

# Erneuerbare Energien und (intelligente) Stromnetze der Zukunft

## 1. Strombereitstellung mit erneuerbaren Energien<sup>1</sup>



Im Jahr 2022 wurden zwischen 44 und 46 % des Stroms aus erneuerbaren Quellen gespeist.  
Bis 2030 sollen es 80 % sein, das ist im Erneuerbare-Energien-Gesetz festgelegt (BMWK).

### a) Was gehört zu den erneuerbaren Energiequellen? Markiere diese.


☐

Wasserkraft


☐

Geothermie


☐

Biomasse


☐

Erdöl


☐

Solarenergie


☐

Erdgas


☐

Braunkohle


☐

Atomkraft


☐

Windkraft


☐

Steinkohle



### b) Welche zwei erneuerbaren Energiequellen sind in Deutschland am häufigsten zu finden? Diskutiert zusammen in der Klasse und notiert die richtigen Antworten.

1.

2.

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt (2023); BMWK (2023a); BMWK (2023b)



Arbeitsmaterial , Erneuerbare Energien und (intelligente) Stromnetze der Zukunft ‘ von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de/), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, erarbeitet von Belinda Bäßler, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

- c) Wie setzt sich aktuell die Stromerzeugung in Deutschland zusammen?  
Scanne hierzu den QR-Code und schaue unter Electricity Maps nach.  
Notiere deine Rechercheergebnisse.



Datum:

Uhrzeit:

Aktuelle Energiequellen mit jeweiligem Anteil in %

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.
9.	10.

## 2. Zentrale Stromerzeugung



### 2.1 Nord-Süd-Problematik<sup>2</sup>

- a) Schau dir die Deutschlandkarte an und diskutiere mit einer anderen Person der Klasse:



- Wo liegt dein Wohnort ungefähr?
- Welche der beiden häufigsten erneuerbaren Energiequellen in Deutschland sind vor allem im Norden & Osten zu finden, welche im Süden & Westen?
- Wo befinden sich die größten Stromverbraucher:innen (z.B. Industriebetriebe)?



- b) Besprecht die Antworten anschließend in der Klasse.



- c) Zeichne sie in die Karte ein.  
Was fällt dir auf?



- d) Wo gibt es in deiner Umgebung Energie-Erzeugungsstandorte?  
Welche? Notiere einige.



<sup>2</sup> Umweltbundesamt (2023); Statistisches Bundesamt (2023); BMWK (2023c)



Arbeitsmaterial „Erneuerbare Energien und (intelligente) Stromnetze der Zukunft“ von Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V., Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, erarbeitet von Belinda Bäßler, 2023, lizenziert unter CC-BY-SA (4.0) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

## 2.2 Netzausbau<sup>3</sup>



a) Ergänze den Lückentext mit Hilfe der vorgegebenen Wörter.

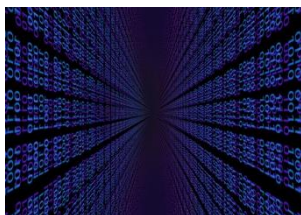
*Stromtrassen – Speicherung – Windkraft und PV – dezentral – Daten – Leistungsschwankungen – intelligent und digital – zentrale Steuerung – Wasserkraft – Energiewende – Großkraftwerken – intelligentes Stromnetz – Nord-Süd-Problematik*



Der Ausbau zu europäischen Nachbarländern wird immer wichtiger, um Kosten der \_\_\_\_\_ zu senken und \_\_\_\_\_ großräumig auszugleichen – so kann \_\_\_\_\_ aus Skandinavien mit \_\_\_\_\_ aus Deutschland verbunden werden.

Früher floss Strom in eine Richtung von \_\_\_\_\_ bis zu den Verbraucher:innen (zentrale Stromversorgung).

Heute sieht das anders aus, denn er muss in verschiedene Richtungen fließen, da er auch \_\_\_\_\_ erzeugt wird. Das heißt durch kleinere Anlagen in Verbrauchernähe. Außerdem muss er aufgrund der \_\_\_\_\_ teilweise wesentlich weiter transportiert werden als früher.



Deshalb muss das Stromnetz \_\_\_\_\_ ausgebaut werden, es muss also den Anforderungen der Energiewende angepasst werden. Dafür müssen mehrere tausend Kilometer \_\_\_\_\_ um- und ausgebaut werden. Ein \_\_\_\_\_ kombiniert alle Akteure des Energiesystems von der Erzeugung über die \_\_\_\_\_ bis zum Verbrauch. Über eine \_\_\_\_\_ werden Leistungsschwankungen, wie sie durch erneuerbare Energien üblich sind ausgeglichen. Nicht nur Energie, sondern auch \_\_\_\_\_ werden transportiert.

### Was sind Smart Meter?

Für **intelligente Stromnetze** sind sogenannte Smart Meter eine wichtige Komponente. Es handelt sich dabei um **fernkommunizierende digitale Stromzähler**, die **Daten direkt an Verbraucher\*innen und Netzbetreiber, Energielieferanten und Energiedienstleister** senden.

Was könnten Vorteile solcher digitalen Stromzähler sein?



Wer von euch hat zu Hause bereits ein Smart Meter?

<sup>3</sup> BMWK (2023c); Umweltbundesamt (2013)

### 3. Dezentrale Stromerzeugung

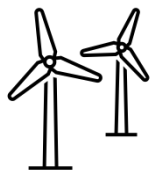
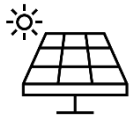


#### 3.1 Vor- und Nachteile<sup>4</sup>

a) Markiere die Vor- und Nachteile dezentraler Stromerzeugung (z.B. mit  $\oplus$  und  $\ominus$ ).

Die Einspeisung lohnt sich kaum, da die Vergütung gering ist (2022 8,6 Cent pro kWh).

Durch Eigenverbrauch von Solarstrom können Stromkosten gesenkt werden.



Durch ein Speichersystem kann selbsterzeugter Strom kurzzeitig zwischengespeichert und später genutzt werden.

Eine PV-Anlage produziert oft dann Strom, wenn er nicht zwingend gebraucht wird (z.B. in den sonnigen Mittagsstunden).

#### 3.2 Speicher<sup>5</sup>

a) Füge die Sätze richtig zusammen, um mehr über das Speichern von Energie bei der dezentralen Stromerzeugung zu erfahren.



Da die Stromeinspeisung mit erneuerbaren Energien variieren kann, ...

...also das Ausgleichen der Nachfrage durch Einspeisen aus dem Speicher aufgrund höherer Börsenpreise sehr attraktiv sein.

In Zeiten besonders hoher Stromnachfrage kann das so genannte „Peak Shaving“, ...

...allerdings ist der Wirkungsgrad dabei gering.

„Peak Shaving“ wird aktuell erprobt und

...haben Speicher eine wichtige Bedeutung.

Bei Speichern handelt es sich oft um Lithium-Ionen-Akkus, ...

... in der Breite ist die Funktion jedoch noch nicht verfügbar.

Überschüssige Energie kann auch gespeichert werden, indem sie in Wasserstoff umgewandelt wird, ...

...welche Umweltauswirkungen haben.

<sup>4</sup> Solarwatt GmbH (2023)

<sup>5</sup> Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V. (2021); Verbraucherzentrale NRW e.V. (2022); net4energy GmbH (2022)



Arbeitsmaterial „Erneuerbare Energien und (intelligente) Stromnetze der Zukunft“ von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, erarbeitet von Belinda Bäßler, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

#### 4. Die Energiewende als Transformationsprozess<sup>6</sup>

##### a) Was bedeutet Transformation?

Scannt den QR-Code und lest euch den Artikel vom Deutschen Institut für Urbanistik durch. Notiert stichpunktartig die wichtigsten Aspekte.



##### b) Schaut euch gemeinsam in der Klasse aufmerksam das Video zur Energiewende von ZDFheute auf Youtube an. Beantwortet anschließend Frage c).

##### c) Welche Herausforderungen bestehen beim Ausbau erneuerbarer Energiequellen? Notiert die im Video erwähnten Probleme sowie weitere, die euch einfallen.



##### d) Wie können der Ausbau erneuerbarer Energiequellen und die Energiewende dennoch gelingen?



Entscheide dich gemeinsam mit 2-3 weiteren Mitschüler:innen für eines der Praxisbeispiele aus dem BDEW-Artikel.

Tragt die wichtigsten Infos auf einem Plakat zusammen und präsentiert es anschließend vor der Klasse.

<sup>6</sup> Deutsches Institut für Urbanistik (2017); ZDFheute Nachrichten (2022); acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V. et. al (2020); Umweltbundesamt (2020); Umweltbundesamt (2021); Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V. (2021)



Arbeitsmaterial , Erneuerbare Energien und (intelligente) Stromnetze der Zukunft ‘ von Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V., Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, erarbeitet von Belinda Bäßler, 2023, lizenziert unter CC-BY-SA (4.0) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.