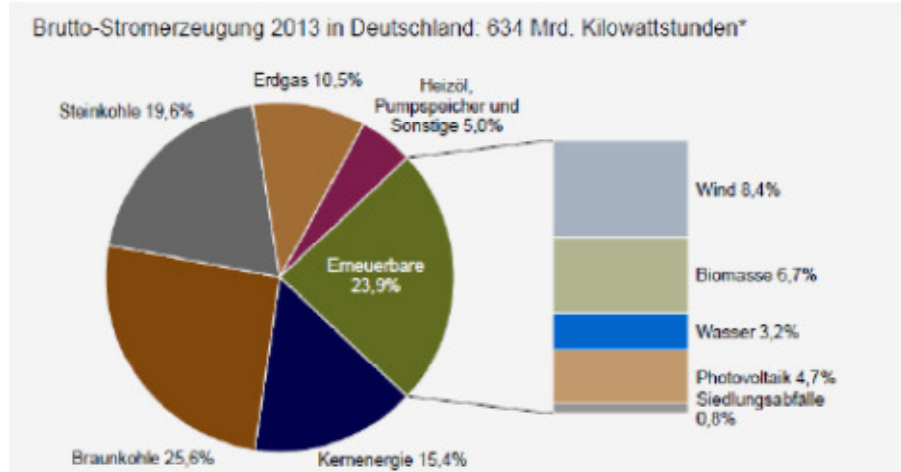


Erneuerbare Energie																										
Kartenwert	Frage	mögliche Antwort																								
As	Treibhauseffekt – was ist das?	Die Wirkung von Treibhausgasen in der Atmosphäre auf die Temperatur am Boden. Sie ist höher, als sich ohne Treibhauseffekt wäre. Der Effekt entsteht dadurch, dass die Atmosphäre weitgehend transparent für die von der Sonne ankommende kurzwellige Strahlung ist, jedoch wenig transparent für die langwellige Infrarotstrahlung ist, die von der warmen Erdoberfläche ausgestrahlt wird.																								
König	Nenne fünf Erneuerbare Energien?	Photovoltaik, Solarthermie, Windkraft, Biomasse, Biogas, Wasserkraft, Geothermie																								
Dame	Vorteil für den Klimaschutz	Bei der Stromerzeugung durch Erneuerbare Energie wird kein CO <sub>2</sub> freigesetzt.																								
Bube	Vorteil für die Versorgungssicherheit	Mit Biomasse und Biogas können Wärmekraftwerken betriebe werden, die die Volatilität von Windkraft und Sonnenenergie ausgleichen können.																								
10	CO <sub>2</sub> – was ist das?	Kohlen(stoff)dioxid ein natürlicher Bestandteil der Luft. Es entsteht im Organismus von Lebewesen als Produkt der Zellatmung, aber auch bei der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas. Kohlendioxid in der Atmosphäre absorbiert einen Teil der Wärmestrahlung und ist ein wichtiges Treibhausgas.																								
9	Wieso ist die Netzstruktur wichtig?	Beim historischen Aufbau wurde die Netzstruktur in Europa so angelegt, dass die Stromerzeugung durch Kraftwerke nahe den Verbrauchszentren erfolgte. Die zukünftige Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energie, muss durch ein großräumiges Stromtransportnetz zusammengefügt werden. Um den Strom zu den Verbrauchern zu bringen sind größere Entfernungen zu überwinden.																								
8	Anteil am Energiemix?	<div>Brutto-Stromerzeugung 2013 in Deutschland: 634 Mrd. Kilowattstunden*</div>  <table><thead><tr><th>Energiequelle</th><th>Anteil (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Braunkohle</td><td>25,6%</td></tr><tr><td>Steinkohle</td><td>19,6%</td></tr><tr><td>Erdgas</td><td>10,5%</td></tr><tr><td>Heizöl, Pumpspeicher und Sonstige</td><td>5,0%</td></tr><tr><td>Erneuerbare</td><td>23,9%</td></tr><tr><td>Kernenergie</td><td>15,4%</td></tr><tr><td>Wind</td><td>8,4%</td></tr><tr><td>Biomasse</td><td>6,7%</td></tr><tr><td>Wasser</td><td>3,2%</td></tr><tr><td>Photovoltaik</td><td>4,7%</td></tr><tr><td>Siedlungsabfälle</td><td>0,8%</td></tr></tbody></table>	Energiequelle	Anteil (%)	Braunkohle	25,6%	Steinkohle	19,6%	Erdgas	10,5%	Heizöl, Pumpspeicher und Sonstige	5,0%	Erneuerbare	23,9%	Kernenergie	15,4%	Wind	8,4%	Biomasse	6,7%	Wasser	3,2%	Photovoltaik	4,7%	Siedlungsabfälle	0,8%
Energiequelle	Anteil (%)																									
Braunkohle	25,6%																									
Steinkohle	19,6%																									
Erdgas	10,5%																									
Heizöl, Pumpspeicher und Sonstige	5,0%																									
Erneuerbare	23,9%																									
Kernenergie	15,4%																									
Wind	8,4%																									
Biomasse	6,7%																									
Wasser	3,2%																									
Photovoltaik	4,7%																									
Siedlungsabfälle	0,8%																									
7	Volatilität – was ist	Man sagt auch Fluktuation dazu. Wind- und Sonnenenergie sind vom																								

	das?	Wetter und von der Tageszeit abhängig. Windenergie ist am schlechtesten voraussagbar. Netzbetreiber setzen auf eine sehr detaillierte Wettervoraussage. Im Moment werden große Windparks direkt im Meer gebaut, weil hier der Wind am stärksten und kontinuierlichsten weht. Sonnenenergie ist leichter abschätzbar jedoch auch variabler, da sie nur untertags verfügbar ist. Beeinflusst wird sie tagsüber durch den Grad der Bewölkung.
--	------	--

### Wärmekraftwerk

Kartenwert	Frage	mögliche Antwort
As	Nenne die Arbeitsschritte in einem Wärmekraftwerk	<p>1) Im Feuerraum des Dampferzeugers wird die speziell aufbereitete, zu Staub fein gemahlene <b>Kohle</b> unter Luftzufuhr <b>verbrannt</b>. Dabei entsteht aus der chemischen Energie des Brennstoffs Wärme, mit der das Rauchgas aufgeheizt wird (chemische Energie in Wärmeenergie).</p> <p>2) Der größte Teil dieser Wärme wird vom Rauchgas auf das Wasser übertragen, das in Rohrleitungen durch den Dampferzeuger strömt. Dieses <b>Wasser</b> wird unter hohem Druck <b>aufgeheizt, verdampft</b> und weiter aufgeheizt/ überhitzt (Übertragung der Wärmeenergie vom Rauchgas auf das Wasser/den Dampf).</p> <p>3) Der extrem überhitzte und unter hohem Druck stehende <b>Dampf wird auf die Turbinenschaufeln geleitet</b>. Er entspannt sich und versetzt dabei die Turbine in eine <b>Drehbewegung</b> (Wärmeenergie in Bewegungsenergie).</p> <p>4) Durch den starr an die Turbinenwelle gekoppelten <b>Generator</b> wird die mechanische Bewegungsenergie <b>in elektrische Energie umgewandelt</b> (Bewegungsenergie in elektrische Energie).</p> <p>5) Mittels <b>Transformatoren</b> wird die elektrische Energie „hochgespannt“, bevor sie für Ferntransporte in das Stromübertragungs- oder direkt für die Verbraucher in das <b>Stromverteilungsnetz eingespeist</b> wird.</p> <p>6) Im <b>Kondensator</b> muss der in der Turbine entspannte (abgearbeitete) <b>Abdampf zu Wasser</b> kondensiert werden, bevor er dem Dampferzeuger wieder zugeführt werden kann (Wasser-Dampf-Kreislauf).</p> <p>7) Die Kondensationswärme des Abdampfes wird durch Kühlwasser aufgenommen, das den Kondensator durchläuft und die aufgenommene Wärme im <b>Kühlturm</b> an die Umgebung abgibt.</p> <p>8) Die bei der Verbrennung der Energierohstoffe im Dampferzeuger entstehenden <b>Rauchgase</b> werden <b>gereinigt</b> und bei älteren Anlagen über den Schornstein oder bei modernen Anlagen über den Kühlturm abgegeben</p>

König	Fünf technische Bestandteile	Kessel, Turbine, Generator, Transformator, Kondensator, Kühlturm, Rauchgasreinigungsanlage
Dame	Wirkungsgrad – was ist das?	Ein Maß für die Effizienz von Energiewandlungen und Energieübertragungen. Er ist eine dimensionslose Größe und beschreibt das Verhältnis der Nutzleistung zur zugeführten Leistung oder das Verhältnis der in einer bestimmten Zeit erhaltenen Nutzenergie zur in der gleichen Zeit zugeführten Energie.
Bube	Welcher Alltagsgegenstand funktioniert wie ein Generator?	Fahrraddynamo
10	Nachteil für den Klimaschutz	Es entsteht unterschiedlich viel, aber immer CO <sub>2</sub>
9	Vorteil für die Versorgungssicherheit	Wärmekraftwerke lassen sich unabhängig von Jahreszeit, Wetter oder Tageszeit regeln und können sich direkt an der Nachfrage der Verbraucher orientieren.
8	Vier Brennstoffe für Wärmekraftwerke?	Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Erdöl, Uran, Biomasse, Biogas
7	Elektromagnetische Induktion – was ist das?	Bei der Bewegung eines Magneten in einer Kupferdrahtspule wird eine elektrische Spannung induziert, die an den Ende der Spule abgegriffen werden kann.

### Energieeffizienz

Kartenwert	Frage	mögliche Antwort
As	Was ist Energieeffizienz?	Ein Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. Ein Vorgang ist dann effizient, wenn ein maximaler Nutzen mit minimalem Energieaufwand erreicht wird.
König	Welche Verbrauchergruppe braucht am meisten?	30% Verkehr gesamt 28% Industrie 26% private Haushalte 14% Handel und Gewerbe 2% Landwirtschaft
Dame	Wie kann man Energie sparen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Veränderungen des Verbrauchsverhalten (Verzicht, Einschränkung, Verschiebung, Ausschöpfen aller technischen Möglichkeiten, Einsparungen realisieren)</li> <li>• Durch effizientere Bereitstellung von Energiedienstleistungen</li> <li>• Durch die Verringerung von Verlusten entlang der gesamten Energienutzungskette</li> <li>• Durch den Übergang zu Kreislaufprozesse</li> </ul>

Bube	Wieviel verbrauchen wir in der Schule?	60 % Beleuchtung 15% Heizung 10% Haushaltsgeräte 10% Zentrale Dienste 5% Bürogeräte, Computer
10	Ökologische Motive	Energieumwandlungen beeinflussen den Lebensraum von Flora und Fauna durch Abwärme, Schadstoffemissionen, Emissionen klimarelevanter Gase sowie grossflächige Landschaftsveränderungen. Durch Reduzierung des Energieverbrauchs werden mögliche Schäden in ihrem Ausmass begrenzt.  Die Weltvorräte der Primärenergieträger Öl, Kohle, Gas und Uran sind endlich, so dass zu ihrer Gewinnung immer tiefere Eingriffe in die Natur notwendig werden.
9	Wieviel verbrauchen wir zu Hause?	44% Heizung 36% Auto 10 % Waschen 7% Kochen 2% Unterhaltungselektronik 1% Licht
8	Ethische Motive	Rohstoffgewinnung und Energieumwandlung haben Einfluss auf belebte und unbelebte Umwelt. Nicht nur menschliches sondern auch tierisches und pflanzliches Leben sowie die unbelebte Natur verdienen Wertschätzung, Achtung und Schutz.  Im Sinne einer vorausschauenden Gefahrenabschätzung sind Eingriffe in den Haushalt der Natur möglichst sparsam und begrenzt vorzunehmen selbst wenn unmittelbare Nachteile nicht voraussehbar sind.
7	Ökonomische Motive	Energiekosten belasten die gesamte Volkswirtschaft, aber auch jeden einzelnen Verbraucher. Verminderter Energiebedarf wirkt Kosten senkend. In Deutschland besteht ausser bei Braun- und bei Steinkohle eine starke Importabhängigkeit im Energiebereich. Störungen auf den Weltenergiemärkten wirken sich stark auf die Volkswirtschaft aus. Die Entwicklung und Einführung neuer energiesparender Technologien erhöht die nationale wie internationale Konkurrenzfähigkeit. Ein Innovationsvorsprung ist eine Investition in die Zukunft.
<b>Stromnetz</b>		
Kartenwert	Frage	mögliche Antwort

As	Schwarzstartfähigkeit – was ist das?	Fähigkeit eines Kraftwerks(blocks), unabhängig vom Stromnetz vom abgeschalteten Zustand ausgehend hochzufahren. Dies ist insbesondere bei einem flächendeckenden Stromausfall von Bedeutung, um das Netz wieder in Betrieb zu nehmen.
König	Nenne die drei Netzebenen	Verteilnetz 110kV Hochspannungsnetz 220kV Höchstspannungsnetz 380kV
Dame	Wie groß ist die Netzfrequenz?	50 Hertz Kennzeichen des Wechselstroms Maß für die Elektronenbewegung im elektrischen Leiter
Bube	Stromausfall – was ist das?	Eine unbeabsichtigte Unterbrechung der Versorgung mit Elektrizität. Elektrischer Strom muss im selben Moment erzeugt und transportiert werden, in dem er gebraucht wird. Anlass für einen Stromausfall eines ganzen Gebiets kann z.B. ein Defekt in einem Kraftwerk, die Beschädigung einer Leitung, ein Kurzschluss oder eine lokale Überlastung des Stromnetzes sein.
10	Warum Hochspannung?	Nur mit Hoch- oder Höchstspannung lassen sich sehr hohe Spannungen übertragen und dabei die Verluste der Leistungen in Grenzen halten. Wird die Spannung (Volt) erhöht, nimmt – bei gleichbleibender Leistung – die Stromstärke (Ampere) ab. Ein niedriger Wert für die Stromstärke bedeutet geringerer Verlust, denn die Verlustleistung ist vom Widerstand der Leitung und von der Stromstärke im Quadrat abhängig.
9	Warum Netzausbau?	Der Ausbau und Erneuerbaren Energien stellen neue Anforderungen an die Stromnetze. Die Distanzen zwischen Stromerzeugung und Verbrauch verändern sich. Die Anzahl der Stromerzeuger vervielfacht sich. Die stark fluktuierenden Einspeisungen von Wind- und Sonnenenergie müssen jederzeit ausgeglichen werden.
8	Gleichstrom – was ist das?	Ein elektrischer Strom, dessen Stärke und Richtung sich nicht ändert. Bevorzugt wird Gleichstrom aus chemischen Elementen wie galvanischen Zellen, Akkumulatoren und Brennstoffzellen bezogen. Solarzellen können ebenfalls nur Gleichstrom erzeugen.
7	Smart Grid – was ist das?	Intelligentes Stromnetz (englisch smart grid) umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromerzeugern,</li> <li>• Speichern,</li> <li>• elektrischen Verbrauchern und</li> <li>• Netzbetriebsmitteln</li> </ul> Diese ermöglicht eine Optimierung und Überwachung der miteinander verbundenen Bestandteile. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs.