetzen und von **Wasserstoff**leitungen haben eine hohe Bedeutung für die **Versorgungssicherheit**. Deshalb gilt für sie ein „überragendes öffentliches Interesse“, das inzwischen auf EU-(„überwiegendes öffentliches Interesse“), Bundes- und Landesebene gesetzlich verankert ist. Staatliche Behörden müssen dieses überragende öffentliche Interesse bei der Abwägung mit anderen Rechtsgütern berücksichtigen.

## )) ÜBERTRAGUNGSNETZ

Das Übertragungsnetz dient der großräumigen Übertragung von elektrischer **Energie** auf der Höchstspannungsebene und erfüllt Verbundaufgaben auf nationaler und internationaler Ebene. Um Verluste gering zu halten, wird es mit hoher **Spannung** betrieben (in Deutschland 220 oder 380 kV). Im Gasbereich wird der Begriff Übertragungsnetz nicht verwendet, vielmehr spricht man dort von **Fernleitungsnetzen**. Der Überbegriff für Übertragungsnetze und Fernleitungsnetze ist **Transportnetze**.

## )) ÜBERTRAGUNGSNETZBETREIBER (ÜNB)

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sind verantwortlich für den sicheren und zuverlässigen Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des **Übertragungsnetzes** in einem bestimmten Gebiet (Regelzone) und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen Netzen. Zudem gehört die Beschaffung und Bereitstellung der **Regelleistung** in das Aufgabengebiet der ÜNB. In Deutschland gibt es derzeit vier Betreiber von Übertragungsnetzen (TenneT TSO, 50Hertz Transmission, Ampriion, TransnetBW).

## )) UMGEBUNGSWÄRME

Umgebungswärme (auch Umweltwärme genannt) ist eine **erneuerbare Energie**, die aus Erdoreich, Grundwasser, Umgebungsluft, See- oder Flusswasser gewonnen und mittels **Wärmepumpen** auf ein nutzbares Temperaturniveau – zum Beispiel für Heizzwecke – angehoben werden kann.

## )) UMKEHRDACH

Ein Umkehrdach ist ein Flachdach, bei dem die Wärmedämmschicht oberhalb der vor Niederschlag schützenden, abdichtenden Dachbahn liegt. Dies hat den Vorteil,

dass die Dachbahn thermisch und mechanisch deutlich weniger beansprucht wird und die Dichtigkeit des Flachdachs zuverlässiger sichergestellt werden kann. Damit bei Niederschlag keine Feuchtigkeit um bzw. unter die Dämmschicht fließen kann, was die Wärmedämmeigenschaften massiv beeinträchtigen würde, empfiehlt es sich, wasserableitende Trennschichten oberhalb der Dämmung anzubringen. Die Anordnung der Dachbahn oberhalb der Dämmschicht wird auch als Warmdach bezeichnet.

### )) UMSPANNWERK

Ein Umspannwerk dient der Verbindung unterschiedlicher **Spannungsebenen** in einem elektrischen Versorgungsnetz.

### )) UNBUNDLING

Als Unbundling (**Entflechtung**) wird die Herauslösung und Trennung der Energieversorgungsnetze von den übrigen Tätigkeitsbereichen der Energieversorgung (insbesondere Erzeugung und Vertrieb) bezeichnet. Im Rahmen der Liberalisierung der Energiemärkte soll dadurch ein unabhängiger, transparenter und diskriminierungsfreier Netzbetrieb gewährleistet werden. Insbesondere soll

vermieden werden, dass eine Quersubventionierung der übrigen – im Wettbewerb stehenden – Tätigkeitsbereiche der Energieversorgung durch den Netzbetrieb erfolgt. Das **Energiewirtschaftsgesetz** unterscheidet zwischen der Entflechtung der Transportnetzbetreiber und der **Verteilnetzbetreiber (VNB)**. Für Transportnetzbetreiber gilt das besonders strenge Erfordernis der eigentumsrechtlichen Entflechtung. Für Verteilnetzbetreiber gelten grundsätzlich die Erfordernisse der informationellen, buchhalterischen, rechtlichen und operationellen Entflechtung.

### )) U-WERT

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) gibt den Wärmestrom an, der bei gegebener Temperaturdifferenz pro Flächeneinheit durch ein Bauteil dringt. Der U-Wert errechnet sich aus der Wärmeleitfähigkeit eines Bauteils sowie dessen Dicke und ist somit ein spezifisches Merkmal für die Wärmedämmqualität eines Bauteils. Ein höherer Wert beschreibt einen höheren Wärmedurchgang und zeigt folglich schlechtere thermische Dämmeigenschaften an. Die Einheit des U-Werts ist  $W/m^2K$ .

**RIDESHARING**



**SHARE**

**V**

wie Verkehrswende



## )) VERKEHRSWENDE

Neben der **Stromwende** und der **Wärmewende** bildet die Verkehrswende den dritten Teilbereich der **Energiewende**. Der Begriff Verkehrswende beschreibt den Teil der Energiewende, der die Mobilität betrifft. Darunter fallen Verhaltensänderungen, alternative Antriebe z. B. Elektromotoren oder Brennstoffzellen ebenso wie alternative Kraftstoffe z. B. auf Basis nachwachsender Rohstoffe oder synthetische Kraftstoffe, die unter Einsatz von elektrischem Strom erzeugt werden. Auch Car-Sharing, autonomes Fahren und nachhaltige Mobilitätskonzepte können der Verkehrswende zugeordnet werden.

## )) VERMASCHUNG

Knotenpunkte von elektrischen **Übertragungsnetzen** sind stets mit mindestens drei anderen Knoten verbunden. Durch diese Vermaschung steigt die Wahrscheinlichkeit, dass beim Ausfall einer Leitung oder eines anderen **Betriebsmittels** das übrige Netz ohne Störung weiterbetrieben werden kann.

## )) VERSORGUNGSSICHERHEIT

Unter Versorgungssicherheit wird die jederzeit dauerhaft abrufbare Verfügbarkeit eines Gutes verstanden. So ist

es z. B. für eine verlässliche Stromversorgung erforderlich, dass das System jederzeit in der Lage ist, erzeugten Strom aufzunehmen, weiterzuleiten sowie abzugeben. Dabei muss die Netzstabilität gewährleistet und die Balance zwischen Erzeugung und Verbrauch bewahrt werden.

## )) VERTEILNETZ

Verteilnetze dienen der regionalen Verteilung von **Energie** an Endverbraucher. Der Begriff ist sowohl im Strombereich als auch im Gasbereich gebräuchlich. Im Strombereich bezeichnet man als Verteilnetze solche Netze, welche die Netzebenen Hochspannung, Mittelspannung und/oder Niederspannung umfassen. Im Gasbereich bezeichnet man mit dem Begriff Verteilnetze örtliche oder regionale Netze, welche die Druckstufen Hochdruck, Mitteldruck und/oder Niederdruck umfassen. Zu unterscheiden sind die Verteilnetze von den **Übertragungsnetzen** im Strombereich bzw. **Fernleitungsnetzen** im Gasbereich. Im Strombereich dient das Verteilnetz zunehmend auch dazu, dezentral erzeugten Strom aufzunehmen.

### )) VERTEILNETZBETREIBER (VNB)

Verteilnetzbetreiber sind natürliche oder juristische Personen oder rechtlich unselbstständige Organisationseinheiten eines **Energieversorgungsunternehmens**, die die Aufgabe der Verteilung von Elektrizität oder Gas an Endverbraucher wahrnehmen und für den sicheren und zuverlässigen Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Gas- bzw. des **Stromnetzes** auf der Nieder-, Mittel- und/oder Hochspannungsebene in ihrem Netzgebiet zuständig sind.

### )) VIRTUELLES KRAFTWERK

Als Virtuelles Kraftwerk bezeichnet man einen Zusammenschluss dezentraler Stromerzeugungsanlagen oder auch flexibler Verbraucher. Aufgrund der zentralen Steuerung wirkt das virtuelle Kraftwerk wie ein einzelnes Kraftwerk und ist in der Lage, Volatilitäten bei der Erzeugung und beim Verbrauch auszugleichen.

### )) VOLATILITÄT ERNEUERBARER ENERGIEN

Unter der **erneuerbarer Energien** Energien wird verstanden, dass die Stromerzeugung aus bestimmten erneuerbaren Energien witterungsbedingt sowie jahres- und tageszeitlich bedingt Schwankungen unterworfen ist.

Betroffen ist davon insbesondere die Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie sowie in geringem Maße die Wasserkraft.

### )) VOLLBENUTZUNGSSTUNDEN / VOLLBETRIEBSSTUNDEN

Siehe **Volllaststunden**

### )) VOLLLASTSTUNDEN

Die Volllaststunden (auch Vollbenutzungsstunden und Vollbetriebsstunden) bezeichnen die Stunden pro Jahr, in denen eine Anlage bezogen auf die von ihr tatsächlich bereitgestellte Energiemenge rechnerisch mit **Nennleistung** betrieben würde.

### )) VORBEHALTSGEBIET

Das Vorbehaltsgebiet ist ein Instrument der **Regionalplanung**. In Vorbehaltsgebieten ist bestimmten Nutzungsformen gegenüber anderen ein besonderes Gewicht beizumessen. So kann beispielsweise der Windenergienutzung in einem Vorbehaltsgebiet für die Windenergienutzung gegenüber der Gewinnung von Bodenschätzen eine besondere Bedeutung eingeräumt werden.

**)) VORRANGGEBIET**

Das Vorranggebiet ist ein Instrument der **Regionalplanung** und dient der Sicherung einer bestimmten Nutzungsform im Planungsraum. In einem Vorranggebiet für die Windenergienutzung sind beispielsweise alle Nutzungsformen, die der Windenergienutzung entgegenstehen, unzulässig.

**)) VORSCHLAGSTRASSENKORRIDOR**

Der Vorschlagstrassenkorridor ist der Trassenkorridor, der vom Vorhabenträger auf Basis der zum jeweiligen Zeitpunkt vorliegenden Informationen aus Alternativen ausgewählt wurde und von diesem für die Realisierung eines Netzausbauprojektes bevorzugt wird.



W

wie Wasserkraftanlage

## )) WÄRMEBELEGUNGSDICHTE

Die Wärmebelegungs-dichte ist ein wichtiger Kennwert zur Identifizierung von potenziellen Nahwärmeversorgungsgebieten bzw. zur Beurteilung der Sinnhaftigkeit von Nahwärmenetzen. Sie gibt an, wie viel Wärme pro Meter verbauter Wärmetrasse und Jahr voraussichtlich abgenommen wird. 1,5 MWh pro Meter Trasse gelten dabei als Anhaltswert, ab der die Errichtung eines **Wärmenetzes** prinzipiell in Frage kommt. Je höher die Wärmebelegungs-dichte ist, desto geringer sind die prozentualen Wärmeverluste im **Wärmenetz** sowie die spezifischen Kosten der Wärmelieferung.

## )) WÄRMEBRÜCKE

Eine Wärmebrücke ist ein Bereich, in dem der Wärmedurchgang wesentlich höher ist als in den angrenzenden Bauteilen. Man unterscheidet zwischen konstruktiven, materialbedingten und geometrischen Wärmebrücken. Wärmebrücken sollten beim Bau oder der **Sanierung** eines Gebäudes unbedingt vermieden werden, da hier erhöhte Wärmeverluste auftreten und diese Stellen durch geringere Oberflächentemperaturen an der Innenseite anfällig für Kondensation und damit für Schimmelbildung sind. Typische konstruktive und materialbedingte

Wärmebrücken sind zum Beispiel durchgehend betonierte Balkone, Befestigungselemente, nach außen reichende Anschlüsse, Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Fensterbank- oder Dachanschlüsse. Geometrische Wärmebrücken, wie z. B. Gebäudeecken, erfordern entsprechende Wärmedämmmaßnahmen, was insbesondere in Altbauten eine besondere Herausforderung darstellen kann.

## )) WÄRMEDÄMMUNG

Eine Wärmedämmung dient zum Schutz eines Objekts vor unerwünschter Abkühlung und/oder Erwärmung und somit dazu, den **Energiebedarf** für Heizung und Klimatisierung zu reduzieren.

## )) WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEM (WDVS)

Ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ist eine mehrschichtige Konstruktion zur Dämmung von Gebäudeaußenwänden. Der Aufbau eines WDVS besteht – von außen nach innen – in der Regel aus einer Außenputzschicht, einer Wärmedämmschicht sowie einer Befestigung. Ein WDVS kann auf Mauerwerk, Beton oder Holz angebracht werden. Häufig verwendete Dämmmaterialien sind **expandiertes Polystyrol (EPS)**, **extrudiertes**

Polystyrol (XPS), Holzweichfaser, Mineralwolle und Polyurethan-Hartschaum (PUR).

## )) WÄRMEGESTEHUNGSKOSTEN

Die Wärmegestehungskosten geben die Summe der Kosten an, welche bei der Erzeugung einer Wärmeeinheit (z. B. 1 kWh) für den Betreiber der Anlage entstehen. Sie umfassen kapitalgebundene, betriebsgebundene, bedarfsgebundene (u. a. Brennstoffkosten) und sonstige Kosten.

## )) WÄRMEKRAFTWERK

Siehe [Kraftwerk](#), [thermisches](#).

## )) WÄRMENETZE

Wärmenetze ermöglichen die Versorgung von Wärmeabnehmern innerhalb eines begrenzten Gebietes mit Wärme über ein Rohrleitungsnetz, meist zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser, bei höheren Vorlauftemperaturen auch zur Bereitstellung von [Prozesswärme](#). Die thermische [Energie](#) wird in der Regel in erdverlegten, gedämmten Rohrsystemen mittels eines erhitzten Mediums (meist Heißwasser oder Dampf) transportiert. Eine Sonderform bilden sogenannte

„Kaltwärmenetze“, die ein Medium niedriger Temperatur (z. B. Flusswasser) in einem Rohrleitungssystem zu Wärmeverbrauchern transportieren, wo anschließend mit Hilfe von [Wärmepumpen](#) dezentral in den einzelnen Gebäuden ein für Heizzwecke nutzbares Temperaturniveau erreicht wird. Die Wärmeverluste von Wärmenetzen (inklusive Stillstandsverluste, Anfahrverluste und [grauer Energie](#) zur Errichtung) schmälern den Nutzen bzw. das Energieeinsparpotenzial durch Wärmenetze. Wärmenetze lassen sich je nach räumlicher Ausdehnung in Fernwärmenetze (zur großflächigen Wärmeversorgung) und Nahwärmenetze (kleinräumige, zentrale Wärmeversorgung) unterscheiden, wobei es keinen festgelegten Grenzwert für diese Differenzierung gibt. In der Energiestatistik wird diesbezüglich nicht differenziert und [Fernwärme](#) als Sammelbegriff verwendet.

## )) WÄRMEPUMPE

Eine Wärmepumpe nimmt [Umgebungswärme](#) aus Luft, Wasser oder Erdreich auf und hebt das Temperaturniveau der Wärme durch zusätzlichen Einsatz von [Energie](#), meist mechanische Energie (Kompressor), auf ein Niveau, das beispielsweise für die Beheizung eines Wohngebäudes oder die Bereitstellung von Warmwasser ausreichend ist.

Das Verhältnis aus nutzbarer Wärme und Antriebsenergie wird mit der Arbeitszahl beschrieben. Je höher die Arbeitszahl ausfällt, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Eine geringe Differenz zwischen Wärmequellen-temperatur und Nutzungstemperatur ist Voraussetzung für eine hohe Effizienz. Bei optimalen Rahmenbedingungen sind Jahresarbeitszahlen von über 5 möglich.

## )) WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Durch Wärmerückgewinnung wird Wärme, die einen technischen Prozess oder ein Gebäude verlässt (z. B. im Abwasser, in der Abluft oder in Abgasen), zur Erwärmung eines anderen Mediums verwendet und so wieder nutzbar gemacht. Dies geschieht entweder mittels **Wärmeübertrager**, in dem die Wärme vom abfließenden Stoffstrom auf einen kälteren, zufließenden Stoffstrom übertragen wird oder mittels **Wärmepumpen**, die es ermöglichen, Wärme auch auf Medien mit höherer Temperatur zu übertragen, wenngleich mit zusätzlichem Energieeinsatz. Durch die Rückführung der Wärme lässt sich ein erheblicher Anteil der sonst benötigten Energie einsparen. Bei modernen **Lüftungsanlagen** sind z. B. Rückgewinnungsgrade von 95 % möglich.

## )) WÄRMESPEICHER

Thermische **Energie** lässt sich in Form von Wärme oder Kälte speichern. Man unterscheidet sensible Wärmespeicher (Veränderung der „fühlbaren“ Temperatur bei Wärmefaufnahme und -abgabe), **Latentwärmespeicher** (Änderung des Aggregatzustandes) und thermochemische Speicher (Speicherung durch wärmefaufnehmende und -abgebende Reaktionen). Eine optimale Energienutzung bei wasserbasierten Speichern ist mit Schichtenspeichern möglich. Eine Liste besonders energieeffizienter Wärmespeicher/Pufferspeicher wurde von C.A.R.M.E.N. im Rahmen des 10.000-Häuser- Programms veröffentlicht.

## )) WÄRMEÜBERTRAGER

Wärmeübertrager (auch häufig Wärmetauscher genannt) übertragen Wärme von einem wärmeren auf einen kühleren Wärmeträger. Sie bestehen meist aus Metall, in der Regel wegen der guten Wärmeleitfähigkeit aus Kupfer oder Aluminium. In der Energietechnik kommen Wärmeübertrager z. B. in Heizanlagen, in **Wärmerückgewinnungsanlagen**, in der Kühltechnik oder in Dampfprozessen vor. Hochwertige Wärmeübertrager in

**Lüftungsanlagen** von Gebäuden können über 90 % der Wärme aus der Abluft zurückgewinnen.

## )) WÄRMEWENDE

Genauso wie die Strom- und **Verkehrswende** ist die Wärmewende ein Bestandteil der **Energiewende**. Auch im Bereich der Wärmeversorgung von Gebäuden und industriellen Prozessen soll der **CO<sub>2</sub>**-Ausstoß verringert werden. Dabei spielt neben dem Einsatz von **erneuerbaren Energien** auch die **Energieeffizienz** eine entscheidende Rolle. Wichtige Ansätze zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Wärmesektor sind die Gebäudedämmung, die **Wärmerückgewinnung** aus der Lüftung, verlustarme **Wärmenetze** sowie die Nutzung von **Solarthermie**, **Geothermie** oder nachwachsenden Rohstoffen bei Heizungsanlagen.

## )) WASSERKRAFTANLAGE

Eine Wasserkraftanlage wandelt die potenzielle **Energie** von Wasser mit Hilfe einer oder mehrerer **Turbinen** in mechanische Energie um, die durch einen damit gekoppelten **Generator** zur Stromerzeugung genutzt wird. Unterschieden wird zwischen Laufwasserkraftwerken, **Speicherkraftwerken** und **Pumpspeicherkraftwerken**.

## )) WASSERKRAFTANLAGE, INNOVATIVE

Innovative Wasserkraftanlagen verwenden weiterentwickelte Wasserkrafttechnologien oder Anlagenkonzepte, die eine bessere Umweltverträglichkeit aufweisen als konventionelle **Wasserkraftanlagen**. Sie verbessern die Durchgängigkeit für Gewässerorganismen zwischen Unterwasser und Oberwasser und ermöglichen einen Auf- bzw. Abstieg für Fische sowie einen verbesserten Fischschutz. Zudem ermöglichen innovative Wasserkraftanlagen auch den Geschiebetransport im Gewässer und erhalten weitgehend dessen Fließcharakter. Konventionelle Wasserkraftwerke lassen sich durch bauliche, anlagentechnische oder betriebsbedingte Maßnahmen gewässerökologisch optimieren. Diese umfassen beispielsweise die Errichtung von Bypässen, die Anbringung feiner Rechen oder die Anpassung der Betriebsweise.

## )) WASSERKRAFTANLAGEN, MODERNISIERUNG

Man spricht von der Modernisierung von Wasserkraftanlagen, wenn die Ausbauleistung oder die Jahresarbeit bei einer sich im Betrieb befindlichen **Wasserkraftanlage** gesteigert wird, ohne dass sich Auswirkungen auf die Wasserstands- und Abflussverhältnisse ergeben. Solche

Modernisierungen können ohne wasserrechtliches Genehmigungsverfahren erfolgen.

### )) WASSERKRAFTANLAGE, NACHRÜSTUNG

Man spricht von der Modernisierung von **Wasserkraftanlagen**, wenn die Ausbauleistung oder die Jahresarbeit bei einer sich im Betrieb befindlichen Wasserkraftanlage gesteigert wird, ohne dass sich Auswirkungen auf die Wasserstands- und Abflussverhältnisse ergeben. Solche Modernisierungen können ohne wasserrechtliches Genehmigungsverfahren erfolgen.

### )) WASSERSTOFF

Wasserstoff ist ein chemisches Element und ein Energieträger. Er ist das kleinste und leichteste Element und kommt in seiner Reinform als H<sub>2</sub>-Molekül vor. Energie kann in Form von Wasserstoff gespeichert und bedarfsgerecht genutzt werden. Dem Energieträger wird eine große Bedeutung für das Gelingen der Energiewende beigemessen.

### )) WASSERSTOFF, FARBENLEHRE

Zur Kategorisierung von Wasserstoff als Energieträger erfolgt eine Einteilung in verschiedene Farben. Grüner

Wasserstoff bezeichnet unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien durch **Elektrolyse** von Wasser erzeugten Wasserstoff. Grauer Wasserstoff wird aus fossilen Rohstoffen gewonnen, wobei **CO<sub>2</sub>** freigesetzt wird. Wird das entstehende CO<sub>2</sub> allerdings abgetrennt und anschließend gespeichert oder genutzt, so ist von blauem Wasserstoff die Rede. Von türkisen Wasserstoff spricht man, wenn bei der Erzeugung aus Methan durch die sog. Methanpyrolyse fester Kohlenstoff und reiner Wasserstoff entstehen. Orangener Wasserstoff wird aus **Biomasse** oder unter Verwendung von Elektrolyse-Strom aus **Biogasanlagen** bzw. Anlagen der Abfallwirtschaft (etwa Müllverbrennungsanlagen) erzeugt.

### )) WECHSELRICHTER

Ein Wechselrichter, auch Inverter genannt, wandelt **Gleichstrom**, welcher z. B. durch **Photovoltaikanlagen** erzeugt wird, in **Wechselstrom** um, der in das öffentliche **Stromnetz** eingespeist werden kann.

### )) WECHSELSTROM

Wechselstrom ist elektrischer Strom, der seine Polung (Richtung) regelmäßig ändert. Die elektrische Energieversorgung erfolgt weltweit i. d. R. mit sinusförmigem

Wechselstrom (in Deutschland mit einer Frequenz von 50 Hertz), da dieser einfach erzeugt und transformiert werden kann. Üblicherweise kommen Dreiphasenwechselstrom-Systeme (**Drehstromsysteme**) zur verlustarmen Fernübertragung mit hochgespanntem Wechselstrom zum Einsatz. Im Haushaltsbereich ist der Einphasenwechselstrom üblich. Bei der Energieübertragung mit Wechselstrom ist sowohl eine Betrachtung der **Wirkleistung** als auch der **Blindleistung** erforderlich.

### )) WIND-AN-LAND-GESETZ (WALG)

Das Wind-an-Land-Gesetz beinhaltet eine Reihe von Gesetzesänderungen mit dem Ziel, den Ausbau von **Windenergieanlagen** an Land zu beschleunigen. Darin enthalten sind das neue **Windenergieflächenbedarfsgesetz** (WindBG) sowie Änderungen im BauGB, ROG und EEG.

### )) WINDATLAS, BAYERISCHER

Der Bayerische Windatlas ist eine Planungs- und Orientierungshilfe für Kommunen, regionale Planungsverbände, Bürger, **Energieversorgungsunternehmen** und Investoren. Verschiedene Karten zeigen unter anderem die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 10 Metern, 100 Metern, 120 Metern, 140 Metern, 160 Metern, 180

Metern und 200 Metern Höhe über Grund. Der Bayerische Windatlas liefert mit seinen detaillierten Energieertragskarten einen regionalen Überblick über die Chancen der Windenergienutzung.

### )) WINDENERGIEANLAGE

Eine Windenergieanlage (WEA), häufig auch Windkraftanlage (WKA) genannt, nutzt die Kraft des Windes, um einen Rotor in Bewegung zu setzen. Die Drehbewegung wird auf einen **Generator** übertragen, welcher die mechanische Energie in elektrische **Energie** umwandelt. Anlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.

### )) WINDENERGIE-ERLASS

Als Windenergie-Erlass (BayWEE) wird eine gemeinsame Bekanntmachung mehrerer Bayerischer Staatsministerien mit dem Titel „Hinweise zur Planung und Genehmigung von **Windenergieanlagen** (WEA)“ bezeichnet. Der Erlass liefert Orientierungshilfen und Hinweise zur Sicherstellung einer einheitlichen Vorgehensweise in Bezug auf den Ausbau der Windenergienutzung und eines einheitlichen und effizienten Vollzugs der maßgeblichen Vorschriften.

## )) WINDENERGIEFLÄCHENBEDARFSGESETZ (WINDBG)

Das Windenergieflächenbedarfsgesetz ist Teil des [Wind-an-Land-Gesetzes](#) (WaLG). Es gibt den Ländern verbindliche Flächenziele für den Ausbau der Windenergie vor.

## )) WINDHÖFFIGKEIT

Die Windhöffigkeit beschreibt das durchschnittliche Windaufkommen an einem Standort und damit auch seine Eignung zur Nutzung der Windkraft. Sie dient der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer geplanten [Windenergieanlage](#) an diesem Standort. Mit der Häufigkeits- und Richtungsverteilung der Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe können Ertragsprognosen erstellt werden.

## )) WINDKÜMMERER

In allen sieben Regierungsbezirken sind Windkümmerer aktiv, die von der Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK) koordiniert und vom Freistaat Bayern finanziert werden. Kommunen können sich um eine Unterstützung durch einen Windkümmerer bewerben, welcher dann bedarfsgerecht bei den verschiedenen Schritten hin zur Realisierung eines Windprojekts begleitet.

## )) WINDPARK

Ein Windpark ist eine räumliche Konzentration von drei oder mehr miteinander in Verbund stehenden Windkraftanlagen an Land (Onshore) oder im offenen Meer (Offshore).

## )) WINDSTÜTZPUNKT

Windstützpunkte dienen der Vor-Ort-Information zum Thema Windenergie und sollen Impulse für diese Technologie liefern. Das Angebot der Windstützpunkte reicht von Besichtigungen über Lehrpfade bis hin zu zahlreichen anderen Angeboten. Derzeit gibt es in Bayern vier Windstützpunkte. Eine Auflistung findet sich im [Energie-Atlas Bayern](#).

## )) WIRKLEISTUNG

Die Wirkleistung ist die [elektrische Leistung](#) in einem Stromversorgungssystem, die für die Umwandlung in eine andere Leistung, z.B. mechanische, thermische oder chemische Leistung genutzt werden kann.

## )) WIRKUNGSGRAD

Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis der nutzbaren **Leistung** zur zugeführten Leistung zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. an einem bestimmten Betriebspunkt (z. B. Vollastbetrieb). Der Wirkungsgrad ist nicht zu verwechseln mit dem **Nutzungsgrad**, der das Verhältnis von nutzbarer **Energie** zu zugeführter Energie über einen längeren Zeitraum beschreibt. Je höher der Anteil der nutzbaren an der zugeführten Leistung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad und desto energieeffizienter die Form der Energieumwandlung.



wie Zweirichtungszähler

kWh

kWh



## )) ZERTIFIKATEHANDEL

Um den Ausstoß von **Treibhausgasen** einzudämmen, hat die EU ein Emissionshandelssystem geschaffen. Wer Güter herstellt oder **Energie** erzeugt, muss für die Menge **CO<sub>2</sub>**, die er dabei ausstößt, ausreichend Verschmutzungsrechte, sogenannte Zertifikate besitzen. Wer mehr produziert, kann zusätzliche Zertifikate von Firmen erwerben, die mehr Emissionszertifikate besitzen, als sie benötigen. Für die Zertifikate gibt es eine Obergrenze, die jährlich abgesenkt wird. So soll erreicht werden, dass die CO<sub>2</sub>-Menge, die europäische Firmen und Energieversorger ausstoßen, jedes Jahr sinkt. Durch den Zertifikatehandel werden Firmen belohnt, die besonders effizient sind, z. B. weil sie in klimafreundliche Technologien investieren. Sie können ihre nicht benutzten Zertifikate verkaufen und damit Gewinne erzielen.

## )) ZIELDREIECK DER ENERGIEPOLITIK

Mit Gesetzen und Verordnungen gestaltet die Politik die Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft. Dabei stehen drei in § 1 EnWG verankerte Ziele im Vordergrund. Dieses sogenannte Zieldreieck der Energiepolitik setzt sich aus folgenden, für die Energieversorgung in gleicher Weise wichtigen Kriterien zusammen:

- **Versorgungssicherheit:** Die zuverlässige Versorgung der Allgemeinheit mit der benötigten Menge an Elektrizität und Gas soll zu jeder Zeit sichergestellt sein. **Umweltverträglichkeit:** Die negativen Umweltauswirkungen der Energieversorgung sollen vermieden werden. Dies betrifft insbesondere die Reduzierung des Ausstoßes umweltschädlicher Gase, welche bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe wie Kohle, Öl und Erdgas entstehen. **Wirtschaftlichkeit:** Unter fairen Wettbewerbsbedingungen sollen sich angemessene Energiepreise am Markt bilden, die für private und gewerbliche Kunden leistbar sind.

## )) ZWEIRICHTUNGSZÄHLER

Ist eine Stromerzeugungsanlage mit dem öffentlichen **Stromnetz** verbunden, muss die eingespeiste Strommenge gemessen werden, um Vergütungsansprüche geltend machen und einen eventuellen **Eigenverbrauch** bestimmen zu können. Ein Zweirichtungszähler ersetzt zwei Stromzähler, indem er am **Netzanschluss**punkt sowohl den vom Netz abgenommenen Strom misst, als auch die in das Netz eingespeiste Strommenge. Neben der damit verbundenen Platzersparnis liegt der Hauptvorteil des Zweirichtungszählers in der Möglichkeit einer

saldierenden Zählweise, die beim Eigenverbrauch des erzeugten Stroms einen Mehrerlös bringt, wenn die eingesparten Strombezugskosten abzüglich möglicher Abgaben über der **Einspeisevergütung** liegen.

## )) 10 H-REGELUNG

Nach der 2014 eingeführten sogenannten „10 H-Regelung“ (Art. 82 Abs.1, Abs. 2 BayBO) sind **Windenergieanlagen** im Außenbereich nur dann nach § 35 Abs.1 Nr. 5 BauGB privilegiert, wenn ihr Abstand zur Wohnbebauung mindestens das Zehnfache ihrer Gesamthöhe beträgt.

Am 27.10.2022 wurde in 2. Lesung eine Modifikation dieser 10 H-Regelung vom Landtag beschlossen. Seit dem 16.11.2022 gelten von der 10 H-Regelung Ausnahmen mit reduziertem Mindestabstand von 1.000 m zur Wohnbebauung für vorbelastete Gebiete (Art. 82 Abs. 5, Art. 82a BayBO): im Umkreis von 2.000 m um Gewerbe- und Industriegebiete zur überwiegenden Versorgung der dortigen Betriebe, in einem Korridor von 500 m längs von Haupteisenbahnstrecken, Autobahnen und mehrspurigen Bundesstraßen, für das **Repowering**, auf militärischem Übungsgelände und im Wald. Dieser für die 10 H-Ausnahmegebiete vorgesehene landesrechtliche

Abstand von 1.000 m wird für Windenergiegebiete zum 31.05.2023 entfallen. Immissionsgrenzwerte sind weiterhin einzuhalten.

**BEZEICHNUNG**

**DEFINITION**

(Formelzeichen und gängige Einheiten)

**Beleuchtungsstärke**

$E_v = \Phi/A$  in Lux ( $lx = lm/m^2$ )

Die Beleuchtungsstärke gibt das Verhältnis des auftreffenden Lichtstroms zur beleuchteten Fläche an.

**Brennwert**

(oberer Heizwert)

$H_s$  in kJ/kg, kJ/m<sup>3</sup>

Der Brennwert eines Brennstoffs gibt die Wärmemenge an, die bei Verbrennung und anschließender Abkühlung der Verbrennungsgase auf 25 °C sowie der Wasserdampfkondensation freigesetzt wird, bezogen auf die Menge (Masse oder Volumen) des eingesetzten Brennstoffs.

**Energie**

(E) in Joule (J)

Kilowattstunde (1 kWh = 3.600.000 J)

Wattsekunde (1 Ws = 1 J)

Kalorie (1 cal = 4,19 J)

Anlagen mit einer gegebenen Leistung benötigen bzw. stellen in einem gegebenen Zeitraum eine bestimmte Menge Energie bereit. Eine Anlage mit einer Leistung von 1 kW kann in einer Stunde eine Energiemenge von 1 kWh aufnehmen oder bereitstellen. Energie kann unter anderem in Form von Strom und Wärme vorliegen.

**Farbtemperatur**

T in Kelvin (K)

Die Farbtemperatur ist ein Maß zur quantitativen Bestimmung des Farbeindrucks einer Lichtquelle:

Warmweiß < 3.300 K

Neutralweiß 3.300 – 5.300 K

Tageslichtweiß > 5.300 K

**BEZEICHNUNG****DEFINITION**

(Formelzeichen und gängige Einheiten)

**Heizwert** (unterer Heizwert)

$H_i$  in kJ/kg

$\text{kJ/m}^3$

Der Heizwert  $H_i$  ist die bei einer Verbrennung maximal nutzbare Wärmemenge, ohne dass der im Abgas enthaltene Wasserdampf kondensiert, bezogen auf die Menge (Masse oder Volumen) des eingesetzten Brennstoffs.

**Leistung, elektrische**

$P_e$  in Watt ( $W = V A = \text{J/s}$ )

Die elektrische Leistung bezeichnet die elektrische Energie pro Zeiteinheit, die von einem Verbraucher bezogen oder einem Generator geliefert wird.

**Lichtstärke**

$I_v = \Phi/\Omega$  in Candela ( $\text{cd} = \text{lm/sr}$ )

Die Lichtstärke bezeichnet den abgestrahlten Lichtstrom einer Lichtquelle in eine bestimmte Raumrichtung (Raumwinkel  $\Omega$ ).

**Lichtstrom**

$\Phi_v$  in Lumen (lm)

Als Lichtstrom wird die gesamte von einer Lichtquelle ausgesandte und vom menschlichen Auge wahrnehmbare Strahlung bezeichnet.

**Spannung, elektrische**

$U$  in Volt (V)

Die elektrische Spannung ist das spezifische Arbeitsvermögen eines elektrischen Feldes an einer elektrischen Ladung. Sie gibt an, wie viel Energie nötig ist, um eine elektrische Ladung innerhalb eines elektrischen Feldes zu bewegen.

**BEZEICHNUNG**

**DEFINITION**

(Formelzeichen und gängige Einheiten)

**Stromstärke**  
I in Ampere (A)

Die Stromstärke beschreibt die elektrische Ladung, die pro Zeiteinheit durch ein leitendes Material fließt.

**Wärmedurchgangskoeffizient**  
(U-Wert)  
U in W/(m<sup>2</sup> K)

Der Wärmedurchgangskoeffizient ist ein Maß für den Wärmestrom (Wärmeenergie pro Zeit) durch einen festen Körper aufgrund eines Temperaturunterschiedes an verschiedenen Stellen des Körpers. Im Fall einer ebenen Wand gibt er den Wärmestrom je Fläche der Wand und je Kelvin Temperaturunterschied an.

**Wärmeleitfähigkeit**  
 $\lambda$  in W/(m K)

Die Wärmeleitfähigkeit ist eine Stoffeigenschaft, die das Vermögen des Wärmetransportes durch ein Material charakterisiert.

**Widerstand, elektrischer**  
R in Ohm ( $\Omega$ )

Der elektrische Widerstand gibt die elektrische Spannung an, die benötigt wird, um eine bestimmte Stromstärke durch einen elektrischen Leiter fließen zu lassen.

- A** Abgleich, hydraulischer
- Abstandsfläche
- Abwärme
- Agri-PV
- Akkumulator
- Akzeptanz der Energiewende
- Amortisationszeit, energetische
- Amortisationszeit, wirtschaftliche
- Ampere
- Anlagenzertifikat
- Anreizregulierung
- Anzulegender Wert
- Arbeit
- Arbeitspreis
- Atomausstieg
- Ausschlussgebiet
- Ausschreibungen
- Ausschreibungsdesign
- A/V-Verhältnis
  
- B** Balkonkraftwerk (Balkon-PV)
- Batteriespeicher
- Bauleitplanung
- Bauteilaktivierung, thermische
  
- Bedarfsgerechte
- Nachtkennzeichnung
- Benachteiligte Gebiete
- Betriebsmittel, besondere
- netztechnische
- Bezahlbarkeit der Energiewende
- Bilanzkreis
- Biodiesel
- Bioethanol
- Biogas
- Biokraftstoffe
- Biomasse
- Biomethan
- Bioökonomie
- Bioraffinerie
- Blackout
- Blindleistung
- Blockchain
- Blockheizkraftwerk (BHKW)
- Brennwertkessel
- Bruttoendenergieverbrauch
- Bruttoleistung
- Bruttostromerzeugung
- Bruttostromverbrauch
  
- Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG)
- Bundesfachplanung
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Bundesnetzagentur (BNetzA)
- Bündelung
- Bürgerbeteiligung
- Bürgerenergiegesellschaft
  
- C** Carbon dioxide capture and storage (CCS)
- Carbon dioxide capture and utilisation (CCU)
- Carbon Leakage
- Carsharing
- Clearingstelle EEG | KWKG
- CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)
- CO<sub>2</sub>-Äquivalent
- CO<sub>2</sub>-Emissionen, energiebedingte
- CO<sub>2</sub>-Emissionen, existenzbedingte
- CO<sub>2</sub>-Schadenskosten
- CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten
- CO<sub>2</sub>-Zertifikate
- Contracting

- D** Dämmstoffe  
Dampfturbine  
Dekarbonisierung  
Demand-Side-Management  
Dezentrale Stromerzeugung  
Digitalisierung im Energiebereich  
Direktlieferung  
Direktvermarktung  
Diskoeffekt  
Drehstrom  
Dreiklang der Energiewende  
Drei-Liter-Haus  
Druckluftspeicher  
Druckluftspeicherkraftwerk
- E** EEG-Umlage  
Eigenverbrauch  
Einsatzstoffvergütungsklasse  
Einspeisemanagement  
Einspeisevergütung  
Einspeisevorrang  
Einspeisezähler  
Eiswurf  
Elektrolyse
- Elektromobilität  
Emissionsbilanz  
Emissionsrechtelandhandel  
Endenergie  
Energie  
Energie-Drei-Sprung  
Energie-Atlas Bayern  
Energieausweis  
Energieautarkie  
Energiebedarf  
Energieberatung  
Energiebilanz  
Energieeffizienz  
Energieeffizienznetzwerk  
Energieeinsparung  
Energieeinsparkonzept  
Energieeinsparverordnung (EnEV)  
Energiegestehungskosten  
Energieintensität  
Energieleitungsausbaugesetz  
(Gesetz zum Ausbau von  
Energieleitungen – EnLAG)  
Energiemanagementsystem,  
betriebliches
- Energienutzungsplan/  
-konzept (ENP)  
Energiepflanzen  
Energieträger  
Energiespeicher  
Energieverbrauch  
Energieversorgungsunternehmen  
(EVU)  
Energiewende  
Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)  
Energy-only-Markt  
Entflechtung  
EPEX SPOT  
EPS (Expandiertes Polystyrol)  
Erdkabel  
Erdkabelvorrang  
Erdwärme  
Erlösobergrenze  
Erneuerbare Energien  
Erneuerbare-Energien-Gesetz  
(EEG)  
Erneuerbare-Energien-Wärme-  
Gesetz (EEWärmeG)  
EU-Ökodesign-Richtlinie

European energy exchange (EEX)  
Externe Effekte  
Extrudiertes Polystyrol (XPS)

- F** Fernleitungsnetz  
Fernwärme  
Flächenbedarf und -verbrauch  
Flächeneffizienz, energetisch  
Flächenkonkurrenz  
Flächenkulisse  
Floating-Photovoltaikanlage (FPV)  
Fossile Energieträger  
Freiflächen-Photovoltaikanlage (FFPVA)  
Freiflächenverordnung  
Freileitung
- G** Gas- und Dampfturbinenkraftwerk  
Gasturbine  
Gebäudeenergiegesetz (GEG)  
Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage (BIPV)  
Gebäudesanierung, energetische  
Gebietskulisse

Generator  
Geothermie  
Geothermie, hydrothermale  
Geothermie, petrothermale  
Gestehungskosten  
Gleichstrom  
Globalstrahlung  
Graue Energie  
Grundlast  
Grüne Energie  
g-Wert

- H** Heizkraftwerk  
Heizwärmebedarf, spezifischer  
Heizwerk  
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)  
Hochstrombeseilung  
Hochtemperaturleiterseile  
Holzhackschnitzel  
Holzpellets  
Holzvergasung

- I** Infraschall  
Inselanlage  
Intelligente Netze  
Interkonnektoren
- J** Jahreshöchstlast
- K** Kältenetz  
Kaltreserve  
Kapazitätsmechanismus  
Kernenergieausstieg  
KfW-Effizienzhausstandard  
Kilowatt peak (kW<sub>p</sub>)  
Kilowattstunde (kWh)  
Kleinwindanlage (KWKA)  
Klimaschutz  
Klimawandel, anthropogener  
Kohleausstieg  
Kohlekraftwerk  
Kohlenstoffkreislauf  
Kommunale Wertschöpfung  
Kommunales Energiemanagement (KEM)

Kompaktleuchtstofflampe  
(Energiesparlampe)  
Konversionsfläche  
Konverter(station)  
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)  
Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz  
(KWKG)  
Kraftwerk, thermisches  
Kumulierung von  
Förderprogrammen  
Kundenanlage  
Kupferplatte  
Kurzumtriebsplantage (KUP)  
KWK-Umlage

**L** Ladestation  
Landesplanerische Beurteilung  
Lastmanagement  
Lastregelung  
Latentwärmespeicher  
Lebenszyklus-Analyse (LCA)  
LED-Lampe  
Leistung, elektrische  
Leistung, gesicherte

Leistungspreis  
Lichttransmissionsgrad  
Loop Flows  
Lüftungsanlagen  
Lüftungswärmeverluste  
Luftdichtigkeitsmessung  
Luftwechselrate

**M** Marktanzreizprogramm  
Marktintegration  
Marktprämie  
Merit-Order-Effekt  
Methanisierung  
Mieterstromzuschlag  
Mieterstrommodell  
Mittellast  
Modernisierung, energetische

**N** Nachhaftungsgesetz  
Nachhaltigkeit  
Nachwachsende Rohstoffe  
Nationaler Aktionsplan  
Energieeffizienz (NAPE)  
Naturdämmstoffe

Nennleistung  
Nettoleistung  
Nettostromerzeugung  
Nettostromverbrauch  
Netz, elektrisches  
Netzanschluss von  
Erneuerbare-Energien-Anlagen  
Netzausbau  
Netzausbaubeschleunigungs-  
gesetz Übertragungsnetz (NABEG)  
Netzdienliche Anlagen  
Netzdienlichkeit  
Netzengpass  
Netzentgelte  
Netzentgelte, individuelle  
Netzentwicklungsplan (NEP)  
Netznutzungsentgelte  
Netzparität  
Netzreserve  
Netzverluste, elektrische  
Netzverträglichkeitsprüfung  
Netzzugang  
NOVA-Prinzip  
Nutzenergie

Nutzungsgrad  
(n-1)-Kriterium

- O** Offshore-Energiegewinnung
- Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP)
- Ökobilanzierung
- Ökoeffizienzanalyse
- OLED
- Onshore-Energiegewinnung
- ORC-Prozess
- Ostbayernring

- P** Parkplatz-Photovoltaikanlage
- Passive Kühlung
- Passivhaus
- Peer-to-Peer-Handel
- Perimeterdämmung
- Pflanzenölkraftstoff
- Phase-Change-Materials (PCM)
- Photovoltaikanlage (PV-Anlage)
- Planfeststellungsverfahren
- Plusenergiehaus
- Polyurethan (PUR)

Potenzial

Power Purchase Agreement (PPA)

Power-to-Gas

Power-to-Heat

Power-to-X

Primärenergie

Primärenergieproduktivität

Primärenergieverbrauch

Primärregelleistung

Prosumer

Prozesswärme

Pumpspeicherkraftwerk

- Q** Querbauwerk
- R** Radioaktive Abfälle
- Raumordnungsverfahren
- Raumwiderstand
- Rebound-Effekt
- Redispatch(-Management)
- Referenzertrag
- Referenzgebäude
- Regelleistung
- Regelverfahren

Regionale Steuerung

Regionalnachweise

Regionalplanung

Rekommunalisierung

Repowering

Reservekraftwerk

Reservekraftwerksverordnung

Reserven

Residuallast

Ressourcen

Rotorblatt

Rotorfläche

- S** Sanierung, energetische
- Schattenwurf
- Schein-Aus-Betrieb
- Scheineistung
- Scheitholz
- Schutzstreifen
- Schwarzstartfähigkeit
- Scoping
- Sektorenkopplung
- Sekundärenergieträger
- Smart Grid

Smart Meter  
 Solarthermie  
 Spannung, elektrische  
 Spannungsebene  
 Speicherkraftwerk  
 Spitzenlast  
 Stand-by-Betrieb  
 Startnetz  
 Steckerfertige PV-Anlage  
 Stromgebotszone  
 Stromgestehungskosten  
 Stromgutschriftmethode  
 Stromhandel  
 Stromnetz  
 Strompreisgebotszone  
 Strompreiszone  
 Stromspeicher  
 Stromspeicherung, funktionale  
 Stromstärke  
 Stromsteuer  
 Stromwende  
 Styropor®  
 SuedLink  
 SuedostLink

Suffizienz  
 Systemdienlichkeit  
 Systemdienstleistungen  
 Systemkosten  
 Szenariorahmen

**T** Thermografie  
 Thermophotovoltaik-Anlage  
 (TPV-Anlage)  
 Träger öffentlicher Belange  
 Transformator  
 Transportnetze  
 Treibhauseffekt  
 Treibhausgas-Emissionen  
 Turbine

**U** Überragendes öffentliches  
 Interesse  
 Übertragungsnetz  
 Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)  
 Umgebungswärme  
 Umkehrdach  
 Umspannwerk  
 Unbundling  
 U-Wert

**V** Verkehrswende  
 Vermaschung  
 Versorgungssicherheit  
 Verteilnetz  
 Verteilnetzbetreiber (VNB)  
 Virtuelles Kraftwerk  
 Volatilität erneuerbarer Energien  
 Vollbenutzungsstunden /  
 Vollbetriebsstunden  
 Volllaststunden  
 Vorbehaltsgebiet  
 Vorranggebiet  
 Vorschlagstrassenkorridor

**W** Wärmebelegungsdichte  
 Wärmebrücke  
 Wärmedämmung  
 Wärmedämmverbundsystem  
 (WDVS)  
 Wärmegestehungskosten  
 Wärmekraftwerk  
 Wärmenetze  
 Wärmepumpe  
 Wärmerückgewinnung

Wärmespeicher  
Wärmeübertrager  
Wärmewende  
Wasserkraftanlage  
Wasserkraftanlage, innovative  
Wasserkraftanlagen,  
Modernisierung  
Wasserkraftanlage, Nachrüstung  
Wasserstoff  
Wasserstoff, Farbenlehre  
Wechselrichter  
Wechselstrom  
Wind-an-Land-Gesetz (WaLG)  
Windatlas, Bayerischer  
Windenergieanlage  
Windenergie-Erlass  
Windenergieflächenbedarfsgesetz  
(WindBG)  
Windhöflichkeit  
Windkümmerer  
Windpark  
Windstützpunkt  
Wirkleistung  
Wirkungsgrad

**Z** Zertifikatehandel  
Zieldreieck der Energiepolitik  
Zweirichtungszähler  
10 H-Regelung

» **Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie**  
Prinzregentenstraße 28 – 80538 München  
Tel. 089 2162-0 – Fax 089 2162-27 60  
info@stmwi.bayern.de  
[www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)

» **C.A.R.M.E.N. e.V.**  
Schulgasse 18 – 94315 Straubing  
Tel. 09421 960-300 – Fax 09421 960-333  
contact@carmen-ev.de  
[www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)

» **LandSchafttEnergie im  
Technologie- und Förderzentrum (TFZ)**  
Schulgasse 18 – 94315 Straubing  
Tel. 09421 300-270 – Fax 09421 300-271  
landschafttnergie@tfz.bayern.de  
[www.LandSchafttEnergie.bayern.de](http://www.LandSchafttEnergie.bayern.de)

» **Ökoenergie-Institut Bayern im  
Landesamt für Umwelt (LfU)**  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 – 86179 Augsburg  
Tel. 0821 9071-54 44  
oekoenergie@lfu.bayern.de  
[www.energieatlas.bayern.de](http://www.energieatlas.bayern.de)

## DRUCK



Dieses Druckerzeugnis ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

Appel & Klinger Druck und Medien GmbH  
Bahnhofstraße 3 a – 96277 Schneckelohe  
Gedruckt auf umweltzertifiziertem Papier

## HINWEIS

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.

BAYERN|DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Telefon 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



**HERAUSGEBER** \_\_\_\_\_ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie  
Prinzregentenstraße 28 – 80538 München  
Postanschrift 80525 München  
Tel. 089 2162-0 – Fax 089 2162-2760  
[info@stmwi.bayern.de](mailto:info@stmwi.bayern.de) – [www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)

C.A.R.M.E.N. e.V.  
Schulgasse 18 – 94315 Straubing  
Tel. 09421 960-300 – Fax 09421 960-333  
[contact@carmen-ev.de](mailto:contact@carmen-ev.de) – [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)

**IN ZUSAMMENARBEIT** \_\_\_\_\_ LandSchafttEnergie im Technologie- und Förderzentrum Bayern  
Ökoenergie-Institut Bayern im Bayerischen Landesamt für Umwelt

**BILDNACHWEIS** \_\_\_\_\_ [stock.adobe.com](https://www.adobe.com) – @ericсан; @niknikp; @Zffoto; @and.polyanskiy; @masterjew; @estations;  
@aerogondo; @dima\_pics; @ksena32; @Africa Studio; @PHOTOERICK; @tarczas; @U. J. Alexander;  
@Olivier Le Moal; @zentilia; Gusak Artem; @zeralein; @ksena32; @Nomad\_Soul; @Animaflora  
PicsStock; @Elnur; Alexander Rochau; ANDREASSCHULZE

**GESTALTUNG** \_\_\_\_\_ Technisches Büro im StMWi

**BARRIEREFREIHEIT** \_\_\_\_\_ Dieses Dokument erfüllt die Vorgaben gemäß BITV 2.0.

**STAND** \_\_\_\_\_ Dezember 2023 (aktualisierte Version)





Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie  
[www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)