

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Кафедра «Иностранные языки»

И.В. Слинченко

ENERGETIK

Электронное учебное издание
для студентов энергетического факультета



Минск
БНТУ
2023

УДК 811.112.2(075.8)
ББК 81.2Нем.я7
С47

Автор:
И.В. Слинченко

Рецензенты:
Никишова Алла Васильевна, канд. филол. наук, заведующий кафедрой
Межкультурных коммуникаций и технического перевода БГТУ
Пригодич Елена Александровна, канд. филол. наук, заведующий кафедрой
немецкого языка факультета социокультурных коммуникаций БГУ

Электронное учебное издание «Energetik» предназначено для студентов энергетического факультета дневной и заочной формы получения высшего образования по специальностям: 1-43 01 01 «Электрические станции» (7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электроника»), 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» (7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника»), 1-43 01 08 «Проектирование и эксплуатация атомных электрических станций» (7-07-0712-03 «Проектирование и эксплуатация атомных электрических станций»). Целью данного учебного издания является развитие навыков чтения и понимания оригинальных текстов по вопросам энергетики, а также навыков грамотного использования иноязычной лексики по специальности в речи.

Электронное учебное издание рекомендовано кафедрой «Иностранные языки» БНТУ.

© БНТУ, 2023
© Слинченко И.В., 2023

Inhaltsverzeichnis

Lektion 1	4
Was ist Energie?.....	4
Lektion 2	10
Teurer Strom? Energiewende in Deutschland	10
Lektion 3	16
Erneuerbare Energiequellen	16
Lektion 4	22
Vorteile und Nachteile von erneuerbaren Energien	22
Lektion 5	29
Erneuerbare Energien weltweit.....	29
Lektion 6	37
Windkraftanlagen	37
Lektion 7	46
Windkraftanlagen: Vor - und Nachteile	46
Lektion 8	54
Entwicklung der Windenergie in Deutschland.....	54
Lektion 9	60
Windenergienutzung in Deutschland: Vor - und Nachteile.....	60
Lektion 10	65
Wasserkraftwerke.....	65
Lektion 11	71
Arten von Wasserkraftwerken	71
Lektion 12	80
Wasserkraftwerke: Vorteile und Nachteile	80
Lektion 13	88
Bedeutung der Wasserkraft in Europa und weltweit	88
Lektion 14	93
Wärmekraftwerke.....	93
Lektion 15	100
Kernkraftwerke	100
Lektion 16	107
Sonnenwärmekraftwerke.....	107
Lektion 17	115
Bioenergie.....	115
Zusätzliche Texte für selbständige Arbeit	122
LÖSUNGSSCHLÜSSEL.....	131
QUELLENVERZEICHNIS.....	149

Was ist Energie?

die Atemwegserkrankung	- <i>респираторное заболевание</i>
die Auswirkung	- <i>воздействие, влияние</i>
Auswirkungen haben auf (Akk.)	- <i>оказывать /оказать воздействие на кого-н., что-н.</i>
beitragen zu (Dat.)	- <i>содействовать (в чем-л.), способствовать (чему-л.), вносить свой вклад (во что-л.);</i>
beeinträchtigen	- <i>оказывать отрицательное влияние (на кого-л., на что-л.); причинять / наносить вред [ущерб], (по)вредить (кому-л., чему-л.); ухудшать (что-л.)</i>
die Energieversorgung	- <i>энергоснабжение</i>
Erneuerbare Energien = die Erneuerbaren	- <i>возобновляемые источники энергии</i>
flächendeckend	- <i>повсеместно</i>
fossile Brennstoffe	- <i>горючие ископаемые</i>
einen Fußabdruck hinterlassen	- <i>оставить след</i>
das Kohlenmonoxid	- <i>окись /оксид углерода, угарный газ</i>
langfristig	- <i>в долгосрочной перспективе</i>
mittelfristig	- <i>в среднесрочной перспективе</i>
das Recycling	- <i>переработка, вторичное использование (отходов)</i>
die Rußpartikel	- <i>частица сажи</i>
der Schadstoff	- <i>вредное вещество, загрязняющее атмосферу</i>
die Solaranlage	- <i>солнечная установка, солнечная электростанция</i>
die Solarkraft = die Solarenergie	- <i>солнечная энергия</i>
sowohl ... als auch ...	- <i>как..., так и...</i>
das Stickoxid	- <i>оксид азота</i>
umwandeln	- <i>превращать, преобразовывать</i>
unerschöpflich	- <i>неисчерпаемый, неиссякаемый, неограниченный (о запасах, резервах и т. п.)</i>
verrichten	- <i>совершать (работу)</i>
versiegeln	- <i>уплотнять</i>
der Verwendungszweck	- <i>цель применения, назначение</i>
die Wasserkraft	- <i>энергия воды, гидроэнергия</i>
die Windkraft	- <i>ветровая энергия, энергия ветра</i>

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

die freigesetzte Energie; die heute am häufigsten verwendete Energieform; je nach Art der verwendeten Energie; keine Schadstoffe in die Luft abgeben; eine der häufigsten Ursachen für Luftverschmutzung; zur Freisetzung von Schadstoffen in die Luft beitragen; zu Gesundheitsproblemen führen; eine der Hauptursachen für die Erderwärmung; ihre eigenen Eigenschaften und Verwendungszwecke haben; den kleineren Teil der Stromerzeugung ausmachen; über den gesamten Lebenszyklus hinweg; abhängig von der Art der Nutzung.

II. Von welchen Verben sind folgende Substantive gebildet? Übersetzen Sie die Verben und die Substantive ins Russische:

z.B. die Erzeugung → erzeugen

die Erzeugung; die Bewegung; die Nutzung; die Auswirkung; die Verbrennung; die Erwärmung; die Freisetzung; die Herstellung; die Versorgung; die Forschung; der Anteil.

III. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Was ist Energie? Der Begriff **Energie** kommt aus dem Griechischen: „energeia“ und bedeutet so viel wie „wirkende Kraft“. Energie ist definiert als die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten und kann in Joule oder Kalorien gemessen werden. Sie kommt in vielen Formen vor, darunter elektrische, thermische, nukleare und chemische Energie. Jede Art hat ihre eigenen Eigenschaften und Verwendungszwecke. Energie kann zum Beispiel zur Erzeugung von Wärme oder Bewegung genutzt werden. Dafür muss diese vorher in eine Form umgewandelt werden, die von einer Maschine oder einem anderen Gerät genutzt werden kann.

Die heute am häufigsten verwendete Energieform ist **Elektrizität**. Sie treibt alles an, von Computern und Lampen bis hin zu Industrieanlagen und Transportsystemen.

Der größte Teil der Elektrizität weltweit stammt derzeit (noch) aus Kraftwerken, die fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Öl verbrennen. Diese Kraftwerke wandeln die chemische Energie der fossilen Brennstoffe in elektrische Energie um. Kernkraftwerke erzeugen ebenfalls Strom, indem sie die freigesetzte Energie aus Nuklearmaterial in elektrische Energie umwandeln. Da der Anteil an Erneuerbaren Energien jedoch stetig zunimmt, werden die klassischen Energiequellen langfristig den kleineren Teil der Stromerzeugung ausmachen.

Welche Auswirkungen hat die Nutzung von Energie auf die Umwelt?

Je nach Art der verwendeten Energie kann die Nutzung von Energie positive oder negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Erzeugung von Strom, Wärme oder Bewegung ist eine der häufigsten Ursachen für Luftverschmutzung. Die Verbrennung dieser Brennstoffe trägt zur Freisetzung von Schadstoffen in die Luft bei, darunter Kohlenmonoxid, Stickoxide und Rußpartikel. Diese Schadstoffe können zu Gesundheitsproblemen führen, darunter Atemwegserkrankungen, Herzkrankheiten und Krebs. Die Verbrennung von fossilem Brennstoff ist auch eine der Hauptursachen für die Erderwärmung.



Andererseits kann die Nutzung erneuerbarer Energieressourcen wie Solar-, Wind- oder Wasserkraft positive Auswirkungen auf die Umwelt haben. Diese Quellen sind unerschöpflich und verbrennen keine fossilen Brennstoffe, sodass sie keine Schadstoffe in die Luft abgeben. Darüber hinaus tragen sie nur wenig zur

Erderwärmung bei. Wenig, da auch durch die Herstellung von Solarmodulen und Rotorblättern, deren Transport, Bau und dem späteren Recycling CO₂ ausgestoßen wird. Über den gesamten Lebenszyklus hinweg sind Erneuerbare Energien deshalb nicht neutral, sondern hinterlassen auch einen Fußabdruck, wenn auch nur einen sehr kleinen. Daneben können, abhängig von der Art der Nutzung, große Solaranlagen Flächen versiegeln und damit die Umwelt beeinträchtigen. Insgesamt kann die Nutzung von Energie je nach Art der verwendeten Energie daher positive oder negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.



Wie sieht die Zukunft der Energie aus?

Die zukünftige Energieversorgung wird eine Kombination aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen umfassen. Dennoch ist es wahrscheinlich, dass erneuerbare Energien immer mehr genutzt werden, da sie unerschöpflich sind und keine Schadstoffe in die Luft abgeben. Darüber hinaus tragen sie nur wenig zur Erderwärmung bei. Solar- und Windenergie sind jedoch noch nicht flächendeckend verfügbar. Daher ist es wahrscheinlich, dass nicht erneuerbare Energien wie Kohle, Gas und Öl weiterhin mittelfristig eine wichtige Rolle in der Energieversorgung spielen werden. Forschung und Technologieentwicklung können jedoch zu verbesserten Methoden der Energienutzung führen, die sowohl effektiver als auch umweltfreundlicher sind.

Energieeinheiten

- 1 MW** = 1 Megawatt (1 Mio. Watt), ist die elektrische Leistung, die benötigt wird, um z.B. 10.000 Glühlampen mit je 100 Watt betreiben zu können.
- 1 TWh** = 1 Terawattstunde (1 Mio. Megawattstunden), ist ein Maß für die verrichtete elektrische Arbeit / Energie.
- 1 PJ/a** = 1 Petajoule pro Jahr (1000 Terajoule pro Jahr), ist ein Maß für die gesamte Energie, die über ein Jahr „erzeugt“ oder „verbraucht“ wurde, also nicht nur die elektrische Energie.
- 1 TWh** entspricht dabei 3,6 PJ

IV. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Inhalt des Textes:

1. Was ist Energie? 2. Welche Maßeinheiten für Energie gibt es? 3. Welche Arten von Energie gibt es? 4. Wie wird Energie genutzt? 5. Was ist die heute am häufigsten verwendete Energieform? 6. Warum werden die klassischen Energiequellen langfristig den kleineren Teil der Stromerzeugung ausmachen? 7. Welche Auswirkungen hat die Nutzung von Energie auf die Umwelt? 8. Was ist eine der häufigsten Ursachen für Luftverschmutzung? 9. Welche Auswirkungen kann die Nutzung erneuerbarer Energieressourcen auf die Umwelt haben? 10. Wie sieht die Zukunft der Energie aus?

V. Wählen Sie die richtige Übersetzung:

- | | |
|--|---|
| 1. die Umwelt beeinträchtigen | a) оказывать положительное воздействие на окружающую среду |
| 2. einen Fußabdruck hinterlassen | b) использовать для выработки тепла или движения |
| 3. zur Erderwärmung beitragen | c) преобразовывать химическую энергию ископаемого топлива в электрическую энергию |
| 4. positive Auswirkungen auf die Umwelt haben | d) оказывать негативное воздействие на окружающую среду |
| 5. zu verbesserten Methoden der Energienutzung führen | e) играть важную роль в энергоснабжении |
| 6. Schadstoffe in die Luft abgeben | f) сжигать ископаемое топливо, такое как уголь, природный газ и нефть |
| 7. eine wichtige Rolle in der Energieversorgung spielen | g) оставить след |
| 8. zur Erzeugung von Wärme oder Bewegung nutzen | h) приводить к улучшению методов использования энергии |
| 9. die chemische Energie der fossilen Brennstoffe in elektrische Energie umwandeln | i) способствовать глобальному потеплению |
| 10. fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Öl verbrennen | j) выбрасывать загрязняющие вещества в воздух |

VI. Nennen Sie deutsche Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

горючие ископаемые; возобновляемые источники энергии; использование энергии; отрицательное воздействие на окружающую среду; сжигание ископаемого топлива; загрязнение воздуха; глобальное потепление; неисчерпаемый; вредное вещество, загрязняющее атмосферу; энергоснабжение; в долгосрочной перспективе; способствовать (чему-л.); причинять / наносить вред [ущерб]; преобразовывать; гидроэнергия; ветровая энергия; солнечная энергия; переработка (отходов).

VII. Richtig oder falsch? Korrigieren Sie falsche Aussagen:

1. Der Begriff Energie kommt aus dem Lateinischen: „energeia“ und bedeutet so viel wie „wirkende Kraft“.
2. Energie lässt sich in folgende Arten unterteilen: thermische, elektrische und chemische.
3. Elektrizität ist die heute am häufigsten verwendete Energieform.
4. Der größte Teil der Elektrizität weltweit stammt derzeit aus Atomkraftwerken.
5. Elektrische Energie kann zum Antrieb von Maschinen oder zur Beleuchtung von Gebäuden verwendet werden.

6. Da der Anteil an den klassischen Energiequellen jedoch stetig zunimmt, werden Erneuerbare Energien langfristig den kleineren Teil der Stromerzeugung ausmachen.
7. Die Verbrennung von fossilem Brennstoff ist auch eine der Hauptursachen für die Erderwärmung.
8. Erneuerbare Energiequellen tragen nur wenig zur Erderwärmung bei.
9. Solar- und Windenergie sind flächendeckend verfügbar.
10. Die zukünftige Energieversorgung wird eine Kombination aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen umfassen.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Energie ist definiert als die Fähigkeit, _____ und kann in _____ oder _____ gemessen werden.
2. Energie kommt in vielen Formen vor, darunter _____, _____, _____ und _____ Energie.
3. Die heute am häufigsten verwendete Energieform ist _____.
4. Der größte Teil der Elektrizität weltweit stammt aus _____.
5. Die Kraftwerke wandeln _____ der fossilen Brennstoffe in _____ um.
6. Je nach Art der verwendeten Energie kann die Nutzung von Energie _____ oder _____ Auswirkungen auf die Umwelt haben.
7. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Erzeugung von Strom und Wärme ist eine der häufigsten Ursachen für _____.
8. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe trägt zur _____ in die Luft bei.
9. Diese Schadstoffe können zu _____ führen.
10. Die Verbrennung von fossilem Brennstoff ist auch eine der Hauptursachen für _____.
11. Erneuerbare Energiequellen tragen nur wenig zur Erderwärmung bei, denn diese Quellen verbrennen keine _____, sodass sie keine _____ in die Luft abgeben.
12. Die zukünftige Energieversorgung wird eine Kombination aus _____ und _____ Quellen umfassen.

IX. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Ressourcenverbrauch: Energieträger und Energieversorgung



Die Dynamik der Globalisierung wirkt verstärkend und beschleunigend auf den Verbrauch natürlicher Ressourcen und führt zu einer Verschärfung der damit verbundenen Umweltprobleme. Durch Industrialisierung und Bevölkerungswachstum ist der Energieverbrauch weltweit stark gestiegen. Es besteht allerdings ein extremes Gefälle zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. Die Verbrennung der fossilen Energieträger, die den Hauptanteil an der Energieproduktion haben, ist die wichtigste Ursache für den Klimawandel. Das Kyoto-Protokoll von 1997 zielt darauf, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Es wird jedoch nicht von allen Industriestaaten konsequent umgesetzt. Wegen der erheblichen Risiken der Nutzung der Kernenergie wird auch der Atomausstieg politisch sehr kontrovers diskutiert.

In Deutschland hat die Bundesregierung eine Energiewende eingeleitet. Wirtschaftliche, sichere und umweltverträgliche Energieversorgung setzt wegen der hohen Risiken und der Entsorgung radioaktiver Abfälle auf den Atomausstieg bis etwa 2023, auf mehr Energieeffizienz, den Ausbau der erneuerbaren Energien, auf rationellen und sparsamen Einsatz von Energie und auf die Entwicklung neuer Energietechnologien. Energieversorgung stützt sich dabei auf einen ausgeglichenen Energiemix, in dem auch die fossilen Energieträger weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Um eine nachhaltige Energieversorgung zu sichern, ist neben der Steigerung der Effizienz eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energieträger unabdingbar. Die Nutzung von Windkraft, Solarenergie, Biomasse, Wasserkraft und Geothermie hat sich erheblich beschleunigt und weist hohe Wachstumsraten auf.

X. Übersetzen Sie folgende Sätze aus dem Russischen ins Deutsche:

1. Энергия определяется как способность совершать работу и может измеряться в джоулях или калориях.
2. Энергия бывает разных видов, включая электрическую, тепловую, ядерную и химическую энергию.
3. Наиболее распространенным видом энергии, используемой сегодня, является электричество.
4. Большая часть электроэнергии в мире вырабатывается на электростанциях.
5. Электростанции преобразуют химическую энергию ископаемого топлива в электрическую энергию.
6. Сжигание ископаемого топлива способствует выбросу загрязняющих веществ в атмосферу.
7. Эти загрязняющие вещества могут вызвать проблемы со здоровьем.
8. Сжигание ископаемого топлива также является одной из основных причин глобального потепления.
9. Возобновляемые источники энергии вносят незначительный вклад в глобальное потепление.
10. Эти источники не сжигают ископаемое топливо, поэтому они не выбрасывают в воздух загрязняющие вещества.
11. Солнечная и ветровая энергия пока не доступны повсеместно.
12. Энергоснабжение в будущем будет включать сочетание возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

Teurer Strom? Energiewende in Deutschland

der Atomausstieg	- отказ от использования атомной энергии
die Ausgaben <i>pl.</i>	- расходы, затраты
ausgleichen	- выравнивать, компенсировать
der Ausstoß	- здесь: выброс
der Bereich	- отрасль, сфера
beschließen	- решать, постановлять
betreffen	- касаться, относиться, затрагивать
die Einnahme	- доход
die Energiewende	- новая энергетическая политика (Германии), преобразование энергетики (Германии), энергетический переход, энергопереход
das Erdbeben	- землетрясение
erforderlich	- необходимый, требуемый
erneuerbar	- возобновляемый
das Erneuerbare-Energien-Gesetz	- закон о возобновляемых источниках энергии
ersetzen	- заменять
erzeugen	- здесь: вырабатывать
fossil	- ископаемый, окаменелый
die Herausforderung	- вызов, испытание, проблема
der Klimawandel	- изменение климата
die Leitung	- электропровод, канал
liefern	- производить, поставлять
die Mobilität	- транспорт; мобильность
der Ökostrom	- экологически чистая электроэнергия, «зеленая» электроэнергия
der Rohstoff	- сырье, ископаемое
die Schwankung	- колебание
senken	- снизить, уменьшить
sinken	- понижаться, уменьшаться
die Solaranlage	- солнечная электростанция
speichern	- сберегать, аккумулировать, накапливать
das Stromnetz	- электросеть
subventionieren	- субсидировать; дотировать
die Umlage	- (денежное) отчисление
umweltfreundlich	- экологичный, экологически чистый
die Wende	- здесь: реформа
die Windkraftanlage	- ветроэлектростанция, ветросиловая установка

Das Wichtigste in Kürze:

Die Energiewende ist ein neuer Weg der Energiepolitik. Sie betrifft die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität. Erneuerbare Energien (Wind, Sonne, Biomasse) sollen Atomkraft und fossile Rohstoffe (Öl, Kohle, Erdgas) weitgehend ersetzen. Deutschland will die Energiewende bis 2050 schaffen. Dann sollen die erneuerbaren Energien **80 %** des Energiebedarfs decken.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

weniger Kohle, Öl und Erdgas verbrauchen; Atomkraftwerke schließen; viel Energie für Strom, Heizung und Mobilität verbrauchen; ein Grund für den Klimawandel sein; ein Fünftel der in Deutschland produzierten Strommenge; der steigende Strompreis; mehr für den Strom bezahlen; bei Windstille; einen relativ hohen Preis garantieren; die Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben kompensieren; den Strompreis erhöhen; die Interessen von Umweltschützern.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Ein wichtiges Projekt der deutschen Politik ist die Energiewende. Die Bundesregierung hat beschlossen, die deutschen Atomkraftwerke abzuschalten.

Außerdem sollen die Deutschen weniger Kohle, Öl und Erdgas verbrauchen. Energie soll in Zukunft vor allem durch Wind, Sonne und Wasserkraft erzeugt werden. Das ist umweltfreundlicher, aber leider auch teurer. Wird in

Deutschland der Strom bald unbezahlbar sein?

Wir alle verbrauchen täglich viel Energie für Strom, Heizung und Mobilität. Diese Energie wird vor allem aus fossilen Rohstoffen gewonnen. Doch Erdöl, Kohle und Erdgas werden seltener und teurer. Außerdem entsteht bei der Energieerzeugung Kohlendioxid (CO₂). Dieses Gas ist ein Grund für den Klimawandel. Deutschland will den CO₂-Ausstoß senken: um 65 % von 1990 bis 2030. Darum subventioniert der deutsche Staat die erneuerbaren Energien. Wind- und Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie kann man unbegrenzt nutzen. Sie machen Deutschland auch unabhängiger von Rohstoffexporten aus dem Ausland.

Saubere und sichere Energie. Zur deutschen Energiewende gehört auch der schnelle Atomausstieg. Das Risiko einer nuklearen Katastrophe ist den Deutschen zu groß. Vor zwölf Jahren gab es eine solche Katastrophe in Japan. Ein Erdbeben traf das Atomkraftwerk in Fukushima. Lebensgefährliche Radioaktivität wurde freigesetzt. Das schockierte viele Menschen in Deutschland, und es kam zu Protesten. Die Bundesregierung beschloss 2011 deshalb, sofort acht Atomkraftwerke zu schließen. Die neun übrigen Atomkraftwerke sollen bis 2022 abgeschaltet werden. Ein Fünftel der in Deutschland produzierten Strommenge wird dann fehlen.



Es muss schnell gehen! Aber wie? Durch den Atomausstieg muss die Energiewende schnell realisiert werden. Kritiker sagen, dass die neue Energiepolitik der Bundesregierung nicht gut geplant ist. Es gibt einige Probleme. So stehen in Norddeutschland schon viele neue Windkraftanlagen. Aber es fehlen große Leitungen, die den Strom in den Süden leiten. Außerdem ist es sehr schwierig, den Ökostrom zu speichern. Wenn die Sonne scheint und der Wind weht, wird zu viel Strom produziert. Nachts und bei Windstille gibt es gar keinen Strom. Noch helfen Atom- und Kohlekraftwerke, diese Schwankungen auszugleichen.



Hohe Strompreise. Ein besonderes Problem ist der steigende Strompreis. Wie kommt das? Der Bau von Solar- und Windkraftanlagen ist noch relativ teuer. Damit diese Investition attraktiv ist, gibt es das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG): Der Staat garantiert den Produzenten von Ökostrom einen relativ hohen Preis für ihren Strom. Die großen Energiekonzerne müssen den Ökostrom in ihre Stromnetze leiten. Dann verkaufen die Konzerne den Strom an der Börse weiter. Weil es immer mehr Ökostrom gibt, sinkt der Strompreis an der Börse. Die Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben der Konzerne wird durch die sogenannte EEG-Umlage kompensiert. Diese Umlage müssen die Verbraucher durch einen höheren Strompreis zahlen. Nur der größte Energieverbraucher, die Industrie, muss diese Umlage nicht bezahlen. Schließlich soll die Industrie nicht ins Ausland abwandern, wo der Strom billiger ist.

Unterschiedliche Interessen. In Zukunft soll Energie sauber, sicher und wirtschaftlich produziert werden. Dabei müssen alle mithelfen, durch Stromsparen und auch über den hohen Strompreis. Damit die neue Energie bezahlbar bleibt, hat Umweltminister *Peter Altmaier* im Januar 2013 eine mögliche Lösung präsentiert: Die Energiekonzerne dürfen den Strompreis nur noch langsam erhöhen. Und auch die Industrie soll mehr für den Strom bezahlen. Deutschland diskutiert weiter. Die Energiewende ist eine große politische Herausforderung, weil die Interessen von Umweltschützern, Verbrauchern und der Wirtschaft ganz unterschiedlich sind.



III. Stellen Sie Fragen:

- 1.....?

Ein wichtiges Projekt der deutschen Politik ist die Energiewende.
- 2.....?

Energie soll in Zukunft vor allem durch Wind, Sonne und Wasserkraft erzeugt werden.
- 3.....?

Wir alle verbrauchen täglich viel Energie für Strom, Heizung und Mobilität.
- 4.....?

Viel Energie wird vor allem aus fossilen Rohstoffen gewonnen.
- 5.....?

Wind- und Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie kann man unbegrenzt nutzen.

- 6.....? ?
 Durch den Atomausstieg muss die Energiewende schnell realisiert werden.
- 7.....? ?
 In Zukunft soll Energie sauber, sicher und wirtschaftlich produziert werden.
- 8.....? ?
 Die Energiewende ist eine große politische Herausforderung, weil die Interessen von Umweltschützern, Verbrauchern und der Wirtschaft ganz unterschiedlich sind.

IV. Wählen Sie die richtige Übersetzung:

- | | |
|---|--|
| 1. Atomkraftwerke abschalten | a) накапливать экологически чистую электроэнергию |
| 2. viel Energie für Strom und Heizung verbrauchen | b) сократить / снизить выбросы CO ₂ |
| 3. Energie aus fossilen Rohstoffen gewinnen | c) платить более высокую цену за электроэнергию |
| 4. den Ökostrom ins Stromnetz leiten | d) перепродавать «зелёную» электроэнергию на бирже |
| 5. die erneuerbaren Energien subventionieren | e) компенсировать колебания |
| 6. den Ökostrom speichern | f) отключать / закрывать АЭС |
| 7. die Schwankungen ausgleichen | g) субсидировать возобновляемые источники энергии |
| 8. den Strom an der Börse weiterverkaufen | h) подавать экологически чистую электроэнергию в электросеть |
| 9. den CO ₂ -Ausstoß senken | i) потреблять / расходовать много энергии на электричество и отопление |
| 10. einen höheren Strompreis zahlen | j) добывать энергию из ископаемого сырья |

V. Von welchen Verben sind folgende Substantive gebildet? Übersetzen Sie die Substantive und die Verben ins Russische:

die Ausgabe; der Ausstieg; der Ausstoß; der Bau; die Einnahme; die Heizung; die Herausforderung; die Leitung; die Lösung; der Produzent; die Schwankung; der Verbraucher.

VI. Finden Sie Synonyme:

1. ausgleichen; 2. beschließen; 3. betreffen; 4. ersetzen; 5. erzeugen; 6. senken; 7. sinken;
 8. speichern; 9. bezahlen; 10. gehören zu (D).

- a) verringern; b) produzieren / herstellen; c) niedriger werden / fallen / zurückgehen;
 d) lagern / akkumulieren; e) entscheiden / einen Entschluss fassen; f) kompensieren;
 g) berühren / gelten / zu tun haben mit (D); h) zählen zu (D); i) auswechseln; j) zahlen.

VII. Richtig oder falsch?

1. Die Deutschen sollen mehr Kohle, Öl und Erdgas verbrauchen.
2. Deutschland will den CO₂-Ausstoß senken: um 75 % von 1990 bis 2030.
3. Zur deutschen Energiewende gehört auch der schnelle Atomausstieg.
4. Im Jahr 2011 beschloss die Bundesregierung, alle Atomkraftwerke zu schließen.
5. Kritiker sagen, dass die neue Energiepolitik der Bundesregierung gut geplant ist, aber es gibt einige Probleme.
6. Der Staat garantiert den Produzenten von Ökostrom einen relativ hohen Preis für ihren Strom.
7. Die großen Energiekonzerne müssen den Ökostrom in ihre Stromnetze leiten.
8. Die Konzerne verkaufen den Strom an der Börse weiter.
9. Die Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben der Konzerne wird durch die sogenannte EEG-Umlage kompensiert.
10. Nur der größte Energieverbraucher, die Industrie, muss die sogenannte EEG-Umlage bezahlen.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Ein wichtiges Projekt der deutschen Politik ist _____. 2. Energie soll in Zukunft vor allem durch _____, _____ und _____ erzeugt werden. 3. Wir alle verbrauchen täglich viel Energie für _____, _____ und _____. 4. Diese Energie wird vor allem aus _____ gewonnen. 5. Bei der Energieerzeugung entsteht _____. 6. Dieses Gas ist ein Grund für _____. 7. Deutschland will _____ senken: um 65 % von 1990 bis 2030. 8. Darum subventioniert der deutsche Staat _____. 9. _____ und _____, _____ und _____ kann man unbegrenzt nutzen. 10. Die Bundesregierung beschloss, _____ abzuschalten. 11. Durch _____ muss die Energiewende schnell realisiert werden. 12. Der Bau von _____ und _____ ist noch relativ teuer. 13. Damit diese Investition attraktiv ist, gibt es _____ (EEG): Der Staat garantiert den Produzenten von _____ einen relativ hohen Preis für ihren Strom. 14. Die großen Energiekonzerne müssen den Ökostrom in ihre _____ leiten. 15. Weil es immer mehr Ökostrom gibt, sinkt _____ an der Börse. 16. Die Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben der Konzerne wird durch _____ kompensiert. 17. In Zukunft soll _____ sauber, sicher und wirtschaftlich produziert werden.

IX. Machen Sie aus Aktivsätzen Passivsätze:

1. Wir verbrauchen täglich viel Energie für Strom, Heizung und Mobilität. 2. Diese Energie gewinnt man vor allem aus fossilen Rohstoffen. 3. Die Deutschen sollen weniger Kohle, Öl und Erdgas verbrauchen. 4. Der deutsche Staat subventioniert die erneuerbaren Energien. 5. Wind- und Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie kann man unbegrenzt nutzen. 6. Die großen Energiekonzerne müssen den Ökostrom in ihre Stromnetze leiten. 7. Die Konzerne verkaufen den Strom an der Börse weiter. 8. Die Energiekonzerne dürfen den Strompreis nur

noch langsam erhöhen. 9. Die sogenannte EEG-Umlage müssen die Verbraucher durch einen höheren Strompreis zahlen. 10. Der Staat garantiert den Produzenten von Ökostrom einen relativ hohen Preis für ihren Strom.

X. Übersetzen Sie folgende Sätze aus dem Russischen ins Deutsche:

1. Мы все ежедневно расходует много энергии на электричество, отопление и транспорт.
2. Эта энергия в основном добывается из ископаемого сырья.
3. При производстве энергии выделяется (entstehen) углекислый газ (CO₂).
4. Углекислый газ является причиной изменения климата (der Grund; der Klimawandel).
5. Германия хочет сократить выбросы углекислого газа (CO₂) на 65% в период с 1990 по 2030 год.
6. Именно поэтому немецкое государство субсидирует возобновляемые источники энергии.
7. Энергию ветра и воды, биомассу и солнечную энергию можно использовать бесконечно.
8. Новая энергетическая политика (die Energiewende) Германии включает в себя отказ от использования атомной энергии.
9. В 2011 году федеральное правительство Германии приняло решение (beschließen) закрыть сразу восемь атомных электростанций (Atomkraftwerke schließen).
10. Девять оставшихся атомных электростанций должны быть закрыты к 2022 году (Atomkraftwerke abschalten).
11. Очень сложно аккумулировать экологически чистую электроэнергию / «зеленую» электроэнергию.
12. Когда светит солнце и дует ветер, вырабатывается слишком много электроэнергии (zu viel; scheinen; wehen).
13. Ночью и в безветренную погоду (bei Windstille) электричество не вырабатывается.
14. Атомные и угольные электростанции помогают компенсировать эти колебания.
15. Особой проблемой является рост цен на электроэнергию (der steigende Strompreis).
16. Строительство солнечных и ветряных электростанций все еще относительно дорого (die Solaranlagen; die Windkraftanlagen).
17. Государство гарантирует производителям «зеленой электроэнергии» относительно высокую цену за эту электроэнергию.
18. Крупные энергетические компании должны подавать экологически чистую электроэнергию в свои электрические сети.
19. Затем корпорации перепродают электроэнергию на фондовой бирже (an der Börse weiterverkaufen).
20. Поскольку "зеленой" электроэнергии становится все больше, цена на нее на фондовой бирже снижается (der Strompreis; an der Börse; sinken).
21. В будущем энергия должна производиться экологически чистым, безопасным и экономичным способом.

Erneuerbare Energiequellen

ansteigen	- возрастать, увеличиваться (о количестве)
aufbrauchen	- израсходовать, использовать, истратить
der Ausbau	- развитие, расширение
die Bedeutung: an Bedeutung gewinnen	- приобретать значение
beitragen zu (Dat.)	- содействовать (в чем-л.), способствовать (чему-л.), вносить свой вклад (во что-л.);
die Bewegungsenergie	- кинетическая энергия, энергия движения
die Bioenergie	- биоэнергетика, биоэнергия
energieeffizient	- энергетически эффективный; энергоэффективный
die Energieerzeugung =	- производство энергии; получение энергии
die Energiegewinnung	
die Energiespeicherung	- аккумуляирование (накопление) энергии
die Erdkruste	- земная кора, литосфера
die Erneuerbaren =	- возобновляемые источники энергии
die erneuerbaren Energien	
erneuern sich	- обновляться, возобновляться
das Fließwasser	- текущая вода; проточная вода
fossil	- ископаемый
klimafreundlich	- не оказывающий негативного воздействия на климат, не причиняющий вред климату
die Meeresströmung	- морское течение
die Photovoltaik	- фотовольтаика, фотогальваника
die Photovoltaikanlage (die PV-Anlage)	- солнечная фотоэлектрическая установка / система
regenerieren sich	- восстанавливаться
die Rotationsenergie	- энергия вращения
setzen auf (Akk.)	- ставить / делать ставку (на что-л.)
die Solaranlage	- солнечная установка, солнечная электростанция
die Solarthermie	- солнечная тепловая энергия
der Staudamm	- (водоподъёмная) плотина
die Treibhausgase	- парниковые газы
umweltfreundlich	- экологически чистый, экологичный
umweltverträglich	- экологичный, безвредный (для окружающей среды), не загрязняющий окружающую среду
verfügbar sein	- быть в наличии, иметься
verfügen über (Akk.)	- иметь в своём распоряжении (что-л.), располагать (чем-л.)
die Verfügung: zur Verfügung stehen	- быть / находиться в (чьём-л.) распоряжении
die Vergärung	- ферментация
das Windrad	- 1. ветряное колесо (ветроэлектрической станции), 2. ветряк
zunehmen	- увеличиваться, возрастать, усиливаться
der Zuwachs	- рост, прирост

Das Wichtigste in Kürze:

- Zu den erneuerbaren Energien zählen Windenergie, Wasserkraft, Sonnenenergie, Erdwärme und Bioenergie.
- Den größten Anteil an der Energieversorgung hat aktuell die Wasserkraft. Sie macht weltweit über die Hälfte der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aus.
- Die Nutzung von Biomasse ist vor allem in industrialisierten Ländern weit verbreitet, und auch der Anbau von Energiepflanzen wird hier im großen Stil vorangetrieben. Die größten europäischen Produzenten von Wärme aus fester Biomasse sind Schweden, Finnland, Dänemark, Frankreich, Österreich und Deutschland; diese Staaten haben einen Anteil von knapp 75 % an der in Europa aus fester Biomasse bereitgestellten Wärme.
- Windräder werden sowohl an Land als auch auf hoher See aufgestellt und ständig weiterentwickelt.
- Solaranlagen gehören trotz sinkender Kosten nach wie vor zu den teuren Varianten der Nutzung von erneuerbaren Energien.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

die in Europa aus fester Biomasse bereitgestellte Wärme; der weltweite Energieverbrauch; maßgeblich zum Klimawandel beitragen; die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase; von höchster Priorität sein; die in der Erdkruste gespeicherte Wärme; zum Heizen nutzen; ein Drittel der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien; die gesamte weltweit installierte Photovoltaik-Leistung; so viel wie nie zuvor; sowohl quantitativ als auch qualitativ; sich von fossilen Energiequellen unterscheiden; umwelt- und klimafreundlich sein; im Unterschied zu konventionellen Energieträgern; zunehmend an Bedeutung gewinnen; die Energie der sich bewegenden Luftmassen.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den folgenden Text.



In den letzten 150 Jahren ist der weltweite Energieverbrauch stark gewachsen. Seit Jahrzehnten setzt man zur Energiegewinnung auf Kernenergie und auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Gas und Erdöl. Diese fossile Energiegewinnung trägt allerdings durch hohen Kohlenstoffdioxid(CO₂)-Ausstoß maßgeblich zum Klimawandel bei. Und, zusätzlich zu den bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgasen, sind diese Energiequellen endlich und regenerieren sich nur sehr langsam. Das bedeutet, dass Kohle, Erdöl und Erdgas bei unserem heutigen Verbrauch in etwa 200 Jahren aufgebraucht sein werden. Deswegen sind die Nutzung und die Förderung von erneuerbaren Energien für die Senkung des CO₂-Ausstoßes und eine nachhaltige Energiepolitik von höchster Priorität und die Energie der Zukunft.

Was sind erneuerbare Energien?

Energiequellen, die unbegrenzt zur Verfügung stehen und sich verhältnismäßig schnell erneuern, werden als *erneuerbare Energien* oder auch *regenerative Energien* bezeichnet.

Damit unterscheiden sie sich von fossilen Energiequellen – wie Erdöl, Kohle oder Erdgas –, die sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren erneuern. Zudem geschieht die Umwandlung von erneuerbaren Energien in Strom und Wärme – im Unterschied zu konventionellen Energieträgern – umwelt- und klimafreundlich.

Zu den Arten der Energiegewinnung, die auf fast unendlich verfügbare Ressourcen zurückgreifen, zählen Wind-, Sonnen- und Bioenergie, Wasserkraft und Geothermie: Die Sonnenstrahlung kann man auf unterschiedliche Art direkt oder indirekt in nutzbare Energie, z.B. Strom (Photovoltaik) oder Wärme (Solarthermie), umwandeln. **Windenergie**, also die Energie der sich bewegenden Luftmassen, wird durch die Rotorblätter einer Windkraftanlage in Rotationsenergie umgewandelt, die zu elektrischer Energie wird. **Geothermie** ist die in der Erdkruste gespeicherte Wärme, die durch Zersetzungsprozesse im Inneren der Erde entsteht. Die Energie dieser Erdwärme kann zum Heizen oder zur Stromerzeugung genutzt werden. **Bioenergie** wird bei der Vergärung oder Verbrennung von Biomasse, also aus pflanzlichen (Holz, Mais, Raps) oder tierischen Stoffen, gewonnen. Bei der Gewinnung von **Wasserenergie** wird die Bewegungsenergie des fließenden Wassers (z.B. in Staudämmen, Fließwässern oder der Meeresströmung) in Wasserkraftwerken in elektrische Energie umgewandelt.



Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Erdwärme sind nicht nur regenerativ, sondern auch häufig energieeffizienter als ihre fossilen Analoga. Das bedeutet, dass die Verluste, sowohl quantitativ als auch qualitativ, die bei der Energiegewinnung, -speicherung und dem Energietransport entstehen, um einiges geringer sind.

Wie hoch ist der Anteil an erneuerbaren Energien weltweit?



Erneuerbare Energien gewinnen auf globaler Ebene zunehmend an Bedeutung. 2019 stammte über ein Drittel der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Genauso in Europa: Dort hatten die Erneuerbaren 2020 einen Anteil von etwa 38 % am Strommix¹. Damit besaßen Erneuerbare erstmals in der Geschichte der EU einen höheren Anteil am Strommix als fossile Energieträger (37 %). Was die Gesamtinvestitionen in den Ausbau von den Erneuerbaren angeht, liegt Europa, hinter China und den USA, allerdings weit zurück. Und auch im weltweiten Vergleich der installierten Leistung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen lagen im Jahr 2020 China und USA deutlich vor anderen Ländern. Deutschland belegte mit 132 Gigawatt (GW) installierter Leistung den fünften Platz im weltweiten Vergleich.

2020 nahm die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in Europa um 18 Terrawattstunden (TWh) zu, das entspricht circa 15 % Zuwachs. Und auch der Zuwachs der Windkraft nahm 2020 um 33 Terrawattstunden zu (+ 9 %). Weltweit steigen die installierten Erneuerbaren-Energien-Anlagen stetig an: 2020 verfügten alle alternativen Energieanlagen über eine Gesamtleistung von rund 2.799 GW. 2015 waren es noch 1.847 GW. Im Jahr 2020 überschritt

die gesamte weltweit installierte Photovoltaik-Leistung erstmals die 700 GW Grenze. Im Jahr 2019 wurden 116,9 GW PV-Leistung² neu installiert – so viel wie nie zuvor.

¹Als Strommix wird in der Wirtschaft und speziell in der Energiewirtschaft der Anteil der Energieträger an der Stromerzeugung eines Staates verstanden; ² die Leistung von Photovoltaik

III. Richtig oder falsch?

1. In den vergangenen 150 Jahren ist der weltweite Energieverbrauch deutlich gesunken.
2. Seit Jahrzehnten setzt man zur Energiegewinnung auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Gas und Erdöl.
3. Kohle, Erdöl und Erdgas werden bei unserem heutigen Verbrauch in etwa 100 Jahren aufgebraucht sein.
4. Im Unterschied zu konventionellen Energieträgern geschieht die Umwandlung von erneuerbaren Energien in Strom und Wärme umwelt- und klimafreundlich.
5. 2019 stammte über ein Viertel der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.
6. Im weltweiten Vergleich der installierten Leistung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen lagen im Jahr 2020 Deutschland und China deutlich vor anderen Ländern.
7. 2020 nahm die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in den USA um 18 Terrawattstunden (TWh) zu, das entspricht circa 15 % Zuwachs.
8. Der Zuwachs der Windkraft nahm 2020 um 53 Terrawattstunden zu (+ 19 %).
9. Im Jahr 2020 überschritt die gesamte weltweit installierte Photovoltaik-Leistung erstmals die 900 GW Grenze.
10. Im Jahr 2019 wurden 116,9 GW PV-Leistung neu installiert.

IV. Bilden Sie Substantive von den folgenden Verben und übersetzen Sie sie ins Russische:

ausstoßen; erzeugen; fördern; gewinnen; heizen; leisten; nutzen; speichern; senken; unterscheiden; umwandeln; verbrennen; vergleichen; verbrauchen; verfügen; zuwachsen.

V. Finden Sie Antonyme:

1. endlich; 2. begrenzt; 3. umweltfreundlich; 4. direkt; 5. zunehmend; 6. konventionell;
7. verfügbar.

a) umweltschädlich; b) abnehmend; c) unendlich; d) alternativ; e) fehlend; f) unbegrenzt;
g) indirekt.

VI. Nennen Sie deutsche Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

источник энергии; ископаемые источники энергии; возобновляемые источники энергии; производство энергии; экологически чистый; гидроэнергия; биоэнергетика; геотермальная энергия; мощность; быть в (чьём-л.) распоряжении; обновляться; энергоэффективный; восстанавливаться; аккумулярование (накопление) энергии; вносить вклад (во что-л.); не оказывающий негативного воздействия на климат.

VII. Finden Sie Synonyme:

z.B. Regenerative Energien → *erneuerbare Energien*

- a) 1. im Gegensatz zu (D); 2. die Energiegewinnung; 3. die regenerativen Energien; 4. umweltfreundlich; 5. verfügen über (A); 6. regenerieren sich; 7. zählen zu (D).

a) die erneuerbaren Energien; b) besitzen; c) im Unterschied zu (D); d) erneuern sich; e) die Energieerzeugung; f) gehören zu (D); g) umweltschonend / umweltverträglich.

- b) 1. umwandeln in (A); 2. zur Verfügung stehen; 3. beitragen zu (D); 4. ansteigen; 5. Geothermie; 6. die Wasserenergie; 7. die Windenergie; 8. die Sonnenenergie.

a) einen Beitrag leisten zu (D); b) zunehmen / wachsen; c) umsetzen in (A); d) die Windkraft; e) verfügbar sein; f) die Erdwärme; g) die Wasserkraft; h) die Solarenergie.

VIII. Ersetzen Sie die unterstrichenen Wörter und Wortverbindungen durch Synonyme:

1. Nach aktuellen Zahlen des Umweltbundesamts leisten die erneuerbaren Energien den wichtigsten Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasen. 2. Zu den erneuerbaren Energien zählen Windenergie, Wasserkraft, Sonnenenergie, Erdwärme und Biomasse. 3. Die erneuerbaren Energien stehen im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wie Öl, Kohle und Gas mehr oder weniger unbegrenzt zur Verfügung. 4. Energiequellen, die unbegrenzt verfügbar sind und sich verhältnismäßig schnell regenerieren, werden als regenerative Energien bezeichnet. 5. 2020 nahm die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in Europa um 18 Terrawattstunden (TWh) zu. 6. Im Unterschied zu konventionellen Energiequellen findet die Umwandlung von erneuerbaren Energien in Strom und Wärme umweltfreundlich statt. 7. Weltweit steigen die installierten Erneuerbaren-Energien-Anlagen stetig an.

IX. Übersetzen Sie folgende Sätze aus dem Russischen ins Deutsche:

1. Возобновляемые источники энергии приобретают все большее значение во всем мире (zunehmend an Bedeutung gewinnen). 2. В 2019 году более трети мирового производства электроэнергии приходилось на возобновляемые источники энергии (stammen aus D). 3. К возобновляемым источникам энергии относятся энергия ветра, гидроэнергия, солнечная энергия, геотермальная энергия и биоэнергия. 4. В 2020 году общая мощность всех альтернативных энергетических установок составила около 2799 ГВт (verfügen über A.; eine Gesamtleistung). 5. Возобновляемые источники энергии доступны в неограниченном количестве и возобновляются относительно быстро (zur Verfügung stehen / verfügbar sein; unbegrenzt; verhältnismäßig). 6. Солнечное излучение может быть прямо или косвенно преобразовано в полезную энергию, например, в электричество или тепло (umwandeln; nutzbare Energie;). 7. Энергия ветра, то есть энергия движущихся воздушных масс, преобразуется лопастями ротора ветряной турбины в энергию

вращения, которая становится электрической энергией (die Rotorblätter; in Rotationsenergie umwandeln; zu elektrischer Energie werden). 8. Геотермальная энергия – это тепло, накопленное в земной коре, которое образуется в результате процессов разложения внутри земли (gespeichert, die Erdkruste; Zersetzungsprozesse; im Inneren der Erde; entstehen). 9. Биоэнергия получается в процессе ферментации или сжигания биомассы (die Vergärung; gewinnen). 10. Солнце, вода, ветер, биомасса и геотермальная энергия являются не только регенеративными, но и зачастую они более энергоэффективны, чем их ископаемые аналоги (regenerativ; häufig; energieeffizient; fossile Analoga).

X. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Historische Fakten zur alternativen Energiegewinnung



Alternative Energie bildet einen festen Bestandteil der heutigen Energiegewinnung und ist überall zu finden – ob Solarkollektoren auf Dächern oder Windräder, die das Landschaftsbild prägen. Der Strom, der durch das Netz fließt und aus der Steckdose vom Endverbraucher bezogen wird, beinhaltet einen gewissen Prozentsatz der Energie, die aus alternativen Quellen stammt. Selbst Kraftstoffen, wie Benzin wird Bioethanol beigemischt, um die ökologische Bilanz zu optimieren. Dabei könnte das Bild entstehen, dass die Entwicklung der alternativen Energiegewinnung der Neuzeit zuzuschreiben ist. Tatsache ist aber, dass sich der Mensch die Elemente schon viel länger zu Nutze macht, als man vielleicht glauben mag.

Bereits seit gut 5.000 Jahren werden Lage- und Bewegungsenergie eingesetzt, um mit Wasser- und Windrädern mechanische Konstrukte anzutreiben, wie Säge- oder Mahlwerke. Die natürliche Wärme der Sonne wird seit jeher in die Architektur von Gebäuden einbezogen, um die Innentemperatur positiv zu beeinflussen. Geothermie, also Erdwärme, wird seit der Antike genutzt, um Badehäuser zu beheizen.

Mit der Elektrifizierung erschloss sich der Mensch neue Möglichkeiten in Produktion und Technologie. Der nächste logische Schritt war nun, elektrischen Strom durch natürliche Ressourcen zu erzeugen. 1839 entdeckte *Henry Becquerel* den Photoeffekt, eine Methode, um aus zwei Elektroden mittels Sonneneinstrahlung elektrische Energie zu erzeugen. *Werner von Siemens* erfand im Jahr 1866 den elektrodynamischen Generator. Wasserkraftwerke erzeugen seit 1880 kommerziell genutzten elektrischen Strom. Ende der 1880er folgte die erste Windenergieanlage. Bereits ab 1904 wurde aus Geothermie Strom erzeugt. Aus Becquerels Forschung zur Solarenergie entwickelte *Charles Fritts* 1954 die erste funktionstüchtige Solarzelle. 1961 wurde mit dem ersten Gezeitenkraftwerk der Tidenhub als Quelle zur Energieerzeugung erschlossen.

Dies sind nur wenige Meilensteine auf dem Weg ins Zeitalter der alternativen Energiegewinnung.

Vorteile und Nachteile von erneuerbaren Energien

abhängig sein (von Dat.)	- <i>зависеть (от чего-л., кого-л.)</i>
in Anspruch nehmen (Akk.)	- <i>занимать</i>
auswirken sich auf (Akk.)	- <i>сказываться, отражаться (на чём-л. / ком-л.) воздействовать; оказывать воздействие</i>
das Beben = das Erdbeben	- <i>землетрясение</i>
eingreifen in (Akk.)	- <i>воздействовать; вмешиваться</i>
der Einsatz: zum Einsatz kommen	- <i>использоваться, применяться</i>
der Erdrutsch	- <i>оползень</i>
die Fließgeschwindigkeit	- <i>скорость течения</i>
das Hochwasser	- <i>половодье; паводок</i>
das Power-to-Gas-Verfahren	- <i>процесс преобразования энергии в газ</i>
schonen	- <i>сохранять, беречь</i>
speichern	- <i>накапливать, аккумулировать</i>
Tag und Nacht = rund um die Uhr	- <i>круглосуточно, в течение 24 часов, круглые сутки</i>
überschüssig	- <i>(из)лишний; избыточный</i>
die Überschwemmung	- <i>наводнение; затопление</i>
verfügbar	- <i>наличный, имеющийся в наличии [в распоряжении]</i>
verursachen	- <i>вызывать; быть причиной (чего-л.); причинять</i>
wetterabhängig	- <i>зависящий от погоды</i>
die Wetterverhältnisse	- <i>условия погоды, метеорологические условия</i>

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

gefährliche radioaktive Strahlung; die Abhängigkeit von Energieimporten; Atom Müll lagern; vom Wetter unabhängig sein; Trinkwasser speichern; der Einsatz von grünen Energien; der überschüssige Strom; komplett klimaneutral; zum Einsatz kommen; temporär abschalten; stark von den Wetterverhältnissen abhängig sein; im Zusammenhang mit; relativ hohe Anschaffungskosten; im Vergleich zu Atomkraft; Nutzflächen für den Anbau von Energiepflanzen; die energieliefernden Länder; Wärme und Strom aus Erdwärme produzieren; überschüssige Solarenergie; die entsprechenden Kosten; in großem Umfang speichern.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme – die erneuerbaren Energien sind wichtiger Baustein der Energiewende und tragen wesentlich zum Klimaschutz bei. Doch was sind die Vorteile und die Nachteile von regenerativen Energiequellen?

Erneuerbare Energieträger haben gegenüber konventionellen Energiequellen viele wertvolle **Vorteile:**

- ✓ Regenerative Energien sind nahezu unbegrenzt verfügbar und erneuern sich selbst. Dadurch werden die fossilen Ressourcen der Erde geschont.
- ✓ Erneuerbare Energien sind sehr klimafreundlich; sie tragen wesentlich dazu bei, den Klimawandel zu verlangsamen und die Klimaauswirkungen zu begrenzen. Entsteht bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern große Mengen an Kohlendioxid, verursachen erneuerbare Energien nur sehr wenig CO₂. Dieses ist den Anlagen geschuldet, die hergestellt, eingerichtet, gewartet und später recycelt oder entsorgt werden müssen.
- ✓ Regenerative Energien sind weltweit verfügbar und können vor Ort gewonnen werden. Das stärkt nicht nur die lokale Wirtschaft, sondern es fallen auch der Transport und die entsprechenden Kosten weg. So sinkt auch die Abhängigkeit von Energieimporten aus anderen energieliefernden Ländern.
- ✓ Der Einsatz von grünen Energien bringt für Menschen, Tiere und Umwelt wenig Gefahr mit sich. Das ist ein großer Vorteil im Vergleich zu Atomkraft, wo bei Unfällen gefährliche radioaktive Strahlung austreten kann und Atom Müll gelagert werden muss, zum Kohlebergbau, der Luft und Umwelt verschmutzt, oder zu Erdölförderung, die bei Ölkatastrophen Meere und Küsten bedroht. Erneuerbare Energien gelten daher als sauber.
- ✓ Der Umstieg auf erneuerbare Energien schafft Arbeitsplätze. In Deutschland waren 2019 laut Umweltbundesamt fast 400.000 Menschen im Bereich der Erneuerbaren beschäftigt.
- ✓ Regenerative Energien können auch zu Hause zum Einsatz kommen, zum Beispiel durch eine Photovoltaikanlage auf dem Dach oder eine Wärmepumpe, die die natürliche Wärme der Erde oder der Luft nutzt. Ein Haushalt kann damit Strom und Wärme für den Eigenverbrauch selbst herstellen. So wird er autark von externer Energieversorgung und damit unabhängig von Energiepreisen.

Die Nutzung erneuerbarer Energien weist allerdings auch **Nachteile** auf. Diese ergeben sich aus den situativen Gegebenheiten sowie dem Mangel an Fortschritt in der Stromspeichertechnologie:

Solarenergie hat einen wesentlichen Nachteil: Damit Strom produziert werden kann, muss die Sonne scheinen – und das tut sie in unseren Breitengraden nicht immer. Die Energiegewinnung durch Photovoltaik ist also sehr wetterabhängig. Außerdem lässt sich überschüssige Solarenergie noch nicht in großem Umfang speichern und über längere Distanzen transportieren. Ein weiterer Minuspunkt: Solarparks brauchen viel Platz und nehmen Ackerland in Anspruch, das dann nicht mehr für die Landwirtschaft zur Verfügung steht.

Genauso wie Solarenergie ist auch **Windkraft** stark von den Wetterverhältnissen abhängig. Wenn wenig oder kein Wind weht, stehen die Windkraftanlagen still. An sehr windigen Tagen erzeugen sie viel Strom; wenn gerade weniger Strom verbraucht wird, müssen Windräder und Windturbinen temporär abgeschaltet werden. Eine Lösung dafür bietet das innovative Power-to-Gas-Verfahren: Der überschüssige Strom wird genutzt, um durch Elektrolyse Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff umzuwandeln. Dieser grüne Wasserstoff kann ins Erdgasnetz eingespeist werden. So wird Erdgas noch umweltfreundlicher. Im Zusammenhang mit Windkraftanlagen wird immer wieder thematisiert, dass sie Lärm- und Lichtemissionen verursachen können und das Landschaftsbild verändern. Das ist vermeidbar, wenn Onshore (an

Land) genug Abstand zu Siedlungen eingehalten wird oder die Windparks Offshore, also im Meer, stehen.

Wasserkraft ist vom Wetter unabhängig und kann Tag und Nacht produziert werden. Ein Nachteil der Nutzung von Wasserenergie besteht allerdings darin, dass Wasserkraftwerke in Natur und Landschaft eingreifen und das Ökosystem von Flüssen verändern. Das wirkt sich auf Fische und Wasserpflanzen aus, außerdem verlangsamt sich die Fließgeschwindigkeit von Gewässern. Brechen Staudämme, kann es zu Überschwemmungen kommen. Auf der anderen Seite schützen Wasserkraftwerke aber auch vor Hochwasser und speichern Trinkwasser.

Biomasse wie Pflanzen, Pflanzenreste oder Bioabfälle können in Biogasanlagen zu Biogas vergärt werden; aus dem Biomethan werden in Blockheizkraftwerken Wärme und Strom gewonnen. Das ist komplett klimaneutral. Ein potentieller Nachteil von Biomasse besteht darin, dass Nutzflächen für den Anbau von Energiepflanzen wie Mais oder Getreide nötig sind, die dann nicht mehr für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion zur Verfügung stehen. Diese Konkurrenz kann durch gute Planung umgegangen werden und indem vor allem Abfallstoffe zur Bioenergiegewinnung eingesetzt werden: Biomüll aus Haushalten oder Betrieben, landwirtschaftliche Reststoffe.

Geothermie nutzt die natürliche Wärme der Erde, um Energie zu gewinnen, und das unabhängig von Wetter und Uhrzeit. In Privathaushalten kommen dafür Wärmepumpen zum Einsatz, die Wärme und Strom aus Erdwärme produzieren können. Nachteil: Solche Geräte sind noch mit relativ hohen Anschaffungskosten verbunden. Während die oberflächennahe Geothermie (Bohrtiefe unter 400 Metern) risikoarm ist, besteht bei tiefer Geothermie, bei der 400 Meter oder tiefer gebohrt werden, das Risiko von leichten Beben oder Erdbeben. Dadurch kann es zu Schäden an Straßen und Häusern kommen, aber das kommt jedoch sehr selten vor.

Die Nutzung erneuerbarer Energien bringt insgesamt jedoch weitaus größere Vorteile als Nachteile mit sich. Aus diesem Grund befinden sich die Erneuerbaren nicht nur in Deutschland, sondern auch global auf dem Vormarsch.

III. Richtig oder falsch?

1. Regenerative Energien sind nahezu unbegrenzt verfügbar und erneuern sich selbst.
2. Der Einsatz von grünen Energien bringt für Menschen, Tiere und Umwelt wenig Gefahr mit sich.
3. Die Energiegewinnung durch Photovoltaik ist wetterunabhängig.
4. Überschüssige Solarenergie kann man in großem Umfang speichern und über große Entfernungen transportieren.
5. Solarparks brauchen wenig Platz und nehmen kein Ackerland in Anspruch.
6. Genauso wie Solarenergie ist auch Windkraft von den Wetterverhältnissen unabhängig.
7. Windkraftanlagen können Lärm- und Lichtemissionen verursachen und das Landschaftsbild verändern.
8. Wasserkraft ist wetterunabhängig und kann rund um die Uhr produziert werden.
9. Aus dem Biomethan kann in Blockheizkraftwerken nur Wärme gewonnen werden.
10. Um Energie zu gewinnen, nutzt Geothermie die natürliche Wärme der Erde.

IV. Von welchen Verben sind folgende Substantive gebildet? Übersetzen Sie die Substantive und die Verben ins Russische:

z.B. die Strahlung → *strahlen*

die Abhängigkeit; die Auswirkung; die Anschaffung; der Einsatz; die Gewinnung; die Lösung; die Nutzung; der Umfang; der Umstieg; die Überschwemmung; die Verfügung; die Versorgung; der Vergleich; die Verbrennung.

V. Finden Sie Synonyme:

- | | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| 1. Tag und Nacht | a) die Entfernung | 1. klimafreundlich | a) unendlich |
| 2. die Windkraft | b) das Hochwasser | 2. wetterabhängig | b) erneuerbar |
| 3. die Wasserkraft | c) die Windkraftanlage | 3. regenerativ | c) umweltfreundlich |
| 4. die Überschwemmung | d) die Anwendung | 4. unbegrenzt | d) auf der ganzen Welt |
| 5. die Distanz | e) die Windenergie | 5. weltweit | e) vom Wetter abhängig |
| 6. der Einsatz | f) rund um die Uhr | 6. verfügbar | f) herkömmlich |
| 7. das Windrad | g) die Wasserenergie | 7. konventionell | g) vorhanden |

VI. Finden Sie Antonyme:

z.B. stark → *schwach*

1. unabhängig von (D); 2. unbegrenzt; 3. wetterabhängig; 4. windig; 5. verfügbar; 6. endlich.
7. umweltfreundlich.

a) wetterunabhängig; b) windstill; c) abhängig von (D); d) begrenzt; e) unverfügbar;
f) umweltschädlich; g) unendlich.

VII. Finden Sie Synonyme:

z.B. umgehen → *vermeiden*

1. zum Einsatz kommen; 2. verfügbar sein; 3. abhängig sein von (D); 4. beschäftigt sein;
5. herstellen; 6. umgehen; 7. umwandeln; 8. transportieren; 9. beitragen zu (D);
10. erneuern sich.

a) zur Verfügung stehen; b) abhängen von (D); c) eingesetzt werden / genutzt werden;
d) regenerieren sich; e) produzieren / erzeugen; f) arbeiten; g) befördern;
h) umsetzen; i) einen Beitrag zu (D) leisten; j) vermeiden.

VIII. Nennen Sie deutsche Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

создавать рабочие места; избыточная солнечная энергия; быть в распоряжении; использоваться / применяться; хранить ядерные отходы; быть зависимым от погодных условий; по сравнению с атомной энергией; зависимость от импорта энергоресурсов.

IX. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Arbeitsplätze | a) in Anspruch nehmen |
| 2. in Natur und Landschaft | b) herstellen |
| 3. das Ökosystem von Flüssen | c) schaffen |
| 4. vor Hochwasser | d) einhalten |
| 5. Strom und Wärme für den Eigenverbrauch | e) eingreifen |
| 6. Ackerland | f) verändern |
| 7. genug Abstand zu Siedlungen | g) schützen |

b)

- | | |
|---|---------------------|
| 1. über längere Distanzen | a) beschäftigt sein |
| 2. von den Wetterverhältnissen | b) verursachen |
| 3. mit hohen Anschaffungskosten | c) sinken |
| 4. die Abhängigkeit von Energieimporten | d) einsetzen |
| 5. Abfallstoffe zur Bioenergiegewinnung | e) verbunden sein |
| 6. Lärm- und Lichtemissionen | f) abhängig sein |
| 7. im Bereich der Erneuerbaren | g) transportieren |

X. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die untenstehenden Wörter:

1. Erneuerbare Energien tragen wesentlich dazu bei, den Klimawandel zu _____ und die Klimaauswirkungen zu _____. 2. Wasserkraftwerke _____ in Natur und Landschaft _____ und _____ das Ökosystem von Flüssen. 3. Das _____ auf Fische und Wasserpflanzen _____, außerdem _____ die Fließgeschwindigkeit von Gewässern. 4. Wasserkraftwerke _____ aber auch vor Hochwasser und _____ Trinkwasser. 5. Solarparks brauchen viel Platz und _____ Ackerland _____, das dann nicht mehr für die Landwirtschaft _____. 6. Windkraft _____ auch stark von den Wetterverhältnissen _____. 7. Geothermie nutzt die natürliche Wärme der Erde, um Energie zu _____, und das unabhängig von Wetter und Uhrzeit. 8. In Privathaushalten _____ dafür Wärmepumpen _____, die Wärme und Strom aus Erdwärme _____ können. 9. Solche Geräte _____ noch mit relativ hohen Anschaffungskosten _____. 10. Das ist ein großer Vorteil im Vergleich zu Atomkraft, wo bei Unfällen gefährliche radioaktive Strahlung _____ kann und Atommüll gelagert werden muss, zum Kohlebergbau, der Luft und Umwelt _____, oder zu Öl, das bei Ölkatastrophen Meere und Küsten _____.

gewinnen; verlangsamt sich; kommen ... zum Einsatz; begrenzen; produzieren; austreten; wirkt sich ... aus; nehmen ... in Anspruch; verlangsamen; ist ... abhängig; verändern; speichern; schützen; greifen ... ein; verschmutzt; zur Verfügung steht; bedroht; sind ... verbunden.

XI. Setzen Sie die in Klammern stehenden Verben im Partizip II ein.

1. Dieses ist den Anlagen _____ (schulden), die _____ (herstellen), _____ (einrichten), _____ (warten) und später _____ (recyceln) oder _____ (entsorgen) werden müssen. 2. Regenerative Energien sind weltweit verfügbar und können vor Ort _____ (gewinnen) werden. 3. Dieser grüne Wasserstoff kann ins Erdgasnetz _____ (einspeisen) werden. 4. Das ist vermeidbar, wenn Onshore genug Abstand zu Siedlungen _____ (einhalten) wird oder die Windparks Offshore, also im Meer, stehen. 5. Wasserkraft ist unabhängig vom Wetter und kann Tag und Nacht _____ (produzieren) werden. 6. Biomasse wie Pflanzen, Pflanzenreste oder Bioabfälle können in Biogasanlagen zu Biogas _____ (vergären) werden. 7. Diese Konkurrenz kann durch gute Planung _____ (umgehen) werden und indem vor allem Abfallstoffe zur Bioenergiegewinnung _____ (einsetzen) werden: Biomüll aus Haushalten oder Betrieben, landwirtschaftliche Reststoffe.

XII. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. Возобновляемые источники энергии доступны практически в неограниченном количестве. 2. Возобновляемые источники энергии не оказывают негативного воздействия на климат (klimafreundlich). 3. При сжигании ископаемого топлива образуется большое количество углекислого газа, в то время как возобновляемые источники энергии производят очень мало CO₂. 4. Использование «зеленой» энергии не представляет большую опасность для людей, животных и окружающей среды. 5. Это большое преимущество по сравнению с ядерной энергетикой. 6. Переход на возобновляемые источники энергии создает рабочие места. 7. В 2019 году в Германии в секторе возобновляемых источников энергии было занято почти 400000 человек. 8. Возобновляемые источники энергии также можно использовать дома, например, с помощью фотоэлектрической установки (eine Photovoltaikanlage) на крыше или теплового насоса, который использует естественное тепло земли или воздуха. 9. Производство энергии с помощью фотовольтаики очень зависит от погоды. 10. Избыточную солнечную энергию пока нельзя накапливать в больших масштабах и транспортировать на большие расстояния. 11. Парки солнечных батарей требуют много места и занимают сельскохозяйственные угодья. 12. Как и солнечная энергия, энергия ветра также сильно зависит от погодных условий. 13. Гидроэнергия не зависит от погоды и может вырабатываться круглосуточно. 14. Геотермальная энергия использует естественное тепло Земли для выработки энергии, независимо от погоды или времени суток. 15. В частных домах для этих целей используются тепловые насосы, которые могут производить тепло и электричество из геотермальной энергии.

XIII. Erzählen Sie ausführlich über die Vor- und Nachteile von erneuerbaren Energien. Die Tabelle hilft Ihnen dabei.

Erneuerbare Energie: Vor- und Nachteile

	Vorteile	Nachteile
Wasserkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Unabhängigkeit von Wetter und Zeit • Strom aus Wasserpumpspeichern kann gespeichert werden • Aufgestaute Flüsse sind besser schiffbar • Hoher Wirkungsgrad von ca. 85-90 %. 	<ul style="list-style-type: none"> • In einigen Ländern gibt es kein großes Wachstumspotenzial • Eingriff in Lebensräume von Fischen und Wasserpflanzen und Störung des Grundwasserhaushaltes • Flächenverbrauch und mögliche Umsiedlung von Bewohnern notwendig
Windkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Windenergie ist theoretisch immer verfügbar • Schaffung neuer Arbeitsplätze • Gebrauchte Fläche zur Energiegewinnung ist minimal • Schnelle Amortisierung der Investitionskosten • Eigene Stromproduktion verringert Importkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Unzuverlässigkeit aufgrund Wetterabhängigkeit • Laute Geräusche der Windkraftwerke • Gefahr für Tierwelt, insbesondere Vogelschwärme • Windenergie lässt sich nicht speichern, sondern nur direkt in Strom umwandeln
Sonnenkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Solarenergie ist theoretisch immer verfügbar • Unabhängigkeit von Energieanbietern • Kann nicht nur Strom, sondern auch Warmwasser und Heizwasser erzeugen • Sparen von Strom- und Heizkosten • Für Solarkraftwerke: Geringe Installations- und Wartungskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Lage, Wetter und Jahreszeit. • Hohe Anschaffungskosten • Wirkungsgrad von Anschaffungskosten abhängig • Lange Amortisierungszeit und begrenzte Lebensdauer
Erdwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Erdwärme verfügt über einen unerschöpflichen Vorrat • Erdwärme kann rund um die Uhr genutzt werden • Erdwärme ist wetterunabhängig • Bei der Nutzung der Erdwärme entsteht kein Abfall • Einsetzbar für Wärme, Warmwasser, Kälte und sogar Strom 	<ul style="list-style-type: none"> • Großer Flächenbedarf und hohe Investitionskosten für den Bau von Erdwärmekraftwerken • Tiefe Erdbohrungen für Heizwerke müssen genehmigt werden, da es zu örtlichen Erdbeben kommen kann • Der Bau von Heizwerken ist sehr teuer.
Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> • Vielseitige Einsatzmöglichkeiten • Reduzierung der Abhängigkeit von Erdöl, Kohle, Uran oder Erdgas. • Keine Umweltrisiken durch Transport und Lagerung • Die Verfügbarkeit der Rohstoffe ist dauerhaft. • Keine äußeren Einflüsse auf Strom- oder Wärmeproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesige Ackerflächen sind für Energiepflanzen notwendig • Ackerflächen konkurrieren mit denjenigen der Nahrungsmittelproduktion und mit dem Schutz von Ökosystemen. • Bei der Verbrennung von Biomasse entsteht deutlich mehr CO₂ als bei Sonnen- oder Windenergie.

Erneuerbare Energien weltweit

abwenden sich (von D)	- <i>здесь: отказаться от; отворачиваться (от чего-л., от кого-л., тж. перен.)</i>
ankommen: es kommt auf etw. / jmdn. (A) an	- <i>всё / что-л. зависит от (кого-л., чего-л.), важным [решающим] является что-л. (в отношении исхода, результата чего-л.)</i>
die Bedeutung: von Bedeutung sein (für A)	- <i>иметь значение (для кого-л., чего-л.)</i>
beschränken sich (auf A)	- <i>ограничиваться (чем-л.)</i>
der Betrachtungswinkel	- <i>угол зрения [обзора, рассматривания]</i>
der Energiebedarf	- <i>потребность в энергии, энергетическая потребность; спрос на (электро)энергию</i>
die Energieform	- <i>вид энергии</i>
der Energie-Mix	- <i>баланс источников первичной энергии</i>
der Energieverbrauch	- <i>потребление энергии, расход энергии</i>
die Energiewende	- <i>преобразование энергетики, новая энергетическая политика</i>
die Hand: es liegt auf der Hand	- <i>(это) очевидно</i>
kostengünstig	- <i>недорогой; оптимальный по стоимости; выгодный, экономный, дешёвый, экономичный</i>
nachhaltig	- <i>восполняемый (ресурс)</i>
netzgekoppelt	- <i>подключенный к сети, сетевой</i>
netzunabhängig	- <i>независимый [независящий] от сети, автономный</i>
der Nutzungsanteil	- <i>доля использования, процентное соотношение использования</i>
die Primärenergie	- <i>первичная энергия</i>
der Produzent	- <i>производитель</i>
prozentual gesehen	- <i>в процентном соотношении</i>
die Reduzierung	- <i>уменьшение, снижение, сокращение</i>
der Spitzenreiter	- <i>лидер</i>
die Treibhausgasemissionen	- <i>выбросы парниковых газов в атмосферу</i>
umstellen sich (auf A)	- <i>перестраиваться, переключаться (на что-л.)</i>
umweltschädlich	- <i>вредный [опасный] для окружающей среды</i>
vielseitig	- <i>здесь: универсальный</i>
der Wirkungsgrad	- <i>коэффициент полезного действия, КПД; эффективность</i>

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

a)

in erster Linie; im Vergleich zu (D); aus diesem Grund; im Gegensatz zu (D); selbstverständlich; beispielsweise; prozentual gesehen; es liegt auf der Hand; vielseitig; aus all diesen Gründen; in großem Maßstab; voraussichtlich.

b)

der weltweite Energiebedarf; eine immer wichtigere Rolle spielen; einen erheblichen Einfluss auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen haben; der weltweit größte Produzent (von D); der gesamte Energieverbrauch; ein wichtiges Beispiel für den Rest der Welt geben; ein Übergang zu erneuerbaren Energien; große netzgekoppelte Kraftwerke; kleine netzunabhängige Systeme; einen überdurchschnittlichen Wirkungsgrad haben; sich von „schmutzigen“ Energieträgern wie Kohle und Öl abwenden; sich auf erneuerbare Energien wie Windkraft, Wasserkraft oder Solarenergie umstellen; Arbeitsplätze schaffen; im Gegensatz zu anderen Formen erneuerbarer Energien; eine kostengünstige Energiequelle; zu einem immer drängenderen globalen Problem werden.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Erneuerbare Energien gewinnen zunehmend an Bedeutung, da die Welt nach Möglichkeiten sucht, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Es gibt viele Gründe, warum erneuerbare Energien wünschenswerte Energiequellen sind. Erstens sind sie nachhaltig, das heißt, sie können unbegrenzt genutzt werden, ohne die Ressourcen der Erde zu erschöpfen. Zweitens sind sie oft weniger umweltschädlich als

fossile Brennstoffe, und sie stoßen keine Treibhausgase aus. Und schließlich werden die erneuerbaren Energien immer kostengünstiger, denn die Technologien verbessern sich und immer mehr Länder investieren darin. Aus all diesen Gründen liegt es auf der Hand, dass erneuerbare Energien bei der Deckung des weltweiten Energiebedarfs in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen werden.

Wie viel Prozent der gesamten Primärenergieversorgung der Welt machen erneuerbare Energien aus?

Da die Welt nach Möglichkeiten sucht, energieeffizienter zu werden, gewinnen erneuerbare Energiequellen zunehmend an Bedeutung. So machen erneuerbare Energien derzeit etwa knapp 30 % der gesamten Primärenergieversorgung der Welt aus. Und mit der Umstellung der Länder auf sauberere Energieformen wird diese Zahl voraussichtlich noch steigen. Außerdem beschränken sich die erneuerbaren Energien nicht nur auf Stromerzeugung. Sie umfassen auch Kraftstoffe für Transport, Heizung und Kühlung. Daher könnte eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien weltweit einen erheblichen Einfluss auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen haben. Aus diesem Grund investieren viele bzw. fast alle Länder in erneuerbare Energien. Die meisten Länder investieren in erster Linie in erneuerbare Energiequellen wie Solar- und Windenergie. China ist zum Beispiel der weltweit führende Produzent von Solarenergie, während die Vereinigten Staaten prozentual gesehen der führende Produzent von Windenergie sind. Investitionen in erneuerbare Energien sind für den Schutz der Zukunft unseres Planeten unerlässlich.

Welches Land ist der weltweit größte Produzent von Energie aus erneuerbaren Quellen?

China ist der weltweit größte Produzent von Wasser-, Wind- und Solarenergie und somit von erneuerbaren Energien, gefolgt von den Vereinigten Staaten, Brasilien, Indien und Deutschland. Während China im Jahr 2021 ca. 1.020 Gigawatt aus erneuerbaren Energien erzeugt hat, so waren es für die USA knapp 325 Gigawatt, für Brasilien ungefähr 160 GW, für Indien um die 147 GW und für



Deutschland immerhin noch 138 GW aus erneuerbaren Energien. Diese Zahlen muss man selbstverständlich aber auch immer im Kontext zum gesamten Energieverbrauch des jeweiligen Landes, der Bevölkerung, der Größe und des Energie-Mix sehen. So steht Deutschland beispielsweise im Vergleich zu Indien deutlich besser da, auch wenn Indien in absoluten Zahlen mehr Gigawatt aus erneuerbaren Energien erzeugt hat.

Welches Land nutzt die meisten erneuerbaren Energien?

Bei der Frage, welches Land die meisten erneuerbaren Energien nutzt, kommt es ganz auf den Betrachtungswinkel an. Geht man vom globalen Nutzungsanteil aus, so ergibt sich Folgendes: China positioniert sich mit einem globalen Nutzungsanteil von ca. 24,6 % auf Platz 1, gefolgt von den USA (19,4 %), Deutschland (7 %), Brasilien (6,3 %) und Indien (4,5%).

Betrachtet man aber den jeweiligen Nutzungsanteil pro Land, so zeigt sich her ein völlig anderes Bild. Hier haben wir die folgenden Spitzenreiter: Albanien, Nepal, Lesotho, Bhutan, Paraguay mit 100 % erneuerbarer Energie und Island, Kongo, Äthiopien, Costa Rica mit etwa 100 % erneuerbarer Energie. Diese Länder geben ein wichtiges Beispiel für den Rest der Welt und es ist klar, dass ein Übergang zu erneuerbaren Energien in großem Maßstab möglich ist. Mit den richtigen politischen Maßnahmen könnten wir in den kommenden Jahren noch größere Fortschritte sehen.

Welche der erneuerbaren Energiequellen erzeugt weltweit den meisten Strom?



Die Wasserkraft ist mit einem weltweiten Anteil von rund 57,72 % an der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie die führende Quelle für erneuerbare Energie. Dahinter folgen die Windkraft mit 21,38 %, die Photovoltaik mit 11,5 % und die sonstigen erneuerbaren Energieträger inkl. Biomasse mit 9,4 %. Diese Zahlen machen deutlich, dass die Wasserkraft weltweit den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien leistet.

Es gibt viele Gründe, warum die Wasserkraft eine so wichtige Quelle für erneuerbare Energie ist. Zum einen ist sie hocheffizient, wobei typische Wasserkraftanlagen einen überdurchschnittlichen Wirkungsgrad haben. Wasserkraft ist außerdem äußerst vielseitig und kann in einem breiten Spektrum von Anwendungen eingesetzt werden, darunter große netzgekoppelte Kraftwerke und kleine netzunabhängige Systeme. Und im Gegensatz zu anderen Formen erneuerbarer Energien benötigt die Wasserkraft keinen Brennstoff, was sie zu einer sehr kostengünstigen Energiequelle macht.

FAZIT: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass erneuerbare Energien für das weitere Funktionieren unserer Welt von entscheidender Bedeutung sind. Sie liefern sauberere Energie als fossile Brennstoffe, haben bei Weitem weniger Treibhausgasemissionen, sind langfristig eine nachhaltigere Option und haben das Potenzial, Arbeitsplätze zu schaffen und das Wirtschaftswachstum anzukurbeln. Und da der Klimawandel zu einem immer drängenderen globalen Problem wird und die Energiewende dringend gelingen muss, ist es von entscheidender Bedeutung, dass wir uns von „schmutzigen“ Energieträgern wie Kohle und Öl abwenden und auf erneuerbare Energien wie Windkraft, Wasserkraft oder Solarenergie umstellen.

III. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Inhalt des Textes:

1. Warum sind erneuerbare Energien wünschenswerte Energiequellen? 2. Wie viel Prozent der gesamten Primärenergieversorgung der Welt machen erneuerbare Energien aus? 3. Warum investieren viele Länder in erneuerbare Energien? 4. Welches Land ist der weltweit größte Produzent von Energie aus erneuerbaren Quellen? 5. Welches Land nutzt die meisten erneuerbaren Energien? 6. Welche der erneuerbaren Energiequellen erzeugt weltweit den meisten Strom? 7. Warum ist die Wasserkraft eine so wichtige Quelle für erneuerbare Energie?

IV. Richtig oder falsch? Korrigieren Sie falsche Aussagen.

1. Da die Welt nach Möglichkeiten sucht, energieeffizienter zu werden, gewinnen erneuerbare Energiequellen zunehmend an Bedeutung.
2. Erneuerbare Energien können unbegrenzt genutzt werden, ohne die Ressourcen der Erde zu erschöpfen.
3. Erneuerbare Energien werden immer kostengünstiger, denn die Technologien verbessern sich und immer mehr Länder investieren in sie.
4. Derzeit machen erneuerbare Energien etwa knapp 20% der gesamten Primärenergieversorgung der Welt aus.
5. Die meisten Länder investieren in erster Linie in erneuerbare Energiequellen wie Bio- und Windenergie.
6. China ist der weltweit führende Produzent von Windenergie.
7. Deutschland ist der weltweit größte Produzent von Energie aus erneuerbaren Quellen, gefolgt von den Vereinigten Staaten, Brasilien, Indien und China.
8. Windenergie ist mit einem weltweiten Anteil von rund 57,72 % an der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie die führende Quelle für erneuerbare Energien.
9. Wasserkraft ist hocheffizient, weil typische Wasserkraftanlagen einen hohen Wirkungsgrad haben.
10. Erneuerbare Energien liefern sauberere Energie als fossile Brennstoffe und haben bei Weitem weniger Treibhausgasemissionen.

V. Von welchen Verben sind folgende Substantive gebildet? Übersetzen Sie die Verben und die Substantive ins Russische:

z.B. die Umstellung → *umstellen (sich)*

die Abhängigkeit; die Heizung; die Kühlung; die Erhöhung; der Einfluss; die Reduzierung; der Produzent; die Investition; die Versorgung; der Beitrag; der Übergang; die Erzeugung; der Anteil; der Schutz.

VI. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|--|----------------|
| 1. die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen | a) leisten |
| 2. nach Möglichkeiten | b) sein |
| 3. von entscheidender Bedeutung | c) investieren |
| 4. in erneuerbare Energien | d) suchen |
| 5. den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus den Erneuerbaren | e) verringern |

b)

- | | |
|--|---------------|
| 1. ein wichtiges Beispiel für den Rest der Welt | a) gewinnen |
| 2. zunehmend an Bedeutung | b) haben |
| 3. etwa 30 % der gesamten Primärenergieversorgung der Welt | c) erschöpfen |
| 4. die Ressourcen der Erde | d) geben |
| 5. einen erheblichen Einfluss auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen | e) ausmachen |

VII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

a)

fossilen Brennstoffen * die Ressourcen der Erde * der gesamten Primärenergieversorgung
* der Klimawandel * ihre Abhängigkeit * Treibhausgase * umweltschädlich

1. (*Изменение климата*) wird zu einem immer drängenderen globalen Problem. 2. Die Welt sucht nach Möglichkeiten, (*свою зависимость*) von (*ископаемого топлива*) zu verringern. 3. Erneuerbare Energien können unbegrenzt genutzt werden, ohne (*ресурсы Земли*) zu erschöpfen. 4. Sie sind oft weniger (*вредны для окружающей среды*) als fossile Brennstoffe und sie stoßen keine (*парниковых газов*) aus. 5. Derzeit machen erneuerbare Energien etwa knapp 30% (*общего объема поставок первичной энергии*) der Welt aus.

b)

den größten Beitrag * einen erheblichen Einfluss * der weltweit größte Produzent *
kleine netzunabhängige Systeme * die Reduzierung der Treibhausgasemissionen *
entscheidender Bedeutung * große netzgekoppelte Kraftwerke * Stromerzeugung *
das weitere Funktionieren

1. Eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien könnte weltweit (*значительное влияние*) auf (*сокращение выбросов парниковых газов*) haben. 2. China ist (*крупнейшим в мире*)

производителем) von erneuerbaren Energien. 3. Die Wasserkraft leistet weltweit (наибольший вклад) zur (производство электроэнергии) aus erneuerbaren Energien. 4. Wasserkraft kann in einem breiten Spektrum von Anwendungen eingesetzt werden, darunter (крупные электростанции, подключенные к сети) und (небольшие автономные системы). 5. Erneuerbare Energien sind für (дальнейшего функционирования) unserer Welt von (решающее значение).

VIII. Finden Sie richtige Äquivalente:

1. hocheffizient; 2. kostengünstig; 3. umweltschädlich; 4. vielseitig; 5. nachhaltig;
6. energieeffizient; 7. überdurchschnittlich; 8. wünschenswert; 9. langfristig; 10. unerlässlich.

a) недорогой; b) вредный [опасный] для окружающей среды; c) высокоэффективный;
d) выше среднего; e) энергоэффективный; f) универсальный; g) восполняемый;
h) долгосрочный; i) необходимый / неизбежный; j) желательный.

IX. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Erneuerbare Energien _____ zunehmend _____, da die Welt nach Möglichkeiten sucht, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu _____.
2. Erneuerbare Energien können unbegrenzt genutzt werden, ohne die Ressourcen der Erde zu _____.
3. Sie sind oft weniger umweltschädlich als fossile Brennstoffe, und sie _____ keine Treibhausgase _____.
4. Erneuerbare Energien werden immer kostengünstiger, denn die Technologien _____ und immer mehr Länder _____ in sie.
5. Erneuerbare Energien _____ nicht nur auf Stromerzeugen.
6. Sie _____ auch Kraftstoffe für Transport, Heizung und Kühlung.
7. Wasserkraft ist außerdem äußerst vielseitig und kann in einem breiten Spektrum von Anwendungen _____.
8. Im Gegensatz zu anderen Formen erneuerbarer Energien _____ die Wasserkraft keinen Brennstoff.
9. Erneuerbare Energien _____ für das weitere Funktionieren unserer Welt _____.
10. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass wir _____ von „schmutzigen“ Energieträgern wie Kohle und Öl _____ und auf erneuerbare Energien wie Windkraft, Wasserkraft oder Solarenergie _____.

uns ... abwenden; erschöpfen; verbessern sich; umfassen; verringern; umstellen; investieren; beschränken sich; gewinnen ... an Bedeutung; stoßen ... aus; benötigt; eingesetzt werden; sind ... von entscheidender Bedeutung.

X. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche:

1. Возобновляемые источники энергии приобретают все большее значение.
2. Возобновляемые источники энергии менее вредны для окружающей среды, чем ископаемое топливо.
3. Возобновляемые источники энергии в настоящее время составляют около 30 % от общего объема поставок первичной энергии в мире.
4. Многие страны инвестируют в возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия.
5. Китай является мировым лидером по производству солнечной энергии.
6. Гидроэнергетика вносит наибольший вклад в производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии в мире.
7. Есть много причин, по которым гидроэнергетика является столь важным источником возобновляемой энергии.
8. Гидроэнергетика является высокоэффективной, при этом типичные гидроэлектростанции имеют КПД выше среднего.
9. Гидроэнергия также чрезвычайно универсальна и может использоваться в широком спектре областей применения, включая крупные подключенные к сети электростанции и небольшие автономные системы.
10. В отличие от других видов возобновляемых источников энергии, гидроэнергия не требует топлива, что делает ее очень недорогим источником энергии.

XI. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Regenerative Energien



Unter *regenerativen Energien* versteht man Energiequellen, deren Vorrat entweder als unerschöpflich gilt oder sich recht schnell erneuern lässt. Im Gegensatz zu konventionellen Energiequellen findet die Umwandlung von regenerativen Energien in Strom und Wärme zudem umweltfreundlich statt.

Windenergie: Ob Segelschiff, historische Windmühle oder hocheffiziente Windkraftanlagen: Menschen nutzen Windenergie schon seit Ewigkeiten. Heutzutage erzeugen Windkraftanlagen an Land und auf See den Großteil des in Deutschland produzierten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen. Damit gehört Windenergie zu den wichtigsten regenerativen Energien, um die Energiewende voranzubringen.

Das Prinzip ist einfach: Durch die Kraft des Windes werden Rotorblätter in Bewegung versetzt, die wiederum einen Generator zur Stromerzeugung antreiben. So entstehen bei der Stromerzeugung keinerlei klimaschädliche CO₂-Emissionen.

Solarenergie: Die Kraft der Sonne lässt sich nutzen, um Strom und Wärme zu erzeugen. Anlagen, die mit Photovoltaik (PV) arbeiten, nutzen Sonnenstrahlen, um daraus Strom zu erzeugen. Das gelingt mithilfe von Solarzellen, zwischen denen bei Einfall von Sonnenlicht

eine Spannung entsteht. Dieser so entstandene Gleichstrom wird von einem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und dadurch für den Haushalt nutzbar. Eigentümer von PV-Anlagen können den erzeugten Strom entweder sofort selbst verbrauchen, für die spätere Eigenverwendung speichern oder in das öffentliche Stromnetz einspeisen.

Wer mit Solarenergie Wärme erzeugen möchte, kann dies über Solarthermie-Anlagen realisieren. Bei dieser Technologie nehmen meist dunkel beschichtete Solarkollektoren die Strahlung der Sonne auf und erhitzen sich. Diese Wärme wird anschließend von einer Solarflüssigkeit aufgenommen und über einen Wärmetauscher erneut weitergegeben. So können Solarthermieanlagen zur Unterstützung vieler Heizsysteme oder zur Warmwasserbereitung eingesetzt werden.

Neben Windkraft gehört auch Solarenergie zu den regenerativen Energien, die Energie äußerst klimafreundlich erzeugen. Berechnungen des Umweltbundesamtes zufolge haben beispielsweise PV-Anlagen schon nach ein bis zwei Jahren eine ausgeglichene Energiebilanz.

Wasserkraft: Strom aus Wasserkraft wird in Wasserkraftwerken erzeugt. Diese nutzen zum Beispiel die Energie des Laufwassers, die Wellenenergie des Meeres oder in Form von Osmosekraftwerken auch die Unterschiede im Salzgehalt zwischen Süßwasser und Meerwasser.

Ökostrom wird zu 100 % klimaneutral in norwegischen Wasserkraftwerken erzeugt. Diese nutzen einen natürlichen Höhenunterschied, den das Wasser zurücklegt, um die dabei entstehende Energie in elektrischen Strom umzuwandeln. So entsteht echter Ökostrom.

Bioenergie: Biomasse gehört zu den regenerativen Energien, die sowohl zur Wärme- als auch zur Stromerzeugung genutzt werden können. In modernen Biogasanlagen vergären Pflanzenreste sowie organische Abfälle und Reststoffe. Dabei setzen spezielle Bakterien das Gas Methan frei, das nach einer Aufbereitung in das Erdgasnetz eingespeist und anschließend zur Erzeugung von Wärme und Strom genutzt werden kann.

Neben Biogas lässt sich unter anderem auch Biowasserstoff erzeugen und ebenfalls in das Gasnetz einspeisen. Dieser entsteht durch Elektrolyse im sogenannten Power-to-Gas-Verfahren. Dieses Prinzip nutzt die temporäre Überproduktion von regenerativen Energien, um Wasserstoff herzustellen. Dieser kann leicht gespeichert und bei späterem Bedarf verbraucht werden. Dadurch steigt der Wirkungsgrad der regenerativen Energien weiter, da auch Überschusskapazitäten ausgenutzt werden.

XII. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

Das erste Land, das die Energiewende geschafft hat

Als vermutlich weltweit erstes Land erzeugt Costa Rica 100 % des benötigten Stroms aus regenerativen Quellen. Vor allem die Wasserkraft ist gut ausgebaut und liefert mit 78 % den Löwenanteil, gefolgt von je rund 10 % Windkraft und Geothermie sowie knapp einem Prozent Solarenergie. Der Strombedarf des mittelamerikanischen Landes ist mit 5 Millionen Einwohnern und jährlich 10 Milliarden Kilowattstunden allerdings überschaubar. Deutschland verbraucht das Fünfzigfache.

Windkraftanlagen

ausgesetzt sein (D)	- <i>подвергаться, быть подвергнутым (чему-л.)</i>
ausschlaggebend	- <i>имеющий решающее значение, решающий</i>
die Bewegungsenergie	- <i>кинетическая энергия, энергия движения</i>
einspeisen	- <i>подводить, подавать (воду, газ, электричество)</i>
der Ertrag	- <i>мощность; выработка; выход (продукта), производительность</i>
ertragsstark	- <i>мощный</i>
die Nennleistung	- <i>номинальная мощность; номинальная производительность</i>
die Rotationsenergie	- <i>энергия вращения, вращательная энергия</i>
das Rotorblatt	- <i>лопасть ротора</i>
der Rotordurchmesser	- <i>диаметр ротора</i>
die Rotorfläche	- <i>площадь ротора</i>
der See: auf See	- <i>в море, на море, на шельфе</i>
der Standort	- <i>местоположение, место расположения, место установки (оборудования)</i>
die Unbeständigkeit	- <i>нестабильность; непостоянство; нестойкость; неустойчивость</i>
der Vorreiter	- <i>первопроходец, пионер</i>
der Wellengang	- <i>волнение (на море)</i>
die Windenergie	- <i>1. энергия ветра, ветровая энергия 2. ветроэнергетика</i>
die Windkraftanlage / die Windenergieanlage	- <i>ветряная турбина, ветрогенератор, ветроэнергетическая установка</i>
das Windkraftwerk	- <i>ветряная / ветровая электростанция</i>
der Windpark	- <i>ветровая электростанция, ветропарк, ветроэлектрический парк</i>
das Windrad	- <i>1. ветряк, ветряная турбина, ветрогенератор 2. ветровое колесо (ветроэлектрич. станции)</i>
die Windströmung	- <i>ветровое течение, ветровой поток</i>
die Windverhältnisse	- <i>ветровые условия, ветровой режим; сила и направление ветра</i>

Das Wichtigste in Kürze:

- China ist die weltweite Windenergiespitze und das erste Land, das über eine installierte Windenergieleistung von über 200 GW verfügt. Die USA belegen den zweiten Platz und Deutschland folgt auf dem dritten Platz.
- Die Hälfte aller weltweit neu aufgestellten Windräder befindet sich derzeit in China. Allein 2020 baute das Land neue Turbinen mit einer Leistung von 52 Gigawatt Windkraft auf. Das entspricht der Leistung von 50 Atomkraftwerken.
- 1,3 Millionen Menschen arbeiten inzwischen weltweit in der Windindustrie (rund 550.000 davon in China, 110.000 in den USA, 130.000 in Deutschland, 45.000 in Indien und 40.000

in Brasilien).

- Vorreiter beim Windausbau sind Dänemark und Deutschland. Dänemark deckt schon rund 50 % seines Strombedarfs mit Windenergie, in Deutschland sind es 25 %.
- "On shore" steht im Englischen für "an Land", "off shore" bedeutet "vor der Küste". Onshore-Windparks erzeugen also Strom aus Windkraft an Land, Offshore-Windparks im Küstenvorfeld der Meere.
- Eine Gruppe von Windkraftanlagen wird **Windpark** genannt. Windparks können im Binnenland (Onshore), an der Küste (Nearshore) oder in erheblichem Abstand von der Küste auf See (Offshore) gebaut werden.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

die Bewegungsenergie des Windes in elektrische Energie umwandeln; elektrische Energie in ein Stromnetz einspeisen; von der Windstärke abhängen; eine konstante Windströmung; die weltweit installierten Windkraftanlagen; die sogenannte Nominalgeschwindigkeit; der weltweite Primärenergieverbrauch; aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten; die größte Menge an Windenergie; aus Sicherheitsgründen; über eine Nennleistung von 6 MW verfügen; zu den kostengünstigsten Arten der Stromerzeugung gehören.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Unter **Windenergie** versteht man die Nutzung der Bewegungsenergie von Luftströmungen zur Erzeugung elektrischer Energie. Die kinetische Energie der Luftmassen entsteht durch die Sonneneinstrahlung und daraus resultierende Temperaturunterschiede. Windenergie zählt zu den erneuerbaren Energien und wird mittels Windkraftanlagen (auch: Windräder) zur Stromerzeugung

verwendet. Eine **Windkraftanlage**, auch als eine **Windenergieanlage** bezeichnet, wandelt die Bewegungsenergie des Windes in elektrische Energie um und speist sie in ein Stromnetz ein. Windkraftanlagen sind heute mit Abstand die wichtigste Form der Windenergienutzung. Sie können in allen Klimazonen, auf See und an Land, zur Stromerzeugung genutzt werden.

Die Funktionsweise einer Windkraftanlage ist eigentlich ganz einfach: Um Strom zu erzeugen, wird der Wind von den Rotorblättern eines Windrades in Rotationsenergie umgewandelt, die einen Stromgenerator im Innern der Windkraftanlage antreibt. Der Generator erzeugt dann den Strom, der zur Versorgung von Haushalten und Unternehmen verwendet wird. Die Stromproduktion hängt von der Windstärke, also der Geschwindigkeit, ab. Um effektiv arbeiten zu können, müssen die Windenergieanlagen in einem Gebiet aufgestellt werden, in dem eine konstante Windströmung herrscht. Somit ist der Standpunkt der Windkraftanlage ausschlaggebend für eine effiziente Stromerzeugung.



Moderne Windenergieanlagen erzielen Wirkungsgrade von 45 bis 50 %. Bei optimalen Bedingungen könnten diese Anlagen sogar bis zu 59 % der reinen Windkraft zur Energiegewinnung nutzen. Anders als andere Energieträger haben Windkraftanlagen somit eine sehr positive Energiebilanz: Die Energie, die für ihre Produktion und Errichtung verbraucht wird, können sie im Betrieb mit ihrer Leistung innerhalb von 3 bis 6 Monaten amortisieren.

Unterschieden werden Windkraftanlagen nach ihrem Standort: Sie können an Land (**Onshore**) oder auf See (**Offshore**) angesiedelt sein. Die Anlagen können einzeln oder in Windparks stehen. Häufig findet man sie auf Anhöhen oder auch im Wasser stehen. Optimal ist eine Lage, in der die Anlagen regelmäßig starkem Wind ausgesetzt sind.

Der Großteil der Windenergieanlagen wird an windreichen Standorten an Land gebaut (beispielsweise in Küstennähe oder Gebirgen), denn die Windenergie an Land gehört zu den kostengünstigsten Arten der Stromerzeugung. Der Vorteil von Onshore-Windanlagen ist, dass der Bau und die Wartung wesentlich einfacher sind, da die Anlagen leichter zu erreichen sind.



Der Vorteil von Offshore-Windanlagen ist, dass es jenseits der Küste eine bessere Windausbeute aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten gibt, da die Winde ungehindert von Hügeln, Bergen oder sonstigen Barrieren auf die Windräder treffen, ausserdem weht der Wind wesentlich stetiger. Allerdings sind Wartung und Bau durch den teils hohen Wellengang erschwert, ebenso ist der

Materialverschleiß im Wasser deutlich höher.

Die Nennleistung neu installierter Windkraftanlagen liegt an Land meist im Bereich von 2 bis 5 MW, während die größten bisher entwickelten Offshore-Anlagen bis zu 15 MW erreichen. Diese Nennleistung gibt allerdings nicht den tatsächlichen Ertrag an. Luftdichte, Windgeschwindigkeit und Rotorfläche bestimmen die Leistung des Windkraftwerks. Dabei spielt auch die Höhe der Anlage eine wesentliche Rolle, weil die Windverhältnisse weiter oben besser sind als am Boden. Je höher der Turm und je größer der Rotordurchmesser, desto mehr Stromertrag kann erzielt werden. Denn in zunehmender Höhe weht der Wind gleichmäßiger, was dazu führt, dass mehr Windenergie in Strom umgewandelt werden kann.

Die Windkraftwerke können in Gebieten mit Windgeschwindigkeiten über 4,5 m/s betrieben werden. Bei 12 m/s erreicht die Windkraftanlage mit der sogenannten Nominalgeschwindigkeit ihre maximale Leistung. Die Windenergieanlagen müssen bei zu starkem Wind aus Sicherheitsgründen heruntergefahren werden und sie erzeugen weniger Strom bei zu schwacher Windleistung. Durch diese Unbeständigkeit ist keine konstante Wirtschaftlichkeit garantiert.

Weltweit werden bereits mehr als 350.000 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von ca. 837 GW betrieben. 2020 lieferten die weltweit installierten Anlagen nach Zahlen von BP (British Petroleum) rund 1590 TWh elektrischer Energie; entsprechend etwa 5,9 % der weltweiten Stromproduktion. Ihr Anteil am weltweiten Primärenergieverbrauch von 154.620 TWh lag bei 1,0 %. Die größte Menge an Windenergie wird derzeit in den USA, China und in Europa erzeugt – in Dänemark, Deutschland, Großbritannien und den Niederlanden. Die

durchschnittliche Leistung der gegenwärtig in Deutschland an Land (Onshore) aufgestellten Anlagen liegt zwischen 3 und 3,5 MW. Die durchschnittliche Gesamthöhe liegt bei fast 200 Metern. Große Anlagen verfügen über eine Nennleistung von 6 MW.

Länder mit der größten insgesamt installierten Windenergie-Kapazität in Gigawatt (Stand 31.12.2021)			
ONSHORE		OFFSHORE	
 Volksrepublik China	310,63	 Volksrepublik China	27,68
 Vereinigte Staaten	134,35	 Vereinigtes Königreich	12,52
 Deutschland	56,81	 Deutschland	7,73
 Indien	40,08	 Niederlande	3,00
 Brasilien	21,58	 Dänemark	2,31
 Frankreich	19,13	 Belgien	2,26
 Kanada	14,26	 Taiwan	0,11
 Vereinigtes Königreich	11,92	 Vietnam	0,10

III. Stellen Sie Fragen:

1. ?
Unter Windenergie versteht man die Nutzung der Bewegungsenergie von Luftströmungen zur Erzeugung elektrischer Energie.
2. ?
Die kinetische Energie der Luftmassen entsteht durch die Sonneneinstrahlung und daraus resultierende Temperaturunterschiede.
3. ?
Windkraftanlagen können in allen Klimazonen, auf See und an Land, zur Stromerzeugung genutzt werden.
4. ?
Die Funktionsweise einer Windkraftanlage ist eigentlich ganz einfach
5. ?
Windkraftanlagen werden nach ihrem Standort unterschieden.
6. ?
Häufig findet man Windräder auf Anhöhen oder auch im Wasser stehen.
7. ?
Die Stromproduktion hängt von der Windstärke, also der Geschwindigkeit, ab.
8. ?
Die Windenergieanlagen müssen bei zu starkem Wind aus Sicherheitsgründen heruntergefahren werden.
9. ?
Die durchschnittliche Leistung der gegenwärtig in Deutschland an Land (Onshore) aufgestellten Windkraftanlagen liegt zwischen 3 und 3,5 MW.
10. ?
Große Windkraftanlagen verfügen über eine Nennleistung von 6 MW.

IV. Bilden Sie zusammengesetzte Substantive und übersetzen Sie sie:

z.B. der Wind + <u>die</u> Energie	→	die Windenergie	– энергия ветра
der Wind + die Stärke			–
der Wind + die Geschwindigkeit			–
der Wind + die Leistung			–
der Wind + die Energie + die Anlage			–
der Wind + die Verhältnisse			–
der Wind + die Ausbeute			–
der Wind + die Strömung			–
der Wind + die Energie + die Nutzung			–
der Wind + die Kraft + das Werk			–
der Wind + das Rad			–
der Wind + der Park			–

V. Finden Sie Synonyme:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. die Windenergie | a. die Windenergieanlage an Land |
| 2. die Windenergieanlage | b. die Stromerzeugung |
| 3. die Stromproduktion | c. die Windkraft |
| 4. die Bewegungsenergie | d. die Windenergieanlage auf See |
| 5. die Energiegewinnung | e. die kinetische Energie |
| 6. die Offshore-Windanlage | f. die Windkraftanlage / das Windrad |
| 7. die Onshore-Windanlage | g. die Energieerzeugung |

VI. Welche der folgenden Sätze sind richtig?

1. Windkraftanlagen sind heute mit Abstand die wichtigste Form der Windenergienutzung.
2. Windenergie kann an Land, auf See und in allen Klimazonen produziert werden.
3. Moderne Windenergieanlagen erzielen Wirkungsgrade von 55 % bis 60 %.
4. Bei Windenergieanlagen wird zwischen Onshore und Offshore unterschieden.
5. Der Großteil aller Windkraftanlagen wird an windreichen Standorten auf See gebaut.
6. Luftdichte, Windgeschwindigkeit und Rotorfläche bestimmen die Leistung des Windkraftwerks.
7. Die Rotoren einer Windkraftanlage setzen sich ab einer Geschwindigkeit von 2 m/s in Bewegung und erreichen bei einer Windgeschwindigkeit von 22 m/s ihre maximale Leistung.
8. Windräder in Windparks sind nicht immer in Bewegung. Wenn zu wenig Wind bläst, stehen die Rotorblätter still. Bei zu viel Wind werden sie abgeschaltet. Sonst könnte der Wind die Windräder beschädigen.
9. Weltweit werden bereits mehr als 450.000 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von ca. 937 GW betrieben.
10. Die größte Menge an Windenergie wird derzeit in den USA, China und in Asien erzeugt.

VII. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

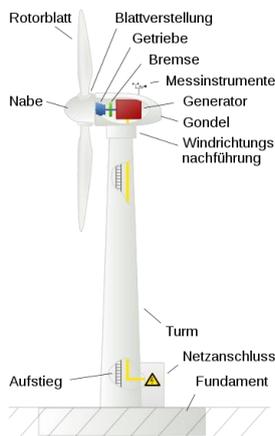
ein Windpark * der Turm * der Standpunkt * die Windverhältnisse * der Rotordurchmesser *
Offshore-Windanlagen * eine Nennleistung * Onshore-Windanlagen * Windkraftanlagen *
Onshore * Windstärke * Offshore

1. Windenergie zählt zu den erneuerbaren Energien und wird mittels _____ zur Stromerzeugung verwendet.
2. _____ der Windkraftanlage ist ausschlaggebend für eine effiziente Stromerzeugung.
3. Die Stromproduktion hängt von der _____, also der Geschwindigkeit, ab.
4. Die Höhe der Windkraftanlage spielt auch eine wesentliche Rolle, weil _____ weiter oben besser sind als am Boden. Je höher _____ und je größer _____, desto mehr Stromertrag kann erzielt werden.
5. Große Windkraftanlagen verfügen über _____ von 6 MW.
6. _____ bedeutet so viel wie „an Land“ und bezeichnet Windenergieanlagen, die sich auf dem Land befinden.
7. Von _____ spricht man, wenn die Windkraftanlagen im Meer stehen – also vor der Küste.
8. Der Vorteil von _____ ist, dass der Bau und die Wartung wesentlich einfacher sind, da die Anlagen leichter zu erreichen sind.
9. Der Vorteil von _____ ist, dass es jenseits der Küste eine bessere Windausbeute aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten gibt.
10. _____ ist die Konzentration von Windenergieanlagen zur Stromgewinnung an einem Ort.

VIII. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Erzählen Sie über den Aufbau und die Wirkungsweise einer Windkraftanlage.

Aufbau und Wirkungsweise einer Windkraftanlage

das Rotorblatt	- лопасть ротора
das Getriebe	- редуктор, трансмиссия, передаточный механизм
der Läufer	- ротор, бегунок, рабочее колесо (турбины)



Ein Windkraftwerk kann man auch als Windkraftanlage oder Windenergieanlage bezeichnen. Die Funktion einer Windkraftanlage ist es, aus der Bewegung des Windes elektrischen Strom zu gewinnen. Genauer gesagt wird die Bewegungsenergie, die in der bewegten Luft vorhanden ist, in elektrische Energie umgewandelt.

Die Windenergieanlage besteht im Wesentlichen aus einem Fundament, einem Turm, einem Generator und einem Rotor. Die entscheidenden Bestandteile sind dabei das Rotorblatt und der Generator.

Der Rotor mit zwei oder drei Rotorblättern bewegt sich durch die

Kraft des wehenden Windes. Diese Bewegung wird durch ein Getriebe auf den Generator übertragen — genauer gesagt auf den Läufer des Generators. Dort findet dann die Umwandlung der Windkraft bzw. Rotationskraft in elektrische Energie statt.

Windkraftanlagen brauchen genug Wind, um funktionieren zu können. Eine Windkraftanlage benötigt im Jahresmittel mindestens eine Windgeschwindigkeit von 4 m/s. Erst dann fangen die Rotorblätter an, sich zu bewegen und die Windenergie kann weitergeleitet und schließlich umgewandelt werden. Die meisten Windenergieanlagen haben einen Rotor mit zwei oder drei Rotorblättern, da die Effizienz so am höchsten ist.

IX.  *Ein Windkraftwerk gewinnt elektrischen Strom aus Wind. Wie das genau funktioniert, können Sie im Video „Windkraftwerk“ erfahren.*

X. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche:*

1. Энергия ветра – это использование кинетической энергии воздушных потоков (die Bewegungsenergie von Luftströmungen) для выработки электрической энергии. 2. Энергия ветра относится к возобновляемым источникам энергии. 3. Она (энергия ветра) используется для выработки электроэнергии с помощью ветряных турбин. 4. Ветряная турбина преобразует кинетическую энергию ветра в электрическую энергию и подает ее в электрическую сеть (in ein Stromnetz einspeisen). 5. На сегодняшний день ветрогенераторы являются наиболее важной формой использования энергии ветра. 6. Они могут использоваться для выработки электроэнергии во всех климатических зонах, на море и на суше (zur Stromerzeugung nutzen). 7. Место установки / расположения турбины имеет решающее значение для эффективного производства электроэнергии (ausschlaggebend sein). 8. Современные ветряные турбины достигают КПД от 45 до 50% (Wirkungsgrade, erzielen). 9. Ветрогенераторы различаются (unterscheiden) в зависимости от их местоположения: они могут быть расположены на суше (наземные) или в море (шельфовые) (angesiedelt sein). 10. Турбины могут стоять по отдельности (einzeln) или в ветропарках. 11. Большая часть ветрогенераторов строится в ветреных местах на суше. 12. Плотность воздуха (Luftdichte), скорость ветра и площадь ротора определяют производительность ветряной электростанции. 13. Высота турбины также играет важную роль, потому что на высоте ветровые условия (die Windverhältnisse) лучше, чем на земле. 14. Ветряные электростанции могут эксплуатироваться / работать в районах со скоростью ветра более 4,5 м/с (betreiben). 15. При скорости 12 м/с ветряная турбина достигает максимальной мощности при так называемой номинальной скорости (ihre maximale Leistung erreichen). 16. Во всем мире уже эксплуатируется (betreiben) более 350 000 ветряных турбин номинальной мощностью около 837 ГВт. 17. В настоящее время наибольшее количество энергии ветра вырабатывается в США, Китае и в Европе – в Дании, Германии, Великобритании и Нидерландах (die größte Menge an (D); erzeugen / gewinnen / produzieren).

XI. *Übersetzen Sie den Text mit Hilfe eines Wörterbuches.*

Geschichte der Windenergie



Bereits im Altertum nutzte man die Energie des Windes, vorrangig bei der Schifffahrt. Später machten sich die Menschen die Segel nicht nur bei Schiffen zu Nutze, sondern fingen damit die Windenergie in den ersten Windmühlen ein. Ab dem 12. Jahrhundert kamen Windmühlen in ganz Europa auf und Wind konnte für mechanische Arbeit eingefangen werden. So konnte man beispielsweise mit ihnen Getreide mahlen, sägen, hämmern oder auch Wasser pumpen. Im 19. Jahrhundert war die Blütezeit der Windmühlen, Holland allein kam auf etwa 9000 Stück. 1887 machte sich der Schotte *James Blyth* erstmals daran, mittels Windenergie Strom zu erzeugen. Allerdings wurde mit Einsetzen der Industrialisierung der gigantische Energiebedarf mit Kohle gedeckt und ein weltweites „Windmühlensterben“ setzte ein. Da Wind allerdings zu den erneuerbaren Energiequellen gehört, begann Europa Mitte der 1990er Jahre die Installation von immer mehr Windparks. Zu den Vorreitern in der EU gehören neben Deutschland auch Dänemark, Spanien, Portugal und Irland.

XII. Lesen Sie und übersetzen Sie folgende Texte mit Hilfe eines Wörterbuches.

Länder, die auf Offshore-Wind setzen

Von Finnland bis Australien: Immer mehr Länder in aller Welt verfolgen Pläne in der Offshore-Windenergie. In Europa und Asien drehen sich bereits Tausende Windräder auf See. In anderen Regionen stecken die Projekte noch im Planungsstadium – und um manche ist es verdächtig still geworden.

Großbritannien



„Britannia, rule the waves“, schmettern die Briten mit Inbrunst, und wenn es um die Offshore-Windkraft geht, darf sich das Land tatsächlich als Herrscher der Meere fühlen. Die Kapazität der britischen Offshore-Windparks liegt aktuell bei 10,5 Gigawatt, und eine ganze Reihe neuer Projekte in der Nordsee und der Irischen See sind in Vorbereitung. Auch schwimmende Windkraftanlagen sind darunter. Schon bis 2030 soll die Gesamtkapazität auf 40 Gigawatt steigen.

Deutschland

Knapp 1500 Windräder in den deutschen Teilen der Nord- und Ostsee speisen inzwischen Strom ins Netz ein. Ihre Gesamtkapazität liegt bei 7,8 Gigawatt. Damit steht Deutschland nach Großbritannien auf Rang **2** im globalen Ranking der Länder, die auf Offshore-Windkraft setzen. Rund 25.000 Menschen sind direkt in der Branche tätig, die indirekten Beschäftigungseffekte sind sogar noch weitaus größer.



China



Einen ganzen Schritt weiter als Taiwan ist der Nachbar China. Wie in so vielen Branchen strebt das Land auch in der Offshore-Windenergie mit Macht an die Weltspitze. Jedes Jahr werden Windparks ans Netz angeschlossen, die zusammen auf Kapazitäten im Gigawattbereich kommen. Große Projekte stehen etwa im Gelben Meer und im Ostchinesischen Meer. Zahlreiche weitere befinden sich im

Bau. Zudem exportiert China zunehmend Komponenten und Know-how ins Ausland, etwa nach Italien.

Belgien

Acht große Offshore-Windparks in belgischen Gewässern sind bereits in Betrieb. Damit erschließt auch Belgien trotz seiner eher schmalen Küste von rund 70 Kilometern in zunehmendem Maß das Potenzial der Offshore-Windkraft. Nach Großbritannien, Deutschland und China liegt das Land auf Rang 4 im globalen Ranking – gemessen an der Einwohnerzahl sogar auf Rang 3. Doch nach dem rasanten Ausbau der vergangenen Jahre steht die Offshore-Windenergie in Belgien derzeit vor einer Durststrecke.



Dänemark



Im dänischen *Vindeby* begann 1991 die Geschichte der Offshore-Windkraft. Wie in der Windenergie an Land war Dänemark damit erneut der Pionier der Branche. 2019 ging mit dem 400-Megawatt-Projekt *Horns Rev 3* in der Nordsee der bis dahin größte Windpark des Landes ans Netz, doch schon 2021 wurde er von *Kriegers Flak* in der Ostsee übertroffen. Der Park bringt es auf mehr als 600 Megawatt. Das kleine Dänemark zählt damit zu den Top Five der

Offshore-Windenergie. Nur in Großbritannien, Deutschland, China und Belgien wird noch mehr Strom auf See erzeugt.

XIII.  *Mehr Informationen über Windenergie können Sie im Video „Windenergie“ erfahren.*

Windkraftanlagen: Vor - und Nachteile

angewiesen sein auf (A)	- зависеть / быть зависимым (от кого-л., от чего-л.);
aufstellen	- ставить; устанавливать; монтировать; собирать
aufwenden	- использовать, расходовать, употреблять, тратить
die Ausgleichsmaßnahmen pl.	- компенсационные меры
die Ausgleichszahlung pl.	- компенсационная выплата
das Gelände	- местность, территория
das Genehmigungsverfahren	- процедура утверждения / лицензирования
das Geräusch	- шум
die Gewerbesteuerzahlung	- платеж по торговому налогу
die Gewichtung	- весомость (напр. факторов); вес, значимость; оценка
das Grundstück	- земельный участок
die Installation	- установка (оборудования); монтаж, сборка
die Nachhaltigkeit	- восполняемость (ресурсов), экологическая устойчивость
der Naturliebhaber	- любитель природы
die Pachteinnahmen pl.	- доходы от аренды, доходы от сдачи в аренду
der Schadstoffausstoß	- выброс вредных веществ
der Schattenwurf	- (отбрасываемая) тень
die Steuereinnahmen pl.	- налоговые поступления, доходы от налогов
die Unzuverlässigkeit	- ненадёжность
der Verzicht auf (A)	- отказ (от чего-л)
die Wartung	- техническое обслуживание (уход)
die Windindustrie	- ветровая энергетика, ветроэнергетика, ветроэнергетическая промышленность
die Wohngegend	- жилой [городской] район [квартал]

Das Wichtigste in Kürze:

- Wind- und Solarenergie könnten laut aktuellen Forschungen künftig den gesamten globalen Energiebedarf zu über 95 % decken.
- Moderne Windanlagen sind deutlich effizienter und erzeugen bis zu 20-mal mehr Strom als vor 25 Jahren: Sie sind höher, größer und haben längere Flügel. Das senkt auch den Preis. Die Erzeugung von Windstrom aus neuen Anlagen kostet heute 72 % weniger als 2009.
- Energieforscher gehen davon aus, dass Wind- und Solarstrom bis 2030 sogar noch um 20 bis 50 % günstiger werden, weil die Technik weiterentwickelt wird.
- Ein modernes Windrad produziert pro Jahr durchschnittlich etwa 4 Millionen kWh bis 7 Millionen kWh pro Jahr. Das reicht aus, um 1.100 bis 2.000 Haushalte mit je 3 Personen ein Jahr lang mit Strom zu versorgen.
- Größere Offshore-Windkraftanlagen haben eine höhere Leistung und bekommen mehr Wind ab als kleinere Windräder auf dem Land. Diese können bis zu mehr als 60 Millionen kWh pro Jahr erzeugen. Das entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch von 17.000 Haushalten.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

zusätzlichen Verzicht auf Importe von Rohstoffen und Energie; im Vergleich zu fossilen Energien; besondere Aufmerksamkeit widmen; strenge gesetzliche Vorgaben und Genehmigungsverfahren; störende Geräusche und Schattenwurf; die Installation im Wasser und auf Bergen; in direkter Nähe zu Wohngebieten; immer mehr an Bedeutung gewinnen; unabhängig von Jahres- und Tageszeiten; fast immer verfügbar sein; zum Problem werden; immer mehr Strom auf immer weniger Platz produzieren.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

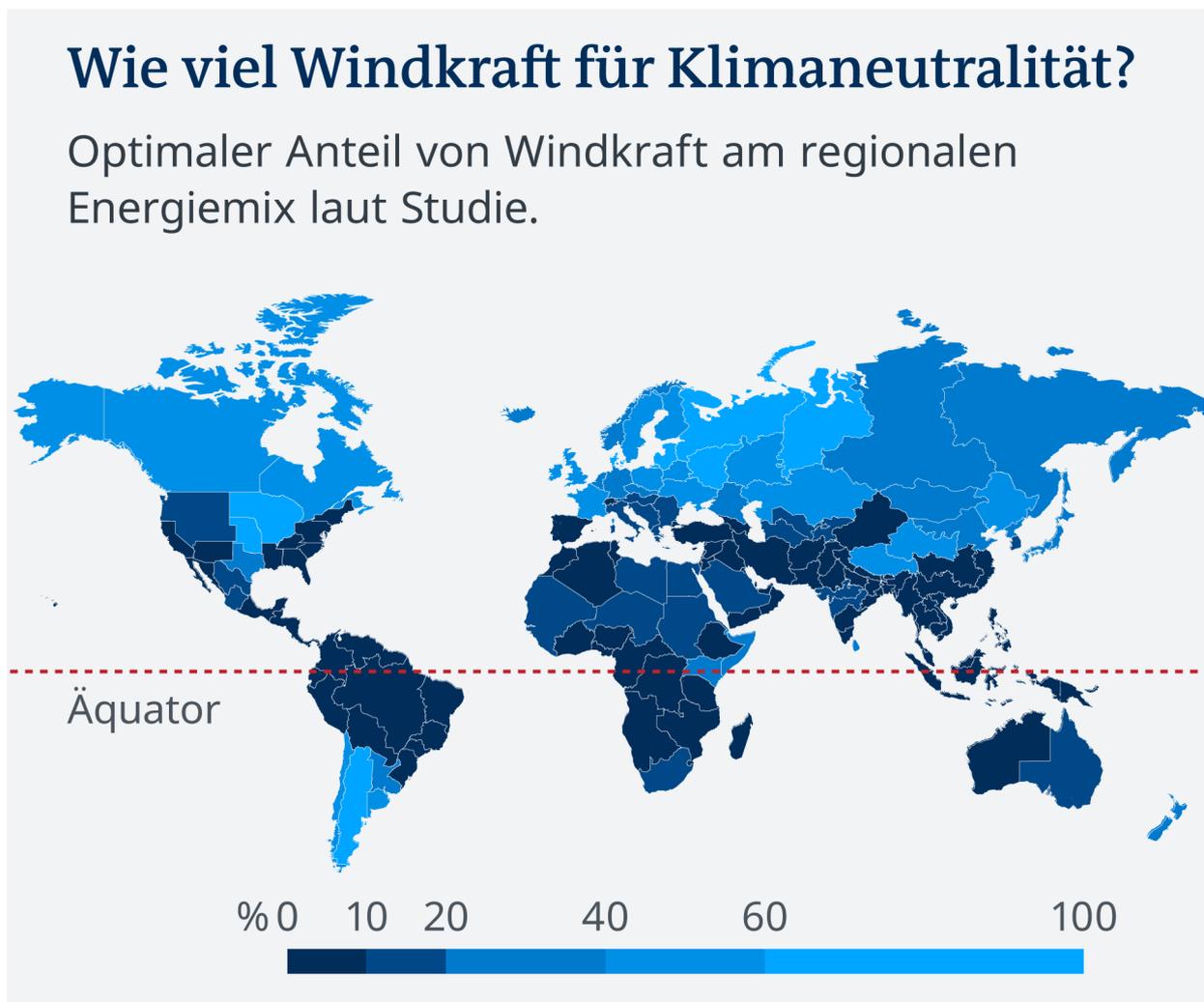


Windenergie ist unendlich vorhanden, sauber und ein erneuerbarer Rohstoff, der für die Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnt. Wie jede Energiequelle hat jedoch auch die Windenergie ihre individuellen Vor- und Nachteile.

Vorteile von Windkraftanlagen und Windenergie:

- ✓ **Nachhaltigkeit:** Der erste große Vorteil ist die Nachhaltigkeit von Windenergie. Anders als bei fossilen Ressourcen werden bei der Energieerzeugung durch Wind keine begrenzt vorhandenen Ressourcen verbraucht. Wind steht außerdem unabhängig von Jahres- und Tageszeiten zur Verfügung. Die Windkraftanlagen können bei Tag und Nacht, im Sommer wie im Winter gleichermaßen Strom erzeugen.
- ✓ **Saubere Energiequelle:** Der geringe Schadstoffausstoß von Windkraftanlagen ist ein wichtiger Punkt. Im Vergleich zu fossilen Energien, bei denen Energieträger durch Verbrennung zur Erzeugung von Energie genutzt werden, ist bei Windrädern nur vor der Installation ein Schadstoffausstoß vorhanden. Wind ist an den richtigen Standorten fast immer verfügbar und steht kostenlos zur Verfügung.
- ✓ **Auch für rohstoffarme Länder geeignet:** Für relativ rohstoffarme Länder, zu denen auch Deutschland zählt, bedeutet die Nutzung von Windenergie den zusätzlichen Verzicht auf Importe von Rohstoffen und Energie.
- ✓ **Schaffung von Arbeitsplätzen:** Der Ausbau der Windenergie bringt den Bedarf an Arbeitskräften mit sich. So werden besonders in der Produktion und Wartung aber auch in der Forschung zahlreiche Arbeitsplätze geschaffen. Alleine in Europa beschäftigt die Windindustrie bis dato rund 70.000 Menschen. Mit einem weiteren Wachstum der Windindustrie, werden noch viele weitere Arbeitsplätze entstehen.
- ✓ **Einnahmen für Gemeinden:** Wenn eine Windkraftanlage auf Gemeindeflächen errichtet wird, profitieren die Gemeinden von Steuer- und Pachteinnahmen. Das bekommen sie, solange, wie die Anlage Strom produziert.
- ✓ **Stetig effizienter:** Im Vergleich zu Windkraftanlagen von vor 20 Jahren, sind moderne Anlagen deutlich produktiver. Das lässt darauf schließen, dass durch stetige Verbesserungen künftig immer mehr Strom auf immer weniger Platz produziert werden

kann. Das wiederum führt dazu, dass Windkraftanlagen in der Zukunft auch günstiger werden.



Windenergie wirkt auf den ersten Blick nahezu wie die perfekte Art der Energiegewinnung: sauber, erneuerbar, effektiv. Doch man muss auch die Nachteile von Windenergie und Windkraftanlagen aufzählen:

Nachteile von Windkraftanlagen und Windenergie:

- ✓ **Unzuverlässigkeit / fehlende Konstanz:** Ein erster Nachteil ist die Unzuverlässigkeit der Energieproduktion durch Wind. Eine Windkraftanlage kann nur dann Strom produzieren, wenn sie vom Wind bewegt wird. Die Erzeugung von Windenergie ist also angewiesen auf das Vorhandensein von Wind. So kann keine zuverlässig konstante Menge an Energie produziert werden.
- ✓ **Nicht speicherbar:** Ein weiterer negativer Aspekt in der Erzeugung von Windenergie ist die Tatsache, dass Wind als Energieträger nicht speicherbar ist, sondern direkt in Strom umgewandelt werden muss. Zudem sind sehr viele Windkraftanlagen notwendig, um die Energieversorgung eines Gebietes gewährleisten zu können.
- ✓ **Begrenzte Standortwahl:** Eine weitere Schwierigkeit stellen die Standorte der Windkraftanlagen dar. Besonders die Installation auf dem offenen Meer oder auf Bergen,

wo der Wind besonders stark ist, ist sehr kompliziert und teuer. Zudem sollten sie nicht in direkter Nähe zu Wohngebieten stehen, da störende Geräusche sowie Schattenwurf zum Problem werden können.

- ✓ **Auswirkungen auf die Tierwelt:** Ein weiterer Kritikpunkt, der häufig gegen die Windenergie angebracht wird, ist das Sterben von Vögeln durch die Rotorblätter. Bei der Errichtung von Windkraftanlagen wird diesem Punkt aber besondere Aufmerksamkeit gewidmet, um dies zu vermeiden.
- ✓ **Veränderung des Landschaftsbildes:** Auch das Landschaftsbild wird durch Windkraftanlagen verändert und geprägt. Um dem entgegen zu wirken, gibt es strenge gesetzliche Vorgaben und Genehmigungsverfahren sowie eine Vielzahl an Ausgleichsmaßnahmen und Ausgleichszahlungen.
- ✓ **Hohe initiale Investitionskosten:** Die Stromerzeugung mit Windenergie ist vergleichsweise günstig. Allerdings müssen vor der Stromerzeugung sehr hohe Investitionskosten aufgewendet werden, um die Windräder zu bauen und aufzustellen. Damit sich diese Investition lohnt, muss ein Windkraftwerk eine gewisse Menge Strom erzeugen.

Insgesamt jedoch lässt sich resümieren, dass es zur Windenergie weniger Nachteile als Vorteile gibt, oder, dass die Vorteile der Windenergie gegenüber den Nachteilen überwiegen.

Vorteile von Windkraftanlagen und Windenergie	Nachteile von Windkraftanlagen und Windenergie
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wind als unerschöpfliche, kostenlos verfügbare Energiequelle ➤ Emissionsfreier Betrieb von Windkraftanlagen ➤ Windkraftanlagen arbeiten energieeffizient ➤ Ausbau von Windparks benötigt wenig Fläche ➤ Schaffung von Arbeitsplätzen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wind ist keine konstante Energiequelle ➤ Aktuell gibt es noch keine Lösung für die Speicherung von Windenergie ➤ Hohe Kosten beim Ausbau von Windparks ➤ Bau von Windkraftanlagen bedeutet einen Eingriff in das Ökosystem ➤ Eingriff ins Landschaftsbild

III. Richtig oder falsch?

1. Windenergie zählt zu den erneuerbaren Energien, da Wind genau wie Wasser oder Sonnenstrahlung keine endliche Ressource und damit nicht verbrauchbar ist.
2. Die Stromerzeugung durch Windkraft ist wetterunabhängig.
3. Wind ist an den richtigen Standorten fast immer verfügbar und steht kostenlos zur Verfügung.
4. Windenergie schafft Arbeitsplätze und sichert Gemeinden langfristige Einkünfte.
5. Der Bau von Windkraftanlagen ist kostengünstig.
6. Windenergie selbst kann gespeichert werden.

7. Ein Nachteil von Windkraftanlagen besteht darin, dass sie in rohstoffarmen Ländern nicht genutzt werden können.
8. Die Stromerzeugung mit Windenergie ist vergleichsweise billig.
9. Der Bau von Windkraftanlagen bedeutet einen Eingriff in das Ökosystem und ins Landschaftsbild.
10. Die Standortwahl der Windkraftanlagen ist unbegrenzt. Windenergie kann also überall erzeugt werden.

IV. Von welchen Verben sind folgende Substantive gebildet? Übersetzen Sie die Substantive und die Verben ins Russische:

der Ausbau; die Auswirkung; die Errichtung; die Erzeugung; die Forschung; die Gewinnung; die Installation; die Investition; die Nutzung; die Produktion; die Schaffung; die Versorgung; die Verbrennung; der Vergleich; die Verbesserung; der Verzicht; die Veränderung.

V. Finden Sie Antonyme:

1. kostengünstig; 2. wetterunabhängig; 3. unabhängig von (D); 4. kompliziert; 5. teuer;
6. negativ; 7. begrenzt; 8. unendlich; 9. zuverlässig; 10. günstig.

a) wetterabhängig; b) abhängig von (D); c) kostspielig / aufwendig; d) ungünstig;
e) unzuverlässig; f) positiv; g) endlich; h) unbegrenzt; i) billig; j) einfach / unkompliziert.

VI. Finden Sie Synonyme:

1. vorhanden sein; 2. beschäftigen; 3. profitieren; 4. zur Verfügung stehen; 5. angewiesen sein auf (A); 6. erzeugen; 7. zählen zu (D); 8. umwandeln; 9. errichten; 10. gewährleisten.

a) verfügbar sein; b) es gibt / existieren; c) beschäftigt sein / arbeiten; d) produzieren;
e) garantieren; f) gehören zu (D); g) umsetzen / verwandeln; h) aufbauen / aufstellen;
i) Profit erzielen / ziehen; j) abhängen von (D) / abhängig sein von (D).

VII. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|--|--------------------|
| 1. von Steuer- und Pachteinnahmen | a) darstellen |
| 2. eine gewisse Menge Strom | b) werden |
| 3. eine Schwierigkeit | c) profitieren |
| 4. zum Problem | d) erzeugen |
| 5. keine konstante Menge an Energie | e) gewährleisten |
| 6. auf das Vorhandensein von Wind | f) widmen |
| 7. die Energieversorgung eines Gebietes | g) produzieren |
| 8. diesem Problem besondere Aufmerksamkeit | h) angewiesen sein |

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

die Energieversorgung eines Gebietes * die Installation auf dem offenen Meer und auf Bergen * die Windindustrie * die Nachhaltigkeit * Importe von Rohstoffen und Energie * die Standorte der Windkraftanlagen * der geringe Schadstoffausstoß * der Ausbau der Windenergie * die Unzuverlässigkeit der Energieproduktion * das Vorhandensein von Wind

1. Der erste große Vorteil ist _____ von Windenergie.
2. _____ von Windkraftanlagen ist ein wichtiger Punkt.
3. Für relativ rohstoffarme Länder bedeutet die Nutzung von Windenergie zusätzlichen Verzicht auf _____.
4. _____ bringt den Bedarf an Arbeitskräften mit sich.
5. Alleine in Europa beschäftigt _____ bis dato rund 70.000 Menschen.
6. Ein erster Nachteil ist _____ durch Wind.
7. Die Erzeugung von Windenergie ist also angewiesen auf _____.
8. Sehr viele Windkraftanlagen sind notwendig, um _____ gewährleisten zu können.
9. Eine weitere Schwierigkeit stellen _____ dar.
10. Besonders _____, wo der Wind besonders stark ist, sind sehr kompliziert und teuer.

IX. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Bei Windrädern _____ nur vor der Installation ein Schadstoffausstoß _____.
2. Wind _____ außerdem unabhängig von Jahres- und Tageszeiten _____.
3. In Europa _____ die Windindustrie bis dato rund 70.000 Menschen.
4. Die Erzeugung von Windenergie _____ also _____ auf das Vorhandensein von Wind.
5. Eine weitere Schwierigkeit _____ die Standorte der Windkraftanlagen _____.
6. Sehr viele Windkraftanlagen sind notwendig, um die Versorgung eines Gebietes _____ zu können.
7. Wenn eine Windkraftanlage auf Gemeindeflächen errichtet wird, _____ die Gemeinden von Steuer- und Pachteinnahmen.
8. Damit sich hohe Investition lohnt, muss ein Windkraftwerk eine gewisse Menge Strom _____.
9. Der Ausbau der Windenergie _____ den Bedarf an Arbeitskräften mit sich.
10. Störende Geräusche sowie Schattenwurf können zum Problem _____.

beschäftigt; stellen ... dar; steht ... zur Verfügung; ist ... vorhanden; gewährleisten;
werden; profitieren; erzeugen; ist ... angewiesen; bringt.

X. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. Ветер, как источник энергии, доступен независимо от времени года и суток (zur Verfügung stehen; unabhängig von (D)).
2. Ветряные турбины могут вырабатывать электроэнергию круглые сутки (днём и ночью), летом и зимой.
3. Низкий уровень

выброса загрязняющих веществ является еще одним важным преимуществом ветряных турбин. 4. Для некоторых стран использование энергии ветра означает дополнительный отказ от импорта сырья и энергии (den zusätzlichen Verzicht auf (A)). 5. При производстве энергии с помощью ветра не используются ограниченные ресурсы (keine begrenzt vorhandenen Ressourcen verbrauchen). 6. Развитие ветроэнергетики влечет за собой потребность в рабочей силе (der Bedarf an (D); mit sich bringen). 7. В одной только Европе в ветроэнергетической отрасли на сегодняшний день занято около 70 000 человек (beschäftigen / beschäftigt sein). 8. По мере развития ветроэнергетики будет создаваться все больше рабочих мест. 9. По сравнению с ветряными турбинами двадцатилетней давности, современные ветрогенераторы значительно более производительны (im Vergleich zu (D); produktiv). 10. Производство ветровой энергии зависит от наличия ветра (angewiesen sein auf (A) / abhängig sein von (D)). 11. Еще одна сложность связана с расположением ветряных турбин (die Standorte). 12. Установка ветрогенераторов в море или в горах очень сложна и требует больших затрат (kostspielig / aufwendig). 13. Ветер как источник энергии не может быть аккумулирован, он должен быть преобразован непосредственно в электричество (umwandeln). 14. Строительство ветряных турбин означает вмешательство в экосистему и ландшафт. 15. Производство электроэнергии с использованием энергии ветра сравнительно дешево.

XI. Übersetzen Sie folgende Texte mit Hilfe eines Wörterbuchs:

Der größte Windpark der Welt

Der größte Onshore-Windpark der Welt, die Jiuquan Wind Power Base am Rande der Wüste Gobi in China, besteht aus derzeit rund 7000 Windkraftanlagen und kommt damit auf eine installierte Leistung von 8 Gigawatt. Doch das ist nur der Anfang: Der Park soll noch auf insgesamt 20 Gigawatt wachsen. Er ist auch unter dem Namen Gansu bekannt und wird von mehr als 20 Entwicklern gebaut.



Das älteste noch laufende Windrad der Welt



rund 20.000 Tonnen CO₂ in die Atmosphäre gestiegen.

Das älteste noch laufende Windrad der Megawattklasse steht am Ringkøbing Fjord im Westen Dänemarks. Als die unter dem Namen *Tvind* bekannte Anlage in den Siebzigern gebaut wurde, war sie das größte Windrad überhaupt. Sie war wegweisend für eine ganze Branche und hat über die Jahre rund 21 Millionen Kilowattstunden Strom produziert. Hätte man diesen Strom mit Braunkohle erzeugt, wären

Der größte Windpark auf See

Der aktuell größte Offshore-Windpark der Welt liegt vor der englischen Ostküste: *Hornsea One* ist mit einer Leistung von 1218 Megawatt die Nummer eins im Ranking. Alles in allem sind 174 Turbinen vom Typ Siemens Gamesa SWT-7.0-154 installiert. Sie thronen auf Monopiles im rund 35 Meter tiefen Wasser. Doch auch dieser Windpark soll noch wachsen – auf bis zu 6 Gigawatt.



Die stärkste Windturbine der Welt



Der aktuelle Spitzenreiter im Ranking der Windkraftturbinen ist *die Haliade X* von General Electric: Sie erzeugt bis zu 12 Megawatt. Die Anlage hat eine Gesamthöhe von 260 Metern, ihre je 107 Meter langen Flügel malen einen 220 Meter großen Kreis in den Himmel. Die Anlage kann Strom für bis zu 16.000 Haushalte erzeugen. Drei Umdrehungen reichen, um die Batterie eines Tesla Model 3 aufzuladen – womit der

Wagen mehr als 500 Kilometer weit fährt.

Das höchste Windrad der Welt

Das weltweit höchste Windrad steht in Süddeutschland: Das Unternehmen Max Bögl Wind hat in Gaildorf bei Stuttgart eine Anlage mit einer Gesamthöhe von 246,5 Meter errichtet. Der Turm selbst ist 178 Meter hoch. Die Anlage hat aber noch mehr zu bieten: Der Turm dient mitsamt seinem Fundament als Reservoir für ein Pumpspeicherkraftwerk, das in Sekundenschnelle Regelenergie liefern kann. Insgesamt stehen in Gaildorf 4 solcher „Wasserbatterien“, allerdings sind die übrigen drei nicht ganz so hoch.



Entwicklung der Windenergie in Deutschland

der Ausbau	- <i>расширение, развитие, совершенствование</i>
der Betrieb: in Betrieb sein	- <i>работать, функционировать; находиться в эксплуатации</i>
der Boom	- <i>бум, подъем, оживление</i>
der Bruttostromverbrauch	- <i>валовое энергопотребление</i>
der Bundesverband WindEnergie (BWE)	- <i>Немецкая ассоциация ветроэнергетики (BWE)</i>
die Energiewende	- <i>преобразование энергетики (Германии), новая энергетическая политика (Германии)</i>
die Förderung	- <i>содействие (чему-л.); продвижение, поощрение, ускорение (чего-л.)</i>
der Grundpfeiler	- <i>краеугольный камень, основание, столп, опора</i>
die Klimaneutralität	- <i>отсутствие отрицательного воздействия на климат</i>
der Ökostrom	- <i>экологически чистая электроэнергия</i>
der Rang: jmdm. den Rang ablaufen	- <i>презойти, опередить, обойти, победить кого-л.</i>
die Stromeinspeisung	- <i>подача электроэнергии</i>
verpflichten	- <i>обязывать (кого-л. к чему-л.)</i>
die Windenergie	- <i>1. энергия ветра, ветровая энергия 2. ветроэнергетика</i>

Das Wichtigste in Kürze:

- Hinter China und den USA ist Deutschland derzeit weltweit der drittgrößte Produzent von Windenergie.
- Im ersten Halbjahr 2021 stammten 22 % des erzeugten Ökostroms aus Windenergieanlagen.
- Die ertragsstärksten Serienanlagen werden auf See errichtet (Offshore). Sie haben derzeit einen Rotordurchmesser von bis zu 170 Metern und eine Nennleistung von bis zu 10 Megawatt (MW).
- Die durchschnittliche Leistung der gegenwärtig in Deutschland an Land (Onshore) aufgestellten Anlagen liegt zwischen 3 und 3,5 MW (2020). Die durchschnittliche Gesamthöhe liegt bei fast 200 Metern. Große Anlagen verfügen über eine Nennleistung von 6 MW.
- Die Stromproduktion der durchschnittlichen Windenergieanlagen beträgt je nach Standortqualität zwischen 12 und 15 Mio. kWh pro Jahr. Dies entspricht dem Stromverbrauch von 3.000 bis 4.000 privaten Haushalten.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

jahrelang; jahrzehntelang; einen schnelleren Ökostromausbau gewährleisten; die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen an Land und auf See; die dominierende Energiequelle; (j-m, etw.) den Rang ablaufen; in Betrieb sein; ein Drittel des in Deutschland erzeugten Stroms; im

Rahmen der Förderung erneuerbarer Energien; den Anteil von Windkraftanlagen an der Stromerzeugung noch weiter steigern; das unter der Regierung verabschiedete Stromeinspeisungsgesetz; die installierte Leistung; Windstrom speichern; zu den führenden Ländern Europas gehören; der Ausbau der Windenergie.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Jahrzehntelang war Braunkohle die dominierende Energiequelle in Deutschland. In naher Zukunft könnte Windkraft dem fossilen Rohstoff aber den Rang ablaufen. Bereits heute stammt ca. ein Drittel des in Deutschland erzeugten Stroms aus Windenergie. Im Rahmen der Förderung erneuerbarer Energien ist es jedoch das Ziel der Bundesregierung, den Anteil von Windkraftanlagen an der

Stromerzeugung noch weiter zu steigern.

Der Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland begann 1982 mit der Errichtung der ersten privaten netzgekoppelten Windenergieanlage von Dietrich Koch in Mettingen, eine 20 kW-Anlage, die noch immer läuft. Der eigentliche Boom der Windenergie erfolgte jedoch erst ab 1991. Die Grundlage für die positive Entwicklung der Windenergienutzung in Deutschland bildete das unter der Regierung verabschiedete Stromeinspeisungsgesetz. Es verpflichtete die Stromkonzerne erstmals dazu, Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen.

Jahrelang wuchsen die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen an Land und auf See. Laut des Bundesverbands WindEnergie (BWE) gab es im Jahr 2020 in Deutschland 29.600 Windkraftanlagen auf dem Land (Onshore) und 1.500 Windenergieanlagen auf Gewässern (Offshore). Somit waren in Deutschland insgesamt 31.100 Windräder in Betrieb. Die größten Onshore-Windparks mit



einer Leistung über 100 MW sind in Bundesländern wie Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen zu finden. Dabei liegt das Bundesland Niedersachsen bei dem Ausbau der Windkraft klar vorne: 20 % des Brutto-Leistungszubaus von Windkraftanlagen fand in Niedersachsen statt. Offshore-Windparks sind vor allem an der Nordsee anzutreffen. Deren installierte Leistung kann zwischen 60 MW und 900 MW variieren. Mit dem Vereinigten Königreich und Dänemark gehört Deutschland zu den führenden Ländern Europas, die Offshore-Windenergie nutzen.

Im Jahr 2020 betrug die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land 54,4 Gigawatt und auf See 7,75 Gigawatt. An Land wurden rund 103,7 TWh und auf See rund 27,3 TWh erzeugt, insgesamt also rund 131 Terawattstunden. Damit lag der Anteil der Windenergieanlagen am deutschen Bruttostromverbrauch bei 23,7 %. Bis zum Jahr 2030 soll nach den Plänen der Bundesregierung eine Leistung von 20 Gigawatt bei Windenergie auf See erreicht werden. Bei Windenergie an Land soll sich die Leistung auf 71 Gigawatt steigern. Auch weltweit ist laut Studien in den kommenden Jahren mit einem Wachstum zu rechnen.



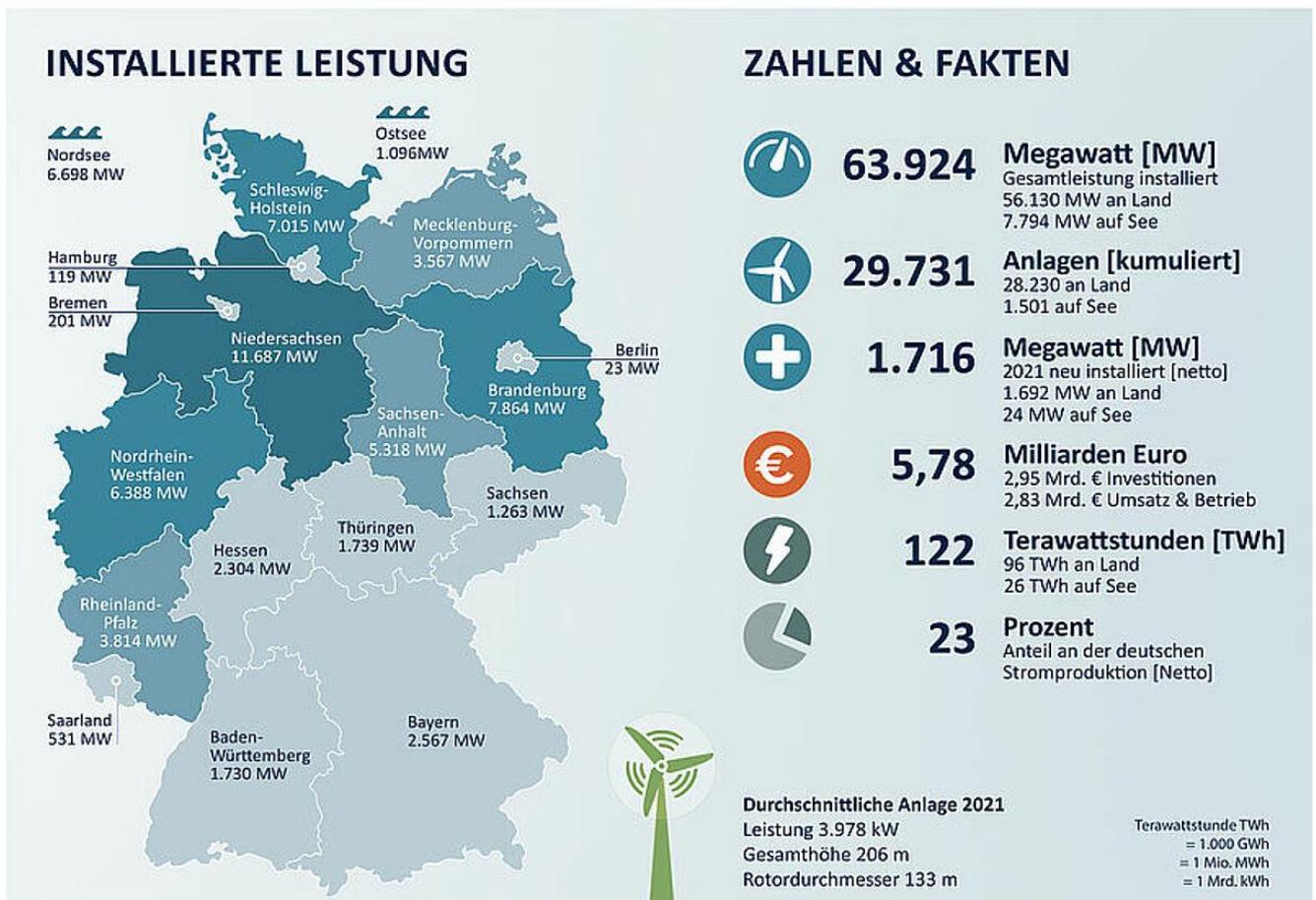
Die Windenergie in Deutschland ist eine der Grundpfeiler der Energiewende. Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, ist der Ausbau der Windenergie unerlässlich. Um einen schnelleren Ökostromausbau zu gewährleisten, müssen die Genehmigungsverfahren für neue Windräder schneller und unbürokratischer werden. Die Bundesregierung arbeitet an einem Fahrplan für die Energiewende, um die Stromerzeugung aus Windkraft deutlich zu steigern. In diesem Zuge soll die 1.000 Meter Abstandsregel¹ bei der Windenergie möglicherweise abgeschafft werden. Zudem ist Windenergie durch das Power-to-Gas² Verfahren wichtig, um Ökostrom zu speichern. Neben diesem Verfahren werden immer mehr Techniken entwickelt, um Windstrom zu speichern.

¹ Die 1000-Meter-Regel ist eine bundesweite Abstandsregel, die besagt, dass mindestens 1.000 Meter Abstand zwischen einem Windrad und einer Wohnsiedlung eingehalten werden muss.

² Power-to-Gas ist eine Methode, Ökostrom aus Windkraftanlagen zu speichern, dafür wird der Strom mittels Elektrolyse in Gas umgewandelt.



WINDENERGIE DEUTSCHLAND 2021



III. Richtig oder falsch? Korrigieren Sie falsche Aussagen.

1. Braunkohle war jahrzehntelang die dominierende Energiequelle in Deutschland.
2. Bereits heute stammt ca. ein Viertel des in Deutschland erzeugten Stroms aus Windenergie.
3. Laut des Bundesverbands WindEnergie (BWE) gab es im Jahr 2020 in Deutschland 1.500 Windkraftanlagen auf dem Land (Onshore) und 29.600 Windenergieanlagen auf Gewässern (Offshore).
4. Im Jahr 2020 waren in Deutschland insgesamt 31.100 Windräder in Betrieb.
5. Niedersachsen, Brandenburg und Schleswig-Holstein generieren in Deutschland die meiste Windenergie.
6. Bei dem Ausbau der Windkraft liegt das Bundesland Sachsen-Anhalt klar vorne: 20 % des Brutto-Leistungszubaus von Windkraftanlagen fand in Sachsen-Anhalt statt.
7. Im Jahr 2020 betrug die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land 7,75 Gigawatt und auf See 54,4 Gigawatt.
8. Im Jahr 2020 wurden an Land und zu Wasser durch Windenergie insgesamt 131 Terrawattstunden Strom erzeugt.
9. Bis zum Jahr 2030 soll nach den Plänen der Bundesregierung eine Leistung von 30 Gigawatt bei Windenergie auf See erreicht werden.
10. Mit dem Vereinigten Königreich und Dänemark gehört Deutschland zu den führenden Ländern Europas, die Onshore-Windenergie nutzen.

IV. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die unten stehenden Verben:

1. In naher Zukunft könnte Windkraft dem fossilen Rohstoff aber _____.
2. Der Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland _____ 1982 mit der Errichtung der ersten privaten netzgekoppelten Windenergieanlage von Dietrich Koch in Mettingen.
3. Der eigentliche Boom der Windenergie _____ jedoch erst ab 1991.
4. Das unter der Regierung verabschiedete Stromeinspeisungsgesetz _____ die Stromkonzerne erstmals dazu, Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen.
5. Jahrelang _____ die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen an Land und auf See.
6. Im Jahr 2020 _____ in Deutschland insgesamt 31.100 Windräder _____.
7. Offshore-Windparks kann man vor allem an der Nordsee _____.
8. Deutschland _____ zu den führenden Ländern Europas, die Offshore-Windenergie nutzen.
9. Im Jahr 2020 _____ die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land 54,4 Gigawatt und auf See 7,75 Gigawatt.
10. Bei Windenergie an Land soll _____ die Leistung auf 71 Gigawatt _____.

antreffen; waren ... in Betrieb; betrug; gehört; wuchsen; begann; erfolgte; sich steigern;
verpflichtete; den Rang ablaufen.

V. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

Windräder * an Land ... auf See * die größten Onshore-Windparks * die dominierende Energiequelle * Windkraft * der Ausbau der Windenergie * Windenergie auf See * Ökostrom * Offshore-Windparks * Windenergie an Land

1. Braunkohle war jahrzehntelang _____ in Deutschland.
2. In naher Zukunft könnte _____ dem fossilen Rohstoff aber den Rang ablaufen.
3. Jahrelang wuchsen die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen _____ und _____.
4. Im Jahr 2020 waren in Deutschland insgesamt 31.100 _____ in Betrieb.
5. _____ mit einer Leistung über 100 MW sind in Bundesländern wie Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen zu finden.
6. _____ sind vor allem an der Nordsee anzutreffen.
7. Bis zum Jahr 2030 soll nach den Plänen der Bundesregierung eine Leistung von 20 Gigawatt bei _____ erreicht werden.
8. Bei _____ soll sich die Leistung auf 71 Gigawatt steigern.
9. Windenergie ist durch das Power-to-Gas Verfahren wichtig, um _____ zu speichern.
10. Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, ist _____ unerlässlich.

VI. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. На протяжении десятилетий бурый уголь был доминирующим источником энергии в Германии. 2. Около трети электроэнергии, вырабатываемой в Германии, приходится на энергию ветра. 3. В течение многих лет росло количество и мощность ветрогенераторов на суше и в открытом море. 4. В 2020 году в Германии насчитывалось 29600 наземных ветряных электростанций и 1500 морских (офшорных) ветроэлектростанций. 5. Таким образом, в Германии работало в общей сложности 31100 ветроэнергетических установок. 6. Крупнейшие береговые ветроэлектростанции мощностью более 100 МВт расположены в таких федеральных землях, как Нижняя Саксония, Шлезвиг-Гольштейн, Саксония-Анхальт и Тюрингия. 7. Морские ветряные электростанции расположены в основном в Северном море. 8. Установленная мощность офшорных ветроэлектростанций может варьироваться от 60 МВт до 900 МВт. 9. Наряду с Великобританией и Данией, Германия является одной из ведущих стран Европы, использующих энергию морского ветра. 10. В 2020 году установленная мощность наземных ветряных электростанций составила 54,4 гигаваатт, а морских – 7,75 гигаваатт.

VII. Übersetzen Sie folgende Texte:

Power-to-Gas: Windgas aus Ökostrom

Ökostrom ist elektrische Energie, die aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind, Sonne oder Biomasse gewonnen wird.

Power-to-Gas ist eine Methode, Ökostrom aus Windkraftanlagen zu speichern, dafür wird der Strom mittels Elektrolyse in Gas umgewandelt. Aus diesem Grund wird das so erzeugte Gas auch als **Windgas** bezeichnet. Für die Gewinnung von Windgas wird das Elektrolyseverfahren genutzt: Nach der Zugabe von Wasser wird in einem sogenannten Elektrolyseur der Strom in Wasserstoff umgewandelt. Der Wasserstoff kann dann als erneuerbares Windgas direkt ins Gasnetz eingespeist werden. Dort vermischt es sich mit herkömmlichem Erdgas. Da der Wirkungsgrad von Power-to-Gas-Anlagen mit etwa 30 bis 40 % nicht besonders hoch ist, eignet sich die Technologie nicht zum Energietransport, sondern wird vor allem in der dezentralen Energieversorgung genutzt. So wird Power-to-Gas zum Beispiel in Wohnanlagen eingebaut, die eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach haben. Hier wird der aus Solarenergie lokal erzeugte Strom direkt in der Power-to-Gas-Anlage mittels Elektrolyse in Windgas umgewandelt. Dieses Ökogas kann dann direkt zum Beheizen der Wohnanlage genutzt werden.

Windgas als Speichermöglichkeit für Ökostrom

Windgas ist wie Biogas eine erneuerbare Alternative zu dem endlichen Rohstoff Erdgas. Die Umwandlung von Ökostrom in Windgas hat jedoch noch einen weiteren großen Vorteil: Überschüssiger Windstrom kann so über einen längeren Zeitraum gespeichert werden. Zu Hochzeiten wird in Windkraftanlagen eine so große Menge Strom produziert, dass die Stromnetze überlastet werden könnten. Und der Netzausbau geht nur schleppend voran. Gerade Strom aus Offshore-Anlagen kann deshalb immer öfter nicht genutzt werden. Dank Power-to-Gas kann der Ökostrom über mehrere Monate gespeichert werden – und zwar im bereits vorhandenen Gasnetz. Bei Bedarf ist es dann möglich, das Gas wieder „rückzuverstromen“. Das Stromnetz wird so deutlich flexibler.

VIII. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Geschichte der Erneuerbaren Energien: Windkraft



Als Teil der Windmühlentechnik waren Windkraftanlagen schon in der vorindustriellen Zeit im Einsatz – selbstverständlich nicht als stromproduzierende Anlagen. Erste Versuche mit Windkraftanlagen Strom zu erzeugen, entstanden bereits Ende des 19. Jahrhunderts. In den 30er- und 40er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden sowohl in den USA als auch in Deutschland erste erfolgreiche Versuche mit Windkraftanlagen durchgeführt, ohne dass es jedoch zu einem regelmäßigen Einsatz kam. Die erste Anlage, die erfolgreich über einen längeren Zeitraum einspeiste, war die Gedser-Windkraftanlage in Dänemark. 1987 entstand auf dem Growian-Gelände bei Marne der erste Windpark Deutschlands. Dort wurden jährlich etwa 19 Millionen kWh Strom produziert. Im Zuge des Stromeinspeisungsgesetzes wuchs auch der allgemeine Zubau von Windkraftanlagen in Deutschland während der 90er-Jahre. Der Boom war so groß, dass in der ersten Hälfte der 00er-Jahre zwei Drittel der europäischen Windkraftanlagen in Deutschland installiert waren. 2021 beträgt die installierte Leistung der Windkraft (On- & Off-shore) in Deutschland 64,07 GW.

Windenergienutzung in Deutschland: Vor- und Nachteile

abebben	- <i>спадать, стихать, идти на убыль</i>
der Anspruch: in Anspruch nehmen	- <i>занимать, использовать</i>
aufstellen	- <i>ставить, устанавливать</i>
beschäftigt sein	- <i>быть занятым, работать (где-л.)</i>
die Einkunft	- <i>доход</i>
der Energieaufwand	- <i>расход [затрата] энергии</i>
gesundheitlich	- <i>относящийся к здоровью, в отношении здоровья</i>
klimaschonend	- <i>безопасной для климата, не наносящий ущерба климату</i>
kostspielig	- <i>дорогой, дорогостоящий</i>
langfristig	- <i>длительный; долгосрочный</i>
langwierig	- <i>продолжительный, длительный</i>
der Lautstärkepegel	- <i>уровень шума [громкости звука]</i>
der Mast	- <i>мачта</i>
die Speichermöglichkeiten <i>pl.</i>	- <i>возможности аккумуляирования</i>
die Windindustrie	- <i>ветровая энергетика, ветроэнергетика, ветроэнергетическая промышленность</i>

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

klimaschonende Ökostromerzeugung; ganze Windparks errichten; langfristige Einkünfte; strenge gesetzliche Vorgaben und Genehmigungsverfahren; in Anspruch nehmen; Auswirkungen auf Natur und Landschaftsbild; begrenzte Standortwahl; gegenüber den Nachteilen überwiegen.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Die Nutzung von Wind für die Energiegewinnung wird in Deutschland Jahr für Jahr wichtiger. Die Diskussionen über Vorteile und Nachteile der Windenergie ebbend jedoch in der Öffentlichkeit trotzdem — oder gerade deswegen — nicht ab.

Wie alle Arten der Stromerzeugung hat die Windenergie ihre Vor- und Nachteile.

Vorteile von Windenergienutzung:

- Windenergie gehört zu den erneuerbaren Energien und macht klimaschonende Ökostromerzeugung möglich.
- Bei der Stromerzeugung durch Windkraft wird kein CO₂ ausgestoßen. Durch die Stromerzeugung in Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen werden jährlich in Deutschland zwischen 70 und 100 Millionen Tonnen Kohlendioxid eingespart.
- Windenergie kann in Deutschland an Land (Onshore) und auf dem Meer (Offshore) genutzt werden. Entscheidend für die Energieausbeute und damit die Rentabilität einer

Windenergieanlage ist die Windgeschwindigkeit. Deshalb ist es wichtig, Windenergieanlagen an möglichst windreichen Orten aufzustellen. In Deutschland sind das insbesondere die Nordseeküste und Teile der Ostseeküste sowie hohe Lagen der Mittelgebirge. Dort werden häufig ganze Windparks errichtet. Da die Windgeschwindigkeit mit der Höhe zunimmt, müssen Windräder über große Masten verfügen.

- Die Offshore-Windenergie nimmt keine landwirtschaftlichen Flächen in Anspruch und es gibt keine unmittelbaren Anwohner.
- Windenergie kann mittels dem Power-to-Gas Verfahren in Windgas umgewandelt und so gespeichert werden.
- Windenergie ist effizient. Bereits nach 3 bis 7 Monaten hat sich der Energieaufwand, der für den Bau der Windkraftanlage benötigt wurde, amortisiert.
- Die Windindustrie schafft Arbeitsplätze und sichert Gemeinden langfristige Einkünfte. Im Jahr 2020 waren alleine in Deutschland rund 130.200 Personen in der Windindustrie beschäftigt.

FAZIT: Die Vorteile der Windenergie überwiegen gegenüber den Nachteilen. Windenergie gehört zu den saubersten Energiequellen. Wenn die Speichermöglichkeiten weiterentwickelt werden, wird es bald Möglichkeit geben, das Manko der Wetterabhängigkeit auszugleichen.

Nachteile von Windenergienutzung:

- Die Stromerzeugung durch Windkraft ist wetterabhängig. Ohne Wind können die Windkraftanlagen nicht betrieben werden.
- Windenergie selbst kann nicht gespeichert werden. Das bedeutet, wenn Wind nicht in Strom umgewandelt wird, verfliegt die Windenergie. Deshalb wird der größte Teil der Windenergie direkt verwendet. Um dieses Problem zu lösen, wird an einer Methode geforscht, Windenergie in Form von Gas zu speichern (Power-to-Gas).
- Begrenzte Standortwahl: Ein Vorteil von Windkraftanlagen besteht darin, dass sie auch in rohstoffarmen Ländern wie Deutschland genutzt werden können. Dennoch ist die Standortwahl begrenzt. Windenergie kann also nicht überall erzeugt werden. Das hat folgende Gründe:
 - Einerseits wird eine gewisse Menge Wind benötigt, damit sich die Errichtung einer Windkraftanlage lohnt. Windige Gebiete sind beispielsweise Berge oder Meere. Die Errichtung an diesen Stellen ist jedoch sehr kompliziert.
 - Zum anderen entsteht bei der Stromerzeugung mit Windkraftanlagen ein gewisser Lautstärkepegel. Aus diesem Grund müssen Windräder einen gewissen Abstand zu Wohngebieten einhalten.
- Die Genehmigungsverfahren für neue Windkraftanlagen sind langwierig und kompliziert.
- Der Bau von Windkraftanlagen ist kostspielig. Die Stromerzeugung mit Windenergie ist vergleichsweise günstig. Allerdings müssen vor der Stromerzeugung sehr hohe Investitionskosten aufgewendet werden, um die Windräder zu bauen und aufzustellen.
- Auswirkungen auf Natur und Landschaftsbild: Die Rotoren der Windkraftanlagen können z. B. eine Gefahr für Vögel oder Fledermäuse darstellen. Auch das Landschaftsbild wird durch Windkraftanlagen verändert und geprägt. Um dem entgegen zu wirken, gibt es in

Deutschland strenge gesetzliche Vorgaben und Genehmigungsverfahren sowie eine Vielzahl an Ausgleichsmaßnahmen und Ausgleichszahlungen.

III. *Richtig oder falsch?*

1. Windenergie macht klimaschonende Ökostromerzeugung möglich.
2. In Deutschland werden jährlich durch die Stromerzeugung in Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen zwischen 7 und 10 Millionen Tonnen Kohlendioxid eingespart.
3. Entscheidend für die Rentabilität einer Windenergieanlage ist die Windgeschwindigkeit.
4. Die Offshore-Windenergie nimmt große landwirtschaftliche Flächen in Anspruch.
5. Die Stromerzeugung durch Windkraft ist wetterunabhängig.
6. Windenergie kann überall erzeugt werden.
7. Der Bau von Windkraftanlagen ist kostengünstig.
8. Die Stromerzeugung mit Windenergie ist vergleichsweise billig.
9. Die Genehmigungsverfahren für neue Windkraftanlagen sind langwierig und kompliziert.
10. Das Landschaftsbild wird durch Windkraftanlagen nicht verändert und geprägt.

IV. *Bestimmen Sie die Zeitformen der Prädikate:*

kann ... umgewandelt und gespeichert werden; muss man ... sehen; konnte ... nicht belegt werden; nimmt ... zu; müssen ... aufgewendet werden; können ... darstellen; ist ... begrenzt; kann ... erzeugt werden; hat sich ... amortisiert; können ... betrieben werden; waren ... beschäftigt; müssen ... einhalten.

V. *Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.*

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. eine Gefahr für Vögel oder Fledermäuse | a) sichern |
| 2. keine landwirtschaftlichen Flächen | b) aufstellen |
| 3. einen gewissen Abstand zu Wohngebieten | c) in Anspruch nehmen |
| 4. über große Masten | d) gehören |
| 5. Windenergieanlagen an windreichen Orten | e) einhalten |
| 6. in der Windindustrie | f) verfügen |
| 7. langfristige Einkünfte | g) darstellen |
| 8. zu den saubersten Energiequellen | h) beschäftigt sein |

VI. *Finden Sie Antonyme:*

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. effizient | a) billig / kostengünstig |
| 2. windreich | b) unbegrenzt |
| 3. wetterabhängig | c) rohstoffreich |
| 4. langfristig | d) unkompliziert / einfach |
| 5. kostspielig | e) ungünstig |
| 6. rohstoffarm | f) wetterunabhängig |
| 7. kompliziert | g) kurzfristig |

VII. *Finden Sie Synonyme:*

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1. effizient | a) schwierig |
| 2. langfristig | b) aufwendig, teuer |
| 3. kostspielig | c) windig |
| 4. windreich | d) langwierig |
| 5. kompliziert | e) effektiv |

8. begrenzt h) windstill
 9. günstig i) ineffizient

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Windenergie _____ zu den saubersten Energiequellen.
2. Die Offshore-Windenergie _____ keine landwirtschaftlichen Flächen _____ und es gibt keine unmittelbaren Anwohner.
3. Es ist wichtig, Windenergieanlagen an möglichst windreichen Orten _____.
4. Da die Windgeschwindigkeit mit der Höhe zunimmt, müssen Windräder über große Masten _____.
5. Die Windindustrie _____ Arbeitsplätze und _____ Gemeinden langfristige Einkünfte.
6. Im Jahr 2020 _____ alleine in Deutschland rund 130.200 Personen in der Windindustrie _____.
7. Die Rotoren der Windkraftanlagen können eine Gefahr für Vögel _____.
8. Windräder müssen einen gewissen Abstand zu Wohngebieten _____.

darstellen; waren ... beschäftigt; schafft; nimmt ... in Anspruch; aufzustellen; gehört; sichert;
 einhalten; verfügen.

IX. Ergänzen Sie folgende Sätze:

1. Bei der Stromerzeugung durch Windkraft wird kein CO₂ _____. a) errichtet
2. Windenergieanlagen werden an windreichen Orten _____. b) betrieben
3. Windenergie kann in Deutschland an Land und auf dem Meer c) umgewandelt
 _____ werden.
4. Ohne Wind können die Windkraftanlagen nicht _____ werden. d) ausgestoßen
5. Windenergie selbst kann nicht _____ werden. e) genutzt
6. Wenn Wind nicht in Strom _____ wird, verfliegt die Windenergie. f) erzeugt
7. Der größte Teil der Windenergie wird direkt _____. g) verändert
8. Windenergie kann also nicht überall _____ werden. h) aufgewendet
9. Vor der Stromerzeugung müssen sehr hohe Investitionskosten i) erzeugt
 _____ werden, um die Windräder zu bauen und aufzustellen.
10. Das Landschaftsbild wird durch Windkraftanlagen _____ und j) verwendet
 geprägt.

X. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche. Die Wörter in Klammern helfen ihnen dabei.

1. Энергия ветра относится к возобновляемым источникам энергии и делает возможным экологически чистое производство электроэнергии, безопасной для климата /не наносящей ущерба климату (gehören zu D.; möglich machen; klimaschonend).
2. При производстве электроэнергии с помощью энергии ветра диоксид углерода (CO₂) не выделяется (ausstoßen).
3. Энергия ветра может использоваться в Германии на суше

(наземная) и в открытом море (морская). 4. Морская (офшорная) ветроэнергетика не использует сельскохозяйственные земли (landwirtschaftliche Flächen; in Anspruch nehmen). 5. Ветроэнергетика создает рабочие места и обеспечивает общинам долгосрочный доход (Arbeitsplätze schaffen; langfristige Einkünfte sichern). 6. В 2020 году в ветроэнергетике Германии было занято около 130 200 человек (beschäftigt sein). 7. Преимущества ветроэнергетики перевешивают недостатки (gegenüber den Nachteilen überwiegen). 8. Производство электроэнергии за счет ветровой энергии зависит от погоды (wetterabhängig sein). 9. Энергия ветра сама по себе не может быть аккумулирована (speichern; selbst). 10. Поэтому ветровая энергия не может генерироваться повсеместно (erzeugen; überall). 11. Ветренными районами являются горы и моря, однако строительство ветрогенераторов в этих местах очень сложное. 12. Процедуры утверждения (строительства) новых ветряных турбин длительны и сложны (die Genehmigungsverfahren für A.). 13. Строительство ветрогенераторов требует больших затрат (kostspielig sein). 14. Производство электроэнергии с помощью энергии ветра сравнительно дешево (vergleichsweise). 15. Роторы ветряных турбин могут представлять опасность для птиц и летучих мышей (eine Gefahr darstellen; Fledermäuse).

XI. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt dieses Textes wieder.

Der größte Windpark der Welt ging in den Vollbetrieb



Der derzeit weltweit größte installierte Offshore-Windpark *Hornsea 2* ist nun vollständig in Betrieb. Der Windpark hat eine Kapazität von 1,3 GW und besteht aus 165 Windkraftanlagen. Diese befinden sich 89 km vor der Küste von Yorkshire im Vereinigten Königreich. Darüber hinaus trägt dieser Windpark dazu bei, mehr als 1,4 Millionen britische Haushalte mit erneuerbarer Energie zu versorgen. Dies geschieht zu

niedrigen Kosten und mit garantierter Versorgungssicherheit.

Der komplette Park ist 463 km² groß, das entspricht mehr als 64.000 Fußballfeldern. In den Windrädern sind 81 Meter lange Rotorblätter von Siemens verbaut. Diese können ein durchschnittliches britisches Zuhause mit nur einer Umdrehung für 24 Stunden mit Strom versorgen.

Gemeinsam können die Windparks *Hornsea 1* und *Hornsea 2* 2,5 Millionen Haushalte mit Strom versorgen. Damit sind sie Teil des britischen Bestrebens, bis 2030 über 50 GW Offshore-Windenergie zu verfügen.

Wasserkraftwerke

aufstauen	- <i>запруживать, поднимать (запрудой) (воду); накапливать</i>
aufgestaut	- <i>запруженный, накопившийся, скопившийся</i>
das Stromnetz	- <i>электросеть, электрическая сеть</i>
die Fallhöhe	- <i>высота падения</i>
das Gefälle	- <i>перепад (высот); уклон (водного потока); падение; напор (воды; гидросиловой установки)</i>
das Gezeitenkraftwerk	- <i>приливная гидроэлектростанция</i>
der Grundlaststrom = die Grundlastenergie	- <i>(электро)энергия для покрытия базисной нагрузки</i>
das Laufwasserkraftwerk	- <i>русловая гидроэлектростанция</i>
die Mauer	- <i>1. стена 2. плотина (из кладки)</i>
die Nase vorn haben	- <i>здесь: опережать, лидировать; одержать победу; добиться успеха</i>
die Schwankung	- <i>колебание, отклонение</i>
das Speicherkraftwerk	- <i>гидроаккумулирующая электростанция, ГАЭС</i>
der Spitzenlaststrom	- <i>электроэнергия при пиковых нагрузках</i>
der Staudamm	- <i>водоподъёмная плотина</i>
die Stromeinspeisung	- <i>подача электроэнергии</i>
die Talsperre	- <i>1. (водохранилищная) плотина 2. (приплотинное) водохранилище</i>
die Überkapazität	- <i>избыточные производственные мощности</i>
das Umspannwerk	- <i>трансформаторная подстанция</i>
unterworfen sein D.	- <i>быть подверженным чему-л.</i>
der Wasserdurchfluss	- <i>1. расход воды 2. протекание / проток воды</i>
die Wasserkraft	- <i>энергия воды, водная энергия, гидроэнергия</i>
das Wasserkraftwerk =	- <i>гидроэлектростанция, ГЭС</i>
die Wasserkraftanlage	
das Wasserrad	- <i>водяное колесо</i>

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen ins Russische:

die erzeugte Strommenge; eine der ältesten regenerativen Energiequellen der Welt; das fließende Wasser; die wichtigste Energiequelle; die Nase vorn haben; die Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie; Spitzenlaststrom erzeugen; direkt ins Stromnetz einspeisen; an ein Umspannwerk koppeln; das aufgestaute Wasser; eine erhöhte Ebene; die kinetische Energie in Strom umwandeln; mittels Turbinen an Flüssen; fossile Energieträger; erneuerbare Energiequellen; eine sehr effiziente Art der Stromerzeugung; die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Wasserkraft ist eine der ältesten regenerativen Energiequellen der Welt und bei der Stromgewinnung hinter Kohle und Erdgas auch die wichtigste Energiequelle weltweit. Im Jahr 2020 lieferte die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die wiederum fast 27,8 % des

Weltstrombedarfes deckten. Dies entspricht etwas mehr als der 1,6-fachen Produktion der Kernkraftwerke, die 2020 2.700 TWh lieferten. Rund 60 % der weltweiten Stromerzeugung findet in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Russland statt.

Wasserkraft ist nur geringen Schwankungen unterworfen und kann daher Grundlaststrom bereitstellen. Die Wasserkraftwerke können bei Überkapazitäten Strom speichern oder auch Spitzenlaststrom erzeugen. Damit trägt die Wasserkraft zu einer zuverlässigen, konstanten Stromeinspeisung im Bereich erneuerbarer Energien bei. Strom aus 100 % Wasserkraft ist dann eben auch echter Ökostrom!

Wie wird Strom aus Wasserkraft erzeugt?

In einem Wasserkraftwerk wird die kinetische Energie des Wassers in elektrische Energie umgewandelt. Die Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie erfolgt mittels Turbinen an Flüssen, Staudämmen oder in Gezeitenkraftwerken auf dem offenen Meer. In Wasserkraftwerken wird zunächst Wasser durch eine Mauer oder eine Talsperre aufgestaut. Dabei liegt das aufgestaute Wasser immer auf einer erhöhten Ebene. Um Energie zu gewinnen, wird das Wasser über ein Gefälle auf Turbinen oder Wasserräder geleitet. Die Turbinen wiederum treiben ein Getriebe oder einen elektrischen Generator an, der die kinetische Energie in Strom umwandelt. Damit der Strom direkt ins Stromnetz eingespeist werden kann, sind viele Wasserkraftanlagen an ein Umspannwerk gekoppelt. Wasserkraftwerke werden im Wesentlichen in zwei Typen unterteilt: *Laufwasserkraftwerke* und *Speicherkraftwerke*.

Wie viel Strom erzeugt ein Wasserkraftwerk?

Wie viel Strom ein Wasserkraftwerk tatsächlich erzeugt, hängt von drei Faktoren ab:

- **Wasserdurchfluss:** Je mehr Wasser durch die Turbinen fließt, desto mehr Strom kann erzeugt werden.
- **Höhe des Gefälles:** Je größer die Fallhöhe ist, desto mehr Druck hat das Wasser.
- **Turbinen und Generatoren:** Je effizienter diese arbeiten, desto mehr Wasserenergie kann umgewandelt werden.

Um eine Kilowattstunde (1 kWh) Strom zu erzeugen, müssen rund 400.000 Liter Wasser über ein Gefälle (Höhe: ca. 100 Meter) geleitet werden. Die erzeugte Strommenge hängt in erster Linie von der Menge des fließenden Wassers und der Höhendifferenz ab. Mit modernster Technik erreicht ein Wasserkraftwerk heute einen Wirkungsgrad von über 90 %. Das bedeutet: Beim Prozess der



Energiegewinnung wird bis zu 90 % der Wasserenergie in Strom umgewandelt. Wasserkraftwerke sind somit eine sehr effiziente Art der Stromerzeugung.

Zum Vergleich: Der Wirkungsgrad von Windkraftanlagen liegt bei etwa 45-50 %. Photovoltaikanlagen erreichen sogar nur einen Wirkungsgrad von durchschnittlich 25 %. Unter den erneuerbaren Energiequellen hat die Wasserkraft also deutlich die Nase vorn.

Aber auch fossile Energieträger können mit der Leistung von Wasserkraftwerken nicht mithalten. Ein Kohlekraftwerk erreicht beispielsweise nur einen Wirkungsgrad von maximal 45 %.

III. Richtig oder falsch?

1. Wasserkraft ist eine der ältesten regenerativen Energiequellen der Welt und bei der Stromgewinnung hinter Kohle und Erdgas auch die wichtigste Energiequelle weltweit.
2. Im Jahr 2020 lieferte die Wasserkraft 26 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 68 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.
3. Rund 60 % der weltweiten Erzeugung findet in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Finnland statt.
4. Wasserkraft ist großen Schwankungen unterworfen und kann daher keinen Grundlaststrom bereitstellen.
5. Für eine Kilowattstunde Strom bedarf es rund 4 m³ Wasser über eine Fallhöhe von 100 m oder anders ausgedrückt, ein Wasserfluss von 1,5 Liter in der Sekunde über 1 Stunde bei einer Fallhöhe von 100 m erzeugt eine Kilowattstunde (1 kWh) Strom.
6. Die erzeugte Strommenge hängt nur von der Menge des fließenden Wassers ab.
7. Zum Aufbau eines Wasserkraftwerks gehört in der Regel auch die Angliederung an ein Umspannwerk.
8. Bevor das Wasser in das Wasserkraftwerk geleitet wird, wird es durch eine Talsperre oder eine Stauanlage angestaut. Je höher das Gefälle, desto größer die Energie des Wassers.
9. Die Turbine wird durch die kinetische Energie des Wassers, also durch seine Bewegungsenergie, in Gang gesetzt und treibt wiederum einen elektrischen Generator an.
10. Generatoren dienen der Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie.

IV. Was passt hier zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|---|--------------|
| 1. die kinetische Energie in Strom | a) antreiben |
| 2. von der Menge des fließenden Wassers | b) mithalten |
| 3. mit der Leistung von Wasserkraftwerken | c) speichern |
| 4. einen elektrischen Generator | d) umwandeln |
| 5. bei Überkapazitäten Strom | e) abhängen |

b)

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Grundlaststrom | a) unterworfen sein |
| 2. zu einer zuverlässigen, konstanten Stromerzeugung | b) erzeugen |
| 3. einen Wirkungsgrad von über 90 % | c) beitragen |
| 4. Strom aus Wasserkraft / Spitzenlaststrom | d) erreichen |
| 5. geringen Schwankungen | e) bereitstellen |

V. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

das aufgestaute Wasser * Laufwasserkraftwerke * ein Umspannwerk * Wasserräder *
Stromnetz * Speicherkraftwerke * ein Gefälle * elektrische Energie * einen elektrischen
Generator * eine Mauer * eine Talsperre * Staudämmen * die kinetische Energie *
ein Getriebe * Gezeitenkraftwerken

In einem Wasserkraftwerk wird (*кинетическая энергия*)¹ des Wassers in (*электрическую энергию*)² umgewandelt. Die Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie erfolgt mittels Turbinen an Flüssen, (*водоподъемных плотинах*)³ oder in (*приливных электростанциях*)⁴ auf dem offenen Meer. In Wasserkraftwerken wird zunächst Wasser durch (*стеной*)⁵ oder (*плотиной*)⁶ aufgestaut. Dabei liegt (*скопившаяся вода / запруженная вода*)⁷ immer auf einer erhöhten Ebene. Um Energie zu gewinnen, wird das Wasser über (*уклону*)⁸ auf Turbinen oder (*водяные колеса*)⁹ geleitet. Die Turbinen wiederum treiben (*редуктор*)¹⁰ oder (*электрогенератор*)¹¹ an, der die kinetische Energie in Strom umwandelt. Damit der Strom direkt ins (*электросеть*)¹² eingespeist werden kann, sind viele Wasserkraftanlagen an (*трансформаторной подстанции*)¹³ gekoppelt. Wasserkraftwerke werden im Wesentlichen in zwei Typen unterteilt: (*русловые гидроэлектростанции*)¹⁴ und (*накопительные гидроэлектростанции*)¹⁵.

VI. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Im Jahr 2020 ¹_____ die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen. 2. Wasserkraft ²_____ nur geringen Schwankungen _____ und kann daher Grundlaststrom ³_____. 3. Die Wasserkraftwerke können bei Überkapazitäten Strom ⁴_____ oder auch Spitzenlaststrom ⁵_____. 4. Damit ⁶_____ die Wasserkraft zu einer zuverlässigen, konstanten Stromeinspeisung im Bereich erneuerbarer Energien _____. 5. Die Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie ⁷_____ mittels Turbinen an Flüssen, Staudämmen oder in Gezeitenkraftwerken auf dem offenen Meer. 6. Die erzeugte Strommenge ⁸_____ in erster Linie von der Menge des fließenden Wassers und der Höhendifferenz _____. 7. Mit modernster Technik ⁹_____ ein Wasserkraftwerk heute einen Wirkungsgrad von über 90 %. 8. Unter den erneuerbaren Energiequellen ¹⁰_____ Wasserkraft also deutlich _____.

ist ... unterworfen; lieferte; trägt ... bei; bereitstellen; erfolgt; speichern; erreicht;
hängt ... ab; hat ... die Nase vorn; erzeugen.

VII. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. Гидроэнергия является одним из старейших возобновляемых источников энергии в мире. 2. В 2020 году гидроэнергетика обеспечила 16% мировых потребностей в электроэнергии и около 58% от общего объема производства электроэнергии из возобновляемых источников (liefern; der Weltstrombedarf; die gesamte Stromerzeugung;

der Weltbedarf an D). 3. Около 60 % мирового производства электроэнергии приходится на пять стран: Китай, Бразилию, Канаду, США и Россию. 4. Гидроэлектростанции в основном делятся на два типа: русловые и гидроаккумулирующие электростанции. 5. Гидроэнергия подвержена лишь незначительным колебаниям и, следовательно, может обеспечивать базовую нагрузку. (geringen Schwankungen unterworfen sein; Grundlaststrom bereitstellen). 6. Гидроэлектростанции могут накапливать электроэнергию при наличии избыточной мощности или вырабатывать электроэнергию во время пиковых нагрузок (bei Überkapazitäten; Spitzenlaststrom erzeugen). 7. На гидроэлектростанциях кинетическая энергия воды преобразуется в электрическую энергию (umwandeln). 8. Количество вырабатываемой электроэнергии зависит от трех факторов: расхода воды, высоты уклона, а также турбин и генераторов (die erzeugte Strommenge; abhängen von D.; Wasserdurchfluss; Höhe des Gefälles). 9. Благодаря самым современным технологиям, КПД гидроэлектростанций сегодня достигает более 90%. 10. Гидроэлектростанции являются очень эффективным способом производства электроэнергии.

VIII. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

Wo ist das größte Wasserkraftwerk der Welt?

Das größte Wasserkraftwerk der Welt befindet sich in China und ist Teil der Drei-Schluchten-Talsperre *Pinyin*¹, es erzeugt so viel Strom wie etwa **16** Atomkraftwerke. Das gesamte Bauwerk ist **2,3** Kilometer lang, die Staumauer ist **185** Meter hoch. Der maximale Höhenunterschied zwischen dem oben gelegenen Stausee und dem unten gelegenen Fluss beträgt **113** Meter. Der Stausee ist über **663** Kilometer lang und kann **39,3** Milliarden Kubikmeter Wasser fassen. So kommt er dem Fassungsvermögen des Bodensees mit **48,5** Milliarden Kubikmeter erstaunlich nahe. Mit einer installierten Leistung von **22,5** Gigawatt führt es nicht nur die Bestenliste der Wasserkraftwerke an, sondern ist auch das leistungsstärkste Kraftwerk der Welt. Die Fertigstellung des Wasserkraftwerks hat **15** Jahre gedauert und hat über **75** Milliarden Dollar gekostet. Das Projekt ist bis heute sehr umstritten, unter anderem, weil für den Bau mehr als eine Million Menschen umgesiedelt werden mussten und der Lebensraum zahlreicher Tiere und Pflanzenarten zerstört wurde.



Das zweitgrößte Wasserkraftwerk *Itaipu* befindet sich an der Grenze zwischen Brasilien und Paraguay. *Itaipu* ist mit **14.000** Megawatt das größte Wasserkraftwerk Südamerikas. Die Staumauer ist **196** Meter hoch, das gesamte Bauwerk erstreckt sich über **170** Kilometer. Aus einem Stausee, der mehr als doppelt so groß ist wie der Bodensee, stürzt das Wasser aus **118** Metern Höhe durch zwanzig Rohre nach unten. Dabei wird so viel Strom erzeugt, wie ihn in derselben Zeit **12** Atomkraftwerke bereitstellen könnten.

¹плотина «Три ущелья»

IX. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch.

Wasserkraft

Wasserkraft, oder auch Hydroenergie, bezeichnet die kinetische Energie in fließendem oder gespeichertem Wasser. Sie gehört, als indirekte Form der Sonnenenergie, zu den erneuerbaren Energien und ist dementsprechend in unbegrenzten Mengen und vergleichsweise klimaneutral verfügbar. Wasserkraft wird schon seit Jahrhunderten als nachhaltige Form der Energiegewinnung genutzt. Noch heute ist sie wichtiger Bestandteil der Stromerzeugung.



Die Wasserkraft wurde, ähnlich wie die Windenergie, schon in vorindustrieller Zeit in mechanische Rotationsenergie zum Antrieb von Mühlen, Säge- und Hammerwerken umgewandelt.

Heutzutage wird die Wasserkraft größtenteils zur Erzeugung von elektrischem Strom verwendet. Dabei handelt es sich bei der Nutzung der Wasserkraft um eine ausgereifte Technologie. Weltweit wird durch die Wasserkraft, nach der Nutzung von Biomasse, der größte Anteil an erneuerbarer Energie erzeugt.

Eine Studie des Bundesamtes für Umwelt kommt allerdings zu dem Schluss, dass das nutzbare Potenzial der Wasserkraft weitestgehend ausgeschöpft ist und die Energie des Wassers keinen bedeutenden Teil zur Bruttostromerzeugung in Deutschland beitragen wird.

X.  Wasserkraftwerke erzeugen Strom durch die Kraft des Wassers. Wie das genau funktioniert, können Sie im Video „Wasserkraftwerk“ erfahren.

Arten von Wasserkraftwerken

durchströmen	- <i>протекать; проходить</i>
die Ebbe	- <i>(морской) отлив</i>
die Fallhöhe	- <i>напор воды, высота напора; высота падения</i>
die Fließgeschwindigkeit	- <i>скорость течения / скорость движения (воды)</i>
die Flut	- <i>(морской) прилив</i>
gängig	- <i>распространённый</i>
das Gefälle	- <i>1. напор (воды) 2. перепад (высот)</i>
das Gezeitenkraftwerk	- <i>приливная гидроэлектростанция</i>
die Grundlast	- <i>базовая / основная нагрузка</i>
der Grundlastbetrieb	- <i>режим базисной нагрузки; работа в режиме базисной нагрузки</i>
das Hochdruckkraftwerk	- <i>высоконапорная гидроэлектростанция</i>
der Hochwasserschutz	- <i>защита от наводнений</i>
das Laufwasserkraftwerk = das Fluss(stau)kraftwerk	- <i>русловая гидроэлектростанция</i>
die Meerenge	- <i>морской пролив</i>
das Mitteldruckkraftwerk	- <i>средненапорная гидроэлектростанция</i>
das Niederdruckkraftwerk	- <i>низконапорная гидроэлектростанция</i>
das Pumpspeicherkraftwerk	- <i>насосно-аккумулирующая электростанция</i>
die Rohrleitung	- <i>трубопровод</i>
rund um die Uhr	- <i>круглосуточно</i>
die Schleuse	- <i>шлюз</i>
das Speicherbecken / das Becken	- <i>водохранилище, (аккумулирующий) резервуар</i>
das Speicherkraftwerk	- <i>гидроаккумулирующая электростанция</i>
der Speichersee	- <i>(аккумулирующее) водохранилище</i>
die Spitzenlast	- <i>пиковая нагрузка, максимальная нагрузка</i>
der Spitzenlastbetrieb	- <i>работа при пиковой нагрузке, режим работы в часы пик</i>
die Staumauer	- <i>плотина</i>
der Stausee	- <i>водохранилище</i>
die Strömung	- <i>течение; поток</i>
die Talsperre	- <i>1. плотина водохранилища 2. водохранилище</i>
der Tidenhub	- <i>амплитуда прилива и отлива</i>
von wo aus	- <i>откуда</i>
der Wasserdurchfluss / der Durchfluss	- <i>1. расход воды 2. протекание / проток воды</i>
das Wellenkraftwerk	- <i>волновая электростанция</i>

I. Nennen Sie russische Äquivalente folgender Wortverbindungen:

je nach Höhe des Wassergefälles; der hoch gelegene Speichersee; der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstand; als Trinkwasserreservoir dienen; zum Ausgleich von Spitzenlasten dienen; die Anziehungskraft des Mondes; die Bewegung des

Meerwassers zwischen Ebbe und Flut ausnutzen; die Energie der Wellenbewegung nutzen; je nach Anlagentyp; anhand der Fallhöhe des Wassers; der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser; rund um die Uhr; dieselbe Menge an Strom.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

Wasserkraftwerke gelten als eine der umweltfreundlichsten Technologien zur Energieerzeugung. Sie wandeln die Bewegungsenergie von Wasser in elektrische Energie um. Zur Umwandlung werden heutzutage meist Turbinen eingesetzt.

Es gibt verschiedene Arten von Wasserkraftwerken. Je nach Anlagentyp nutzen sie Wasserkraft etwas unterschiedlich. Die gängigsten Arten sind *Laufwasserkraftwerke* und *Speicherkraftwerke*.

Auch anhand der Fallhöhe des Wassers, also dem Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, lassen sich Kraftwerke in unterschiedliche Typen einteilen. Dabei gilt: Je höher das Gefälle ist, desto mehr Druck hat das Wasser. Es gibt folgende Arten von Wasserkraftwerken:

- Niederdruckkraftwerke: bei einer Fallhöhe bis etwa 25 Meter
- Mitteldruckkraftwerke: wenn das Gefälle von 25 Meter bis zu 100 Meter beträgt
- Hochdruckkraftwerke: ab einer Fallhöhe von über 100 Meter.



Laufwasserkraftwerke (oder auch **Flusskraftwerke**) (Niederdruck) sind der einfachste Typ einer Wasserkraftanlage. Sie nutzen die Strömung eines Flusses oder eines Kanals zur Stromerzeugung und befinden sich meistens an einem Gewässer mit einer hohen Fließgeschwindigkeit, einem großen Wasserdurchfluss und einem natürlichen oder künstlichen Gefälle.

Sie können kein Wasser speichern und werden daher zur Deckung der Grundlast verwendet. Da das Flusswasser permanent durch das Kraftwerk fließt, produzieren sie rund um die Uhr dieselbe Menge an Strom. Die Wasserkraftanlagen werden aus wirtschaftlichen Gründen häufig in Verbindung mit Schleusen gebaut. In Laufwasserkraftwerken werden meist Kaplan-Turbinen verwendet, aber auch Francis-Turbinen sind üblich.

Speicherkraftwerke speichern, wie der Name schon verrät, die Energie des Wassers. Bei Speicherkraftwerken (Mittel- oder Hochdruck) wird Wasser durch eine Staumauer aufgestaut und in einem Speichersee zurückgehalten. Von dem hoch gelegenen Speichersee wird das Wasser über Rohrleitungen auf die Turbinen des unten gelegenen Wasserkraftwerks geleitet, welche die Stromgeneratoren antreiben. In Speicherkraftwerken werden je nach Höhe des Wassergefälles Francis-Turbinen oder Pelton-Turbinen genutzt. Diese Kraftwerke können sowohl die Grundlast im Stromnetzwerk abdecken, als auch im Spitzenlastbetrieb eingesetzt werden, wenn mehr Strom benötigt wird. Sie können auch als Trinkwasserreservoir und zum Hochwasserschutz dienen.



Neben der allgemeinen Einteilung in Laufwasserkraftwerke und Speicherkraftwerke gibt es auch noch weitere spezielle Arten von Wasserkraftwerken.



Ein **Pumpspeicherkraftwerk** ist ein Wasserkraftwerk, das aus zwei auf unterschiedlichen Höhen liegenden Wasserbecken besteht. Pumpspeicherkraftwerke (Hochdruck) dienen – genau wie Speicherkraftwerke – zur Deckung des Strombedarfs in Spitzenbelastungszeiten. Diese Art des Wasserkraftwerks funktioniert nach demselben Prinzip wie ein Speicherkraftwerk. Mit einem Unterschied: Pumpspeicherkraftwerke können das Wasser, nachdem es vom Stausee durch die Turbinen geflossen ist, bei Bedarf wieder hochpumpen. So wird das Speicherbecken wieder befüllt und das Wasser kann erneut zur Stromgewinnung verwendet werden.

Nicht nur die Wasserkraft aus Flüssen und Seen kann genutzt werden, auch die Wasserkraft des Meeres kann durch Wellen- und Gezeitenkraftwerke elektrischen Strom erzeugen. Hier spielt die Anziehungskraft des Mondes und die Gezeitenbildung eine wichtige Rolle.

Gezeitenkraftwerke (Niederdruck) nutzen die Bewegung des Meerwassers zwischen Ebbe und Flut aus. Bei Flut strömt das Wasser durch die Turbine in einen Speicher, von wo aus es bei Ebbe durch die Turbine wieder austritt. Für ein Gezeitenkraftwerk muss der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstand, der sogenannte Tidenhub, relativ hoch (ca. 10-15 Meter) sein. An nur wenigen Meerengen herrscht ein derart großer Tidenhub, dass ein Gezeitenkraftwerk betrieben werden kann.



Wellenkraftwerke sind kleine Wasserkraftwerke auf dem Meer. Sie nutzen die Energie der Wellenbewegung und gewinnen daraus Strom. Das ist nur an bestimmten Küsten wie zum Beispiel in England, Norwegen oder Dänemark möglich, wo ständig strömende Wellen vorhanden sind. Wellenkraftwerke befinden sich derzeit in der Testphase. Es werden daher noch unterschiedliche Möglichkeiten erprobt, die Energie der Wellen in elektrische Energie umzuwandeln.

III. Stellen Sie Fragen:

- 1.....?
- Es gibt verschiedene Arten von Wasserkraftwerken. Die gängigsten Arten sind Laufwasserkraftwerke und Speicherkraftwerke.
- 2.....?
- Laufwasserkraftwerke nutzen die Strömung eines Flusses oder eines Kanals zur Stromerzeugung.
- 3.....?

Laufwasserkraftwerke können kein Wasser speichern und werden daher zur Deckung der Grundlast verwendet.

4.....?

Speicherkraftwerke können auch als Trinkwasserreservoir und zum Hochwasserschutz dienen.

5.....?

Ein Pumpspeicherkraftwerk ist ein Wasserkraftwerk, das aus zwei auf unterschiedlichen Höhen liegenden Wasserbecken besteht.

6.....?

Pumpspeicherkraftwerke dienen zur Deckung des Strombedarfs in Spitzenbelastungszeiten.

7.....?

Diese Art des Wasserkraftwerks funktioniert nach demselben Prinzip wie ein Speicherkraftwerk.

8.....?

Gezeitenkraftwerke nutzen die Bewegung des Meerwassers zwischen Ebbe und Flut aus.

9.....?

Wellenkraftwerke sind kleine Wasserkraftwerke auf dem Meer.

10.....?

Sie nutzen die Energie der Wellenbewegung und gewinnen daraus Strom.

IV.  Sehen Sie sich kurze Videos zum Thema „Arten von Wasserkraftwerken“ an. Beantworten Sie dann die Fragen.

V. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|--|---------------------|
| 1. zur Deckung der Grundlast / zur Stromgewinnung | a) nutzen |
| 2. Kraftwerke in unterschiedliche Typen | b) umwandeln |
| 3. durch Wellen- und Gezeitenkraftwerke elektrischen Strom | c) verwenden |
| 4. die Energie der Wellen in elektrische Energie | d) einteilen dienen |
| 5. die Strömung eines Flusses zur Stromerzeugung | e) erzeugen |

b)

- | | |
|--|------------------|
| 1. als Trinkwasserreservoir und zum Hochwasserschutz | a) antreiben |
| 2. nach demselben Prinzip wie ein Speicherkraftwerk | b) abdecken |
| 3. die Grundlast im Stromnetzwerk | c) produzieren |
| 4. die Stromgeneratoren | d) dienen |
| 5. dieselbe Menge an Strom | e) funktionieren |

VI. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Laufwasserkraftwerk: | a) Wasser wird in ein höher gelegenes Becken gepumpt und dort gespeichert, bis elektrische Energie benötigt wird. |
| 2. Speicherkraftwerk: | b) Starke Strömungen bei Ebbe und Flut werden zum Antrieb von Wasserturbinen genutzt, um Strom zu erzeugen. |
| 3. Pumpspeicherkraftwerk: | c) In einem Fließgewässer wird permanent Energie erzeugt, |

die zur Grundlast beiträgt.

4. Gezeitenkraftwerk: d) Wasserkraft von Wellen wird zum Antrieb von Turbinen genutzt; die Entwicklung solcher Wasserkraftwerke ist noch im Prototypen-Stadium.
5. Wellenkraftwerk: e) Wasser wird in einem Staubecken gespeichert, um bei erhöhtem Energiebedarf in einem kurzen Zeitraum viel Energie erzeugen zu können.

VII. Sind die Informationen in der Tabelle richtig? Korrigieren Sie sie.

Wasserkraftwerk	Bauart
Pumpspeicherkraftwerk	1. <i>Pumpspeicherkraftwerke</i> nutzen Fließbewegungen von Flüssen. Sie werden an Flüssen mit hoher Fließgeschwindigkeit und mit großen Wasserdurchläufen errichtet. Die Stromproduktion findet 24 Stunden am Tag statt.
Speicherkraftwerk	2. Bei einem solchen Wasserkraftwerk wird Wasser durch eine Talsperre in einem Stausee gespeichert und je nach Bedarf für die Stromproduktion verwendet. Nebst der Stromproduktion wird die Anlage auch zu anderen Zwecken wie dem Hochwasserschutz oder der Trinkwasserspeicherung verwendet.
Laufwasserkraftwerk	3. Bei dem <i>Laufwasserkraftwerk</i> handelt es sich um eine weitere Form des Speicherkraftwerks, weshalb sie sich nebst der Stromproduktion auch zum Speichern von Strom eignet. Nicht verwendete Wassermengen können durch die produzierte elektrische Energie wieder ins Speicherbecken gepumpt werden.
Wellenkraftwerk	4. <i>Wellenkraftwerke</i> werden in Meeresarmen oder Meerengen errichtet und nutzen die Energie von Ebbe und Flut. Strom wird dementsprechend zu den Gezeitenfluten erzeugt, wobei sich die maximale Leistungsfähigkeit täglich mit dem Rhythmus der Gezeiten verschiebt und von ihrer Größe abhängig ist.
Gezeitenkraftwerk	5. Ein <i>Gezeitenkraftwerk</i> ist ein kleines Wasserkraftwerk auf dem Meer. Es nutzt zur Stromproduktion den Wellenschlag. Das ist nur an bestimmten Küsten wie zum Beispiel in England, Norwegen oder Dänemark möglich, wo ständig strömende Wellen vorhanden sind.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

a)

den Höhenunterschied * Kleinwasserkraftwerk * seiner Größe * ihrer Fallhöhe
 * Großwasserkraftwerk

Wasserkraftwerke werden nach ¹ _____ eingeteilt. Die Fallhöhe, auch als Nutzgefälle bezeichnet, bezeichnet ² _____ zwischen dem Wasserspiegel, der sich jeweils oberhalb und hinter der Turbine befindet. Es gibt folgende Arten von Wasserkraftwerken: Niederdruckkraftwerke, Mitteldruckkraftwerke, Hochdruckkraftwerke.

Wird ein Wasserkraftwerk hinsichtlich ³ _____ unterteilt, so gilt ein Wasserkraftwerk mit einer Leistungsgrenze unter 500 Kilowatt als ⁴ _____ und solche über 500 Kilowatt als ⁵ _____.

b)

die Grundlastversorgung * Mittellauf * der Niederdruckkraftwerke * Kaplan-Turbinen
* ein großer Durchfluss * Laufwasserkraftwerke * einem Versorgungsgebiet

Merkmale ¹ _____ sind eine relativ geringe Fallhöhe von bis zu 25 m und ² _____. Sie werden im ³ _____ von Flüssen erbaut. Meistens werden sie als ⁴ _____ konzipiert. Niederdruckkraftwerke werden hauptsächlich für ⁵ _____ genutzt. Mithin ist es ihre Hauptaufgabe, die Leistung in ⁶ _____ zu gewinnen, die durchgehend benötigt wird. Am häufigsten werden für Niederdruckkraftwerke ⁷ _____ zur Gewinnung von Strom eingesetzt.

c)

Speicherkraftwerk * Laufwasserkraftwerk * Mittelkraftwerken * Francis-Turbinen
* der Niedrigwasseraufhöhung * dem Hochwasserschutz * der Trinkwasserversorgung

Die Fallhöhe bei ¹ _____ beträgt zwischen 25 m und 100 m. Diese Art Wasserkraftwerk wird meist im Zusammenhang mit einer Talsperre als ² _____ oder an höheren Wehren als _____ realisiert. Sie sind oft Bestandteil einer Mehrzweckanlage und dienen nicht nur der Gewinnung von Strom, sondern auch der ⁴ _____, ⁵ _____, ⁶ _____ sowie der Erholung und Freizeit. Meist kommen bei Mitteldruckkraftwerken ⁷ _____ zur Energiegewinnung zum Einsatz.

d)

einer Talsperre * Pelton-Turbinen * Hochdruckkraftwerke * Leitungssysteme *
einen relativ geringen Durchfluss

¹ _____ weisen eine Fallhöhe von über 100 m bis zu 2000 m auf. Sie verfügen über ² _____. Ein Hochdruckkraftwerk liegt selten direkt an ³ _____. Diese Art von Wasserkraftwerk ist mit Talsperren über ⁴ _____ in Form von Freispegelleitungen oder Druckstollen verbunden. Oft werden dabei Francis-Turbinen oder ⁵ _____ eingesetzt.

IX. Bilden Sie Sätze:

- | | | | |
|---------------------------|---|---------------|---|
| 1. Laufwasserkraftwerke | } | <u>nutzen</u> | a) den Tidenhub zur Stromerzeugung, also die Unterschiede bei Lage- und Bewegungsenergie des Wassers von Ebbe und Flut. |
| 2. Speicherkraftwerke | | | b) die Energie von Meereswellen zum Gewinnen elektrischen Stroms und zählen zu den erneuerbaren Energien. |
| 3. Pumpspeicherkraftwerke | | | c) das hohe Gefälle und die Speicherkapazität von Talsperren und Bergseen zur Stromerzeugung. |
| 4. Gezeitenkraftwerke | | | d) die Strömungsgeschwindigkeit eines Flusses oder Kanals zur Stromerzeugung. |
| 5. Wellenkraftwerke | | | e) Wasserkraft, um Energie in großen Mengen zu speichern und bei Bedarf als elektrischen Strom wieder abzugeben. |

X. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. Гидроэлектростанции считаются очень чистым способом производства электроэнергии. 2. Они преобразуют кинетическую энергию воды в электрическую энергию (umwandeln; die Bewegungsenergie). 3. Существуют различные виды гидроэлектростанций. 4. Наиболее распространенными видами являются русловые электростанции и гидроаккумулирующие электростанции. 5. Гидроэлектростанции также делятся на разные виды в зависимости от высоты падения воды, т.е. разницы в высоте между верхним и нижним уровнями воды. 6. В зависимости от высоты падения воды различают следующие виды гидроэлектростанций: низконапорные, средненапорные и высоконапорные. 7. Русловые ГЭС используют сток реки или канала для выработки электроэнергии и обычно располагаются на водоеме с высокой скоростью течения, большим расходом воды и естественным или искусственным уклоном. 8. Русловые ГЭС не могут аккумулировать воду, и поэтому используются для покрытия основной нагрузки. 9. Эти электростанции могут служить в качестве резервуаров для питьевой воды и для защиты от наводнений. 10. Насосно-аккумулирующие электростанции служат, как и гидроаккумулирующие электростанции, для покрытия спроса на электроэнергию в периоды пиковой нагрузки. 11. Этот вид ГЭС работает по тому же принципу, что и аккумулирующая электростанция. 12. Приливные электростанции используют движение морской воды между отливом и приливом. 13. Для приливной электростанции разница между самым высоким и самым низким уровнем воды, так называемый диапазон прилива, должна быть относительно большой (около 10-15 метров). 14. Волновые электростанции – это небольшие гидроэлектростанции на море. 15. Эти электростанции используют энергию волнового движения и вырабатывают из нее электричество. 16. Волновые электростанции в настоящее время находятся на стадии испытаний.

XI. Lesen Sie und übersetzen Sie dann den Text.

Weltweit erstes Schachtkraftwerk am Netz



Im bayerischen Fluss Loisach ist das weltweit erste Schachtwasserkraftwerk in Betrieb gegangen. Es produziert klimafreundlich Strom und schont gleichzeitig die Natur stärker als konventionelle Wasserkraftwerke. Die Turbine wird in einem Schacht im Flussbett versteckt. Fische können über das Kraftwerk hinweg flussabwärts wandern. Entwickelt wurde der neue Anlagentyp an der Technischen

Universität München (TUM).

Wasserkraftwerke tragen mit erneuerbarer Energie zum Klimaschutz bei, verursachen aber gleichzeitig ökologische Probleme: Bei herkömmlichen Flusskraftwerken wird das Wasser durch ein Maschinenhaus umgeleitet, um die Turbine anzutreiben. Von der Strömung können Fische zum Kraftwerk getrieben und an Turbine und Gittern tödlich verletzt werden. Natürliche Lebensräume, Fischwanderwege und Uferlandschaft werden geschädigt.

Ein Team am Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TUM hat deshalb ein Wasserkraftwerk entwickelt, das die Natur deutlich stärker schont. Für den neuen Kraftwerkstyp muss der Flusslauf nicht umgeleitet werden. Stattdessen wird vor einem Wehr ein Schacht ins Flussbett gebaut, in dem Turbine und Generator untergebracht werden. Das Wasser fließt in den Schacht, treibt die Turbine an und wird unter dem Wehr in den Fluss zurückgeleitet. Ein kleinerer Teil fließt über den Schacht und das Wehr hinweg.

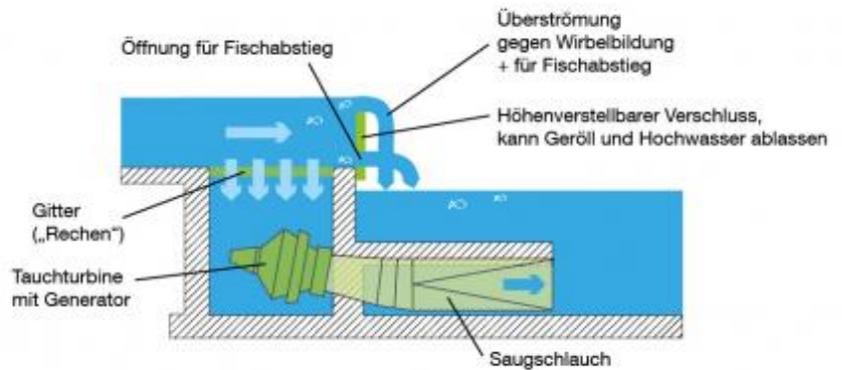
Die Ingenieure haben es geschafft, die Strömung so zu steuern, dass das Kraftwerk effizient Strom erzeugt, aber gleichzeitig der Sog in den Schacht gering ist. Zahlreiche Untersuchungen an einem Prototyp haben gezeigt, dass die meisten Fische deshalb sicher über dem Schacht schwimmen. Mehr noch: Durch zwei Öffnungen im Wehr können sie gefahrlos flussabwärts wandern. Flussaufwärts gelangen sie über eine übliche Fischtreppe.

Das Schachtkraftwerk hat neben dem Fischschutz einen weiteren Vorteil für die Gewässerökologie: Es ist auch für Geröll und Treibholz, die der Fluss mit sich führt, durchlässig. Die Bewegung und Ablagerung dieses „Geschiebes“ ist beispielsweise für Laichplätze wichtig. Ein Gitter, der sogenannte Rechen, der auf dem Schacht liegt, hält es von der Turbine ab. Dann wird es von der Anlage regelmäßig flussabwärts geschoben. Dafür wird ein Verschluss im Wehr geöffnet. Auf diese Weise kann auch Hochwasser abgelassen werden.

Das Schachtkraftwerk erfüllt so strenge ökologische Kriterien, dass die erste Anlage in einem Natura-2000-Gebiet genehmigt werden konnte. Die Anlage erzeugt Strom für rund 800 Haushalte und leistet so einen Beitrag für eine dezentrale Energieversorgung. Sie hat sich bereits seit dem Frühjahr am Netz bewährt, inklusive eines Hochwassers.

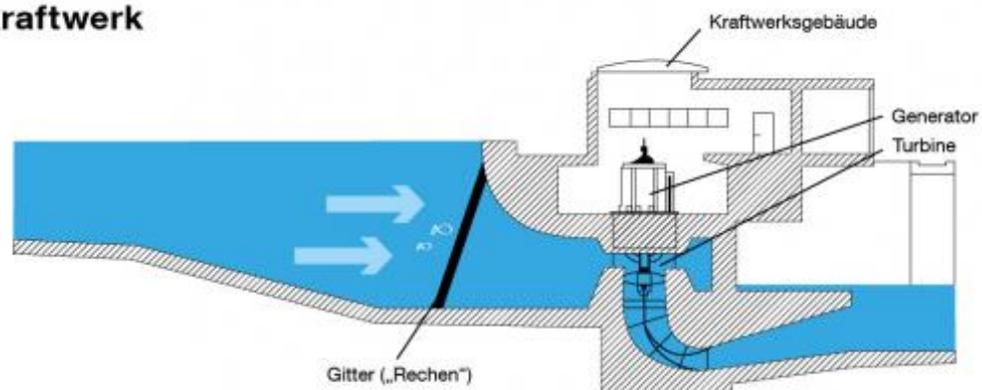
Das Schachtkraftwerk eignet sich sowohl für unterschiedlich große Flüsse als auch für unterschiedliche Fallhöhen. Je nach Gewässergröße und Bedarf wird in mehreren Schächten nebeneinander Strom erzeugt, in *der Loisach* sind es zwei, die Fallhöhe beträgt 2,5 Meter.

Schachtkraftwerk



Querschnitt des Schachtkraftwerkes

Buchtenkraftwerk



Querschnitt des Schachtkraftwerkes und eines typischen Buchtenkraftwerkes

Vergleich des Querschnitts des Schachtkraftwerkes, das am Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München (TUM) entwickelt wurde, mit dem Querschnitt eines konventionellen Buchtenkraftwerkes.

XII. [📺](#) *Wie das neue Schachtkraftwerk funktioniert, können Sie in diesem Video erfahren: „Ökologische Wasserkraft: So funktioniert das neue Schachtkraftwerk“.*

Wasserkraftwerke: Vorteile und Nachteile

angehen = betreffen	- касаться (кого-л.), иметь отношение (к кому-л.)
anhaltend	- продолжительный, длительный, затяжной
ausgesetzt sein (D)	- подвергаться, быть подвергнутым (чему-л.)
bereitstellen	- здесь: обеспечить
die Bewegungsenergie	- кинетическая энергия
die Dürreperiode	- засушливый период, период засухи
die Energieeffizienz	- энергоэффективность
entziehen (j-m etw. D)	- лишать (кого-л. чего-л.), отнимать у (кого-л. что-л.)
die Fischtreppe	- лестничный [ступенчатый] рыбоход
das Fließgewässer	- проточная вода; потоки воды
die Folge: zur Folge haben	- повлечь за собой, приводить к
die Hochwassergefahr	- угроза [опасность] паводка [затопления, наводнения]
der Hochwasserschutz	- защита от наводнений (паводков)
die Laufzeit	- срок службы; продолжительность / время работы
der Lebensraum	- среда обитания; жизненное пространство (животного и растительного мира); биотоп
die Staumauer	- плотина
der Stausee	- (большое) водохранилище
die Staustufe	- ступень каскада ГЭС, плотина, шлюз
die Überflutung	- затопление; наводнение
die Überkapazität	- избыточные производственные мощности; избыток мощностей
die Umsiedlung	- переселение
unüberwindbar	- непреодолимый
die Verschlechterung	- ухудшение
die Wanderfische pl.	- мигрирующие рыбы
die Witterungsbedingungen pl.	- условия погоды, метеорологические условия
zurückhalten	- удерживать, сдерживать, задерживать
einen Beitrag leisten (zu D)	- вносить вклад (во что-л.)

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

im Vergleich zur Solar- und Windkraft; stark begrenzt sein; zur Folge haben; ein Eingriff in den Lebensraum von Fischen und Tieren; als Trinkwasserreservoir dienen; immer wieder Dürreperioden ausgesetzt sein; konstant Strom liefern; im Grunde genommen; zum Vergleich; eine Staustufe überqueren; eine enorm hohe Energieeffizienz besitzen; den Lebensraum entziehen; keine Rohstoffe zur Energiegewinnung einkaufen; die bestehenden Kraftwerke; die Wassertemperatur erhöhen; geringen Schwankungen unterliegen / unterworfen sein.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Wasserkraft ist ein zentraler Bestandteil der nachhaltigen Energiegewinnung. Die Energie des Wassers wird vor allem für die Stromerzeugung eingesetzt – weltweit machte sie 2020 mehr als die Hälfte des Stromverbrauchs aus regenerativen Energiequellen aus. Damit leistet sie auf internationaler Ebene einen wichtigen Beitrag zur Energiewende.

Es gibt einige bedeutende **Vorteile**, die für die Nutzung von Wasserkraft als Energiequelle sprechen:

- ✓ **Erneuerbare Energieform:** Bei der Wasserkraft handelt es sich um eine erneuerbare Energieform. Wasser zur Nutzung in Wasserkraftwerken steht im Grunde genommen unendlich zur Verfügung. Schließlich wird die Wassermenge bei der Stromerzeugung nicht reduziert. Ebenso wenig findet eine Verschlechterung der Wasserqualität statt.
- ✓ **Konstante Energiequelle:** Im Gegensatz zu Solar- oder Windenergie unterliegt die Wasserkraft kaum Schwankungen, so können Wasserkraftwerke konstant Strom liefern und sind nicht so stark von Witterungsbedingungen und Tageszeiten abhängig. Nur bei anhaltender Dürre kann das Volumen von Fließgewässern und Stauseen schwanken.
- ✓ **Hohe Energieeffizienz:** Bei der Wasserkraft werden etwa 85 % bis 90 % der kinetischen Energie des Wassers in Elektrizität umgewandelt. Damit besitzen Wasserkraftwerke eine enorm hohe Energieeffizienz. Zum Vergleich: Die Energieeffizienz bei Kohlekraftwerken beträgt üblicherweise 30 % bis 45 %. Bei Photovoltaikanlagen ist sie mit ca. 15 % bis 25 % sogar noch geringer.
- ✓ **Betrieb ohne CO₂-Emissionen:** Kraftwerke, die Strom aus fossilen Ressourcen erzeugen, stoßen bei der Verbrennung von Kohle, Erdöl oder Gas große Mengen an CO₂ und anderen Treibhausgasen aus. Beim Betrieb von Wasserkraftwerken entstehen keine direkten CO₂-Emissionen. Das liegt ganz einfach daran, dass alleine die kinetische Energie des Wassers genutzt wird, um Strom zu erzeugen.
- ✓ **Kostengünstige Stromerzeugung:** Zur Stromgewinnung in Wasserkraftwerken wird die Bewegungsenergie von Wasser genutzt. Wasser steht dabei als kostenloser Rohstoff zur Verfügung. Anders als bei Atom- oder Kohlekraftwerken müssen hier demnach keine Rohstoffe zur Energiegewinnung eingekauft werden. Entsprechend kostengünstig ist der Betrieb eines Wasserkraftwerks.
- ✓ **Hochwasserschutz:** Speicherkraftwerke lassen sich zum Hochwasserschutz einsetzen. Mithilfe von Speichern kann in Zeiten der Hochwassergefahr das Wasser zurückgehalten werden. In wasserarmen Zeiten wiederum lässt sich zusätzliches Wasser freigeben.
- ✓ **Trinkwasserspeicher:** Stauseen können auch als Trinkwasserreservoir dienen. Dies ist besonders in Ländern wichtig, die immer wieder Dürreperioden ausgesetzt sind.

- ✓ **Langlebige Investition:** Wasserkraftwerke haben eine unbegrenzte Laufzeit. Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz werden Anreize gesetzt, die bestehenden Kraftwerke zu modernisieren.

Neben den zahlreichen Vorteilen hat die Nutzung der Wasserkraft auch ihre **Nachteile:**

- ✓ **Eingriff in das Ökosystem:** Staumauern verringern die Fließgeschwindigkeit der Flüsse, dies reduziert den Sauerstoffgehalt des Wassers und erhöht die Wassertemperatur. Manchen Fischen und Wasserpflanzen wird so ihr Lebensraum entzogen.
- ✓ **Ökologische Barriere für Tiere:** Eine Staumauer stellt insbesondere für Wanderfische eine oft unüberwindbare Barriere dar. Bei dem Versuch eine Staustufe zu überqueren, können die Fische in den Turbinen getötet werden. Abhilfe schaffen sogenannte Fischtreppe, sie werden in moderne Wasserkraftanlagen integriert und helfen den Fischen die Anlage unverletzt zu passieren.
- ✓ **Zerstörung von Lebensraum:** Der Bau eines Wasserkraftwerks ist nicht nur ein Eingriff in den Lebensraum von Fischen und anderen Tieren im Fluss. Auch sind häufig die Lebensräume von Menschen durch den Bau betroffen, denn die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann die Umsiedlung von Menschen und Überflutung von Dörfern und Städten zur Folge haben.
- ✓ **Hohe Investitionskosten:** Die Errichtung eines großen Kraftwerks ist mit hohen Anfangsinvestitionen verbunden. Selbst ein Kleinwasserkraftwerk mit einer Leistung von 70 kW beginnt erst bei Kosten von rund 600.000 €. Die Errichtung eines Laufwasserkraftwerks mit 800 kW hingegen kostet sogar etwa 5.000.0000 €.
- ✓ **Kein großes Wachstumspotenzial:** Der weitere Ausbau von Wasserkraft ist im Vergleich zur Solar- und Windkraft stark begrenzt. Statt neue Kraftwerke zu bauen, werden alte kontinuierlich modernisiert – sowohl was ihre Effizienz, als auch ihre Ökobilanz angeht.

FAZIT: Die Vorteile von Wasserkraft als Energiequelle überwiegen gegenüber den Nachteilen. Wasserkraft ist nur geringen Schwankungen unterworfen und kann daher Grundlaststrom bereitstellen. Die Kraftwerke können bei Überkapazitäten Strom speichern oder auch Spitzenlaststrom erzeugen. Damit trägt die Wasserkraft zu einer zuverlässigen, konstanten Stromeinspeisung im Bereich Erneuerbarer Energien bei. Strom aus 100 % Wasserkraft ist dann eben auch echter Ökostrom!

III. Bilden Sie Substantive von den folgenden Verben und übersetzen Sie sie ins Russische:

errichten; leisten; produzieren; ausbauen; kosten; umsiedeln; überfluten; eingreifen; schwanken; verschlechtern; nutzen; umwandeln; erzeugen; erhöhen; reduzieren; betreiben; gewinnen; beitragen; einsetzen; umsetzen.

IV. Übersetzen Sie folgende Wörter aus dem Deutschen ins Russische:

die Energieeffizienz; die Fischtreppe; das Fließgewässer; der Grundlaststrom; der Hochwasserschutz; der Lebensraum; die Staumauer; der Spitzenlaststrom; der Stausee; die Staustufe; die Umsiedlung; die Überflutung; die Überkapazität; die Witterungsbedingungen.

V. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|---|---|
| 1. die Umsiedlung von Menschen | a) <i>непреодолимый барьер</i> |
| 2. die Überflutung von Dörfern und Städten | b) <i>ухудшение качества воды</i> |
| 3. ein Eingriff in Flora und Fauna | c) <i>скорость течения рек</i> |
| 4. eine unüberwindbare Barriere | d) <i>переселение людей</i> |
| 5. eine Verschlechterung der Wasserqualität | e) <i>затопление сел и городов</i> |
| 6. das Volumen von Fließgewässern | f) <i>неограниченный срок службы</i> |
| 7. der weitere Ausbau von Wasserkraft | g) <i>высокая энергоэффективность</i> |
| 8. eine unbegrenzte Laufzeit | h) <i>объём проточных вод</i> |
| 9. eine hohe Energieeffizienz | i) <i>дальнейшее развитие гидроэнергетики</i> |
| 10. die Fließgeschwindigkeit der Flüsse | j) <i>вмешательство в растительный и животный мир</i> |

VI. Richtig oder falsch?

1. Wasserkraft kann zuverlässig Strom liefern, denn sie ist im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien wie Sonne und Wind weniger wetterabhängig.
2. Bei der Wasserkraft werden etwa 75 % bis 80 % der kinetischen Energie des Wassers in Elektrizität umgewandelt.
3. Der Betrieb eines Wasserkraftwerks ist kostengünstig.
4. Speicherkraftwerke dienen neben der Stromproduktion auch dem Hochwasserschutz.
5. Wasserkraftwerke haben eine begrenzte Laufzeit.
6. Staumauern erhöhen die Fließgeschwindigkeit der Flüsse.
7. Die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann die Umsiedlung von Menschen zur Folge haben.
8. Im Vergleich zur Solar- und Windkraft ist der weitere Ausbau von Wasserkraft stark begrenzt.
9. Die Errichtung eines großen Kraftwerks ist mit geringen Anfangsinvestitionen verbunden.
10. Bei einem kleinen Wasserkraftwerk mit einer installierten Leistung von 70 kW belaufen sich die Kosten etwa auf rund 6.000.000 Euro.

VII. Finden Sie Synonyme:

1. angehen; 2. erzeugen; 3. schaffen; 4. verringern; 5. errichten; 6. schwanken; 7. besitzen; 8. abhängig sein (von D); 9. antreiben; 10. unterliegen (D).

a) produzieren / gewinnen; b) reduzieren; c) betreffen; d) aufbauen; e) abhängen (von D); f) haben / verfügen (über A); g) unterworfen sein (D); h) bilden; i) Schwankungen unterworfen sein / unterliegen; j) betreiben / in Bewegung bringen [setzen].

VIII. Finden Sie Antonyme:

1. erhöhen; 2. verringern; 3. vergrößern; 4. verschlechtern; 5. errichten; 6. schaffen; 7. überfluten.

a) reduzieren; b) zerstören; c) senken; d) heben / steigen; e) entwässern; f) vernichten;
g) verbessern.

IX. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. stark von Witterungsbedingungen und Tageszeiten | a) zur Verfügung stehen |
| 2. als kostenloser Rohstoff | b) darstellen |
| 3. Grundlaststrom | c) umwandeln |
| 4. eine unüberwindbare Barriere | d) bereitstellen |
| 5. die kinetische Energie des Wassers in Elektrizität | e) abhängig sein |

b)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. den Sauerstoffgehalt des Wassers | a) einsetzen |
| 2. Speicherkraftwerke zum Hochwasserschutz | b) reduzieren |
| 3. die Fließgeschwindigkeit der Flüsse | c) zur Folge haben |
| 4. Überflutung von Dörfern und Städten | d) unterliegen / unterworfen sein |
| 5. geringen Schwankungen | e) verringern |

X. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Im Gegensatz zu Solar- oder Windenergie _____ (*подвержена*) die Wasserkraft kaum Schwankungen, so können Wasserkraftwerke konstant Strom _____ (*поставлять*) und _____ (*зависят*) nicht so stark von Witterungsbedingungen und Tageszeiten _____.

2. Nur bei anhaltender Dürre kann das Volumen von Fließgewässern und Stauseen _____ (*колебаться*). 3. Speicherkraftwerke kann man zum Hochwasserschutz _____ (*использовать*). 4. Eine Staumauer _____ (*представляет собой*) insbesondere für Wanderfische eine oft unüberwindbare Barriere _____. 5. Staumauern _____ (*снижают*) die Fließgeschwindigkeit der Flüsse, dies _____ (*уменьшает*) den Sauerstoffgehalt des Wassers und _____ (*повышает*) die Wassertemperatur. 6. Die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann die Umsiedlung von Menschen und Überflutung von Dörfern und Städten _____ (*привести к*). 7. Wasserkraft _____ (*подвержена*) nur geringen Schwankungen _____ und kann daher Grundlaststrom _____ (*обеспечивать*). 8. Die Kraftwerke können bei Überkapazitäten Strom _____ (*накапливать / аккумулировать*) oder auch Spitzenlaststrom _____ (*вырабатывать*).

liefern; verringern; sind ... abhängig; reduziert; einsetzen; schwanken; unterliegt; erhöht; ist ... unterworfen; stellt ... dar; zur Folge haben; bereitstellen; erzeugen; speichern.

XI. Ergänzen Sie die Wortverbindungen durch passende Adjektive:

unbegrenzte * große * unüberwindbare * zusätzliches * erneuerbare *
kinetische * fossilen * wasserarmen * weitere * hohen

In _____ Zeiten; eine _____ Laufzeit haben; Strom aus _____ Ressourcen erzeugen; die _____ Energie des Wassers nutzen; eine _____ Barriere darstellen; mit _____ Anfangsinvestitionen verbunden sein; _____ Mengen an CO₂ ausstoßen; der _____ Ausbau von Wasserkraft; eine _____ Energieform; _____ Wasser freigeben.

XII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

a)

Schwankungen * CO₂-Emissionen * eine Verschlechterung der Wasserqualität * Strom * die Wassermenge * Witterungsbedingungen * die Energieeffizienz * Tageszeiten * kostenloser Rohstoff * Überkapazitäten * Hochwasserschutz

1. (*Количество/расход воды*) wird bei der Stromerzeugung nicht reduziert. **2.** Ebenso wenig findet (*ухудшения качества воды*) statt. **3.** Die Wasserkraft unterliegt kaum (*колебаниям*), so können Wasserkraftwerke konstant (*электроэнергию*) liefern und sind nicht so stark von (*погодных условий*) und (*времени суток*) abhängig. **4.** (*Энергоэффективность*) bei Wasserkraftwerken beträgt etwa 85 % bis 90 %. **5.** Beim Betrieb von Wasserkraftwerken entstehen keine direkten (*выбросы CO₂*). **6.** Wasser steht als (*бесплатного сырья*) zur Verfügung. **7.** Speicherkraftwerke lassen sich zum (*защиты от наводнений*) einsetzen. **8.** Die Kraftwerke können bei (*избыточных (производственных) мощностей*) Strom speichern oder auch Spitzenlaststrom erzeugen.

b)

die Wassertemperatur * Trinkwasserreservoir * ein Eingriff in Flora und Fauna * unüberwindbare Barriere * den Sauerstoffgehalt des Wassers * eine unbegrenzte Laufzeit * die Fließgeschwindigkeit der Flüsse * Überflutung von Dörfern und Städten * die Umsiedlung von Menschen * hohen Anfangsinvestitionen * der weitere Ausbau

1. Stauseen können auch als (*резервуарами для питьевой воды*) dienen. **2.** Wasserkraftwerke haben (*неограниченный срок службы*). **3.** Staumauern verringern (*скорость течения рек*), dies reduziert (*содержание кислорода в воде*) und erhöht (*температуру воды*). **4.** Eine Staumauer stellt insbesondere für Wanderfische eine oft (*непреодолимую преграду*) dar. **5.** Der Bau eines Wasserkraftwerks ist nicht nur (*вмешательство во флору и фауну*). **6.** Die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann (*переселению людей*) und (*затоплению деревень и городов*) zur Folge haben. **7.** Die Errichtung eines großen Kraftwerks ist mit (*большими первоначальными инвестициями*) verbunden. **8.** (*Дальнейшее развитие*) von Wasserkraft ist im Vergleich zur Solar- und Windkraft stark begrenzt.

XIII. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. В отличие от солнечной или ветровой энергии, гидроэнергия почти не подвержена колебаниям (Schwankungen unterliegen; im Gegensatz zu (D)). **2.** Гидроэлектростанции

могут поставлять электроэнергию на постоянной основе (konstant; liefern). 3. Они не так сильно зависят от погодных условий и времени суток (Witterungsbedingungen; Tageszeiten; abhängig sein von (D)). 4. Гидроэлектростанции имеют чрезвычайно высокую энергоэффективность (enorm hohe Energieeffizienz). 5. При эксплуатации гидроэлектростанций не происходит прямых выбросов CO₂ (keine direkten CO₂-Emissionen; entstehen). 6. Эксплуатация гидроэлектростанции является экономически эффективной (kostengünstig). 7. Гидроаккумулирующие электростанции могут быть использованы для защиты от наводнений (zum Hochwasserschutz einsetzen). 8. Водохранилища также могут служить резервуарами для питьевой воды (als Trinkwasserreservoir dienen). 9. Гидроэлектростанции имеют неограниченный срок службы. 10. Плотина часто представляет собой непреодолимую преграду, особенно для мигрирующих рыб (eine unüberwindbare Barriere darstellen; insbesondere; Wanderfische). 11. Строительство крупных гидроэлектростанций может привести к (zur Folge haben) переселению людей и затоплению сёл и городов. 12. Плотины снижают скорость течения рек, это уменьшает содержание кислорода в воде и повышает ее температуру. 13. Строительство крупной электростанции требует больших затрат / обходится дорого (kostspielig). 14. Дальнейшее развитие гидроэнергетики очень ограничено по сравнению с солнечной и ветровой энергией (stark begrenzt sein). 15. Гидроэнергия подвержена лишь незначительным колебаниям и, следовательно, может обеспечивать электроэнергией базовую нагрузку (geringen Schwankungen unterworfen sein; Grundlaststrom bereitstellen). 16. В случае избыточных производственных мощностей гидроэлектростанции могут накапливать электроэнергию или генерировать электроэнергию в пиковые нагрузки (bei Überkapazitäten; Spitzenlaststrom erzeugen). 17. Гидроэнергетика способствует надежному и постоянному энергоснабжению в области возобновляемых источников энергии.

XIV. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch.

Geschichte von Wasserkraft

das Wasserrad	- водяное колесо
das Schöpfrad	- черпальное колесо
das Bewässern	- орошение, обводнение, ирригация; полив
die Getreidemühle	- зерновая мельница
der Mahlstein	- мельничный жёрнов [бегун]
die Wassermühle	- водяная мельница
das Sägewerk	- лесопильный завод
die Hammerschmiede	- молотовая кузница
der Wasserlauf	- 1. водный поток 2. водоток
ausschlaggebend	- решающий, имеющий решающее значение
die Mühle	- мельница



Die Wasserenergie ist eine der ältesten Energiequellen der Welt. Die Geschichte der Wasserkraft begann bereits vor rund 3.500 Jahren. Die ersten Wasserräder wurden nur als Schöpfräder zum Bewässern in der Landwirtschaft eingesetzt. Danach fanden sie Einzug in Getreidemühlen, bei denen durch die Rotation des Wasserrades ein Mahlstein angetrieben werden konnte.

Ende des 18. Jahrhunderts gab es in Europa etwa 500.000 Wassermühlen, die Getreidemühlen und andere Arbeitsmaschinen antrieben, wie zum Beispiel Sägewerke und Hammerschmieden. Die durchschnittliche Leistung dieser Mühlen betrug damals zwischen 3 und 5 kW. Wasserräder konnten natürlich nur an Wasserläufen erbaut werden. Ihr Betrieb war stark davon abhängig, ob gerade genügend Wasser zur Verfügung stand.

Früher wurde die Energie des Wassers in Mühlen direkt genutzt, heute wird diese Energie mittels Generatoren in Wasserkraftwerken in Strom umgewandelt. Ausschlaggebend dafür war die Erfindung des elektrodynamischen Generators von Werner von Siemens im Jahr 1866. Mit diesen Generatoren wurde die Umwandlung von Wasserkraft in elektrischen Strom möglich. Wasserkraftwerke, so wie wir sie heutzutage kennen, gibt es seit ca. 100 Jahren.

Wasserkraft wird als Umsetzung potenzieller oder kinetischer Energie des Wassers mittels einer Wasserkraftmaschine in mechanische Arbeit definiert. Sie ist eine der wichtigsten regenerativen Energiequellen in vielen Ländern der Welt.

Bedeutung der Wasserkraft in Europa und weltweit

der Bruttostrom	- валовой объем электроэнергии
die Elektrizitätserzeugung	- производство электроэнергии
geeignet sein (zu D, für A)	- подходит для
der Gefälleunterschied	- перепад уклона, местная разница уклонов
der Gesichtspunkt	- точка зрения
jeweilig	- соответствующий, данный
die Niederschlagsmenge	- количество атмосферных осадков
die Reaktivierung	- реактивация
der Strombedarf	- потребность в электроэнергии, спрос на электроэнергию
die Verhältnisse <i>pl</i>	- условия, обстоятельства
die Voraussetzung	- условие, предпосылка
vorhanden	- имеющийся, наличный
der Weltstrombedarf	- мировой спрос на электроэнергию, мировые потребности в электроэнергии

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

der erzeugte Strom; eine installierte Leistung; die vorhandenen Möglichkeiten; bestehende Wasserkraftanlagen; die geografischen Voraussetzungen; unter ökonomischen Gesichtspunkten; das technisch nutzbare Potential; das tatsächlich erschließbare Potential; fast vollständig ausgeschöpft sein; leicht dem Strombedarf anpassen; im Vergleich zu Windenergie; der in Deutschland erzeugte Bruttostrom; mithilfe der Wasserkraftkraftwerke; im gleichen Zeitraum.

II. Bestimmen Sie die Zeitformen der Prädikate:

sind ... geeignet; ist ... begrenzt; könnten ... genutzt werden; wird ... geschätzt; wurde ... erzeugt; können ... angepasst werden; können ... darstellen; sind ... ausgeschöpft; kann ... erbringen; wurden ... gewonnen; findet ... statt.

III. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Wasserkraft verfügt über ein großes Potential zur Stromerzeugung, wobei die jeweiligen Potentiale abhängig von Niederschlagsmengen und topographischen bzw. geographischen Verhältnissen regional sehr stark schwanken. Das technisch nutzbare Potential wird auf ca. 26.000 TWh pro Jahr geschätzt, von denen 21.000 TWh auch unter ökonomischen

Gesichtspunkten genutzt werden könnten. Das tatsächlich erschließbare Potential liegt bei ca. 16.000 TWh.

Im Jahr 2020 waren weltweit Wasserkraftwerke mit einer kumulierten Leistung von zusammen rund 1330 GW installiert, die rund 4300 TWh elektrischer Energie produzierten. Damit lieferte die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die 27,8 % des Weltstrombedarfes deckten. Dies entspricht etwas mehr als der 1,6-fachen Produktion der Kernkraftwerke, die 2020 2.700 TWh lieferten. Rund 60 % der weltweiten Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft findet in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Russland statt.

Zehn der größten Wasserkraft-Produzenten im Jahr 2020				
Land	Jährliche Produktion (TWh)	Installierte Kapazität (GW)	Kapazitätsfaktor	Anteil an gesamter Stromproduktion in jenem Land in %
 Volksrepublik China	1322,0	370,2	0,41	16,99
 Brasilien	396,8	109,3	0,41	63,99
 Kanada	384,7	82,0	0,54	59,75
 Vereinigte Staaten	288,7	102,0	0,32	6,73
 Russland	212,4	49,9	0,49	19,57
 Indien	163,6	50,5	0,37	10,48
 Norwegen	141,0	33,0	0,49	91,25
 Türkei	78,1	31,0	0,29	25,56
 Japan	77,5	49,9	0,18	7,72
 Schweden	73,3	16,5	0,51	43,36

In Europa sind die geografischen Voraussetzungen in Norwegen und Island besonders für die Wasserkraftnutzung geeignet. Diese Länder decken auch tatsächlich fast ihren gesamten Strombedarf aus Wasserkraft. Österreich, Italien, die Schweiz sowie Schweden erzeugen immerhin über die Hälfte des Stroms aus Wasserkraft. In Deutschland gibt es zurzeit rund 7300 Wasserkraftanlagen. Diese Kraftwerke verfügen zusammen über eine installierte Leistung von etwa 5.600 Megawatt (MW). Mithilfe von Wasserkraftkraftwerken wurden 2020 ca. 3,3 % des in Deutschland erzeugten Bruttostroms gewonnen. Im Vergleich zu Windenergie, aus der im gleichen Zeitraum 24 % Bruttostrom erzeugt wurde, spielt Wasserkraft in Deutschland somit nur eine kleine Rolle. Wie groß die Stromproduktion aus Wasserkraft in einem Jahr ausfällt, hängt auch von den Niederschlagsmengen ab. So schwankte der Wert in den letzten Jahren zwischen 19 und 29 Terrawattstunden (TWh) erzeugtem Strom. Mit dieser Menge an erzeugtem Strom können zwischen 800.000 und 1,2 Millionen Haushalte mit Energie versorgt werden.

Das Potenzial zur Stromgewinnung aus Wasserenergie in Deutschland ist begrenzt: Die vorhandenen Möglichkeiten, Wasserkraft beispielsweise an großen Flüssen oder in Landschaften mit großen Gefälleunterschieden zu nutzen, sind fast vollständig ausgeschöpft.



Optimierungspotenzial bieten hauptsächlich Modernisierungsmaßnahmen bestehender Wasserkraftanlagen, die bereits bis zu 100 Jahre alt sind. Wird solch eine Anlage erneuert, kann sie bis zu einem Drittel mehr Leistung erbringen. Durch Modernisierung, Reaktivierung und den Neubau von Wasserkraftanlagen soll es bis 2030 möglich sein, die Stromproduktion aus Wasserkraft auf 31 TWh jährlich zu steigern.

Da Wasserkraftanlagen regelbar sind und damit leicht dem Strombedarf angepasst werden können, können sie eine wichtige Ergänzung für andere nicht grundlastfähige erneuerbare Energien wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen darstellen.

IV. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|--|------------------|
| 1. über ein großes Potential zur Stromerzeugung | a) decken |
| 2. von den Niederschlagsmengen | b) versorgen |
| 3. bis zu einem Drittel mehr Leistung | c) erzeugen |
| 4. Haushalte mit Energie | d) abhängen |
| 5. fast ihren gesamten Strombedarf aus Wasserkraft | e) verfügen |
| 6. besonders für die Wasserkraftnutzung | f) darstellen |
| 7. über die Hälfte des Stroms aus Wasserkraft | g) erbringen |
| 8. eine wichtige Ergänzung für andere nicht grundlastfähige erneuerbare Energien | h) geeignet sein |

V. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Wasserkraft _____ über ein großes Potential zur Stromerzeugung.
2. Im Jahr 2020 _____ weltweit Wasserkraftwerke mit einer kumulierten Leistung von zusammen rund 1330 GW_____.
3. Damit _____die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die 27,8 % des Weltstrombedarfes _____.
4. Rund 60 % der weltweiten Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft _____ in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Russland _____.
5. In Europa _____ die geografischen Voraussetzungen in Norwegen und Island besonders für die Wasserkraftnutzung _____.
6. Diese Länder _____ auch tatsächlich fast ihren gesamten Strombedarf aus Wasserkraft.
7. Österreich, Italien, die Schweiz sowie Schweden _____ immerhin über die Hälfte des Stroms aus Wasserkraft.
8. Wie groß die Stromproduktion aus Wasserkraft in einem Jahr _____, _____ auch von den Niederschlagsmengen _____.
9. In den letzten Jahren _____ der Wert zwischen 19 und 29 Terrawattstunden (TWh) erzeugtem Strom.
10. Da Wasserkraftanlagen können eine wichtige Ergänzung für andere nicht grundlastfähige erneuerbare Energien wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen _____.

sind ... geeignet; lieferte; verfügt; erzeugen; decken; findet ... statt; ausfällt; hängt ... ab; deckten; waren ... installiert; darstellen; schwankte.

VI. Richtig oder falsch?

1. Wasserkraft verfügt über ein großes Potential zur Stromerzeugung.
2. Im Jahr 2020 waren weltweit Wasserkraftwerke mit einer kumulierten Leistung von zusammen rund 330 GW installiert.
3. Rund 80 % der weltweiten Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft findet in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Russland statt.
4. Norwegen und Irland decken auch tatsächlich fast ihren gesamten Strombedarf aus Wasserkraft.
5. Österreich, Italien, die Schweiz sowie Schweden erzeugen immerhin über die Hälfte des Stroms aus Wasserkraft.
6. In Deutschland gibt es zurzeit rund 73000 Wasserkraftanlagen.
7. Alle Wasserkraftwerke von Deutschland verfügen zusammen über eine installierte Leistung von etwa 5.600 Megawatt (MW).
8. Im Vergleich zu Windenergie spielt Wasserkraft in Deutschland eine große Rolle.
9. Das Potenzial zur Stromgewinnung aus Wasserenergie in Deutschland ist unbegrenzt.
10. Durch Modernisierung, Reaktivierung und den Ersatz von Wasserkraftanlagen soll es bis 2030 möglich sein, die Stromproduktion aus Wasserkraft auf 31 TWh jährlich zu steigern.

VII. Übersetzen Sie folgende Sätze:

1. Гидроэнергетика имеет большой потенциал для производства электроэнергии.
2. Около 60 % мирового производства электроэнергии за счет гидроэнергетики приходится на пять стран: Китай, Бразилию, Канаду, США и Россию.
3. В Европе географические условия Норвегии и Исландии особенно подходят для использования гидроэнергии.
4. Норвегия и Исландия покрывают почти все свои потребности в электроэнергии за счет гидроэнергии.
5. Австрия, Италия, Швейцария и Швеция производят более половины электроэнергии за счет гидроэнергии.
6. В Германии в настоящее время насчитывается около 7 300 гидроэлектростанций.
7. Вместе эти электростанции имеют установленную мощность около 5 600 мегаватт (МВт).
8. С помощью гидроэлектростанций в 2020 году было произведено около 3,3 % валовой выработки электроэнергии в Германии.
9. По сравнению с ветроэнергетикой гидроэнергетика в Германии играет незначительную роль.
10. Потенциал производства электроэнергии за счет гидроэнергии в Германии ограничен.

VIII. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Wasserkraft in Deutschland



In Deutschland wird zwischen kleinen und großen Wasserkraftanlagen unterschieden. Der Kraftwerksbestand in Deutschland wird – im Gegensatz zum Rest Europas – dabei von Kleinwasserkraftanlagen beherrscht, also von Anlagen mit einer Leistung von unter 1 Megawatt. Dennoch erzeugen die wenigen großen Anlagen hierzulande weit über 80 % des Stroms aus Wasserkraft. Laut des Bundesverbandes Deutscher

Wasserkraftwerke (BDW) gibt es in Deutschland rund 7300 Wasserkraftanlagen. Zusammen verfügen sie über eine installierte Leistung von etwa 5600 Megawatt (MW). Davon erbringen 6.900 Anlagen eine installierte Leistung von unter 1 Megawatt und gelten daher als Kleinwasserkraftanlagen. Es sind somit die restlichen 400 Wasserkraftwerke, die das Gros der hierzulande genutzten Wasserkraft erzeugen.

Kleinwasserkraftwerke, oder auch Mikrowasserkraftwerke, sind immer in Flüssen installiert und haben eine Leistung zwischen 3 und 10 Kilowattstunden. Sie sind im Gegensatz zu den anderen Kraftwerken einfach zu produzieren und leicht zu montieren und haben vor allem in Flüssen mit ausreichender Strömungsgeschwindigkeit ein hohes Potenzial.

Kleinwasserkraftwerke können privat gebaut und die Energie entweder selbst genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist werden. Allerdings ist es schwierig, ein Kleinwasserkraftwerk wirtschaftlich zu betreiben, da es meistens eine sehr lange Amortisationszeit hat.

In Deutschland ist das Potenzial für den Ausbau von Wasserkraft nahezu erschöpft. Doch trotz dieses Umstands leistet Wasserkraft einen großen Beitrag zum Klimaschutz. Beispielsweise konnten 2021 durch Wasserkraftwerke rund 15 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden. Es lohnt sich also Anlagen zu modernisieren und auch den ökologischen Zustand von Fließgewässern zu verbessern, damit Wasserkraft auch weiter einen großen Beitrag zum Klimaschutz in Deutschland leisten kann.

Wärmekraftwerke

die Abwärme	- <i>неиспользованное тепло, отработанное тепло, отходы тепла, тепловые потери</i>
das Blockheizkraftwerk	- <i>блочная теплоэлектростанция</i>
der Dampferzeuger	- <i>парогенератор, паровой котёл</i>
die Dampfturbine	- <i>паровая турбина</i>
divers	- <i>разный, различный</i>
die Düse	- <i>сопло</i>
die Elektrizitätserzeugung	- <i>производство электроэнергии</i>
die Energieeffizienz	- <i>энергоэффективность</i>
die Fernwärmeversorgung	- <i>централизованное теплоснабжение</i>
das Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk	- <i>парогазовая тепловая электростанция, парогазовая ТЭС, комбинированная тепловая электростанция</i>
das Gaskraftwerk	- <i>газотурбинная электростанция</i>
die Kraft-Wärme-Kopplung	- <i>комбинированная выработка электрической и тепловой энергии</i>
das Kernkraftwerk	- <i>атомная электростанция, АЭС</i>
die Kernspaltung	- <i>деление [расщепление] атомного ядра</i>
das Kernstück	- <i>ядро, основа, суть</i>
das Kohlekraftwerk	- <i>теплоэлектростанция, работающая на угле</i>
das Kühlwasser	- <i>охлаждающая жидкость [вода]</i>
das Ölkraftwerk	- <i>электростанция, работающая на жидком топливе</i>
die Schaufel	- <i>лопасть, лопатка (турбины, насоса)</i>
das solarthermische Kraftwerk	- <i>солнечная тепловая электростанция</i>
der Verbrennungsmotor	- <i>двигатель внутреннего сгорания, ДВС</i>
die Versorgungssicherheit	- <i>надёжность снабжения (электроэнергией)</i>
die Wärmekraftmaschine	- <i>тепловой двигатель</i>
das Wärmekraftwerk	- <i>тепловая электростанция</i>
der Wärmetauscher	- <i>теплообменник</i>

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Wärmekraftwerke gehören zu den wichtigsten Energielieferanten in den meisten Industriestaaten. Sie werden bereits seit Jahrzehnten in verschiedenen Bauformen genutzt und sind daher vor allem in Westeuropa weit verbreitet und bedeutend für die Versorgungssicherheit. Beinahe alle Großkraftwerke sind Wärmekraftwerke. Eine Ausnahme stellen

Wasserkraftwerke und Windkraftwerke dar.

Was ist ein Wärmekraftwerk? **Wärmekraftwerk** ist ein Kraftwerk, in dem Wärmeenergie erzeugt und mithilfe einer Wärmekraftmaschine in mechanische Energie umgewandelt wird.

Diese mechanische Energie kann wiederum zur Erzeugung von elektrischer Energie mithilfe eines Generators verwendet werden. Es existieren diverse Bauformen von Wärmekraftwerken, die dabei auch auf verschiedene Energieträger zurückgreifen. Ein großes Wärmekraftwerk (Großkraftwerk) besteht aus einem oder mehreren Kraftwerksblöcken, die weitgehend unabhängig voneinander betrieben werden können.

Einige Wärmekraftwerke nutzen fossile Energieträger, um durch deren Verbrennung Wärmeenergie freizusetzen. Dazu gehören Kohlekraftwerke, Gaskraftwerke und Ölkraftwerke. Ähnlich wie bei Kernkraftwerken, die Wärmeenergie durch Kernspaltung gewinnen, und solarthermischen Kraftwerken, die Sonnenenergie nutzen, funktioniert als Wärmekraftmaschine z.B. eine Dampfturbine. Auch Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren werden in einigen Arten von Wärmekraftwerken genutzt.

Wie hoch ist der Wirkungsgrad eines Wärmekraftwerks? Der Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine bei der Umwandlung von Wärmeenergie zu mechanischer Energie ist physikalisch durch den sogenannten Carnot-Faktor begrenzt, sodass erhebliche Verluste vor allem in Form von Abwärme unvermeidlich sind. Wird diese Abwärme nicht genutzt, liegt der Wirkungsgrad eines Wärmekraftwerks typischerweise zwischen 30 und 45 %. Moderne Gas- und Dampf-Kombikraftwerke (GuD-Kraftwerke) können aber auch einen Wirkungsgrad von rund 60 % erreichen. Einige Wärmekraftwerke nutzen Kraft-Wärme-Kopplung und erhöhen auf diese Weise ihre Energieeffizienz.

Wie funktioniert ein Wärmekraftwerk? Die wichtigsten Bestandteile eines Wärmekraftwerkes sind ein Dampferzeuger, eine Turbine, ein Generator und Transformatoren. Darüber hinaus sind Kondensator und Kühlturm (Kühleinrichtung) erforderlich.



Im Dampferzeuger wird durch Verbrennung von Kohle, Heizöl, Erdgas oder Müll Wasser verdampft und unter hohem Druck gesetzt. Es wird chemische Energie der Brennstoffe in thermische Energie des Dampfes umgewandelt. Der heiße Dampf steht unter einem Druck von ca. 200 Bar und hat eine Temperatur zwischen 400°C und 600°C. Dieser Dampf wird über Düsen auf die Schaufeln einer Turbine geleitet. Dort wird die thermische Energie des Dampfes in eine Rotationsbewegung, also in kinetische Energie des Läufers der Turbine, umgewandelt. Bei großen Turbinen beträgt die Drehzahl 3 000 Umdrehungen in der Minute.

Der Dampf, der die Turbine verlässt, gelangt in einen Kondensator, wird dort weiter abgekühlt und wieder zu Wasser, das erneut in den Kreislauf gelangt.

Um die Abkühlung des Dampfes zu gewährleisten, ist in der Regel ein Kühlkreislauf vorhanden, der einen Kühlturm oder eine andere Kühleinrichtung einschließt.

Der Läufer der Turbine ist über eine Welle mit dem Rotor des Generators verbunden. Durch diese Welle wird die Rotationsenergie des Turbinenläufers auf den Generator übertragen. Dort erfolgt durch elektromagnetische Induktion die Umwandlung in elektrische Energie. Großgeneratoren liefern Spannungen von ca. 20 000 V bei Stromstärken von bis zu 25 000 A, also Leistungen bis etwa 500 MW.

Bei einer direkten Einspeisung in das Stromverbundnetz würden durch die Stromwärme bei großen Stromstärken hohe Verluste auftreten. Deshalb vergrößert man für den Transport in Fernleitungen die Spannung durch Transformatoren auf 380 kV und verringert damit die Stromstärke bei 500 MW übertragener Leistung auf etwa 1 300 A.

Diese Art von Kraftwerken, die nur der Stromerzeugung dienen, hat einen Wirkungsgrad von bis zu 40 %.



Neben Wärmekraftwerken, die ausschließlich der Erzeugung elektrischer Energie dienen, gibt es auch **Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerke)** zur Fernwärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung. In ihnen wird Strom erzeugt und zugleich die entstehende Abwärme genutzt. Kernstück solcher Anlagen sind Motoren, die meist mit Gas betrieben werden und über einen gekoppelten Generator elektrische Energie erzeugen. Parallel dazu wird mit dem Kühlwasser des Motors Wärme entzogen und über einen Wärmetauscher an Heizungsanlagen weitergegeben.

Dieses Prinzip wird in der Technik als *Kraft-Wärme-Kopplung* bezeichnet. Solche Anlagen haben einen Wirkungsgrad von bis zu 90 %, wobei die Anteile von Wärme und elektrischer Energie recht unterschiedlich sein können. Genutzt werden Blockheizkraftwerke vor allem dort, wo über das gesamte Jahr hinweg ein hoher Strom- und Wärmebedarf besteht (Krankenhäuser, Betriebe).

Vorteile und Nachteile von Wärmekraftwerken

Der **Vorteil** von Wärmekraftwerken besteht darin, dass einheimische Primärenergieträger genutzt werden können und diese Energieträger auch noch über Jahrzehnte hinweg verfügbar sind.

Entscheidender **Nachteil** von Wärmekraftwerken sind die beim Verbrennen fossiler Brennstoffe auftretenden Umweltbelastungen, die sich zwar reduzieren, aber nicht beseitigen lassen. Zu diesen Umweltbelastungen gehören die Belastungen durch Staub, die bei der Verbrennung auftretenden Stickoxide (NO, NO₂) und Schwefeldioxid (SO₂) sowie Kohlenstoffdioxid (CO₂), das entscheidenden Einfluss auf den zusätzlichen Treibhauseffekt auf der Erde hat. Kraftwerke und Heizkraftwerke haben in Deutschland einen Anteil von ca. 40 % am Kohlenstoffdioxid-Ausstoß, der insgesamt etwa 900 Mio. Tonnen im Jahr beträgt.

II. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Text:

1. Was ist ein Wärmekraftwerk?
2. Welche Kraftwerke sind Wärmekraftwerke?
3. Welche Kraftwerke sind keine Wärmekraftwerke?
4. Welche Wärmekraftwerke nutzen fossile Energieträger, um durch deren Verbrennung Wärmeenergie freizusetzen?
5. Wie hoch ist der Wirkungsgrad eines Wärmekraftwerks?
6. Welchen Wirkungsgrad erreichen moderne GuD-Kraftwerke?
7. Was nutzen einige Wärmekraftwerke, um ihre Energieeffizienz zu erhöhen?
8. Was sind die wichtigsten Bestandteile eines Wärmekraftwerkes?
9. Welche Wärmekraftwerke gibt es neben Wärmekraftwerken, die ausschließlich der Energieerzeugung dienen?
10. Welchen Wirkungsgrad können Blockheizkraftwerke erreichen?

III. 📺 Was genau ist ein Wärmekraftwerk, wie ist es aufgebaut und wie funktioniert es? Das können Sie im Video „Wärmekraftwerk“ erfahren.

IV. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

eine Ausnahme darstellen; darüber hinaus; zu den wichtigsten Energielieferanten gehören; mithilfe einer Wärmekraftmaschine; in der Regel; in mechanische Energie umwandeln; auf diese Weise; diverse Bauformen von Wärmekraftwerken; auf verschiedene Energieträger zurückgreifen; fossile Energieträger nutzen; Wärmeenergie freisetzen; einen Wirkungsgrad von rund 60 % erreichen; als Wärmekraftmaschine funktionieren; Energieeffizienz erhöhen; die beim Verbrennen fossiler Brennstoffe auftretenden Umweltbelastungen.

V. Finden Sie Synonyme:

1. divers; 2. normalerweise; 3. herkömmlich; 4. erreichen; 5. umwandeln; 6. antreiben;
7. einsetzen; 8. erzeugen; 9. gehören zu; 10. betragen; 11. existieren.

a) gewöhnlich; b) erzielen; c) verschieden; d) in Bewegung setzen; e) ausmachen;
f) bestehen / es gibt; g) konventionell / traditionell; h) umformen / umsetzen;
i) anwenden / verwenden; j) herstellen / produzieren; k) zählen zu.

VI. Richtig oder falsch?

1. Wärmekraftwerke gehören zu den wichtigsten Energielieferanten in den meisten Industriestaaten.
2. Praktisch alle Großkraftwerke mit der Ausnahme von Wasserkraftwerken sind Wärmekraftwerke.
3. Es gibt verschiedene Bauformen von Wärmekraftwerken, die auf verschiedene Energieträger zurückgreifen.
4. Alle Wärmekraftwerke nutzen fossile Energieträger, um durch deren Verbrennung Wärmeenergie freizusetzen.
5. Gasturbinen werden in vielen Arten von Wärmekraftwerken genutzt.
6. Der Wirkungsgrad herkömmlicher Wärmekraftwerke liegt bei ungefähr 40%.
7. Die höchsten Wirkungsgrade von ca. 90 % werden von Gas-und-Dampf-Kombikraftwerken erreicht.
8. Wenn ein Kraftwerk sowohl Wärme als auch Strom erzeugt, dann spricht man von „Kraft-Wärme-Kopplung“.
9. Um ihre Energieeffizienz zu erhöhen, nutzen einige Wärmekraftwerke Kraft-Wärme-Kopplung.
10. Blockheizkraftwerke haben einen Wirkungsgrad von bis zu 90 %, wobei die Anteile von Wärme und elektrischer Energie gleich sein können.

VII. Ergänzen Sie die Sätze.

1. Beinahe alle Großkraftwerke sind _____. 2. Eine Ausnahme stellen _____ und _____ dar. 3. Wärmekraftwerk ist ein Kraftwerk, in dem Wärmeenergie erzeugt und mithilfe einer _____ in mechanische Energie umgewandelt wird. 4. Die wichtigsten Bestandteile eines Wärmekraftwerkes sind _____, _____, _____ und _____. 5. Darüber hinaus sind _____ und _____ erforderlich. 6. Einige Wärmekraftwerke nutzen _____, um durch deren Verbrennung Wärmeenergie freizusetzen. 7. Zu diesen Wärmekraftwerken gehören _____, _____ und _____. 8. Moderne _____ können einen Wirkungsgrad von rund 60 % erreichen. 9. Einige Wärmekraftwerke nutzen _____, um ihre Energieeffizienz zu erhöhen. 10. Neben Wärmekraftwerken, die ausschließlich der Erzeugung elektrischer Energie dienen, gibt es auch _____ zur Fernwärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung.

VIII. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie Begriffe:

eine Dampfturbine ein Kühlturm ein Dampferzeuger ein Transformator
ein Wärmetauscher ein elektrischer Generator ein Kondensator

- _____ ist eine Anlage zur Erzeugung von Wasserdampf, deren wesentlicher Bestandteil ein Kessel ist.
- _____ ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt.
- _____ ist ein wichtiges elektronisches Bauteil, das eine Wechselspannung umwandeln kann.
- _____ ist eine Anlage, die dazu dient, das Wasser im Kühlkreislauf abzukühlen.
- _____ ist elektrisches Bauelement, mit dem elektrische Ladung und damit elektrische Energie gespeichert wird.
- _____ ist eine Wärmekraftmaschine zur Umwandlung der Wärmeenergie des Wasserdampfes in Rotationsenergie.
- _____ ist eine Vorrichtung, die thermische Energie von einem Stoffstrom auf einen anderen überträgt.

IX. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter:

die Abkühlung * die Schaufeln * eine Welle * einen Kühlturm * einen Kondensator *
eine Rotationsbewegung * Dampferzeuger * die Rotationsenergie * Düsen * den Generator *
dem Rotor

- Im _____ wird durch Verbrennung von Kohle, Heizöl oder Erdgas Wasser verdampft und unter hohen Druck gesetzt.
- Der Dampf wird über _____ auf _____ einer Turbine geleitet.

3. Die thermische Energie des Dampfes wird in _____ umgewandelt.
4. Der Dampf, der die Turbine verlässt, gelangt in _____, wird dort weiter abgekühlt und wieder zu Wasser, das erneut in den Kreislauf gelangt.
5. Um _____ des Dampfes zu gewährleisten, ist in der Regel ein Kühlkreislauf vorhanden, der _____ einschließt.
6. Der Läufer der Turbine ist über _____ mit _____ des Generators verbunden.
7. Durch diese Welle wird _____ des Turbinenläufers auf _____ übertragen.

X. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

ein Solarkraftwerk	ein Biomassekraftwerk	ein Kohlekraftwerk
ein Gasturbinenkraftwerk	ein Kernkraftwerk	ein Gas- und Dampf-Kombikraftwerk
ein Ölkraftwerk	ein Gaskraftwerk	

1. _____ ist ein Wärmekraftwerk zur Gewinnung elektrischer Energie aus Kernenergie durch kontrollierte Kernspaltung.
2. _____ ist ein Dampfkraftwerk, in dem Kohle verbrannt wird, um elektrischen Strom zu erzeugen.
3. _____ ist ein Kraftwerk, welches als Primärenergiequelle die chemische Energie aus der Verbrennung eines Brenngases nutzt.
4. _____ ist ein Kraftwerk, in dem eine oder mehrere Gasturbinen zur Stromerzeugung eingesetzt werden.
5. _____ ist ein Wärmekraftwerk, in dem zur Stromerzeugung Erdölprodukte verfeuert werden.
6. _____ ist ein Kraftwerk, das Solarstrahlung zur Stromerzeugung nutzt.
7. _____ ist eine Anlage zur Erzeugung von Strom, Wärme oder beidem aus nachwachsenden tierischen und pflanzlichen Stoffen.
8. _____ ist ein Kraftwerk, in dem eine oder mehrere Gasturbinen mit einer oder mehreren Dampfturbinen gekoppelt sind.

XI. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche:

1. Тепловые электростанции являются одними из важнейших поставщиков энергии в большинстве промышленно развитых стран.
2. Почти все крупные электростанции являются тепловыми электростанциями.
3. Исключением являются гидроэлектростанции и ветряные электростанции.
4. Тепловая электростанция – это электростанция, которая вырабатывает тепловую энергию и преобразует ее в механическую энергию с помощью теплового двигателя.
5. Существуют различные конструкции тепловых электростанций, которые также используют разные источники энергии.
6. Крупная тепловая электростанция состоит из одного или нескольких блоков электростанции, которые могут работать в значительной степени независимо друг от друга.
7. Наиболее важными компонентами теплоэлектростанции являются парогенератор, турбина, генератор и трансформаторы.
8. Кроме того, необходимы

конденсатор и градирня (охлаждающее устройство). 9. Современные парогазовые тепловые электростанции могут достигать КПД около 60 %. 10. Блочные теплоэлектростанции вырабатывают электрическую и тепловую энергию и имеют КПД до 90%.

XII. Übersetzen Sie den Text ohne Wörterbuch. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Blockheizkraftwerke

Obwohl Blockheizkraftwerke (BHKW) beziehungsweise die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) meist mit fossilem Erdgas betrieben werden, ist diese Technik der gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie ein wichtiger Baustein im Kampf gegen den Klimawandel. Für Ein- oder Mehrfamilienhäuser gibt es Nano- und Mikro-BHKW, für Mehrfamilienhäuser und größere Objekte Mini-BHKW. Große BHKW werden bereits seit Jahrzehnten in der Industrie und in Heizkraftwerken eingesetzt.



Mit einem Blockheizkraftwerk kann Energie dort erzeugt werden, wo sie benötigt wird. Durch das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung wird bei der Verbrennung von Brennstoffen Energie in Form von Strom und Wärme gewonnen. Die meisten modernen Energieerzeugungsanlagen produzieren entweder Strom oder Wärme. Mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) wird beides produziert. Dies hat den Vorteil, dass der eingesetzte Brennstoff effizient verwertet werden kann. Dazu gehören Erdgas, Flüssiggas, Biogas, leichtes Heizöl und Holz.

Ein wichtiger Punkt ist die Energieerzeugung vor Ort. Dadurch entfallen Transportverluste. Zudem sinkt der CO₂-Ausstoß spürbar. Der Primärenergieverbrauch sinkt ebenfalls. Inzwischen sind auch technisch ausgereifte BHKW-Anlagen mit Brennstoffzellen erhältlich.

Kernkraftwerke

der Druckwasserreaktor	- (ядерный) реактор, охлаждаемый водой под давлением
eindämmen	- локализовать
der Einsatz: zum Einsatz kommen	- использоваться, применяться
die Entsorgung	- утилизация [устранение] (отходов производства)
die Freisetzung	- высвобождение, выделение (энергии и т. п.)
der Gang: in Gang setzen	- приводить в движение [в действие]
das Gas-und-Dampf-Kraftwerk	- парогазовая установка [электростанция]
der Grundlastbetrieb	- режим базисной нагрузки; работа в режиме базисной нагрузки
das Hochspannungsnetz	- высоковольтная сеть
der Kernbrennstoff	- ядерное топливо
der Kernreaktor	- ядерный [атомный] реактор
die Kernspaltung	- деление [расщепление] атомного ядра
der Kühlturm	- градирня, башенный охладитель
die Kühlvorrichtung	- охлаждающее устройство [установка]
die Lage: in der Lage sein (zu + Inf.)	- быть в состоянии /мочь (сделать что-л.)
die Lagerung	- хранение
der Siedewasserreaktor	- реактор с кипящей водой
das Spannungsniveau	- уровень напряжения (в пунктах электрической сети)
der Spitzenlastbetrieb	- работа при пиковой нагрузке, режим работы в часы пик
der Ultrahochtemperaturreaktor	- сверхвысокотемпературный реактор
die Umweltbelastung	- загрязнение окружающей среды, (отрицательное) воздействие на окружающую среду
der Unfall	- катастрофа, авария
die Wiederaufbereitungsanlage	- завод по переработке отработавшего ядерного топлива, установка для регенерации отработавшего ядерного топлива

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

eine nukleare Reaktion; die erzeugte Wärmeenergie; im Vergleich zu anderen konventionellen Kraftwerken; in Hinblick auf die Entsorgung der radioaktiven Abfälle; mit steigender Temperatur; aufgrund physikalischer Gesetze; ein Drittel der durch die Kernspaltung freigesetzten Wärme; mehrere eigenständige Kraftwerke; in Gang setzen; auf Wirkungsgrade von 70 % kommen; zum Einsatz kommen; der wichtigste Bestandteil eines Kernkraftwerkes; in der Lage sein; es handelt sich um A.; mithilfe eines Kernbrennstoffs.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

Kernkraftwerke – auch Atomkraftwerke genannt – dienen der Erzeugung von elektrischer Energie aus Kernenergie. Mithilfe eines Kernbrennstoffs wie beispielsweise Uran oder Plutonium wird im Kernreaktor thermische Energie erzeugt, aus der wiederum mit einer Turbine Strom erzeugt wird. Dies geschieht üblicherweise durch Kernspaltung.



Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?

Der wichtigste Bestandteil eines Kernkraftwerkes ist ein Kernreaktor, in dem eine gesteuerte Kernspaltung erfolgt. Hierbei werden große Energiemengen in Form von Wärme freigesetzt. Diese Wärme wird entweder mithilfe von heißem Wasser (bei einem Druckwasserreaktor) oder von Wasserdampf (Siedewasserreaktor) übertragen. Eine Dampfturbine wird in Gang gesetzt, sodass die erzeugte Wärmeenergie in mechanische Energie umgewandelt werden kann. Anschließend kondensiert der Dampf in einer Kühlvorrichtung. Als Kühlvorrichtung kommen in Kernkraftwerken Kühltürme oder eine Kühlung durch Fluss- oder Meerwasser zum Einsatz. Die mechanische Energie der Dampfturbine wird dann durch einen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Über Transformatoren wird diese Energie auf ein hohes Spannungsniveau gebracht und über Hochspannungsleitungen abtransportiert.

Ein großes Kernkraftwerk kann auch aus mehreren Blöcken bestehen, die in der Regel weitestgehend unabhängig voneinander arbeiten; es handelt sich dann eigentlich um mehrere eigenständige Kraftwerke mit separaten Reaktoren, Dampfturbinen, etc.

Wie hoch ist der Wirkungsgrad eines Kernkraftwerkes?

In einem Kernkraftwerk der heutigen Generation wird ein Drittel der durch die Kernspaltung freigesetzten Wärme in Strom umgewandelt. Das bedeutet, dass der Wirkungsgrad eines Kernkraftwerkes etwa 35 % beträgt. Ein modernes Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk (GuD-Kraftwerk) hat hingegen einen Wirkungsgrad von bis zu 63 %. Der Unterschied ist physikalisch bedingt: Kernkraftwerke werden mit einer Temperatur von rund 300 Grad betrieben, ein GuD-Kraftwerk hingegen mit Temperaturen von mehr als 1200 Grad.

Der maximale Wirkungsgrad eines Kraftwerkes ist aufgrund physikalischer Gesetze beschränkt (Carnot-Faktor). Das heißt, mit steigender Temperatur steigt auch der maximale Wirkungsgrad. Kernkraftwerke einer zukünftigen Generation, wie beispielsweise der Ultrahochtemperaturreaktor, könnten dank ihrer hohen Prozesstemperatur auf Wirkungsgrade von 70 % kommen.

Welche Vor- und Nachteile bietet ein Kernkraftwerk?



Zu den Vor- und Nachteilen der Atomenergie gibt es unterschiedliche Ansichten. Kernkraftwerke sind dazu in der Lage, extrem große Mengen an Strom zu produzieren. Sie bilden daher einen wesentlichen Bestandteil der Stromversorgung, insbesondere in Industrieländern. Aufgrund der niedrigen Betriebskosten werden sie in der

Regel für den Grundlastbetrieb eingesetzt. Die Umweltbelastungen sind im regulären Betrieb im Vergleich zu anderen konventionellen Kraftwerken wie z.B. Kohlekraftwerken geringer. Große Probleme verursachen Kernkraftwerke aber in Hinblick auf die Entsorgung bzw. Lagerung der radioaktiven Abfälle. Die Unfälle in Kernkraftwerken können zudem zur Freisetzung von großen Mengen an radioaktiven Materialien führen. In über 60 Jahren Atomkraft gab es 7 große Unfälle in Reaktoren oder Wiederaufbereitungsanlagen. Drei davon konnten eingedämmt werden, aber bei den anderen vier wurden große Mengen an Radioaktivität freigesetzt und an die Umwelt abgegeben.

1957, 1986 und 2011 wurden große Bereiche in Russland, der Ukraine und Japan so stark verstrahlt, dass sie bis heute unbewohnbar sind. Die Anzahl der Todesopfer ist ungeklärt, liegt aber wahrscheinlich im vierstelligen Bereich. Diese Katastrophen sind mit unterschiedlichen Reaktoren, in sehr unterschiedlichen Ländern und im Abstand von mehreren Jahrzehnten passiert.

Vorteile von Kernkraftwerken	Nachteile von Kernkraftwerken
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geringe Umweltbelastung bei normalem Betrieb. Das liegt vor allem daran, dass keine klassische Verbrennung stattfindet. ➤ Fossile Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) müssen nicht verbrannt werden. Somit entstehen kaum Luftschadstoffe oder Treibhausgase. ➤ Mit kleinen Mengen Kernbrennstoff kann viel elektrische Energie gewonnen werden (etwa 1 kg Natururan hat einen Energiegehalt wie 18.900 kg Steinkohle). ➤ Die Betriebskosten eines Atomkraftwerkes sind relativ niedrig im Vergleich zu Kohle- oder Gaskraftwerken. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entstehung radioaktiver Abfälle, die über Jahrzehnte hinweg sicher gelagert werden müssen. ➤ Es besteht die Gefahr, dass radioaktive Stoffe freigesetzt werden und dadurch ganze Gebiete strahlenverseucht und damit unbewohnbar werden. Ursache können menschliches Versagen oder auch technische Pannen sein. ➤ Bei Kernkraftwerken ist die Investition in den Bau hoch; die Kosten im laufenden Betrieb sind vergleichsweise niedrig. Deshalb ist es besonders wirtschaftlich, sie möglichst durchgehend mit Maximalleistung als Grundlastkraftwerke zu betreiben. ➤ Kernkraftwerke haben ein Ablaufdatum. Die Einrichtungen müssen in bestimmten Abständen neu gebaut werden. Den niedrigen Betriebskosten stehen dann recht hohe Kosten des Neubaus gegenüber.

III. Richtig oder falsch?

1. Der wichtigste Bestandteil eines Kernkraftwerkes ist ein Kühlturm.
2. Im Kernreaktor findet eine gesteuerte Kernspaltung statt.
3. Als Kühlvorrichtung werden in Kernkraftwerken Kühltürme eingesetzt.
4. In einem modernen Kernkraftwerk wird ein Viertel der durch die Kernspaltung freigesetzten Wärme in Strom umgewandelt.
5. Der Wirkungsgrad eines Kernkraftwerkes beträgt etwa 53 %.
6. Der minimale Wirkungsgrad eines Kraftwerkes ist aufgrund physikalischer Gesetze beschränkt (Carnot-Faktor).
7. Kernkraftwerke sind nicht in der Lage, extrem große Mengen an Strom zu produzieren.
8. Aufgrund der niedrigen Betriebskosten werden Atomkraftwerke in der Regel für den Spitzenlastbetrieb eingesetzt.
9. Die Entsorgung von radioaktiven Abfällen ist sehr kompliziert und gefährlich, da es Jahrhunderte dauert, bis diese Abfälle keine radioaktive Strahlung mehr abgeben.
10. Kernenergie benötigt zu viel Brennstoff, um große Mengen Energie zu erzeugen.

IV. Finden Sie Synonyme:

1. in der Lage sein; 2. produzieren; 3. in Betrieb sein; 4. geschehen; 5. es handelt sich um (A);
6. zum Einsatz kommen; 7. in Gang setzen.

a) es geht um (A); b) arbeiten / funktionieren; c) imstande sein; d) erzeugen / herstellen;
e) in Bewegung setzen / antreiben / betreiben; f) eingesetzt werden; g) passieren.

V. Was passt hier zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. zur Freisetzung von großen Mengen an radioaktiven Materialien | a) produzieren |
| 2. unabhängig voneinander | b) verursachen |
| 3. große Mengen an Radioaktivität | c) bestehen |
| 4. extrem große Mengen an Strom | d) führen |
| 5. große Probleme | e) sein |
| 6. einen wesentlichen Bestandteil der Stromversorgung | f) zum Einsatz kommen |
| 7. aus mehreren Blöcken | g) umwandeln |
| 8. als Kühlvorrichtung | h) bilden |
| 9. im regulären Betrieb | i) freisetzen |
| 10. die erzeugte Wärmeenergie in mechanische Energie | j) arbeiten |

VI. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter:

ein Kernreaktor * ein Kernkraftwerk * bei einem Druckwasserreaktor * Kernenergie * ein Kühlsystem * bei einem Siedewasserreaktor * eine Dampfturbine * Kernspaltung * eines Kernbrennstoffs * ein Reaktordruckbehälter * einen Generator * ein höheres Spannungsniveau * Flusswasser * das Hochspannungsnetz * eines Kühlturms * Meerwasser

(Атомная электростанция)¹ ist ein Wärmekraftwerk zur Gewinnung elektrischer Energie aus (ядерной энергии)² durch kontrollierte (деления атомных ядер)³. Es besteht in der Hauptsache aus den folgenden Komponenten:

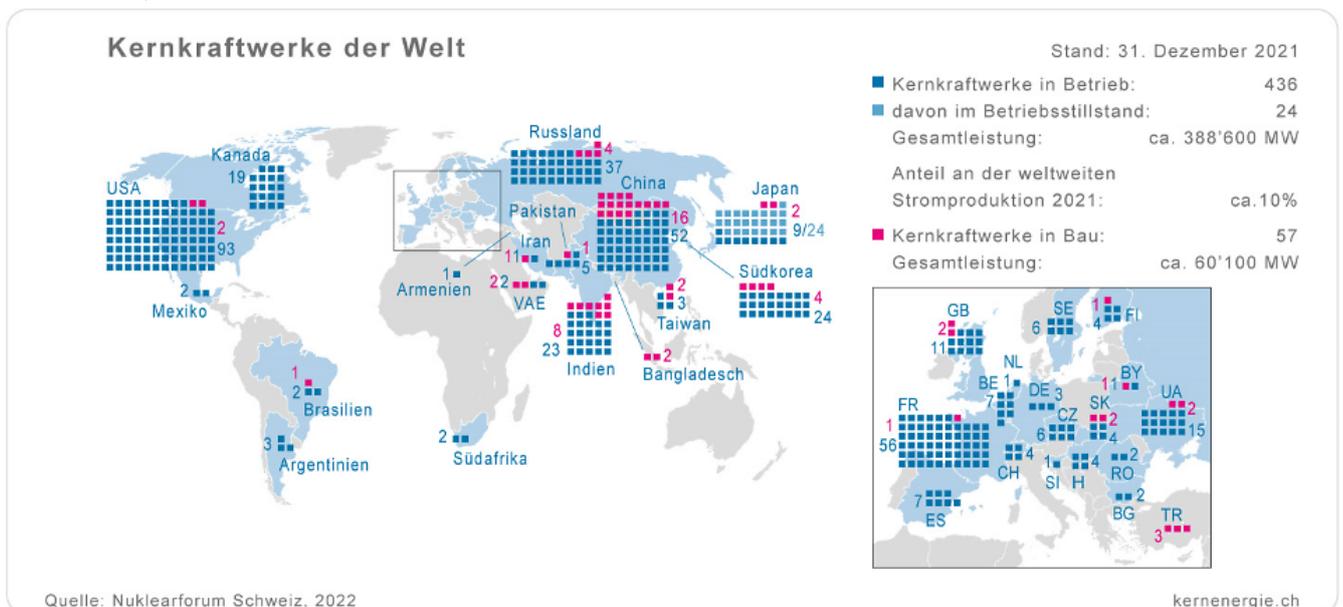
- (Ядерный реактор)⁴ erzeugt mit Hilfe (ядерного топлива)⁵ wie Uran und/oder Plutonium große Mengen von Wärme, die in den meisten Fällen mit Hilfe von heißem Wasser (в реакторе под давлением)⁶ oder von Wasserdampf (в реакторе с кипящей водой)⁷ übertragen wird. Zum Kernreaktor gehört eine Reihe von Sicherheitskomponenten, insbesondere (корпус реактора под давлением)⁸ und eine oder mehrere stabile Barrieren sowie (система охлаждения)⁹.
- Mit Hilfe der erzeugten Wärme wird in aller Regel (паровая турбина)¹⁰ betrieben. Nach Durchlaufen der Turbine muss der Dampf kondensiert werden, meist mit Hilfe (градирни)¹¹ und/oder mit Hilfe von (речной воды)¹² oder (морской воды)¹³.
- Die Turbine treibt (генератор)¹⁴ zur Stromerzeugung an. Darauf folgen Transformatoren, mit denen der Strom auf (более высокого уровня напряжения)¹⁵ gebracht wird, so dass er in (высоковольтную сеть)¹⁶ eingespeist werden kann.

Der Unterschied zu anderen Wärmekraftwerken besteht also in der Wärmeerzeugung durch einen Kernreaktor statt durch die Verbrennung eines Brennstoffs wie Kohle oder Erdgas.

VII. Übersetzen Sie den Text. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Kernenergie weltweit

Kernenergie trägt rund 10 % zur weltweiten Stromproduktion bei (Stand Januar 2021). Von den weltweit 33 Ländern, die Kernkraftwerke betreiben, decken 13 Länder mehr als ein Viertel ihres Strombedarfs mit Kernkraftwerken. 18 von 36 OECD-Ländern¹ erzeugen Strom mit Kernkraftwerken. Der Anteil der Kernenergie beträgt in diesen Ländern im Schnitt knapp 30 %. Die USA erzeugten im Jahr 2020 mit 94 Anlagen (2 stehen in Bau) am meisten Atomstrom, vor Frankreich (56 Reaktoren), China (49 Reaktoren) und Russland (38 Reaktoren).



Ende 2021 umfasste der Kernkraftwerkspark 436 Reaktoren in 33 Ländern. Von den 33 betriebsfähigen Kernkraftwerken Japans nahmen bisher neun den Betrieb wieder auf. Die übrigen befanden sich im Betriebsstillstand. Denn nach dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi 2011 mussten in Japan nach und nach alle einsatzfähigen Kernkraftwerke vom Netz genommen werden. Die Betreiber dürfen sie erst dann wieder anfahren, wenn sie alle Stufen des verschärften Wiederinbetriebnahme-Verfahrens erfolgreich abgeschlossen haben.

Anders als in der Schweiz und in Deutschland, das Ende 2021 drei Reaktoren vom Netz genommen hat und die letzten drei Ende 2022 stilllegen will, investieren die meisten Kernenergieländer weiterhin in diese ressourcen- und umweltschonende Technologie. So standen Ende 2021 weltweit 57 Kernkraftwerke in Bau, 16 davon in China.

Da es also beim Einhalten der internationalen Standards aus technischer Sicht keinen Grund gibt, auf Kernenergie und ihre bedeutenden Vorteile zu verzichten, setzen fast alle Kernenergienationen ihre zivilen nuklearen Programme fort. Es gibt daneben eine ganze Reihe Länder, die beschlossen haben oder sich überlegen, in die Nutzung der Kernenergie (wieder) einzusteigen. Bereits mit dem Bau ihrer ersten Kernkraftwerke begonnen haben Bangladesch, die Türkei, die Vereinigten Arabischen Emirate, Ägypten und Weissrussland. Heute sind gut 100 Kernkraftwerke weltweit in der Projektierungs- oder Bewilligungsphase. Ein bedeutender Anteil dieser Projekte ist in Asien, namentlich in China und Indien, zu finden. Die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) erwartet deshalb eine bedeutende Zunahme der Kernenergienutzung in dieser Region.

¹Die Abkürzung OECD steht für "Organisation for Economic Co-Operation and Development", also eine Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. Sie ist ein Staatenbündnis mit zurzeit 36 Mitgliedsstaaten.

VIII.  Sehen Sie sich kurze Videos zum Thema „Kernkraftwerke“ an. Beantworten Sie dann die Fragen.

IX. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche:

1. Атомная электростанция – это тепловая электростанция для выработки электроэнергии из ядерной энергии путем контролируемого ядерного деления (zur Gewinnung; kontrollierte Kernspaltung (Fission)). 2. Самым важным компонентом атомной электростанции является ядерный реактор (der wichtigste Bestandteil; der Kernreaktor). 3. В ядерном реакторе энергия выделяется при расщеплении атомов (ein Kernreaktor; durch (A)); das Spalten von Atomen; freisetzen). 4. Эта энергия используется для нагрева воды под высоким давлением до получения горячего водяного пара (unter hohem Druck; aufheizen;). 5. Пар приводит в действие паровую турбину, которая, в свою очередь, приводит в действие генератор (eine Dampfturbine antreiben; wiederum; einen Generator antreiben). 6. Таким образом, генератор вырабатывает электричество. 7. В отличие от электростанции, работающей на угле, на АЭС не происходит сжигание и, следовательно, не образуются загрязняющие вещества или парниковые газы (im Gegensatz zu (D)); keine Verbrennung; stattfinden; Schadstoffe; Treibhausgase; entstehen). 8. Существуют разные мнения о преимуществах и недостатках атомной энергетики. 9.

Атомные электростанции способны производить чрезвычайно большое количество электроэнергии (in der Lage sein, extrem große Mengen an Strom; produzieren). 10. Из-за низких эксплуатационных расходов атомные электростанции обычно используются для работы в режиме базовой нагрузки (die niedrigen Betriebskosten; der Grundlastbetrieb; einsetzen). 11. Атомные электростанции создают серьезные проблемы относительно утилизации и хранения радиоактивных отходов (verursachen; die Entsorgung; die Lagerung; die radioaktiven Abfälle). 12. Аварии на атомных электростанциях могут привести к выбросу большого количества радиоактивных веществ (die Unfälle; führen zu (D); die Freisetzung von großen Mengen an (D)).

X. Übersetzen Sie den folgenden Text mit einem Wörterbuch:

Geschichte der Kernenergie

der Super-GAU

- разг. крупномасштабная катастрофа

die Sicherheitsvorkehrungen

- меры по обеспечению безопасности



Im Jahr 1896 entdeckte der französische Physiker *Henri Becquerel*¹ die Radioaktivität. Nach ihm wurde auch die Aktivität einer Menge einer radioaktiven Substanz benannt. In der Folge gab es viele Wissenschaftler wie *Marie Curie*, *Ernest Rutherford* und *Niels Bohr*, die die Forschungen zur Atomenergie vorantrieben und verschiedene Atommodelle entwickelten.

Das erste zivile Kernkraftwerk der Welt wurde 1954 im russischen Obninsk erfolgreich in Betrieb genommen, es hatte eine elektrische Leistung von 5 MW. Ein Jahr später wurde 1955 in Calder Hall (England) ein weiteres Kernkraftwerk errichtet, welches 1956 mit einer Leistung von 55 MW ans Netz ging und daher auch als erstes kommerzielles Kernkraftwerk der Welt bezeichnet wird. In den meisten frühen Kernkraftwerken kamen Siedewasserreaktoren zum Einsatz, da diese einfacher zu konstruieren und zu regeln sind. Inzwischen sind dagegen Druckwasserreaktoren üblicher, die höhere Leistungsdichten besitzen und bei denen der Kontrollbereich kleiner ist.

Nach dem Störfall im amerikanischen Kraftwerk „Three Mile Island“² in Harrisburg und spätestens nach dem Super-GAU 1986 in Tschernobyl erhöhten die Länder die Sicherheitsvorkehrungen in ihren Kernkraftwerken. Dass es 2011 in Fukushima infolge eines Erdbebens und Tsunamis zu einer weiteren Nuklearkatastrophe kam, zeigt, dass der Umgang mit Kernenergie immer ein gewisses Risiko birgt.

¹ Анри Беккерель; ²электростанция "Три-Майл-Айленд" в Харрисбурге

XI. Was genau ist ein Kernkraftwerk, wie ist es aufgebaut und wie funktioniert es? Das können Sie im Video „Fusionsenergie“ erfahren.

Sonnenwärmekraftwerke

der Absorber	- поглотитель, абсорбер
belasten	- наносить вред [ущерб], вредить (чему-л.)
der Betrieb	- эксплуатация; работа; действие, функционирование
in Betrieb sein	- работать, действовать, функционировать, находиться в эксплуатации;
bündeln	- фокусировать
eignen sich (für Akk.)	- подходить, годиться, быть пригодным (для чего-л.)
die Elektrizitätsversorgung	- электроснабжение, снабжение электроэнергией
die Haustechnik	- инженерные коммуникации; инженерное оборудование [инженерные системы] здания
die Installationskosten	- расходы по монтажу (оборудования), стоимость установки
je ..., desto ...	- чем ... , тем ...
die Kapazität	- 1. мощность 2. ёмкость
das Medium	- здесь: теплоноситель
die Photovoltaikanlage = (die PV-Anlage)	- фотоэлектрическая (солнечная) энергетическая установка, фотоэлектрическая система
das Photovoltaikmodul	- фотоэлектрический модуль
der Regler	- регулятор; стабилизатор
der Solarkollektor	- солнечный коллектор
die Solarzelle	- элемент солнечной батареи
die Sonneneinstrahlung	- солнечное излучение
der Speicher	- накопитель; аккумулятор
die thermische Solaranlage = die Solarthermieanlage	- солнечная тепловая [отопительная] система
das thermische Solarkraftwerk	- солнечная тепловая электростанция
die Trinkwassererwärmung	- нагрев питьевой воды
verursachen	- вызывать; быть причиной (чего-л.); причинять
vorantreiben	- продвигать /-двинуть (вперёд); ускорять (ход чего-л)
vorhanden sein	- иметься, быть в наличии
der Wärmespeicher	- тепловой аккумулятор, теплоаккумулятор, теплосборник
der Wärmetauscher	- теплообменник
der Warmwasserspeicher	- резервуар горячей воды; водонагреватель, бойлер
die Wartung	- техническое обслуживание (уход)
die Wartungskosten	- затраты [издержки] на техническое обслуживание [уход]; расходы по техническому обслуживанию [уходу]

Das Wichtigste in Kürze:

- **Solarthermie** bezeichnet die Umwandlung von Sonnenenergie in Wärmeenergie. Die Sonne als Energiequelle ist nahezu unerschöpflich, kostenlos und umweltfreundlich.
- Eine **solarthermische Anlage** wandelt Sonnenlicht in Wärme um, die sich zur Brauchwassererwärmung und zur Unterstützung der Heizanlage nutzen lässt.
- Mit einer Solaranlage kann man den Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung um 40-60 % und den fürs Heizen um 20-30 % reduzieren.
- Ein **Solkraftwerk** erzeugt Energie in Form von Wärme oder Strom. Diese Energie gewinnt das Kraftwerk aus der Strahlung der Sonne.
- Solarkraftwerke nutzen den großen Vorteil, dass die Sonnenenergie im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen unerschöpflich ist. Dadurch sind sie allerdings abhängig von der Wetterlage.
- Unter **Photovoltaik** versteht man die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen. Photovoltaik wird weltweit zur Stromerzeugung genutzt.
- Laut Internationaler Energieagentur (IEA) wird die Stromerzeugung aus Photovoltaik bis 2030 *ein Drittel* des weltweiten Strombedarfs decken. Konkret soll die Stromerzeugung aus Solarenergie von derzeit 664 auf 4.813 Terawattstunden anwachsen.

I. Übersetzen Sie folgende Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

zur Verfügung stehen; keine Treibhausgase verursachen; weder die Umwelt noch das Klima belasten; die geringen Installations- und Wartungskosten; die Abhängigkeit von der geografischen Lage, dem Wetter und der Jahreszeit; über viele Solarkraftwerke verfügen; in Betrieb sein; sich von thermischen Solaranlagen unterscheiden; sich nur für sehr sonnenreiche Standorte eignen; die Sonnenenergie auffangen; das direkte Sonnenlicht bündeln; die elektromagnetische Energie der Sonne absorbieren; im Betrieb und in der Wartung kostengünstiger sein; die Sonnenscheindauer und -intensität.

II. Übersetzen Sie folgende Verben ins Russische:

absorbieren; auffangen; abnehmen; aufnehmen; beeinflussen; belasten; sich eignen (für A); einsetzen; installieren; senken; sorgen (für A); sich unterscheiden (von D); übertragen; verringern; vorantreiben; vorhanden sein; verzeichnen; weiterleiten.

III. Gebrauchen Sie die in Klammern stehenden Verben im Partizip I oder im Partizip II.

Übersetzen Sie diese Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

die (erzeugen → **Partizip II**) Energie; die (gewinnen → **Partizip II**) Wärme; die am meisten (verbreiten → **Partizip II**) Solaranlagen; die (verringern → **Partizip II**) Sonneneinstrahlung; die (abkühlen → **Partizip II**) Wärmeträgerflüssigkeit; die (unterstützen → **Partizip I**) Beheizung der Wohnräume; die (halbleiten → **Partizip I**) Schichten; eine elektrisch (leiten → **Partizip I**) Verbindung; der (erzeugen → **Partizip II**) Strom.

IV. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Was ist ein **Sonnenwärmekraftwerk**? – Ein Sonnenwärmekraftwerk (oder **Solarkraftwerk**) ist ein Kraftwerk, das aus der Strahlungsenergie der Sonne Strom oder Wärme erzeugt. Solarkraftwerke bedienen sich unterschiedlicher Absorberverfahren, um die Sonneneinstrahlung als Energiequelle zu nutzen. Solche Kraftwerke lassen sich nach ihrer Funktion in drei Kategorien einteilen: *thermische Solaranlagen* (bzw. *Solarthermieanlagen*), *thermische Solarkraftwerke* und *Photovoltaikanlagen*.

Eine thermische Solaranlage (bzw. **Solarthermieanlage**) dient der Erzeugung von Wärme und besteht hauptsächlich aus Kollektoren, einem Wärmespeicher und einem Regler. Solarkollektoren, die üblicherweise auf dem Dach installiert werden, fangen die Sonnenenergie auf und leiten sie mittels einer Flüssigkeit, die in Rohren verläuft, an einen Wärmespeicher im Gebäude weiter. Über einen Wärmetauscher wird die Wärme dann an das Wasser im Speicher übertragen. Von dort kann es entweder sofort oder bei Bedarf genutzt werden, auch wenn keine Sonne scheint. Die abgekühlte Wärmeträgerflüssigkeit (meist ein Wasser-Frostschutz-Gemisch) fließt wieder zurück zu den Kollektoren, um erneut von der Sonne erwärmt zu werden.



Überwiegend werden thermische Solaranlagen in der Haustechnik genutzt. Die gewonnene Wärme wird hierbei meistens zur Trinkwassererwärmung und für die unterstützende Beheizung der Wohnräume eingesetzt.



Thermische Solarkraftwerke unterscheiden sich von thermischen Solaranlagen vor allem bezüglich der Kapazität. Ein thermisches Solarkraftwerk verwendet sehr große Spiegel als Absorber, die das direkte Sonnenlicht bündeln. Im Gegensatz zu kleinen Solaranlagen wird die gewonnene Wärme von thermischen Solarkraftwerken hauptsächlich in Strom umgewandelt und aufgrund der

hohen Kapazität insbesondere für größere, industrielle Zwecke genutzt.

Photovoltaikanlagen (auch PV-Anlagen genannt) nutzen zur Stromerzeugung keine Solarkollektoren, sondern Photovoltaikmodule. Diese absorbieren die elektromagnetische Energie der Sonne. Photovoltaikanlagen verwenden hierfür halbleitende Schichten, in denen negative und positive Ladungen geteilt werden. Hierdurch entsteht eine elektrisch leitende Verbindung, durch die Strom fließen und anschließend im Akkumulator gespeichert werden kann. Solarmodule können auf Häusern und Unternehmen eingesetzt werden. Sie können auch in großen Solarparks eingesetzt werden, die Strom in das Netz einspeisen.



Was sind die Unterschiede zwischen einer Photovoltaik- und einer Solarthermieanlage?

Auf den ersten Blick sind die beiden Anlagen kaum voneinander zu unterscheiden. Auffällig ist bei beiden die große Fläche an Solarkollektoren. Tatsächlich besteht zwischen beiden Systemen ein elementarer Unterschied: Während eine Solarthermieanlage Wärme erzeugt, produziert eine Photovoltaikanlage Strom. Entsprechend kommen in der Solarthermie Solarkollektoren zum Einsatz, die meist aus Röhren bestehen. Für die Photovoltaik-Technologie sind dagegen Solarmodule mit einer Vielzahl quadratischer Solarzellen erforderlich.



Wirkungsgrad von Solarkraftwerken: Je höher der Wirkungsgrad eines Solarkraftwerkes ist, desto kleiner kann das Solarfeld sein, ohne dabei Leistungsdefizite zu verzeichnen. Der Solarkraftwerk-Betreiber kann mit einer Anlage mit hohem Wirkungsgrad die Investitionskosten senken und für eine höhere Rentabilität des erzeugten

Stroms sorgen. Bei verringerter Sonneneinstrahlung nimmt der Wirkungsgrad ebenfalls rasch ab, da diffuses Sonnenlicht nicht im gleichen Umfang wie direkte Sonnenstrahlen in Wärme umgewandelt werden kann. Solarkraftwerke eignen sich deshalb nur für sehr sonnenreiche Standorte. Dort sollte idealerweise auch Kühlwasser vorhanden sein. Ansonsten ist der Einsatz eines Trockenkühlsystems erforderlich, was jedoch den Wirkungsgrad verringert.

Vor- und Nachteile von Solarkraftwerken: Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen ist Sonnenenergie theoretisch unendlich verfügbar. Zudem verursacht die Erzeugung von Solarenergie keine Treibhausgase und belastet somit weder die Umwelt noch das Klima. Ein weiterer großer Vorteil sind die geringen Installations- und Wartungskosten, insbesondere im Vergleich zu anderen Anlagen wie einem Kernkraftwerk. Darüber hinaus steht die erzeugte Energie sofort zur Verfügung, wodurch keine langen Stromleitungen oder Batterien erforderlich sind.

Der größte *Nachteil* eines Solarkraftwerkes ist sicherlich die Abhängigkeit von der geografischen Lage, dem Wetter und der Jahreszeit. Egal, ob thermische Solaranlage, Photovoltaikanlage oder thermische Solarkraftwerke – der Wirkungsgrad wird stets von der Sonneneinstrahlung beeinflusst. Je mehr Licht die Kollektoren oder die Solarzellen aufnehmen, desto höher ist die Leistung. Der Wirkungsgrad spielt auch beim Bau eines Solarkraftwerkes eine große Rolle. Je höher der Wirkungsgrad ist, desto höher sind die Baukosten.

Solarkraftwerke in Deutschland: Deutschland verfügt bereits über viele Solarkraftwerke und treibt den Ausbau der Solaranlagen und die Nutzung anderer erneuerbarer Energien voran. Aufgrund seiner geografischen Lage ist das Land aber weniger sonnenreich als beispielsweise Staaten in Äquatornähe. Aus diesem Grund sind Photovoltaikkraftwerke



hierzulande die am meisten verbreiteten Solaranlagen. Diese besitzen zwar nicht so hohe Wirkungsgrade wie thermische Solarkraftwerke, sind aber im Betrieb und in der Wartung deutlich kostengünstiger. Die großen jahreszeitlichen Schwankungen hinsichtlich

Sonnenscheindauer und -intensität erfordern jedoch Lösungen, mit denen Energie gespeichert werden kann. Deswegen eignet sich Photovoltaik nicht für eine alleinige Elektrizitätsversorgung.

V. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Inhalt des Textes:

1. Was ist ein Sonnenwärmekraftwerk? 2. Welche Arten von Solarkraftwerken gibt es? 3. Was ist eine Solarthermieanlage? 4. Wie funktioniert eine Solarthermieanlage? 5. Wofür lässt sich eine Solarthermieanlage einsetzen? 6. Wie funktionieren thermische Solarkraftwerke? 7. Wodurch zeichnet sich eine Photovoltaikanlage aus? 8. Was sind die Unterschiede zwischen einer Photovoltaik- und einer Solarthermieanlage? 9. Wovon hängt der Wirkungsgrad von Solarkraftwerken ab? 10. Welche Vorteile haben Solarkraftwerke? 11. Was ist der größte Nachteil eines Solarkraftwerkes? 12. Welche Solaranlagen sind in Deutschland am meisten verbreitet?

VI. Nennen Sie russische Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

a)

1. darüber hinaus; 2. im Gegensatz zu (Dat.); 3. im Vergleich zu (Dat.); 4. hierzulande; 5. aus diesem Grund; 6. beispielsweise; 7. bezüglich / hinsichtlich.

a) в сравнении с; b) относительно, насчёт (чего-л.); c) более того; d) в отличие от; e) например, к примеру; f) в этой местности, в этой стране; g) по этой причине.

b)

1. idealerweise; 2. ebenfalls; 3. überwiegend; 4. meist / meistens; 5. üblicherweise; 6. sicherlich; 7. zudem; 8. entsprechend.

a) обычно, как правило, как обычно; b) соответственно; c) кроме того, к тому же; d) безусловно, несомненно, определённо; e) в идеале; f) также, тоже; g) главным образом, преимущественно; o) чаще всего, в большинстве случаев.

VII. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

- | | |
|--|------------------|
| 1. sich von thermischen Solaranlagen | a) eignen |
| 2. in Betrieb | b) umwandeln |
| 3. sich für sehr sonnenreiche Standorte | c) verfügen |
| 4. für eine höhere Rentabilität des erzeugten Stroms | d) belasten |
| 5. weder die Umwelt noch das Klima | e) vorantreiben |
| 6. über viele Solarkraftwerke | f) sein |
| 7. direkte Sonnenstrahlen in Wärme | g) sorgen |
| 8. Strom in das Netz | h) verursachen |
| 9. die Nutzung anderer erneuerbarer Energien | i) unterscheiden |
| 10. keine Treibhausgase | j) einspeisen |

VIII. Richtig oder falsch?

1. Solarthermieranlagen dienen der Wärme- und Stromerzeugung.
2. Thermische Solaranlagen werden überwiegend in der Haustechnik genutzt.
3. Heute dienen thermische Solarkraftwerke fast immer der Erzeugung von elektrischem Strom.
4. Thermische Solarkraftwerke verwenden einen großen Spiegel als Absorber, der das direkte Sonnenlicht bündelt.
5. Während eine Solarthermieranlage Strom erzeugt, produziert eine Photovoltaikanlage Wärme.
6. Photovoltaikanlagen nutzen zur Stromerzeugung Solarkollektoren.
7. Solarmodule können auch in großen Solarparks eingesetzt werden.
8. Photovoltaik eignet sich für eine alleinige Elektrizitätsversorgung.
9. Der Wirkungsgrad von Sonnenwärmekraftwerken wird stets von der Sonneneinstrahlung beeinflusst.
10. Je mehr Licht die Kollektoren oder die Solarzellen aufnehmen, desto höher ist die Leistung.

IX. Finden Sie Synonyme:

z.B. verfügbar sein → zur Verfügung stehen

1. verfügbar sein; 2. verringern; 3. vorhanden sein; 4. erzeugen; 5. die Erzeugung;
6. die thermische Solaranlage; 7. der Akkumulator; 8. die Energieerzeugung;
9. das Sonnenwärmekraftwerk; 10. zum Einsatz kommen.

a) vermindern / reduzieren / senken; b) eingesetzt werden / genutzt werden; c) produzieren;
d) das Solarkraftwerk; e) der Stromspeicher / die Batterie; f) zur Verfügung stehen;
g) existieren; h) die Solarthermieranlage; i) die Produktion; j) die Energiegewinnung.

X. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

eine thermische Solaranlage eine Photovoltaikanlage der Absorber
Solarenergie / Sonnenenergie ein Solarkraftwerk

1. _____ ist Bestandteil eines thermischen Sonnenkollektors.
2. _____ ist ein Kraftwerk, das aus der Strahlungsenergie der Sonne Strom oder Wärme erzeugt.
3. _____ ist ein System, das mithilfe der Solarstrahlung Wärme bereitstellt.
4. _____ ist eine Solarstromanlage, in der mittels Solarzellen ein Teil der Sonnenstrahlung in elektrische Energie umgewandelt wird.
5. _____ ist die Energie der Sonnenstrahlung, die in Form von elektrischem Strom, Wärme oder chemischer Energie technisch genutzt werden kann.

XI. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Wie funktioniert ein Solarkraftwerk?



Ein Sonnenwärmekraftwerk nutzt die Strahlung der Sonne, um elektrische Energie zu erzeugen. Große Parabolspiegel konzentrieren die Sonnenstrahlen auf einen Kollektor in Form einer langen Röhre. Der Kollektor schluckt das Sonnenlicht. In der Röhre ist Wasser. Das Wasser erhitzt sich, verdampft und treibt über eine Turbine einen Generator an. So entsteht Solarstrom. Sonnenwärmekraftwerke findet man da, wo die Sonne das ganze Jahr über scheint. In einem Solarturmkraftwerk ist der Kollektor eine Glaskugel, die nach innen gewölbt ist. Die Glaskugel befindet sich in der Spitze eines Turms. Rund um den Turm stehen mehrere hundert Spiegel. Alle Spiegel sind auf die Glaskugel ausgerichtet. In der Glaskugel konzentriert sich die Energie. Im Inneren des Kollektors werden Temperaturen von 1.000 Grad und mehr erzielt. Der Turm ist zwischen 90 und 130 Meter hoch. Die große Höhe ist wichtig, damit die Spiegel flach ausgerichtet werden können, also steil nach oben strahlen. Der Vorteil der Anlage ist, dass sich die Spiegel nicht gegenseitig verschatten, also nicht das Licht wegnehmen.

XII.  Sehen Sie sich kurze Videos zum Thema „Sonnenwärmekraftwerke“ an. Beantworten Sie dann die Fragen.

XIII. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die unten stehenden Wörter. Übersetzen Sie den Text.

Geschichte der Erneuerbaren Energien: Photovoltaik



Die ersten Photovoltaikzellen _____ (были использованы)¹ 1958 auf der Mission des US-Satelliten *Vanguard* _____.¹ Bis aber terrestrische Anlagen _____ (были установлены)², sollten noch knapp 20 Jahre ins Land gehen. 1976 _____ (приняло решение / решило)³ die australische Regierung, das Telekommunikationsnetz im Outback mit Solarzellen _____ (оснастить)⁴, um die dort verbauten Batterien zu _____ (заряжать (аккумулятор))⁵. Installationen auf Ölbohrinseln oder der US-Küstenwache in den 80ern waren erste, weiter verbreitete Projekte. Mitte der 80er Jahre _____ (убедил)⁶ der schweizerische Ingenieur Markus Real damit, kleine dezentrale PV-Anlagen auf Hausdächern zu _____ (установить)⁷, um so die private Umsetzung zu _____ (продемонстрировать)⁸. In der Folgezeit _____ (были запущены)⁹ zahlreiche großangelegte Solarprojekte wie das 1.000-Dächer-Programm in Deutschland (1990) oder das 70.000-Dächer-Programm in Japan (1994). In Deutschland _____ (устанавливались)¹⁰ zunächst primär Kleinanlagen _____¹⁰, was auch erklärt, dass 2005 die summierte PV-Nennleistung lediglich bei einem Gigawatt lag. 2010 _____ (была превышена)¹¹ in Deutschland die zehn Gigawattgrenze _____¹¹ und 2012

_____ (достигли)¹² man bereits 25 Gigawatt. Ende 2021 waren ungefähr 58,4 GW in Deutschland installiert.

überzeugte; kamen ... zum Einsatz; wurden ... verbaut; installieren; auszustatten; installiert wurden; laden; entschied sich; erreichte; starteten; wurde ... überschritten; demonstrieren.

XIV. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch:

Top 3 der größten Photovoltaikanlagen der Welt



Die leistungsstärkste Fotovoltaikanlage der Welt steht im indischen Rajasthan. **Der Solarpark Bhadla** hat imposante 2245 Megawatt Nennleistung. Der Bau des Riesensolarkraftwerks begann 2017 und wurde im März 2020 beendet. Genau genommen besteht die Anlage aus 16 einzelnen Projekten, die zu einem großen verbunden wurden. Sie dehnt sich über eine Fläche von 5700 Hektar (57 km²) aus, was ungefähr 5700 Fußballfeldern entspricht.

Die zweitgrößte Photovoltaikanlage der Welt ist aktuell **der Huanghe Hydropower Hainan Solar Park** in der Provinz Qinghai in der Wüste Chinas. Er hat eine Leistung von 2.200 Megawatt und wurde in fünf Phasen gebaut.

Der Solarpark besteht insgesamt aus 672 Photovoltaikanlagen. Insgesamt verfügt die Anlage über mehr als 7 Millionen Photovoltaik-Module. Der Solarpark ging Ende September 2020 ans Netz.

Der Bau erfolgte in erstaunlich kurzer Zeit, denn erst im November 2019 wurde damit begonnen. Innerhalb von vier Monaten, von Mai bis September 2020, wurde das dazugehörige Speichersystem in Betrieb genommen.

Den dritten Platz in der Liste der weltweit größten Photovoltaikanlagen belegt **der Pavagada Solar Park** im südindischen Bundesstaat Karnataka. Der Solarpark ging bereits im April 2019 ans Netz und hatte eine Leistung von 1.400 Megawatt. Kurz nach der Inbetriebnahme wurde die Photovoltaikanlage erweitert. Im Dezember 2019 war sie mit einer Leistung von 2.050 Megawatt die größte Photovoltaikanlage der Welt. Inzwischen ist sie auf den dritten Rang abgerutscht.

Am Standort des Solarparks herrschen mit Temperaturen um 40 Grad Celsius und 54 Dürreperioden innerhalb von 60 Jahren äußerst unwirtliche Bedingungen. Allerdings sind die Bedingungen für den Betrieb einer Photovoltaikanlage optimal, zumal sich die Anlage auf einem Plateau befindet.

Die Anlage umfasst eine Fläche von 53 km². Der Betrieb ist auf 25 bis 35 Jahre ausgelegt.

XV. Sehen Sie sich das Video „Sonnenenergie“ an. Beantworten Sie dann die Fragen.

Bioenergie

abbauen	- хим., биол. <i>расщеплять, разлагать</i>
das Abfallprodukt	- <i>побочный продукт, отходы, отбросы</i>
die Abwärme	- <i>отходящее тепло, отработанное тепло</i>
bereitstellen	- <i>предоставлять; вырабатывать; заранее подготавливать</i>
der Bioabfall	- <i>органические отходы</i>
die Biodiversität	- <i>биологическое разнообразие; биоразнообразие</i>
die Bioenergie	- <i>1. биоэнергетика, 2. биоэнергия, энергия из биомассы</i>
die Biogasanlage	- <i>биогазовая установка</i>
das Biomasseheizkraftwerk	- <i>тепловая электростанция, работающая на биомассе</i>
das Biomasseheizwerk	- <i>котельная установка, работающая на биотопливе</i>
das Biomassekraftwerk	- <i>электростанция, работающая на биомассе</i>
das Holzpellet	- <i>(топливная гранула) древесная гранула</i>
das Gehölz	- <i>древесная растительность; крупный кустарник</i>
die Kraft-Wärme-Kopplung	- <i>комбинированная выработка тепловой и электрической энергии</i>
die Vergärung	- <i>ферментация</i>
die Vergärungsanlage	- <i>ферментационная установка</i>
verlorengehen	- <i>пропадать, исчезать, теряться</i>

Das Wichtigste in Kürze:

- Der größte Teil des Stroms wird aus gasförmiger Biomasse in Biogasanlagen hergestellt. Beispielsweise waren in Deutschland im Jahr 2021 **9770** Biogasanlagen mit einer kumulierten installierten Leistung rund **5,9** Gigawatt in Betrieb, entsprechend der Nennleistung von **4** großen Kernkraftwerken.
- An zweiter Stelle steht Strom aus fester Biomasse. Zur festen Biomasse zählen das Altholz, Waldrestholz und Abfälle der Zellstoffindustrie. In Deutschland gab es im Jahr 2020 mehr als **700** Holzkraftwerke, die ca. **3,8** Millionen Haushalte mit Strom versorgen konnten.
- An dritter Stelle steht die Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse. Zur flüssigen Biomasse zählen Rapsöl, Sojaöl oder Palmöl. Dieser Zweig ist weniger bedeutend als Stromerzeugung aus gasförmiger und fester Biomasse.
- Weltweit sind laut einer Erhebung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie rund **132 000** Biogasanlagen in Betrieb. Dabei ist China mit **100 000** Anlagen weltweiter Vorreiter. Auf Rang 2 folgt Europa mit knapp **18 000** Anlagen, der dritte Platz wird mit etwa **2 200** Biogasanlagen durch die USA belegt.

I. Nennen Sie russische Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

in Bezug auf Strom und Wärme; zur Flächenkonkurrenz führen; die meisten pflanzlichen und tierischen Stoffe; zur Unabhängigkeit von Importen führen; Wasser zu Wasserdampf erhitzen; die Umwandlung der Biomasse in elektrische Energie; Biomasse in fester, flüssiger als auch gasförmiger Form zur Erzeugung von Strom verwenden.

II. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.



Unter **Bioenergie** versteht man die Umwandlung der Biomasse in elektrische Energie, Wärme und Kraftstoff. In der Energiewirtschaft versteht man unter **Biomasse** alle organischen Stoffe, ganz gleich ob pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die als Rohprodukt für die Energiegewinnung eingesetzt werden können. Als **Biomasse** können in der Landwirtschaft angebaute Pflanzen (Raps, Mais, Zuckerrohr), schnellwachsende Gehölze (Pappel, Weide) und organische Abfälle (Haus- und Industriemüll, Reststoffe der Forstwirtschaft) genutzt werden. Da Biomasse sowohl in fester, flüssiger als auch gasförmiger Form zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen verwendet werden kann, gilt Bioenergie als der “Alleskönner” unter den erneuerbaren Energieträgern.

Um Bioenergie nutzen zu können, muss vorher die Biomasse in energietechnischen Anlagen in Energie umgewandelt werden. In Bezug auf Strom und Wärme wird oftmals die kombinierte Erzeugung bevorzugt, denn in sogenannten Kraft-Wärme-Kopplungen (KWK) kann Biomasse effizienter genutzt werden. KWK-Anlagen kann es in unterschiedlichen Ausführungen geben.

Man unterscheidet dabei zwischen:

Biomassekraftwerke (BMKW) sind Kraftwerke, die durch die Verbrennung von Biomasse (Bioabfälle oder Getreide) elektrische Energie produzieren. Grundsätzlich funktionieren Biomassekraftwerke genauso wie andere Kraftwerke. In einem großen Kessel wird die zugeführte Biomasse verbrannt. Durch diese Verbrennung entsteht in der Anlage Wärme als Energie und erhitzt Wasser zu Wasserdampf. Mit Hilfe einer Turbine wird schließlich elektrischer Strom erzeugt und in das Stromnetz eingespeist.

Der Wirkungsgrad eines Biomassekraftwerks liegt bei etwa 30 bis 35 %. Das heißt, dass etwa zwei Drittel der in den Brennstoffen enthaltenen Energie über Abwärme verloren gehen. Diese Kraftwerke haben dabei im Durchschnitt eine elektrische Leistung von 5 bis 20 MW und unterstützen die regionale Energieversorgung in Gemeinden, Städten oder Ballungszentren.

Biomasseheizkraftwerke (BMHKW) sind Kraftwerke, in denen elektrische Energie und Wärme gleichermaßen durch die Verbrennung organischer Stoffe (Stroh, Holzpellets, Restholz, Getreide) generiert werden. Der hohe Wirkungsgrad dieser Kraftwerke wird durch die Kraft-Wärme-Kopplung erreicht.

Wird durch Verbrennung der Biomasse in einer Anlage elektrische Energie erzeugt, entsteht dabei Wärme als Abfallprodukt. Diese Wärme wird genutzt, z.B. zur Heizung, und somit ein

Wirkungsgrad wird von bis zu 90 % erreicht. Mit Hilfe von Biomasseheizkraftwerken wird die Energie dezentral erzeugt und damit der Strom flexibel bereitgestellt.

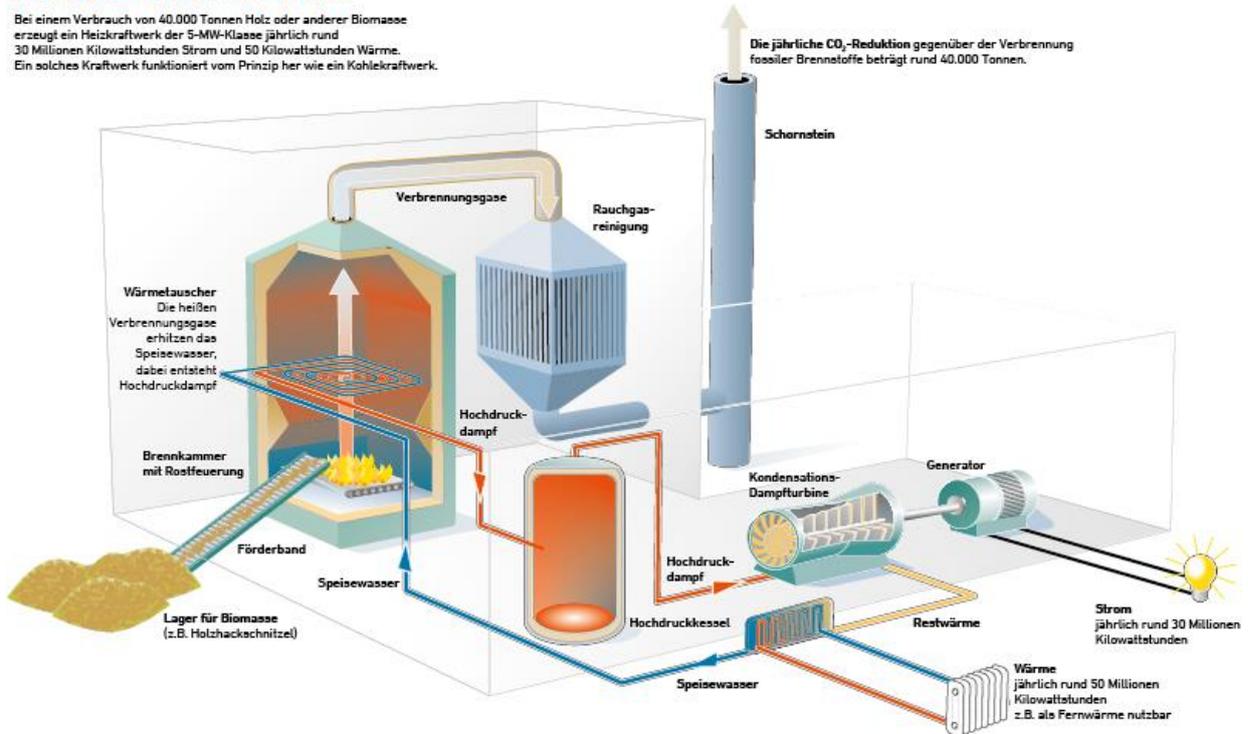
Biomasseheizwerke (BMHW) sind Heizwerke, bei denen nur Wärme erzeugt wird. Die erzeugte Wärme wird in Form von Heißwasser oder Dampf über ein Wärmenetz an die Abnehmer geliefert. Biomasseheizwerke gibt es auch mit geringer Leistung, sodass die Anlagen komplett in mobilen Container Platz finden. Als Heizcontainer versorgen sie dabei kleine sowie große Gebäude, Siedlungen oder Wärmenetze mit thermischer Energie.

Biogasanlagen sind anaerobe (sauerstofffreie) Vergärungsanlagen, in denen organische Abfälle zu Biogas verarbeitet werden. Als Substrat werden die meisten pflanzlichen und tierischen Stoffe eingesetzt. Eine Ausnahme stellen Cellulose- und Holzfasern dar, die Mikroorganismen nur schwer abbauen können. Als gut abbaubare Biomasse gelten Energiepflanzen (insbesondere Mais-, Getreide- und Grassilage), landwirtschaftliche Abfallprodukte und Bioabfälle. Durch Vergärung von Biomasse entsteht Biogas, das anschließend in Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Strom- oder Wärmeerzeugung genutzt wird. Manche Biogasanlagen stellen auch aus Biogas Biomethan her und speisen es in das Erdgasnetz ein.

Wie viel Strom eine Biogasanlage erzeugt, hängt von der Zusammensetzung des eingesetzten Substrats, der Menge des erzeugten Biogases und dessen Methananteil ab. Als Richtwert gilt: Mit einem Kubikmeter Biogas können, je nach Methananteil, 1,5 bis 3 kWh Strom erzeugt werden.

BIOMASSE-HEIZKRAFTWERK

Bei einem Verbrauch von 40.000 Tonnen Holz oder anderer Biomasse erzeugt ein Heizkraftwerk der 5-MW-Klasse jährlich rund 30 Millionen Kilowattstunden Strom und 50 Millionen Kilowattstunden Wärme. Ein solches Kraftwerk funktioniert vom Prinzip her wie ein Kohlekraftwerk.



Bioenergie: Vor- und Nachteile

Bioenergie hat eine bessere Treibhausbilanz als fossile Energie. Allerdings kann der Anbau der Biomasse einen negativen Einfluss auf die Umwelt und Menschen haben. Bei der Bewertung der Bioenergie sollten daher verschiedenen Aspekte wie Wirtschaftlichkeit und Klimaverträglichkeit herangezogen werden.

Vorteile von Bioenergie:

- ✓ Bioenergie wird aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt → diese stehen unerschöpflich zur Verfügung.
- ✓ Die Nutzung von Biokraftstoffen kann zur Unabhängigkeit von Importen führen (Unabhängigkeit von Erdgas und Kohle).
- ✓ Treibhauseffekt wird verringert → internationale und nationale Umweltziele können erreicht werden.
- ✓ Günstige und klimafreundliche Strom- und Wärmeherzeugung.

Nachteile von Bioenergie:

- ✓ Anbau von Energiepflanzen kann zur Flächenkonkurrenz führen → weniger Fläche zur Nahrungserzeugung.
- ✓ Anbau von Raps und Mais verändern das Landschaftsbild und Biodiversität wird bedroht.
- ✓ Bei der Verbrennung von Biomasse entstehen CO₂-Emissionen.
- ✓ Umwandlung von Regenwald oder Grünland in Ackerland → führt zur Gefährdung der Biodiversität.
- ✓ Der Anteil der Treibhausgasemissionen im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energie ist hoch.

III. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Inhalt des Textes:

1. Was versteht man unter Bioenergie? 2. Was ist Biomasse? 3. Woraus besteht Biomasse? 4. Welche Arten von Biomasseanlagen gibt es? 5. Was ist ein Biomassekraftwerk? 6. Wie funktioniert ein Biomassekraftwerk? 7. Wie viel Energie erzeugt ein Biomassekraftwerk? 8. Was ist ein Biomasseheizkraftwerk? 9. Wie funktioniert ein Biomasseheizkraftwerk? 10. Wie ist der Wirkungsgrad eines Biomasseheizkraftwerks? 11. Was ist ein Biomasseheizwerk? 12. Was ist eine Biogasanlage? 13. Wie funktioniert eine Biogasanlage? 14. Was kann in Biogasanlagen als Substrat eingesetzt werden? 15. Wie viel Strom kann mit Biogasanlagen erzeugt werden? 16. Welche Vorteile hat Bioenergie? 17. Was sind die Nachteile von Bioenergie?

IV. Gebrauchen Sie die in Klammern stehenden Verben im Partizip I oder im Partizip II.

Übersetzen Sie diese Wortverbindungen aus dem Deutschen ins Russische:

die (erzeugen → **Partizip II**) Wärme; die in der Landwirtschaft (anbauen → **Partizip II**) Pflanzen; (schnellwachsen → **Partizip I**) Gehölze; die (kombinieren → **Partizip II**) Erzeugung; die (zuführen → **Partizip II**) Biomasse; etwa zwei Drittel der in den Brennstoffen (enthalten → **Partizip II**) Energie; die Zusammensetzung des (einsetzen → **Partizip II**) Substrats.

V. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a)

- | | |
|--|----------------|
| 1. organische Abfälle zu Biogas | a) einsetzen |
| 2. zur Gefährdung der Biodiversität | b) abhängen |
| 3. die meisten pflanzlichen und tierischen Stoffe als Substrat | c) versorgen |
| 4. große Siedlungen mit thermischer Energie | d) verarbeiten |
| 5. von der Zusammensetzung des eingesetzten Substrats | e) führen |

b)

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Biogas in das Erdgasnetz | a) erreichen |
| 2. zur Erzeugung von Strom | b) Platz finden |
| 3. einen Wirkungsgrad von bis zu 90 % | c) einspeisen |
| 4. die regionale Energieversorgung in Städten | d) verwenden |
| 5. in mobilen Container | e) unterstützen |

VI. Richtig oder falsch? Korrigieren Sie die falschen Aussagen.

1. Unter die Bezeichnung „Biomasse“ fallen alle organischen oder tierischen Stoffe, mit deren Hilfe durch Verbrennung Energie erzeugt werden kann.
2. Biomasse ist eine erneuerbare Energiequelle, die zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen genutzt werden kann.
3. Aus Biomasse kann Bioenergie erzeugt werden.
4. Strom kann aus fester, flüssiger sowie gasförmiger Biomasse gewonnen werden.
5. Neben der Strom- und Wärmeerzeugung durch Verbrennung lässt sich durch Vergärung oder Verfaulen von Biomasse auch Biogas erzeugen.
6. Biomassekraftwerke sind Kraftwerke, in denen elektrische Energie und Wärme gleichermaßen durch die Verbrennung organischer Stoffe (Stroh, Holzpellets, Restholz, Getreide) generiert werden.
7. Der Wirkungsgrad eines Biomassekraftwerks liegt bei etwa 20 bis 25 %.
8. Die Biomassekraftwerke haben im Durchschnitt eine elektrische Leistung von 15 bis 40 MW.
9. Biomasseheizkraftwerke sind Heizwerke, bei denen nur Wärme erzeugt wird.
10. Biogasanlagen sind Kraftwerke, die durch die Verbrennung von Biomasse (Bioabfälle oder Getreide) elektrische Energie produzieren.

VII. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Um Bioenergie nutzen zu können, muss vorher die Biomasse in energietechnischen Anlagen in Energie _____.
2. In Bezug auf Strom und Wärme _____ oftmals die kombinierte Erzeugung _____.
3. Biomassekraftwerke sind Kraftwerke, die durch die Verbrennung von Biomasse elektrische Energie _____.
4. Grundsätzlich _____ Biomassekraftwerke genauso wie andere Kraftwerke.
5. Biomasseheizkraftwerke sind Kraftwerke, in denen elektrische Energie und Wärme gleichermaßen durch die Verbrennung organischer Stoffe _____.

6. Biomasseheizwerke sind Heizwerke, bei denen nur Wärme _____.
7. Die erzeugte Wärme _____ in Form von Heißwasser oder Dampf über ein Wärmenetz an die Abnehmer _____.
8. Als Heizcontainer _____ die Anlagen dabei kleine sowie große Gebäude, Siedlungen oder Wärmenetze mit thermischer Energie.
9. Biogasanlagen sind anaerobe (sauerstofffreie) Vergärungsanlagen, in denen organische Abfälle zu Biogas _____.
10. Als Substrat _____ die meisten pflanzlichen und tierischen Stoffe _____.

produzieren; funktionieren; umgewandelt werden; wird ... bevorzugt; erzeugt wird; versorgen; generiert werden; werden ... eingesetzt; wird ... geliefert; verarbeitet werden.

VIII. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder.

Energie aus Biomasse



Biomasse ist eine der flexibelsten alternativen Verfahren zur Energiegewinnung. Darunter werden alle organischen Stoffe, die durch Fermentierung oder Verbrennung Energie erzeugen, bezeichnet. Aus pflanzlichen und tierischen Abfällen wird Methangas gewonnen. Dieses kann durch Gasturbinen zu Strom und Wärme umgewandelt, sowie per Nah- oder Fernwärme weitertransportiert werden. Der dabei gewonnene elektrische Strom wird in das Netz eingespeist. Die Zwischenlagerung von Methangas erfolgt in großen Tanks. In Form von Biogas wird das Methangas ins Erdgasnetz geleitet oder als Kraftstoff für gasbetriebene Fahrzeuge verwendet. Blockheizkraftwerke (BHKW) verbrennen feste Stoffe, zum Beispiel Holzabfälle, um Wärme zu erzeugen. Durch eine Kraft-Wärme-Kopplung wird dabei gleichzeitig elektrische Energie erzeugt und die Abwärme für Nah- und Fernwärme genutzt. Im kleinen Maßstab sorgen Miniatur-BHKW oder Holzpellet-Heizungen in Kellern für CO₂-neutrale Wärme in Eigenheimen oder Mehrfamilienhäusern. Biomasse wird direkt aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen oder indirekt aus den Abfällen landwirtschaftlicher Betriebe.

IX. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

Biomasseheizkraftwerk	ein Biomassekraftwerk	eine Biogasanlage	Substrat
Bioenergie	Biomasseheizwerke	Biomasse	

1. _____ ist eine Energieform, die durch die Umwandlung biogener Stoffe in elektrische Energie, Wärme oder Kraftstoff gewonnen wird.
2. _____ umfasst alle pflanzlichen und tierischen Erzeugnisse, also organische Stoffe, die zur Energieerzeugung verwendet werden können.
3. _____ ist eine Anlage zur Energieerzeugung aus pflanzlichen und tierischen

Rohstoffen – also Biomasse.

4. _____ erzeugen keinen Strom und nutzen die gesamte Verbrennungsenergie zum Heizen.
5. _____ dient der Erzeugung von Biogas durch Vergärung von Biomasse.
6. _____ ist ein Heizkrafttyp, der durch die Verbrennung von Biomasse sowohl Strom als auch Wärme erzeugt.
7. Als _____ wird der zur Biogaserzeugung eingesetzte Rohstoff bezeichnet.

X. Übersetzen Sie den folgenden Text mit einem Wörterbuch:

Geschichte der Erneuerbaren Energien: Biomasse



Anfang des 20. Jahrhunderts kamen erste Biogasanlagen etwa im Ruhrgebiet zum Einsatz. Dabei handelte es sich jedoch um Abwasserreinigungsanlagen mit Fermentern. Das dort produzierte Gas wurde damals noch nicht zur Stromproduktion genutzt, sondern in das Gasnetz eingespeist. In den 30er- und 50er-Jahren wurden erste Versuche unternommen, aus Biogas Strom zu erzeugen,

was sich aber aufgrund der hohen Produktionskosten als unwirtschaftlich herausstellte. Mit der Ölkrise stieg die Wahrnehmung von Biogas im öffentlichen Diskurs. Dennoch spielte Biogas bis Ende der 90er-Jahre eine untergeordnete Rolle. Lediglich knapp 700 Anlagen waren derzeit in Betrieb. In den 00er-Jahren gewann Biogas im Zuge der ersten Erneuerbaren-Energie-Gesetze immer mehr an Bedeutung und war ab dem EEG 2012 sogar in der Lage, Systemverantwortung zu übernehmen. In 2012 erreichte die installierte Leistung von Biomasseanlagen 3000 MW. Mit der darauffolgenden Novelle im EEG 2014 wurde Biogas jedoch wieder eine geringere Rolle im Energiemix zugeordnet, so dass die Zahl der Neuinstallation fast stagnierte. Andere Energieträger aus Biomasse wie Holz- oder Müllheizkraftwerke spielen in Deutschland eher eine untergeordnete Rolle. 2021 waren ungefähr 8.600 Megawatt Biomasse in Deutschland installiert.

XI. Übersetzen Sie den Text mit einem Wörterbuch:

Das stärkste Biomassekraftwerk der Welt



Das leistungsstärkste Biomassekraftwerk ist mit 2,6 Gigawatt *Drax* in Yorkshire, England. In dem früheren Kohlekraftwerk werden hauptsächlich Holzpellets verfeuert. *Drax* verschlingt rund ein Drittel der globalen Pelletproduktion – etwa 7 Millionen Tonnen. Ein Großteil wird aus den USA und Kanada importiert, was die Diskussionen um die Ökobilanz zusätzlich anfacht.

Immerhin: Die Anlage liefert 6 % des benötigten Stroms in Großbritannien.

XII. Sehen Sie sich ein kurzes Video „Wie funktioniert ein Biomasseheizkraftwerk?“ an. Beantworten Sie dann die Fragen.

Kernkraftwerk: Aufbau

So funktioniert ein Kernkraftwerk

Ein Kernkraftwerk produziert Strom aus Wärme. Es ist ein Wärmekraftwerk, wie es auch Kohle- oder Gaskraftwerke sind. Mit dem Unterschied, dass es bei der Wärmeproduktion weder Luftschadstoffe noch Treibhausgase erzeugt.

Mit der Energie, die bei der Spaltung von Atomkernen frei wird, wird wie in einem Dampfkochtopf unter hohem Druck Wasser aufgeheizt. Dabei entsteht heißer Dampf. Dieser Dampf treibt eine Dampfturbine an, die mit einem Generator verbunden ist. Der Generator erzeugt schließlich Strom, der über das Stromnetz zu den Konsumenten geleitet wird.

Nuklearer und konventioneller Teil

Ein Kernkraftwerk besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen: Im nuklearen Teil wird durch Kernspaltung Wärme erzeugt. Im konventionellen Teil wird die Wärme in elektrischen Strom umgewandelt. Der konventionelle Anlagenteil ist jenem in Kohle-, Gas- und Erdwärmekraftwerken sehr ähnlich. Kühltürme sind deshalb keine Besonderheit von Kernkraftwerken – sie werden auch bei Kohle- und Gaskraftwerken eingesetzt. Was aus dem Kühlturm aufsteigt, ist eine reine Nebelfahne.

Wärmeerzeugung im Nuklearteil

Im Nuklearteil befindet sich das Herzstück der Anlage, der Reaktorkern. Er befindet sich in einem dickwandigen Reaktordruckbehälter aus Stahl und besteht aus mehrere Meter langen Brennelementen. Die Brennelemente bestehen wiederum aus Bündeln dünner Brennstäbe. In ihnen befindet sich der Kernbrennstoff in Form kleiner, uranhaltiger Tabletten (auch Pellets genannt). In den luftdicht verschlossenen Brennstäben läuft die Kernspaltung ab, bei der Wärme entsteht.

Weltweit gibt es verschiedene Reaktorsysteme. Die meisten davon sind Leichtwasserreaktoren.

In den Leichtwasserreaktoren hat das Wasser zwei Aufgaben: Einerseits dient es als Kühlmittel und transportiert die Energie aus dem Reaktor zu den Dampfturbinen. Andererseits bremst es die bei der Kernspaltung frei werdenden Neutronen ab (elektrisch neutrale Bausteine des Atomkerns) und wirkt so als sogenannter Moderator. Nur wenn sie gebremst werden, können die Neutronen weitere Kernspaltungen auslösen (Kettenreaktion). Fehlt im Leichtwasserreaktor das Wasser, werden die Neutronen nicht mehr abgebremst und die Kettenreaktion hört auf. Es gibt zwei Varianten von Leichtwasserreaktoren: Druckwasserreaktoren und Siedewasserreaktoren.

Funktionsweise eines Kernkraftwerks mit Druckwasserreaktor

Bei den Druckwasserreaktoren wird im Reaktor das Wasser unter hohem Druck erhitzt, ohne dass es zu sieden beginnt. Das erhitzte Wasser wird zu Dampferzeugern außerhalb des Reaktors geleitet, wo es seine Wärme an einen weiteren Wasserkreislauf abgibt. Das Wasser

im zweiten Kreislauf erhitzt sich und verdampft. Dieser Dampf treibt die Turbinen im konventionellen Teil des Kernkraftwerks an.

Funktionsweise eines Kernkraftwerks mit Siedewasserreaktor

Bei den Siedewasserreaktoren wird der Dampf im Reaktordruckbehälter erzeugt und direkt zu den Turbinen geleitet. Anders als bei den Druckwasserreaktoren enthält der zu den Turbinen gelangende Dampf Spuren kurzlebiger radioaktiver Stoffe.

Stromproduktion im konventionellen Teil

Im Maschinenhaus des konventionellen Anlagenteils stehen die Dampfturbinen und die Generatoren. Der heiße Dampf aus dem Reaktor treibt die Turbinen an, die wiederum den Generator antreiben, der die Bewegungsenergie in Strom umwandelt – wie bei einem Fahrrad, wo der Dynamo den Strom für die Lampe erzeugt.

Kühlung der Dampfturbine

Damit die Dampfturbinen die Wärme des zugeführten Dampfes in eine mechanische Bewegung umwandeln können, müssen die Temperatur- und Druckunterschiede vor und nach der Turbine möglichst groß sein. Deshalb wird der Dampf nach dem Austritt aus der Turbine über einen weiteren Wasserkreislauf so weit abgekühlt, dass er wieder zu flüssigem Wasser kondensiert. Eine Pumpe befördert dieses Wasser aus dem Kondensator zurück in den Dampferzeuger (Druckwasserreaktor) bzw. in das Reaktordruckgefäß (Siedewasserreaktor). Dort wird es erneut aufgeheizt und gelangt als Dampf wieder zu den Turbinen.

Direkte Kühlung mit Flusswasser

Das Wasser für die Kühlung des Dampfes beim Turbinenaustritt entnehmen die Kernkraftwerke einem Fluss und leiten es leicht erwärmt in den Fluss zurück. Verbindliche Grenzwerte schützen den Fluss vor übermäßiger Erwärmung. Dieser Wasserkreislauf ist vom Reaktor vollständig getrennt und enthält keine radioaktiven Stoffe.

Kühlung mit einem Kühlturm

In den Kernkraftwerken wird der Kondensator mit Wasser gekühlt, das in einem Kreislauf vom Kraftwerk zum Kühlturm und wieder zurückfließt. Im Kühlturm wird das im Kraftwerk erwärmte Wasser verrieselt. Dabei geben die herunterfallenden Wassertröpfchen Wärme an den Luftzug im Kühlturm ab (Kamineffekt). Ein kleiner Teil des Wassers verdunstet und wird beim Austritt oben aus dem Turm als Nebelfahne sichtbar. Sie besteht also aus reinen Wassertröpfchen und ist für die Umwelt unbedenklich. Der verdunstete Wasseranteil wird durch Wasser aus den Flüssen ersetzt. Auch dieser Wasserkreislauf ist vom Reaktor vollständig getrennt und enthält keine radioaktiven Stoffe.

Einen solchen Kühlturm mit oft von weitem sichtbarer Nebelfahne nennt man Naturzug-Nasskühlturm. Die warme Luft steigt im Turm nach oben. Durch die Verengung in der Mitte und seine große Höhe von 140 und mehr Metern entsteht ein starker Luftzug von unten nach oben, wie in einem Hauskamin: Die warme Luft entweicht nach oben, während von unten

kältere Umgebungsluft nachströmt. Diese kalte Luft kühlt die fallenden Wassertröpfchen, ganz ohne Zufuhr von Energie.

Daneben gibt es auch Hybrid-Kühltürme. Sie sind wesentlich niedriger als ein Naturzug-Nasskühlturm und erzeugen praktisch keine Nebelfahnen, sodass sie das Landschaftsbild kaum beeinträchtigen. Hingegen benötigt ein Hybridkühlturm Ventilatoren, die für genügend Luftzug sorgen. Das deutsche Kernkraftwerk Neckarwestheim hat einen solchen Hybridkühlturm. Er benötigt rund 1,4 % der Stromproduktion des Kraftwerks.

Charakteristika von Kernkraftwerken

Bis auf den Kernreaktor ist die Technik ähnlich der von anderen Wärmekraftwerken, beispielsweise von Kohlekraftwerken. Jedoch gibt es einige Unterschiede:

- Die elektrische Leistung eines Kernkraftwerks ist meist relativ hoch: bei modernen Kraftwerken in der Regel rund 1 bis 2 Gigawatt. Es handelt sich also um ein Großkraftwerk. Kleinere Kraftwerke sind in der Regel weniger wirtschaftlich, da die Kosten für diverse Komponenten (etwa Sicherheitseinrichtungen) und den Betrieb nicht entscheidend von der Leistung abhängen.
- Der Wirkungsgrad von Kernkraftwerken ist meist deutlich niedriger als der von (modernen) Kohlekraftwerken oder vor allem Gaskraftwerken, da die vom Reaktor gelieferten Temperaturen des Wasserdampfs in der Regel niedriger sind. Beispielsweise erreicht der neue Europäische Druckwasserreaktor (EPR) einen Netto-Wirkungsgrad von 37 %, während neue Kohlekraftwerke zumindest mit Steinkohle bereits über 45 % erzielen, mit Braunkohle ebenfalls deutlich mehr als 40 %.
- Als Folge des niedrigeren Wirkungsgrades und der hohen Leistung fallen bei Kernkraftwerken besonders große Mengen von Abwärme an, die z. B. zur unerwünschten Aufheizung von Flüssen führen. Wenn Flüsse zu warm werden, müssen Kraftwerke teils zum Schutz der Fische zeitweise abgeschaltet werden.
- Kernkraftwerke weisen sehr hohe Bau- und Kapitalkosten auf, jedoch relativ geringe Betriebskosten, insbesondere sehr niedrige Kosten für die Kernbrennstoffe (meistens angereichertes Uran). Deswegen werden sie vor allem im Grundlastbetrieb eingesetzt: Sie erzeugen jedes Jahr so viel Energie, wie technisch möglich ist. Bei zuverlässigen Anlagen können mehr als 8000 Volllaststunden pro Jahr erreicht werden. (Betriebsunterbrechungen entstehen vor allem durch Wartungsarbeiten, die meist im Sommer durchgeführt werden.) Die jährlich erzeugte Strommenge liegt also deutlich höher als beispielsweise bei einem Mittellast-Kohlekraftwerk oder gar einem Spitzenlast-Gaskraftwerk, auch bei gleicher maximaler Leistung. Jedoch ist der Erlös pro erzeugter Kilowattstunde in der Grundlast niedriger, weil sich die Erzeugung hauptsächlich nach der Anlage und nicht nach der momentanen Nachfrage im Stromnetz richtet.
- Technisch ist es möglich, die erzeugte Wärmeleistung des Kernreaktors und damit die elektrische Leistung des Kraftwerks ein Stück weit der aktuellen Nachfrage anzupassen. Jedoch kann die Leistung meist nicht sehr stark reduziert werden (z. B. nur auf die Hälfte der Maximalleistung), und die Laständerungen brauchen eine erhebliche Zeit (etliche Stunden) (→ geringe Leistungsänderungsgeschwindigkeit). Häufige Lastwechsel können

wesentliche Komponenten zusätzlich beanspruchen. Die Wirtschaftlichkeit sinkt ebenfalls aus den oben genannten Gründen. Aus all diesen Gründen wird ein Lastfolgebetrieb eher selten praktiziert – am ehesten in Ländern mit hohem Anteil von Kernkraftwerken an der Stromerzeugung, v. a. in Frankreich.

- Wegen der genannten wirtschaftlichen Charakteristika besteht ein starker Anreiz, Kernkraftwerke für möglichst lange Zeiträume (etliche Jahrzehnte) zu betreiben. Allerdings ist dies nicht im Sinne größtmöglicher Sicherheit, da alte Kernkraftwerke in der Regel sicherheitstechnisch deutlich weniger entwickelt sind als neue. Die meisten über 30 Jahre alten Kernkraftwerke hätten keine Chance, nach den heutigen Anforderungen an neue Kraftwerke genehmigt zu werden – allenfalls mit extrem teuren Nachrüstungen.
- Uran ist auf der Erde hundertmal häufiger vorhanden als Silber oder Gold. Allerdings kommt für die Kernspaltung nur das Uranisotop 235 in Frage. Es kommt in natürlichem Uran nur in sehr geringer Konzentration vor (0,72%) und muss zur Energiegewinnung angereichert werden. Ein Gramm gespaltenes Uran 235 setzt eine Energie frei, die dem Heizwert von 2,6 Tonnen Steinkohle entspricht. Aus einem Kilogramm Uran 235 könnten maximal 22,5 Millionen Kilowattstunden Strom generiert werden. Aktuell verfügbare Reserven von Kernbrennstoffen könnten nur noch ca. 60 Jahre reichen, die weltweiten Ressourcen dagegen noch für Jahrhunderte, allerdings zu höheren Rohstoffpreisen.

Anzahl von Kernkraftwerken

Weltweit sind derzeit (Stand 2020) ca. 450 Kernkraftwerke in Betrieb, die zusammen rund 10 % der elektrischen Energie erzeugen. Die installierte Kapazität (rund 350 GW) ist rund zehnmal geringer, als z. B. von der IAEA in den 1970er Jahren erwartet wurde. Wegen des hohen durchschnittlichen Alters von ca. 30 Jahren werden in den nächsten 10 bis 20 Jahren weltweit sehr viele Reaktoren außer Betrieb genommen werden; Nachrüstungen auf ein zeitgemäßes Sicherheitsniveau werden in der Regel zu teuer sein.

In Deutschland sind zurzeit (Stand 2021) noch drei Kernkraftwerke in Betrieb. Spätestens Ende 2022 müssen auch diese Reaktoren außer Betrieb genommen werden (→ Atomausstieg). Es wird dann eine lange Phase des Rückbaus erfolgen.

Neue Kernkraftwerke werden derzeit in 16 Ländern gebaut. Viele Bauprojekte, insbesondere in westlichen Ländern, gehen schleppend voran und führen zu teils exzessiven Überschreitungen der vorgesehenen Baukosten. Nur wo Staaten wie Großbritannien und Frankreich massive langfristige Subventionen zusprechen, können neue Bauprojekte überhaupt geplant werden. Ein Atomausstieg erfolgt also faktisch beileibe nicht nur in Deutschland, sondern nach und nach in den meisten Ländern; allenfalls werden bestehende Reaktoren noch länger betrieben.

Es wird also voraussichtlich nicht gelingen, den Rückgang der weltweiten Stromerzeugung aus Kernenergie aufzuhalten. Der Zuwachs der Erzeugung von Strom aus erneuerbarer Energie ist weltweit vielfach größer als der Beitrag neuer Kernkraftwerke, der bereits nicht ausreicht, um die Stilllegung vieler Kernkraftwerke zu kompensieren. Die Produktionskosten für erneuerbare Energie liegen vielfach nur noch bei einem Bruchteil derjenigen von Kernenergie.

Welche Windtechnik ist effizient?

Sehr leistungsstarke Windkraftanlagen sind heute bis zu 180 Meter hoch und die Flügel bis zu 80 Meter lang. An Land hat eine große Windturbine eine Leistung von bis zu 7200 Kilowatt - und erzeugt damit bis zu 29 Millionen kWh Strom im Jahr. Damit kann mit nur einer Anlage der private Strombedarf von 16.000 Menschen in Deutschland und von 140.000 Menschen in Indien gedeckt werden.

Eine große Windkraftanlage kostet bis zu 12 Millionen Euro, die Technik hat sich in den letzten Jahrzehnten stark weiterentwickelt: Die vor 15 Jahren aufgestellten Anlagen sind ca. 70 Meter hoch und erzeugen mit kürzeren Flügeln in geringerer Höhe und kleineren Generatoren (1300 Kilowatt) im Vergleich zu Großanlagen von heute am selben Standort nur etwa ein Zehntel des Stroms.

Besonders leistungsstark sind die Windkraftanlagen im Meer (offshore), wo der Wind kontinuierlicher und kräftiger weht. Die Offshore-Anlagen haben derzeit eine Leistung von bis zu 10.000 Kilowatt, in wenigen Jahren sollen es sogar 15.000 Kilowatt sein. Dann kann eine einzelne Anlage an einem sehr guten Standort den privaten Strombedarf für rund 40.000 Menschen in Deutschland erzeugen oder für 370.000 in Indien.

Die Installation und Wartung von Windparks im Meer ist jedoch aufwendig. Deshalb ist die Stromerzeugung dort derzeit noch doppelt so teuer wie mit Anlagen an Land. Dazu kommen die Kosten für Stromkabel auf dem Meeresgrund zur Küste. Trotzdem sind auch Offshore-Windparks in dicht besiedelten Regionen der Welt eine Option für die klimaneutrale Energieversorgung.

Sieben Prozent des globalen Strombedarfs werden inzwischen mit Windkraft gedeckt. Im letzten Jahr wurden neue Anlagen mit einer Gesamtleistung von 93 Gigawatt (GW) neu aufgestellt, die installierte Gesamtleistung lag 2020 bei 743 GW.

Offshore-Anlagen haben einen Anteil von 34 GW, die meisten stehen in den Gewässern von Großbritannien (10 GW), China (8 GW) und Deutschland (8 GW). Der größte Offshore-Windpark weltweit ist seit 2013 das London Array vor der Themsemündung. Er hat eine Leistung von 0,6 GW, 175 Anlagen, kostete umgerechnet 2,5 Milliarden Euro und deckt den privaten Strombedarf von 1,7 Millionen Briten.

Offshore-Windparks gibt es bislang vor allem in flachen Gewässern mit einer Wassertiefe von bis zu 50 Meter. Die Anlagen stehen auf einem Fundament im Meeresboden. Doch viele Küstengewässer auf der Welt sind sehr viel tiefer und dort sind Windparks mit Fundament keine Option. Aus diesem Grund werden schwimmende Windkraftanlagen nun auch auf Pontons im Hafen montiert, dann ins Meer gezogen und dort mit langen Ketten am Meeresboden fixiert. Die weltweit ersten schwimmenden Anlagen wurden 2017 vor der schottischen Küste installiert, dann vor den japanischen, französischen und portugiesischen Küsten. Heute haben alle Anlagen zusammen eine Gesamtleistung von 0,1 GW. Die Erwartung ist jedoch hoch, dass auch diese junge Technik boomt. Der Global Offshore Wind Report rechnet mit einer installierten Leistung von 6,3 GW bis 2030.

Den stärksten Zuwachs wird es jedoch auch weiter mit Windanlagen an Land geben, da diese auch in Zukunft den günstigsten Windstrom produzieren. Für eine klimaneutrale Energieversorgung, die neben der Energie für Strom auch die für Verkehr, Heizung und

Industrie einschließt, müsste sich die global installierte Windkraftleistung laut LUT-Studie im Vergleich zu heute verzehnfachen auf rund 8039 GW und in Deutschland vervierfachen auf 244 GW.

Photovoltaik und Solarthermie

Die Sonne stellt ein gigantisches Kraftwerk dar. Unablässig verschmelzen in ihr Wasserstoffkerne zu Helium und setzen dabei riesige Energiemengen frei. Diese Energie erreicht unseren Planeten in Form von warmen, hellen Sonnenstrahlen, welche umgerechnet täglich den weltweiten Energiebedarf von acht Jahren decken könnten. Diese gewaltige Energiemasse lässt sich auf zwei Arten nutzen - entweder zur direkten und indirekten Erhitzung von Flüssigkeiten oder zum Erzeugen von Strom. Bei den Anlagen zur Erzeugung von Wärme spricht man von solarthermischen Anlagen. Bei der Erzeugung von Strom handelt es sich um Photovoltaikanlagen. Im Volksmund wird beides oft umgangssprachlich als Solaranlage verallgemeinert.

Bei der Wärmeerzeugung sind in Deutschland solarthermische Solaranlagen auf Hausdächern am weitesten verbreitet. Sie sammeln das Sonnenlicht über Kollektoren und erhitzen damit eine Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit erwärmt Wasser in einem Heizkessel, das dann wiederum zum Heizen oder als Warmwasser genutzt werden kann. Damit lässt sich ein Großteil der Heizkosten und der bisher verwendeten Brennstoffe sparen. Außerhalb von Haushalten werden solarthermische Kraftwerke betrieben, die mit Parabolrinnen, Parabolspiegeln oder Heliostaten arbeiten. Sie bündeln die Lichteinstrahlung zum Beispiel über zahlreiche Spiegel auf einen Absorber. In diesem entstehen dann extrem hohe Temperaturen, so dass Wasserdampf erzeugt werden kann. Eine Turbine verwandelt diese Wärme dann in elektrische Energie. Solche Solarkraftwerke können ganze Regionen mit umweltfreundlichem Strom versorgen, je nach Kapazität der Anlage.

Bei Hausdachanlagen, die Strom erzeugen, handelt es sich um Photovoltaikanlagen. Sie erzeugen Strom aus Tageslicht. Während ihre Energie in der Vergangenheit hauptsächlich komplett ins Netz gespeist wurde, wird heute zumeist versucht, den Großteil der Energie für den Eigenverbrauch zu nutzen. Durch stark gesunkene Preise bei Solarstromspeichern, werden PV-Anlagen und Speicher häufig kombiniert und ermöglichen es Haushalten damit, sich bis zu 75 % im Jahr mit selbst erzeugter Energie zu versorgen. Der durch Photovoltaik erzeugte Sonnenstrom lässt sich zudem für die Erzeugung von warmem Wasser nutzen, indem ein elektrischer Heizstab zum Einsatz kommt. So kann man nicht nur Stromkosten sparen, sondern zeitgleich seine Heizkosten senken.

Neben den privat genutzten Photovoltaikanlagen, die in der Regel bis maximal 30 kW erreichen, gibt es auch größere Anlagen bis hin zur Kraftwerksgröße. Eine der größten deutschen Photovoltaik-Anlagen im brandenburgischen Neuhardenberg erreicht 145 MW.

Biomassekraftwerk – umweltfreundliche Erzeugung von Strom und Wärme

Auf der Suche nach Alternativen zur umweltfreundlichen Energiegewinnung spielen Biomassekraftwerke eine wichtige Rolle. Wir erläutern hier, wie ein Biomassekraftwerk funktioniert und welche Unterschiede es zwischen Heizwerk und Heizkraftwerk gibt.

Was ist ein Biomassekraftwerk?

Bei einem Biomassekraftwerk handelt es sich um ein Kraftwerk, das durch die Verbrennung von Biomasse Energie erzeugt. Die Kurzform lautet BMKW. Abhängig von der Art der erzeugten Energie lassen sich Biomasseheizkraftwerk (Wärme/Fernwärme und Strom) und Biomasseheizwerke (nur Wärme) unterscheiden. Wird für die Energieerzeugung nur Holz verwendet, wird von Holzheizkraftwerk (HHKW) bzw. Holzkraftwerk (HKW) gesprochen.

Nutzt ein Biomassekraftwerk die Kraft-Wärme-Kopplung zur Erhöhung der Energieeffizienz, gehört es zur Gruppe der Blockheizkraftwerke (BHKW), aber eben mit der Besonderheit, die Energie durch Verbrennung von Biomasse zu erzeugen.

Was ist Biomasse?

Biomasse besteht aus nachwachsenden Energieträgern. Damit unterscheidet sich Biomasse von fossilen Brennstoffen. Unter die Bezeichnung „Biomasse“ fallen alle organischen oder tierischen Stoffe, mit deren Hilfe durch Verbrennung Energie erzeugt werden kann. Beispiele für Biomasse: Pflanzen, Holz, Pflanzenbestandteile, Schlachtabfälle, Stroh, Maissilage, Bioabfälle.

Neben der Strom- und Wärmeerzeugung durch Verbrennung lässt sich durch Vergärung oder Verfaulen von Biomasse auch Biogas erzeugen.

Biomassekraftwerk: Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten

Das Funktionsprinzip eines Biomassekraftwerks unterscheidet sich hinsichtlich der Art der Energiegewinnung nicht von einem Kaminofen, einem anderen Festbrennstoffkessel oder einem Kohlekraftwerk.

So wird die Biomasse zunächst in einem großen Kessel verbrannt. Dadurch entsteht Wärmeenergie. Bei einem reinen Biomassekraftwerk erzeugt die Verbrennung Dampf. Dieser wird durch verschiedene Kesselzüge zu einem Generator geführt. Die Turbine erzeugt Strom, der in das Stromnetz eingespeist wird. Je nach Ausführung des Biomassekraftwerks kann auch durch Fermentation oder Gärung der Biomasse erzeugtes Biogas für die Verbrennung und den Antrieb einer Gasturbine genutzt werden.

Da bei der Verbrennung sehr viel Wärme entsteht, wird diese aus Gründen höherer Energieeffizienz ebenso genutzt. Aus einem reinen Biomassekraftwerk wird so ein Biomasseheizkraftwerk. Diese Kraftwerke zeichnen sich durch ihre hohen Wirkungsgrade von bis zu 90 Prozent aus. Das bedeutet, dass durch Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung von Wärmeenergie und Strom nahezu alle durch die Verbrennung erzeugte Energie genutzt wird.

Was kann ein Biomassekraftwerk kosten?

Während gewöhnliche mit Erdgas betriebene Blockheizkraftwerke schon für Wohneinheiten als Mini-BHKW realisiert werden können, sind Biomassekraftwerke meist größer

dimensioniert. Denn hier gilt grundsätzlich: Je mehr Biomasse zur Energieerzeugung eingesetzt werden kann, desto günstiger wird die erzeugte Energie.

Für Einfamilienhäuser sind Biomassekraftwerke demnach weniger geeignet, zumal die Investitionskosten üblicherweise mehrere Millionen Euro betragen. Darüber hinaus muss die kontinuierliche Versorgung mit Biomasse in großem Umfang gewährleistet sein. Häufig werden Biomassekraftwerke z.B. in unmittelbarer Nähe von landwirtschaftlichen Großbetrieben installiert oder von Unternehmen gebaut, die ihre Energie mit Bioabfällen aus der eigenen Produktion selbst erzeugen.

Biomassekraftwerk – umweltfreundliche Erzeugung von Strom und Wärme (Teil 2)

Biomassekraftwerk: Vor- und Nachteile

Wie jeder Energieerzeuger hat auch ein Biomassekraftwerk Vor- und Nachteile.

Vorteile Biomassekraftwerk

Nachhaltigkeit: In einem Biomassekraftwerk werden nur nachhaltige und regenerative Brennstoffe verwendet. Dadurch werden natürliche und nicht nachwachsende Ressourcen geschont. Für die Nutzung in Biomasseanlagen wird üblicherweise auch nur Biomasse verwendet, die als Abfall übrig bleibt.

Vielseitige Brennstoffe: Biomassekraftwerke sind nicht auf einen festen Brennstoff als Biomasse ausgelegt. So können pflanzliche Stoffe ebenso verbrannt werden wie tierische. Holz, Stroh, Laubabfälle oder Hackschnitzel lassen sich in diesen Kraftwerken zur Energiegewinnung verwenden. So können Betreiber flexibel auf das Angebot an Biomassebrennstoffen reagieren, die günstigste Variante wählen und Betriebskosten sparen.

Umweltfreundliche Rückstände: Nach der Verbrennung von Biomasse bleibt Asche zurück, die sich als stickstoffreicher Dünger für Felder verwenden lässt.

CO₂-neutrale Verbrennung: Nachwachsende Biomasse ist ein CO₂-neutraler Brennstoff, da beim Verbrennen nur so viel CO₂ freigesetzt wird, wie ohnehin beim natürlichen Verwesungsvorgang entstehen würde. Voraussetzung für die CO₂-neutrale Verbrennung ist natürlich, dass für den Transport und die Verarbeitung der Biomasse ebenfalls CO₂-neutrale Techniken oder eine CO₂-Kompensation angewandt werden.

Nachteile Biomassekraftwerk

Nur als Kraft-Wärme-Kopplung sinnvoll: Ein reines Biomassekraftwerk, das nur Strom erzeugt, ist nicht so nachhaltig und wirtschaftlich. Erst durch die kombinierte Nutzung von Wärme und Strom wird ein Biomassekraftwerk sinnvoll.

Hoher Flächenbedarf: Um die zur Energieerzeugung benötigte Biomasse zu lagern, wird viel Fläche benötigt. Somit eignen sich Biomassekraftwerke nicht für Ballungsräume, sondern eher auf dem Land. Allerdings sind die Wärmeverluste durch den Transport über längere Leitungen höher, sodass die BMKW häufig nicht die Wirkungsgrade erzielen, die theoretisch möglich sind.

Konkurrenz zur Landwirtschaft: Wird Biomasse verbrannt, die nicht aus Abfällen oder Rückständen besteht, konkurriert die Pflanzfläche mit den Feldern für Lebensmittel oder Tiernahrung. In ärmeren Ländern wird die Biomasseproduktion für die Energieerzeugung

somit zum Preistreiber für Lebensmittel. Ein Effekt, der bereits bei der Erzeugung von Biokraftstoffen beobachtet wurde.

Starke Geruchsbelästigung: Insbesondere dann, wenn Biomasse vor der Verbrennung zu Biogas wird, entstehen starke Gerüche durch Faul- oder Verwesungsgase. Biomasseanlagen müssen deshalb in größerer Entfernung zu Siedlungen gebaut werden, wodurch wiederum die Wirkungsgrade aufgrund des längeren Wegs für den Wärmetransport leiden.

Vollauslastung erforderlich: Biomassekraftwerke können nicht wirtschaftlich genutzt werden, wenn sie nur die Hälfte oder ein Drittel ihrer Kapazitäten auslasten. Sie müssen unter Volllast laufen. Allerdings benötigen Verbraucher z.B. im Sommer weniger Wärme als im Sommer. Deshalb sind Biomassekraftwerke nur dann wirtschaftlich, wenn die Abwärme auch im Sommer genutzt wird, z.B. von Industriebetrieben.

Fazit: Biomassekraftwerk ist sinnvoll, aber...

Die Idee, mit Biomasse Strom und Wärme zu erzeugen, ist unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten betrachtet, sehr sinnvoll. Es gibt jedoch ein großes Aber. Zum einen sind nicht alle Standorte für eine solche Anlage geeignet.

Denn nur dann, wenn alle Faktoren zusammenspielen und z.B. die Abwärme auch im Sommer sinnvoll genutzt werden kann, ein ausreichender Abstand zu Wohngebieten bei geringstmöglichem Wärmeverlust gesichert ist und wenn die Biomasse tatsächlich aus Reststoffen besteht, die nicht mit der Landwirtschaft zur Nahrungserzeugung konkurrieren, erst dann ist ein Biomassekraftwerk nachhaltig und wirtschaftlich.

Wenn diese Voraussetzungen aber erfüllt werden, ist die Strom- und Wärmeerzeugung mit hohen Wirkungsgraden den herkömmlichen Blockheizkraftwerken auf der Basis von Erdgas überlegen.

Lektion 1

Was ist Energie?

V. Wählen Sie die richtige Übersetzung:

- | | |
|--|---|
| 1. die Umwelt beeinträchtigen | a) оказывать негативное воздействие на окружающую среду |
| 2. einen Fußabdruck hinterlassen | b) оставить след |
| 3. zur Erderwärmung beitragen | c) способствовать глобальному потеплению |
| 4. positive Auswirkungen auf die Umwelt haben | d) оказывать положительное воздействие на окружающую среду |
| 5. zu verbesserten Methoden der Energienutzung führen | e) приводить к улучшению методов использования энергии |
| 6. Schadstoffe in die Luft abgeben | f) выбрасывать в воздух загрязняющие вещества |
| 7. eine wichtige Rolle in der Energieversorgung spielen | g) играть важную роль в энергоснабжении |
| 8. zur Erzeugung von Wärme oder Bewegung nutzen | h) использовать для выработки тепла или движения |
| 9. die chemische Energie der fossilen Brennstoffe in elektrische Energie umwandeln | i) преобразовывать химическую энергию ископаемого топлива в электрическую энергию |
| 10. fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Öl verbrennen | j) сжигать ископаемое топливо, такое как уголь, природный газ и нефть |

VIII. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Energie ist definiert als die Fähigkeit, **Arbeit zu verrichten** und kann in **Joule** oder **Kalorien** gemessen werden. 2. Energie kommt in vielen Formen vor, darunter **elektrische, thermische, nukleare** und **chemische** Energie. 3. Die heute am häufigsten verwendete Energieform ist **Elektrizität**. 4. Der größte Teil der Elektrizität weltweit stammt aus **Kraftwerken**. 5. Die Kraftwerke wandeln **die chemische Energie** der fossilen Brennstoffe in **elektrische Energie** um. 6. Je nach Art der verwendeten Energie kann die Nutzung von Energie **positive** oder **negative** Auswirkungen auf die Umwelt haben. 7. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Erzeugung von Strom und Wärme ist eine der häufigsten Ursachen für **Luftverschmutzung**. 8. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe trägt zur **Freisetzung** von Schadstoffen in die Luft bei. 9. Diese Schadstoffe können zu **Gesundheitsproblemen** führen. 10. Die Verbrennung von fossilem Brennstoff ist auch eine der Hauptursachen für **die Erderwärmung**. 11. Erneuerbare Energiequellen tragen sie nur wenig zur Erderwärmung bei, denn diese Quellen verbrennen keine **fossilen Brennstoffe**, sodass sie keine **Schadstoffe** in die

Luft abgeben. 12. Die zukünftige Energieversorgung wird eine Kombination aus **erneuerbaren** und **nicht erneuerbaren** Quellen umfassen.

Lektion 2

Teurer Strom? Energiewende in Deutschland

VI. Finden Sie Synonyme:

1. ausgleichen = kompensieren; 2. beschließen = entscheiden / einen Entschluss fassen; 3. betreffen = berühren / gelten / zu tun haben mit (D); 4. ersetzen = auswechseln; 5. erzeugen = produzieren / herstellen; 6. senken = verringern; 7. sinken = niedriger werden / fallen / zurückgehen; 8. speichern = lagern / akkumulieren; 9. bezahlen = zahlen; 10. gehören zu (D) = zählen zu (D).

VIII. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Ein wichtiges Projekt der deutschen Politik ist **die Energiewende**. 2. Energie soll in Zukunft vor allem durch **Wind, Sonne** und **Wasserkraft** erzeugt werden. 3. Wir alle verbrauchen täglich viel Energie für **Strom, Heizung** und **Mobilität**. 4. Diese Energie wird vor allem aus **fossilen Rohstoffen** gewonnen. 5. Bei der Energieerzeugung entsteht **Kohlendioxid (CO₂)**. 6. Dieses Gas ist ein Grund für den **Klimawandel**. 7. Deutschland will **den CO₂-Ausstoß** senken: um 65 % von 1990 bis 2030. 8. Darum subventioniert der deutsche Staat **die erneuerbaren Energien**. 9. **Wind- und Wasserkraft, Biomasse** und **Solarenergie** kann man unbegrenzt nutzen. 10. Die Bundesregierung beschloss, **die deutschen Atomkraftwerke** abzuschalten. 11. Durch **den Atomausstieg** muss die Energiewende schnell realisiert werden. 12. Der Bau von **Solar- und Windkraftanlagen** ist noch relativ teuer. 13. Damit diese Investition attraktiv ist, gibt es **das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**: Der Staat garantiert den Produzenten von **Ökostrom** einen relativ hohen Preis für ihren Strom. 14. Die großen Energiekonzerne müssen den Ökostrom in ihre **Stromnetze** leiten. 15. Weil es immer mehr Ökostrom gibt, sinkt **der Strompreis** an der Börse. 16. Die Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben der Konzerne wird durch **die sogenannte EEG-Umlage** kompensiert. 17. In Zukunft soll **Energie** sauber, sicher und wirtschaftlich produziert werden.

Lektion 3

Alternative Energiequellen

V. Finden Sie Antonyme:

1. endlich → unendlich; 2. begrenzt → unbegrenzt; 3. umweltfreundlich → umweltschädlich; 4. direkt → indirekt; 5. zunehmend → abnehmend; 6. konventionell → alternativ; 7. verfügbar → fehlend.

VII. Finden Sie Synonyme:

a)

1. im Gegensatz zu (D) = im Unterschied zu (D); 2. die Energiegewinnung = die Energieerzeugung / die Stromerzeugung; 3. die regenerativen Energien = die erneuerbaren Energien; 4. umweltfreundlich = umweltschonend / umweltverträglich; 5. verfügen über (A) = besitzen; 6. regenerieren sich = erneuern sich; 7. zählen zu (D) = gehören zu (D).

b)

1. umwandeln in (A) = umsetzen in (A); 2. zur Verfügung stehen = verfügbar sein; 3. beitragen zu (D) = einen Beitrag leisten zu (Dat.); 4. ansteigen = zunehmen / wachsen; 5. Geothermie = die Erdwärme; 6. die Wasserenergie = die Wasserkraft; 7. die Windenergie = die Windkraft; 8. die Sonnenenergie = die Solarenergie.

Lektion 4

Vorteile und Nachteile von erneuerbaren Energien

V. Finden Sie Synonyme:

a)

Tag und Nacht = rund um die Uhr; die Windkraft = die Windenergie; die Wasserkraft = die Wasserenergie; die Überschwemmung = das Hochwasser; die Distanz = die Entfernung; der Einsatz = die Anwendung; die Windkraftanlage = das Windrad.

b)

klimafreundlich = umweltfreundlich; wetterabhängig = vom Wetter abhängig; regenerativ = erneuerbar; unbegrenzt = unendlich; weltweit = auf der ganzen Welt; verfügbar = vorhanden; konventionell = herkömmlich.

VI. Finden Sie Antonyme:

unabhängig von D → abhängig von D; unbegrenzt → begrenzt; wetterabhängig → wetterunabhängig; verfügbar → unverfügbar; umweltfreundlich → umweltschädlich; windig → windstill; endlich → unendlich.

VII. Finden Sie Synonyme:

1. zum Einsatz kommen = eingesetzt werden / genutzt werden; 2. verfügbar sein = zur Verfügung stehen; 3. abhängig sein von (D) = abhängen von (D); 4. beschäftigt sein = arbeiten; 5. herstellen = produzieren / erzeugen; 6. umgehen = vermeiden; 7. umwandeln = umsetzen; 8. transportieren = befördern; 9. beitragen zu (D) = einen Beitrag zu (D) leisten; 10. erneuern sich = regenerieren sich.

X. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die untenstehenden Wörter:

1. Erneuerbare Energien tragen wesentlich dazu bei, den Klimawandel zu **verlangsamen** und die Klimaauswirkungen zu **begrenzen**.

2. Wasserkraftwerke **greifen** in Natur und Landschaft **ein** und **verändern** das Ökosystem von Flüssen.
3. Das **wirkt sich** auf Fische und Wasserpflanzen **aus**, außerdem **verlangsamt sich** die Fließgeschwindigkeit von Gewässern.
4. Wasserkraftwerke **schützen** aber auch vor Hochwasser und **speichern** Trinkwasser.
5. Solarparks brauchen viel Platz und **nehmen** Ackerland **in Anspruch**, das dann nicht mehr für die Landwirtschaft **zur Verfügung steht**.
6. Windkraft **ist** auch stark von den Wetterverhältnissen **abhängig**.
7. Geothermie nutzt die natürliche Wärme der Erde, um Energie zu **gewinnen**, und das unabhängig von Wetter und Uhrzeit.
8. In Privathaushalten **kommen** dafür Wärmepumpen **zum Einsatz**, die Wärme und Strom aus Erdwärme **produzieren** können.
9. Solche Geräte **sind** noch mit relativ hohen Anschaffungskosten **verbunden**.
10. Das ist ein großer Vorteil im Vergleich zu Atomkraft, wo bei Unfällen gefährliche radioaktive Strahlung **austreten** kann und Atommüll gelagert werden muss, zum Kohlebergbau, der Luft und Umwelt **verschmutzt**, oder zu Öl, das bei Ölkatastrophen Meere und Küsten **bedroht**.

XI. Setzen Sie die in Klammern stehenden Verben im Partizip II ein.

1. Dieses ist den Anlagen **geschuldet**, die **hergestellt**, **eingerrichtet**, **gewartet** und später **recycelt** oder **entsorgt** werden müssen.
2. Regenerative Energien sind weltweit verfügbar und können vor Ort **gewonnen** werden.
3. Dieser grüne Wasserstoff kann ins Erdgasnetz **eingespeist** werden.
4. Das ist vermeidbar, wenn Onshore genug Abstand zu Siedlungen **eingehalten** wird oder die Windparks Offshore, also im Meer, stehen.
5. Wasserkraft ist unabhängig vom Wetter und kann Tag und Nacht **produziert** werden.
6. Biomasse wie Pflanzen, Pflanzenreste oder Bioabfälle können in Biogasanlagen zu Biogas **vergärt** werden.
7. Diese Konkurrenz kann durch gute Planung **umgegangen** werden und indem vor allem Abfallstoffe zur Bioenergiegewinnung **eingesetzt** werden: Biomüll aus Haushalten oder Betrieben, landwirtschaftliche Reststoffe.

Lektion 5

Erneuerbare Energien weltweit

VII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die unten stehenden Wörter und Wortverbindungen:

a)

1. **Der Klimawandel** wird zu einem immer drängenderen globalen Problem. 2. Die Welt sucht nach Möglichkeiten, **ihre Abhängigkeit** von **fossilen Brennstoffen** zu verringern. 3. Erneuerbare Energien können unbegrenzt genutzt werden, ohne **die Ressourcen der Erde** zu

erschöpfen. 4. Sie sind oft weniger **umweltschädlich** als fossile Brennstoffe und sie stoßen keine **Treibhausgase** aus. 5. Derzeit machen erneuerbare Energien etwa knapp 30% **der gesamten Primärenergieversorgung** der Welt aus.

b)

1. Eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien könnte weltweit **einen erheblichen Einfluss** auf die **Reduzierung der Treibhausgasemissionen** haben. 2. China ist **der weltweit größte Produzent** von erneuerbaren Energien. 3. Die Wasserkraft leistet weltweit **den größten Beitrag** zur **Stromerzeugung** aus erneuerbaren Energien. 4. Wasserkraft kann in einem breiten Spektrum von Anwendungen eingesetzt werden, darunter **große netzgekoppelte Kraftwerke** und **kleine netzunabhängige Systeme**. 5. Erneuerbare Energien sind für **das weitere Funktionieren** unserer Welt von **entscheidender Bedeutung**.

VIII. Finden Sie richtige Äquivalente:

1. hocheffizient → высокоэффективный; 2. kostengünstig → недорогой; 3. umweltschädlich → вредный для окружающей среды; 4. vielseitig → универсальный; 5. nachhaltig → восполняемый; 6. energieeffizient → энергоэффективный; 7. überdurchschnittlich → выше среднего; 8. wünschenswert → желательный; 9. langfristig → долгосрочный; 10. unerlässlich → необходимый.

IX. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Erneuerbare Energien **gewinnen** zunehmend **an Bedeutung**, da die Welt nach Möglichkeiten sucht, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu **verringern**.
2. Erneuerbare Energien können unbegrenzt genutzt werden, ohne die Ressourcen der Erde zu **erschöpfen**.
3. Sie sind oft weniger umweltschädlich als fossile Brennstoffe, und sie **stoßen** keine Treibhausgase **aus**.
4. Erneuerbare Energien werden immer kostengünstiger, denn die Technologien **verbessern sich** und immer mehr Länder **investieren** in sie.
5. Erneuerbare Energien **beschränken sich** nicht nur auf Stromerzeugung.
6. Sie **umfassen** auch Kraftstoffe für Transport, Heizung und Kühlung.
7. Wasserkraft ist außerdem äußerst vielseitig und kann in einem breiten Spektrum von Anwendungen **eingesetzt werden**.
8. Im Gegensatz zu anderen Formen erneuerbarer Energien **benötigt** die Wasserkraft keinen Brennstoff.
9. Erneuerbare Energien **sind** für das weitere Funktionieren unserer Welt **von entscheidender Bedeutung**.
10. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass wir **uns** von „schmutzigen“ Energieträgern wie Kohle und Öl **abwenden** und auf erneuerbare Energien wie Windkraft, Wasserkraft oder Solarenergie **umstellen**.

Lektion 6

Windkraftanlagen

Üb. V. Finden Sie Synonyme:

die Windenergie = die Windkraft; die Windenergieanlage = die Windkraftanlage; die Stromproduktion = die Stromerzeugung; die Bewegungsenergie = die kinetische Energie; die Energiegewinnung = die Energieerzeugung; die Offshore-Windanlage = die Windenergieanlage auf See; die Onshore-Windanlage = die Windenergieanlage an Land.

Üb. VII. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Windenergie zählt zu den erneuerbaren Energien und wird mittels **Windkraftanlagen** zur Stromerzeugung verwendet.
2. **Der Standort** der Windkraftanlage ist ausschlaggebend für eine effiziente Stromerzeugung.
3. Die Stromproduktion hängt von **der Windstärke**, also der Geschwindigkeit, ab.
4. Die Höhe der Windkraftanlage spielt auch eine wesentliche Rolle, weil **die Windverhältnisse** weiter oben besser sind als am Boden. Je höher **der Turm** und je größer **der Rotordurchmesser**, desto mehr Stromertrag kann erzielt werden.
5. Große Windkraftanlagen verfügen über **eine Nennleistung** von 6 MW.
6. **Onshore** bedeutet so viel wie „an Land“ und bezeichnet Windenergieanlagen, die sich auf dem Land befinden.
7. Von **Offshore** spricht man, wenn die Windkraftanlagen im Meer stehen – also vor der Küste.
8. Der Vorteil von **Onshore-Windanlagen** ist, dass der Bau und die Wartung wesentlich einfacher sind, da die Anlagen leichter zu erreichen sind.
9. Der Vorteil von **Offshore-Windanlagen** ist, dass es jenseits der Küste eine bessere Windausbeute aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten gibt.
10. **Ein Windpark** ist die Konzentration von Windenergieanlagen zur Stromgewinnung an einem Ort.

Lektion 7

Windkraftanlagen: Vor- und Nachteile

V. Finden Sie Antonyme:

1. kostengünstig → kostspielig; 2. wetterunabhängig → wetterabhängig; 3. unabhängig von (D) → abhängig von (D); 4. kompliziert → einfach / unkompliziert; 5. teuer → billig; 6. negativ → positiv; 7. begrenzt → unbegrenzt; 8. unendlich → endlich; 9. zuverlässig → unzuverlässig; 10. günstig → ungünstig.

VI. Finden Sie Synonyme:

1. vorhanden sein → es gibt / existieren; 2. beschäftigen → beschäftigt sein / arbeiten; 3. profitieren → Profit erzielen / ziehen; 4. zur Verfügung stehen → verfügbar sein; 5. angewiesen sein auf (A) → abhängen von (D) / abhängig sein von (D); 6. erzeugen → produzieren; 7. zählen zu (D) → gehören zu (D); 8. umwandeln → umsetzen /verwandeln; 9. errichten → aufbauen / aufstellen; 10. gewährleisten → garantieren.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

1. Der erste große Vorteil ist **die Nachhaltigkeit** von Windenergie.
2. **Der geringe Schadstoffausstoß** von Windkraftanlagen ist ein wichtiger Punkt.
3. Für relativ rohstoffarme Länder bedeutet die Nutzung von Windenergie zusätzlichen Verzicht auf **Importe von Rohstoffen und Energie**.
4. **Der Ausbau der Windenergie** bringt den Bedarf an Arbeitskräften mit sich.
5. Alleine in Europa beschäftigt **die Windindustrie** bis dato rund 70.000 Menschen.
6. Ein erster Nachteil ist **die Unzuverlässigkeit der Energieproduktion** durch Wind.
7. Die Erzeugung von Windenergie ist also angewiesen auf **das Vorhandensein von Wind**.
8. Sehr viele Windkraftanlagen sind notwendig, um **die Versorgung eines Gebietes** gewährleisten zu können.
9. Eine weitere Schwierigkeit stellen **die Standorte der Windkraftanlagen** dar.
10. Besonders **die Installation im Meer und auf Bergen**, wo der Wind besonders stark ist, ist sehr kompliziert und teuer.

IX. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Bei Windrädern **ist** nur vor der Installation ein Schadstoffausstoß **vorhanden**.
2. Wind **steht** außerdem unabhängig von Jahres- und Tageszeiten **zur Verfügung**.
3. In Europa **beschäftigt** die Windindustrie bis dato rund 70.000 Menschen.
4. Die Erzeugung von Windenergie **ist** also **angewiesen** auf das Vorhandensein von Wind.
5. Eine weitere Schwierigkeit **stellen** die Standorte der Windkraftanlagen **dar**.
6. Sehr viele Windkraftanlagen sind notwendig, um die Versorgung eines Gebietes **gewährleisten** zu können.
7. Wenn eine Windkraftanlage auf Gemeindeflächen errichtet wird, **profitieren** die Gemeinden von Steuer- und Pachteinnahmen.
8. Damit sich hohe Investition lohnt, muss ein Windkraftwerk eine gewisse Menge Strom **erzeugen**.
9. Der Ausbau der Windenergie **bringt** den Bedarf an Arbeitskräften mit sich.
10. Störende Geräusche sowie Schattenwurf können zum Problem **werden**.

Lektion 8

Entwicklung der Windenergie in Deutschland

IV. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die unten stehenden Verben:

1. In naher Zukunft könnte Windkraft dem fossilen Rohstoff aber **den Rang ablaufen**.
2. Der Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland **begann** 1982 mit der Errichtung der ersten privaten netzgekoppelten Windenergieanlage von Dietrich Koch in Mettingen.
3. Der eigentliche Boom der Windenergie **erfolgte** jedoch erst ab 1991.
4. Das unter der Regierung verabschiedete Stromeinspeisungsgesetz **verpflichtete** die Stromkonzerne erstmals dazu, Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen.
5. Jahrelang **wuchsen** die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen an Land und auf See.
6. Im Jahr 2020 **waren** in Deutschland insgesamt 31.100 Windräder **in Betrieb**.
7. Offshore-Windparks kann man vor allem an der Nordsee **antreffen**.
8. Deutschland **gehört** zu den führenden Ländern Europas, die Offshore-Windenergie nutzen.
9. Im Jahr 2020 **betrug** die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land 54,4 Gigawatt und auf See 7,75 Gigawatt.
10. Bei Windenergie an Land soll **sich** die Leistung auf 71 Gigawatt **steigern**.

V. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Braunkohle war jahrzehntelang **die dominierende Energiequelle** in Deutschland.
2. In naher Zukunft könnte **Windkraft** dem fossilen Rohstoff aber den Rang ablaufen.
3. Jahrelang wuchsen die Zahl und die Leistung der Windkraftanlagen **an Land und auf See**.
4. Im Jahr 2020 waren in Deutschland insgesamt 31.100 **Windräder** in Betrieb.
5. **Die größten Onshore-Windparks** mit einer Leistung über 100 MW sind in Bundesländern wie Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen zu finden.
6. **Offshore-Windparks** sind vor allem an der Nordsee anzutreffen.
7. Bis zum Jahr 2030 soll nach den Plänen der Bundesregierung eine Leistung von 20 Gigawatt bei **Windenergie auf See** erreicht werden.
8. Bei **Windenergie an Land** soll sich die Leistung auf 71 Gigawatt steigern.
9. Windenergie ist durch das Power-to-Gas Verfahren wichtig, um **Ökostrom** zu speichern.
10. Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, ist **der Ausbau der Windenergie** unerlässlich.

Lektion 9

Windenergienutzung in Deutschland: Vor- und Nachteile

VI. Finden Sie die Antonyme:

1. effizient → ineffizient; 2. windreich → windstill; 3. wetterabhängig → wetterunabhängig; 4. langfristig → kurzfristig; 5. kostspielig → billig / kostengünstig; 6. rohstoffarm →

rohstoffreich; 7. kompliziert → unkompliziert / einfach; 8. begrenzt → unbegrenzt; 9. günstig → ungünstig.

VII. Finden Sie Synonyme:

1. effizient → effektiv; 2. langfristig → langwierig; 3. kostspielig → aufwendig, teuer; 4. windreich → windig; 5. kompliziert → schwierig

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Windenergie **gehört** zu den saubersten Energiequellen.
2. Die Offshore-Windenergie **nimmt** keine landwirtschaftlichen Flächen **in Anspruch** und es gibt keine unmittelbaren Anwohner.
3. Es ist wichtig, Windenergieanlagen an möglichst windreichen Orten **aufzustellen**.
4. Da die Windgeschwindigkeit mit der Höhe zunimmt, müssen Windräder über große Masten **verfügen**.
5. Die Windindustrie **schafft** Arbeitsplätze und **sichert** Gemeinden langfristige Einkünfte.
6. Im Jahr 2020 **waren** alleine in Deutschland rund 130.200 Personen in der Windindustrie **beschäftigt**.
7. Die Rotoren der Windkraftanlagen können eine Gefahr für Vögel **darstellen**.
8. Windräder müssen einen gewissen Abstand zu Wohngebieten **einhalten**.

IX. Ergänzen Sie folgende Sätze:

1. Bei der Stromerzeugung durch Windkraft wird kein CO₂ **ausgestoßen**.
2. Windenergieanlagen werden an windreichen Orten **errichtet**.
3. Windenergie kann in Deutschland an Land und auf dem Meer **genutzt** werden.
4. Ohne Wind können die Windkraftanlagen nicht **betrieben** werden.
5. Windenergie selbst kann nicht **gespeichert** werden.
6. Wenn Wind nicht in Strom **umgewandelt** wird, verfliegt die Windenergie.
7. Der größte Teil der Windenergie wird direkt **verwendet**.
8. Windenergie kann also nicht überall **erzeugt** werden.
9. Vor der Stromerzeugung müssen sehr hohe Investitionskosten **aufgewendet** werden, um die Windräder zu bauen und aufzustellen.
10. Das Landschaftsbild wird durch Windkraftanlagen **verändert** und geprägt.

Lektion 10

Wasserkraftwerke

VI. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Im Jahr 2020 **lieferte** die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen. 2. Wasserkraft **ist** nur geringen Schwankungen **unterworfen** und kann daher Grundlaststrom **bereitstellen**. 3. Die Wasserkraftwerke können bei Überkapazitäten Strom **speichern** oder auch Spitzenlaststrom

erzeugen. 4. Damit **trägt** die Wasserkraft zu einer zuverlässigen, konstanten Stromeinspeisung im Bereich erneuerbarer Energien **bei**. 5. Die Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie **erfolgt** mittels Turbinen an Flüssen, Staudämmen oder in Gezeitenkraftwerken auf dem offenen Meer. 6. Die erzeugte Strommenge **hängt** in erster Linie von der Menge des fließenden Wassers und der Höhendifferenz **ab**. 7. Mit modernster Technik **erreicht** ein Wasserkraftwerk heute einen Wirkungsgrad von über 90 %. 8. Unter den erneuerbaren Energiequellen **hat** Wasserkraft also deutlich **die Nase vorn**.

Lektion 11

Arten von Wasserkraftwerken

VI. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

1. **Laufwasserkraftwerk:** c) In einem Fließgewässer wird permanent Energie erzeugt, die zur Grundlast beiträgt.
2. **Speicherkraftwerk:** e) Wasser wird in einem Staubecken gespeichert, um bei erhöhtem Energiebedarf in einem kurzen Zeitraum viel Energie erzeugen zu können.
3. **Pumpspeicherkraftwerk:** a) Wasser wird in ein höher gelegenes Becken gepumpt und dort gespeichert, bis elektrische Energie benötigt wird.
4. **Gezeitenkraftwerk:** b) Starke Strömungen bei Ebbe und Flut werden zum Antrieb von Wasserturbinen genutzt, um Strom zu erzeugen.
5. **Wellenkraftwerk:** d) Wasserkraft von Wellen wird zum Antrieb von Turbinen genutzt; die Entwicklung solcher Wasserkraftwerke ist noch im Prototypen-Stadium.

VII. Sind die Informationen in der Tabelle richtig? Korrigieren Sie sie.

Wasserkraftwerk	Bauart
Laufwasserkraftwerk	1. Laufwasserkraftwerke nutzen Fließbewegungen von Flüssen. Sie werden an Flüssen mit hoher Fließgeschwindigkeit und mit großen Wasserdurchläufen errichtet. Die Stromproduktion findet 24 Stunden am Tag statt.
Speicherkraftwerk	2. Bei einem solchen Wasserkraftwerk wird Wasser durch eine Talsperre in einem Stausee gespeichert und je nach Bedarf für die Stromproduktion verwendet. Nebst der Stromproduktion wird die Anlage auch zu anderen Zwecken wie dem Hochwasserschutz oder der Trinkwasserspeicherung verwendet.
Pumpspeicherkraftwerk	3. Bei dem Pumpspeicherkraftwerk handelt es sich um eine weitere Form des Speicherkraftwerks, weshalb sie sich nebst der Stromproduktion auch zum Speichern von Strom eignet. Nicht verwendete Wassermengen können durch die produzierte elektrische Energie wieder ins Speicherbecken gepumpt werden.
Gezeitenkraftwerk	4. Gezeitenkraftwerke werden in Meeresarmen oder Meerengen errichtet und nutzen die Energie von Ebbe und Flut. Strom wird dementsprechend zu den Gezeitenfluten erzeugt, wobei sich die

	maximale Leistungsfähigkeit täglich mit dem Rhythmus der Gezeiten verschiebt und von ihrer Größe abhängig ist.
Wellenkraftwerk	5. Ein Wellenkraftwerk ist ein kleines Wasserkraftwerk auf dem Meer. Es nutzt zur Stromproduktion den Wellenschlag. Das ist nur an bestimmten Küsten wie zum Beispiel in England, Norwegen oder Dänemark möglich, wo ständig strömende Wellen vorhanden sind.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze. Die oben stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

a)

Wasserkraftwerke werden nach **ihrer Fallhöhe** eingeteilt. Die Fallhöhe, auch als Nutzgefälle bezeichnet, bezeichnet **den Höhenunterschied** zwischen dem Wasserspiegel, der sich jeweils oberhalb und hinter der Turbine befindet. Es gibt folgende Arten von Wasserkraftwerken: Niederdruckkraftwerke, Mitteldruckkraftwerke, Hochdruckkraftwerke.

Wird ein Wasserkraftwerk hinsichtlich **seiner Größe** unterteilt, so gilt ein Wasserkraftwerk mit einer Leistungsgrenze unter 500 Kilowatt als **Kleinwasserkraftwerk** und solche über 500 Kilowatt als **Großwasserkraftwerk**.

b)

Merkmale **der Niederdruckkraftwerke** sind eine relativ geringe Fallhöhe von bis zu 15 m und **ein großer Durchfluss**. Sie werden im **Mittellauf** von Flüssen erbaut. Meistens werden sie als **Laufwasserkraftwerke** konzipiert. Niederdruckkraftwerke werden hauptsächlich für **die Grundlastversorgung** genutzt. Mithin ist es ihre Hauptaufgabe, die Leistung in **einem Versorgungsgebiet** zu gewinnen, die durchgehend benötigt wird. Am häufigsten werden für Niederdruckkraftwerke **Kaplan-Turbinen** zur Gewinnung von Strom eingesetzt.

c)

Die Fallhöhe bei **Mittelkraftwerken** beträgt zwischen 15 m und 50 m. Diese Art Wasserkraftwerk wird meist im Zusammenhang mit einer Talsperre als **Speicherkraftwerk** oder an höheren Wehren als **Laufwasserkraftwerk** realisiert. Sie sind oft Bestandteil einer Mehrzweckanlage und dienen nicht nur der Gewinnung von Strom, sondern auch der **Niedrigwasseraufhöhung, dem Hochwasserschutz, der Trinkwasserversorgung** sowie der Erholung und Freizeit. Meist kommen bei Mitteldruckkraftwerken **Francis-Turbinen** zur Energiegewinnung zum Einsatz.

d)

Hochdruckkraftwerke weisen eine Fallhöhe von über 50 m bis zu 2000 m auf. Sie verfügen über **einen relativ geringen Durchfluss**. Ein Hochdruckkraftwerk liegt selten direkt an **einer Talsperre**. Diese Art von Wasserkraftwerk ist mit Talsperren über **Leitungssysteme** in Form von Freispiegelleitungen oder Druckstollen verbunden. Oft werden dabei Francis-Turbinen oder **Pelton-Turbinen** eingesetzt.

IX. Bilden Sie Sätze:

1. Laufwasserkraftwerke	nutzen	die Strömungsgeschwindigkeit eines Flusses oder Kanals zur Stromerzeugung.
2. Speicherkraftwerke	nutzen	das hohe Gefälle und die Speicherkapazität von Talsperren und Bergseen zur Stromerzeugung.
3. Pumpspeicherkraftwerke	nutzen	Wasserkraft, um Energie in großen Mengen zu speichern und bei Bedarf als elektrischen Strom wieder abzugeben.
4. Gezeitenkraftwerke	nutzen	den Tidenhub zur Stromerzeugung, also die Unterschiede bei Lage- und Bewegungsenergie des Wassers von Ebbe und Flut.
5. Wellenkraftwerke	nutzen	die Energie von Meereswellen zum Gewinn elektrischen Stroms und zählen zu den erneuerbaren Energien.

Lektion 12

Wasserkraftwerke: Vorteile und Nachteile

VII. Finden Sie Synonyme:

angehen → betreffen; erzeugen → produzieren; schaffen → bilden; verringern → reduzieren; errichten → aufbauen; schwanken → Schwankungen unterworfen sein / unterliegen; abhängig sein (von D) → abhängen (von D); besitzen → haben / in (seinem) Besitz haben / verfügen (über A.); antreiben → betreiben / in Bewegung bringen/setzen; unterliegen (D) → unterworfen sein (D) / ausgesetzt sein (D).

VIII. Finden Sie Antonyme:

erhöhen → senken; verringern → heben, steigen; vergrößern → reduzieren; verschlechtern → (ver)bessern; errichten → zerstören; schaffen → vernichten; überfluten → entwässern.

X. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Verben helfen Ihnen dabei.

1. Im Gegensatz zu Solar- oder Windenergie **unterliegt** die Wasserkraft kaum Schwankungen, so können Wasserkraftwerke konstant Strom **liefern** und **sind** nicht so stark von Witterungsbedingungen und Tageszeiten **abhängig**. 2. Nur bei anhaltender Dürre kann das Volumen von Fließgewässern und Stauseen **schwanken**. 3. Speicherkraftwerke kann man zum Hochwasserschutz **einsetzen**. 4. Eine Staumauer **stellt** insbesondere für Wanderfische eine oft unüberwindbare Barriere **dar**. 5. Staumauern **verringern** die Fließgeschwindigkeit der Flüsse, dies **reduziert** den Sauerstoffgehalt des Wassers und **erhöht** die Wassertemperatur. 6. Die

Errichtung großer Wasserkraftwerke kann die Umsiedlung von Menschen und Überflutung von Dörfern und Städten **zur Folge haben**. 7. Wasserkraft **ist** nur geringen Schwankungen **unterworfen** und kann daher Grundlaststrom **bereitstellen**. 8. Die Kraftwerke können bei Überkapazitäten Strom **speichern** oder auch Spitzenlaststrom **erzeugen**.

XI. Ergänzen Sie die Wortverbindungen durch passende Adjektive:

In **wasserarmen** Zeiten; eine **unbegrenzte** Laufzeit haben; Strom aus **fossilen** Ressourcen erzeugen; die **kinetische** Energie des Wassers nutzen; eine **unüberwindbare** Barriere darstellen; mit **hohen** Anfangsinvestitionen verbunden sein; **große** Mengen an CO₂ ausstoßen; der **weitere** Ausbau von Wasserkraft; eine **erneuerbare** Energieform; **zusätzliches** Wasser freigeben.

XII. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter und Wortverbindungen:

a)

1. Die **Wassermenge** wird bei der Stromerzeugung nicht reduziert. 2. Ebenso wenig findet eine **Verschlechterung der Wasserqualität** statt. 3. Die Wasserkraft unterliegt kaum **Schwankungen**, so können Wasserkraftwerke konstant **Strom** liefern und sind nicht so stark von **Witterungsbedingungen** und **Tageszeiten** abhängig. 4. Die **Energieeffizienz** bei Wasserkraftwerken beträgt etwa 85 % bis 90 %. 5. Beim Betrieb von Wasserkraftwerken entstehen keine direkten **CO₂-Emissionen**. 6. Wasser steht als **kostenloser Rohstoff** zur Verfügung. 7. Speicherkraftwerke lassen sich zum **Hochwasserschutz** einsetzen. 8. Die Kraftwerke können bei Strom speichern oder auch Spitzenlaststrom erzeugen.

b)

1. Stauseen können auch als **Trinkwasserreservoir** dienen. 2. Wasserkraftwerke haben eine **unbegrenzte Laufzeit**. 3. Staumauern verringern die **Fließgeschwindigkeit** der Flüsse, dies reduziert den **Sauerstoffgehalt des Wassers** und erhöht die **Wassertemperatur**. 4. Eine Staumauer stellt insbesondere für Wanderfische eine oft **unüberwindbare Barriere** dar. 5. Der Bau eines Wasserkraftwerks ist nicht nur ein **Eingriff in Flora und Fauna**. 6. Die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann die **Umsiedlung von Menschen und Überflutung von Dörfern und Städten** zur Folge haben. 7. Die Errichtung eines großen Kraftwerks ist mit **hohen Anfangsinvestitionen** verbunden. 8. Der **weitere Ausbau** von Wasserkraft ist im Vergleich zur Solar- und Windkraft stark begrenzt.

Lektion 13

Bedeutung der Wasserkraft in Europa und weltweit

V. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Wasserkraft **verfügt** über ein großes Potential zur Stromerzeugung. 2. Im Jahr 2020 **waren** weltweit Wasserkraftwerke mit einer kumulierten Leistung von zusammen rund 1330 GW **installiert**. 3. Damit **lieferte** die Wasserkraft 16 % des Weltbedarfes an elektrischer Energie und rund 58 % der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die 27,8 % des

Weltstrombedarfes **decken**. 4. Rund 60 % der weltweiten Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft **findet** in den fünf Staaten China, Brasilien, Kanada, USA und Russland **statt**. 5. In Europa **sind** die geografischen Voraussetzungen in Norwegen und Island besonders für die Wasserkraftnutzung **geeignet**. 6. Diese Länder **decken** auch tatsächlich fast ihren gesamten Strombedarf aus Wasserkraft. 7. Österreich, Italien, die Schweiz sowie Schweden **erzeugen** immerhin über die Hälfte des Stroms aus Wasserkraft. 8. Wie groß die Stromproduktion aus Wasserkraft in einem Jahr **ausfällt**, **hängt** auch von den Niederschlagsmengen **ab**. 9. In den letzten Jahren **schwankte** der Wert zwischen 19 und 29 Terrawattstunden (TWh) erzeugtem Strom. 10. Da Wasserkraftanlagen können eine wichtige Ergänzung für andere nicht grundlastfähige erneuerbare Energien wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen **darstellen**.

Lektion 14

Wärmekraftwerke

V. Finden Sie Synonyme:

1. divers → verschieden; 2. normalerweise → gewöhnlich; 3. herkömmlich → konventionell → traditionell; 4. erreichen → erzielen; 5. umwandeln → umformen → umsetzen; 6. antreiben → in Bewegung setzen; 7. einsetzen → verwenden → anwenden; 8. erzeugen → herstellen → produzieren; 9. gehören zu → zählen zu; 10. betragen → ausmachen; 11. existieren → bestehen → es gibt.

VII. Ergänzen Sie die Sätze.

1. Beinahe alle Großkraftwerke sind **Wärmekraftwerke**. 2. Eine Ausnahme stellen **Wasserkraftwerke** und **Windkraftwerke** dar. 3. Wärmekraftwerk ist ein Kraftwerk, in dem Wärmeenergie erzeugt und mithilfe einer **Wärmekraftmaschine** in mechanische Energie umgewandelt wird. 4. Die wichtigsten Bestandteile eines Wärmekraftwerkes sind **ein Dampferzeuger, eine Turbine, ein Generator und Transformatoren**. 5. Darüber hinaus sind **Kondensator** und **Kühlturm** erforderlich. 6. Einige Wärmekraftwerke nutzen **fossile Energieträger**, um durch deren Verbrennung Wärmeenergie freizusetzen. 7. Zu diesen Wärmekraftwerken gehören **Kohlekraftwerke, Gaskraftwerke** und **Ölkraftwerke**. 8. Moderne **Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke** können einen Wirkungsgrad von rund 60 % erreichen. 9. Einige Wärmekraftwerke nutzen **Kraft-Wärme-Kopplung**, um ihre Energieeffizienz zu erhöhen. 10. Neben Wärmekraftwerken, die ausschließlich der Erzeugung elektrischer Energie dienen, gibt es auch **Blockheizkraftwerke** zur Fernwärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung.

VIII. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

1. **Ein Dampferzeuger** ist eine Anlage zur Erzeugung von Wasserdampf, deren wesentlicher Bestandteil ein Kessel ist.
2. **Ein elektrischer Generator** ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt.

3. **Ein Transformator** ist ein wichtiges elektronisches Bauteil, das eine Wechselspannung umwandeln kann.
4. **Ein Kühlturm** ist eine Anlage, die dazu dient, das Wasser im Kühlkreislauf abzukühlen.
5. **Ein Kondensator** ist elektrisches Bauelement, mit dem elektrische Ladung und damit elektrische Energie gespeichert wird.
6. **Eine Dampfturbine** ist eine Wärmekraftmaschine zur Umwandlung der Wärmeenergie des Wasserdampfes in Rotationsenergie.
7. **Ein Wärmetauscher** ist eine Vorrichtung, die thermische Energie von einem Stoffstrom auf einen anderen überträgt.

IX. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter:

1. Im **Dampferzeuger** wird durch Verbrennung von Kohle, Heizöl oder Erdgas Wasser verdampft und unter hohem Druck gesetzt.
2. Der Dampf wird über **Düsen** auf die **Schaufeln** einer Turbine geleitet.
3. Die thermische Energie des Dampfes wird in eine **Rotationsbewegung** umgewandelt.
4. Der Dampf, der die Turbine verlässt, gelangt in einen **Kondensator**, wird dort weiter abgekühlt und wieder zu Wasser, das erneut in den Kreislauf gelangt.
5. Um **die Abkühlung** des Dampfes zu gewährleisten, ist in der Regel ein Kühlkreislauf vorhanden, der einen **Kühlturm** einschließt.
6. Der Läufer der Turbine ist über **eine Welle** mit dem **Rotor** des Generators verbunden.
7. Durch diese Welle wird **die Rotationsenergie** des Turbinenläufers auf **den Generator** übertragen.

X. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

1. **Ein Kernkraftwerk** ist ein Wärmekraftwerk zur Gewinnung elektrischer Energie aus Kernenergie durch kontrollierte Kernspaltung (Fission).
2. **Ein Kohlekraftwerk** ist ein Dampfkraftwerk, in dem Kohle verbrannt wird, um elektrischen Strom zu erzeugen.
3. **Ein Gaskraftwerk** ist ein Kraftwerk, welches als Primärenergiequelle die chemische Energie aus der Verbrennung eines Brenngases nutzt.
4. **Ein Gasturbinenkraftwerk** ist ein Kraftwerk, in dem eine oder mehrere Gasturbinen zur Stromerzeugung eingesetzt werden.
5. **Ein Ölkraftwerk** ist ein Wärmekraftwerk, in dem zur Stromerzeugung Erdölprodukte verfeuert werden.
6. **Ein Solarkraftwerk** ist ein Kraftwerk, das Solarstrahlung zur Stromerzeugung nutzt.
7. **Ein Biomassekraftwerk** ist eine Anlage zur Erzeugung von Strom, Wärme oder beidem aus nachwachsenden tierischen und pflanzlichen Stoffen.
8. **Ein Gas- und Dampf-Kombikraftwerk** (GuD-Kraftwerk) ist ein Kraftwerk, in dem eine oder mehrere Gasturbinen mit einer oder mehreren Dampfturbinen gekoppelt sind.

Lektion 15

Kernkraftwerke

IV. Finden Sie Synonyme:

in der Lage sein = imstande sein; in Gang setzen = in Bewegung setzen = antreiben = betreiben; in Betrieb sein = arbeiten = funktionieren; zum Einsatz kommen = eingesetzt werden; es handelt sich um A = es geht um A; geschehen = passieren; produzieren = erzeugen.

VI. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie dabei die oben stehenden Wörter:

Ein **Kernkraftwerk** ist ein Wärmekraftwerk zur Gewinnung elektrischer Energie aus **Kernenergie** durch kontrollierte **Kernspaltung**. Es besteht in der Hauptsache aus den folgenden Komponenten:

- Ein **Kernreaktor** erzeugt mit Hilfe **eines Kernbrennstoffs** wie Uran und/oder Plutonium große Mengen von Wärme, die in den meisten Fällen mit Hilfe von heißem Wasser **bei einem Druckwasserreaktor** oder von Wasserdampf **bei einem Siedewasserreaktor** übertragen wird. Zum Kernreaktor gehört eine Reihe von Sicherheitskomponenten, insbesondere **ein Reaktordruckbehälter** und eine oder mehrere stabile Barrieren sowie **ein Kühlsystem** (auch für die Notkühlung bei abgeschaltetem Reaktor).
- Mit Hilfe der erzeugten Wärme wird in aller Regel **eine Dampfturbine** betrieben. Nach Durchlaufen der Turbine muss der Dampf kondensiert werden, meist mit Hilfe **eines Kühlturms** und/oder mit Hilfe von **Flusswasser** oder **Meerwasser**.
- Die Turbine treibt **einen Generator** zur Stromerzeugung an. Darauf folgen Transformatoren, mit denen der Strom auf **ein höheres Spannungsniveau** gebracht wird, so dass er in **das Hochspannungsnetz** eingespeist werden kann.

Der Unterschied zu anderen Wärmekraftwerken besteht also in der Wärmeerzeugung durch einen Kernreaktor statt durch die Verbrennung eines Brennstoffs wie Kohle oder Erdgas.

Lektion 16

Sonnenwärmekraftwerke

VI. Nennen Sie russische Äquivalente der Wortverbindungen und Wörter:

a)

1. Darüber hinaus → a) более того; 2. im Gegensatz zu → b) в отличие от; 3. im Vergleich zu → c) в сравнении с; 4. bezüglich / hinsichtlich → d) относительно, насчёт (чего-л.); 5. aus diesem Grund → e) по этой причине; 6. beispielsweise → f) например, к примеру; 7. hierzulande → g) в этой местности, в этой стране.

b)

1. idealerweise → a) в идеале; 2. ebenfalls → b) также, тоже; 3. überwiegend → c) главным образом, преимущественно, прежде всего; 4. meist / meistens → d) чаще всего; в большинстве случаев; 5. üblicherweise → e) обычно, как правило, как обычно; 6.

sicherlich → **f)** соответственно; **7.** zudem → **g)** кроме того, к тому же; **8.** entsprechend → **o)** безусловно, несомненно, определённо.

IX. Finden Sie Synonyme:

verfügbar sein = zur Verfügung stehen; verringern = vermindern / reduzieren / senken; die Erzeugung = die Produktion; erzeugen = produzieren; das Sonnenwärmekraftwerk = das Solarkraftwerk; die thermische Solaranlage = die Solarthermieanlage; der Akkumulator = der Stromspeicher, die Batterie; die Energieerzeugung = die Energiegewinnung; vorhanden sein = existieren / es gibt; zum Einsatz kommen = eingesetzt werden / genutzt werden / verwendet werden.

X. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

1. **Der Absorber** ist Bestandteil eines thermischen Sonnenkollektors.
2. **Ein Solarkraftwerk** ist ein Kraftwerk, das aus der Strahlungsenergie der Sonne Strom oder Wärme erzeugt.
3. **Eine thermische Solaranlage** ist ein System, das mithilfe der Solarstrahlung Wärme bereitstellt.
4. **Eine Photovoltaikanlage** ist eine Solarstromanlage, in der mittels Solarzellen ein Teil der Sonnenstrahlung in elektrische Energie umgewandelt wird.
5. **Solarenergie** ist die Energie der Sonnenstrahlung, die in Form von elektrischem Strom, Wärme oder chemischer Energie technisch genutzt werden kann.

XIII. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei die unten stehenden Wörter. Übersetzen Sie den Text.

Die ersten Photovoltaikzellen **kamen** 1958 auf der Mission des US-Satelliten Vanguard **zum Einsatz**. Bis aber terrestrische Anlagen **installiert wurden**, sollten noch knapp 20 Jahre ins Land gehen. 1976 **entschied sich** die australische Regierung, das Telekommunikationsnetz im Outback mit Solarzellen **auszustatten**, um die dort verbauten Batterien zu **laden**. Installationen auf Ölbohrinseln oder der US-Küstenwache in den 80ern waren erste, weiter verbreitete Projekte. Mitte der 80er Jahre **überzeugte** der schweizerische Ingenieur Markus Real damit, kleine dezentrale PV-Anlagen auf Hausdächern zu **installieren**, um so die private Umsetzung zu **demonstrieren**. In der Folgezeit **starteten** zahlreiche großangelegte Solarprojekte wie das 1.000-Dächer-Programm in Deutschland (1990) oder das 70.000-Dächer-Programm in Japan (1994). In Deutschland **wurden** zunächst primär Kleinanlagen **verbaut**, was auch erklärt, dass 2005 die summierte PV-Nennleistung lediglich bei einem Gigawatt lag. 2010 **wurde** in Deutschland die zehn Gigawattgrenze **überschritten** und 2012 **erreichte** man bereits 25 Gigawatt. Ende 2021 waren ungefähr 58,4 GW in Deutschland installiert.

VII. Ergänzen Sie die Sätze. Die unten stehenden Wörter helfen Ihnen dabei.

1. Um Bioenergie nutzen zu können, muss vorher die Biomasse in energietechnischen Anlagen in Energie **umgewandelt werden**. 2. In Bezug auf Strom und Wärme **wird** oftmals die kombinierte Erzeugung **bevorzugt**. 3. Biomassekraftwerke sind Kraftwerke, die durch die Verbrennung von Biomasse elektrische Energie **produzieren**. 4. Grundsätzlich **funktionieren** Biomassekraftwerke genauso wie andere Kraftwerke. 5. Biomasseheizkraftwerke sind Kraftwerke, in denen elektrische Energie und Wärme gleichermaßen durch die Verbrennung organischer Stoffe **generiert werden**. 6. Biomasseheizwerke sind Heizwerke, bei denen nur Wärme **erzeugt wird**. 7. Die erzeugte Wärme **wird** in Form von Heißwasser oder Dampf über ein Wärmenetz an die Abnehmer **geliefert**. 8. Als Heizcontainer **versorgen** die Anlagen dabei kleine sowie große Gebäude, Siedlungen oder Wärmenetze mit thermischer Energie. 9. Biogasanlagen sind anaerobe (sauerstofffreie) Vergärungsanlagen, in denen organische Abfälle zu Biogas **verarbeitet werden**. 10. Als Substrat **werden** die meisten pflanzlichen und tierischen Stoffe **eingesetzt**.

IX. Lesen Sie folgende Definitionen und nennen Sie passende Begriffe:

1. **Bioenergie** ist eine Energieform, die durch die Umwandlung biogener Stoffe in elektrische Energie, Wärme oder Kraftstoff gewonnen wird.
2. **Biomasse** umfasst alle pflanzlichen und tierischen Erzeugnisse, also organische Stoffe, die zur Energieerzeugung verwendet werden können.
3. **Ein Biomassekraftwerk** ist eine Anlage zur Energieerzeugung aus pflanzlichen und tierischen Rohstoffen – also Biomasse.
4. **Biomasseheizwerke** erzeugen keinen Strom und nutzen die gesamte Verbrennungsenergie zum Heizen.
5. **Eine Biogasanlage** dient der Erzeugung von Biogas durch Vergärung von Biomasse.
6. **Biomasseheizkraftwerk** ist ein Heizkrafttyp, der durch die Verbrennung von Biomasse sowohl Strom als auch Wärme erzeugt.
7. Als **Substrat** wird der zur Biogaserzeugung eingesetzte Rohstoff bezeichnet.

QUELLENVERZEICHNIS

1. Was ist Energie? [Elektronische Ressource]. – Regime des Zugriffes: <https://www.interconnector.de/wissen/energie/>
2. Vitamin de, №. 56, S.30-31, Frühling 2013.
3. Erneuerbare Energien [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.interconnector.de/wissen/erneuerbare-energien/>
4. Vor- und Nachteile erneuerbare Energien [Elektronische Ressource]. – Regime des Zugriffes: https://www.gasag.de/magazin/neudenken/vor_und_nachteile_erneuerbare_energien
5. Alternative Energie: Mit diesen Quellen kann die Energiewende gelingen [Elektronische Ressource]. – Regime des Zugriffes: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/alternative-energiequellen/>
6. Erneuerbare Energien weltweit [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.goclimat.de/artikel/erneuerbare-energien-weltweit/>
7. Was sind regenerative Energien? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.gasag.de/magazin/nachhaltig/regenerative-energien>
8. Was ist Windenergie? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.interconnector.de/wissen/windenergie/>
9. Wo ist Windkraft sinnvoll? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.dw.com/de/wo-ist-windkraft-sinnvoll-europa-asien-china-usa-afrika-lateinamerika-kosten-offshore-floating/a-59881314>
10. Diese Länder setzen auf Offshore-Wind [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://energiewinde.orsted.de/energiewirtschaft/offshore-windparks-liste-laender-weltweit>
11. Windenergie: Die Vor- und Nachteile im Überblick [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: https://www.energis.de/ratgeber/strom/windenergie_vor_und_nachteile
12. Die Kraft des Windes nutzen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/nachhaltigkeit/windkraft-windraeder-erneuerbare-energien-102.html>
13. Windenergie [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.check24.de/strom-gas/ratgeber/windenergie/>
14. Wasserkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.check24.de/strom-gas/ratgeber/wasserkraftwerk/>
15. Weltweit erstes Schachtkraftwerk am Netz [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.bayika.de/de/aktuelles/meldungen/2020-08-05-Weltweit-erstes-Schachtkraftwerk-am-Netz.php>
16. Wie funktioniert ein Wasserkraftwerk? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.ikb.at/themenwelten/wie-funktioniert-ein-wasserkraftwerk>
17. Wasserkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.goclimat.de/glossar/wasserkraftwerk/>

18. Wasserkraftwerk: Vor- und Nachteile [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://stromrechner.com/wasserkraftwerk-vor-und-nachteile/>
19. Wasserkraft in Deutschland – Energiegewinnung mit Tradition [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.energie.web.de/ratgeber/strom-faq/wasserkraft/>
20. Charakteristika von Kernkraftwerken [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.energie-lexikon.info/kernkraftwerk.html>
21. Welche Windtechnik ist effizient? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.dw.com/de/wo-ist-windkraft-sinnvoll-europa-asien-china-usa-afrika-lateinamerika-kosten-offshore-floating/a-59881314>
22. Photovoltaik und Solarthermie [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://sonnen.de/wissen/erneuerbare-energien/>
23. Biomassekraftwerk – umweltfreundliche Erzeugung von Strom und Wärme // Das Regime des Zugriffes: <https://www.thermondo.de/info/rat/erneuerbare-energie/biomassekraftwerk/>
24. Anzahl von Kernkraftwerken [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.energie-lexikon.info/kernkraftwerk.html>
25. Charakteristika von Kernkraftwerken [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.energie-lexikon.info/kernkraftwerk.html>
26. Kernenergie weltweit [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: https://www.kernenergie.ch/de/kernenergie-weltweit-_content---1--1071.html
27. Kernkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.tchibo.de/dict/energielexikon/kernkraftwerk>
28. Kraftwerke im Vergleich [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: https://unterrichten.zum.de/wiki/Kraftwerke_im_Vergleich
29. So funktioniert ein Kernkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.kernenergie.ch/de/so-funktioniert-ein-kernkraftwerk.html>
30. Wie arbeitet ein Solarkraftwerk? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: https://www.goethe.de/resources/files/pdf186/clil_sff_2019_wie-arbeitet-ein-solarkraftwerk.pdf
31. Top 3 der größten Photovoltaikanlagen der Welt [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://photovoltaik.one/top-3-der-groessten-photovoltaikanlagen-der-welt>
32. Geschichte der Erneuerbaren Energien: Photovoltaik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/erneuerbare-energien>
33. Solarkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.verivox.de/strom/themen/solarkraftwerk/>
34. Bioenergie: Erklärung und Bedeutung als Erneuerbare Energie [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://energiemarie.de/umwelt/erneuerbare-energie/bioenergie>
35. Geschichte der Erneuerbaren Energien: Biomasse [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/erneuerbare-energien>
36. Alternative Energie: Mit diesen Quellen kann die Energiewende gelingen. Energie aus Biomasse [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/alternative-energiequellen/>