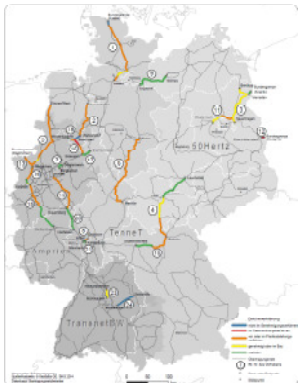
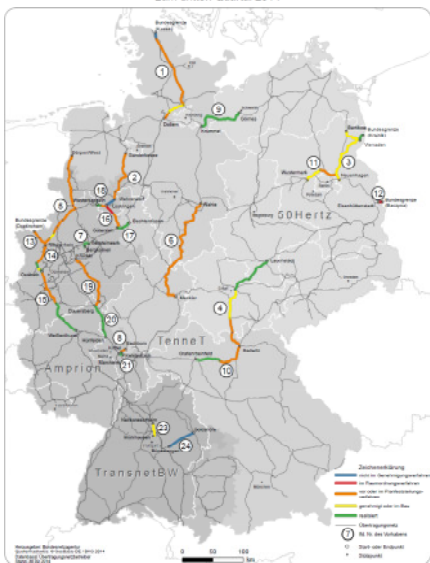


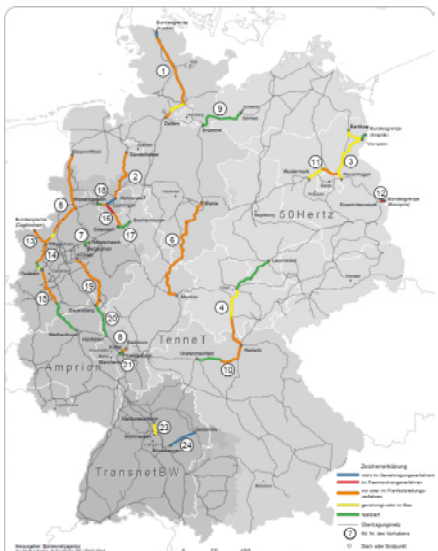
Spielbrett 1		
Begriff	Definition	Beispiele
Binnenmarkt	Abgegrenztes Wirtschaftsgebiet, das durch den freien Verkehr von Waren, Dienstleistungen, Kapital und Arbeitnehmern sowie eine angegliche Rechtsordnung gekennzeichnet ist.	Waren, Dienstleistungen, Kapital und Arbeitnehmer
CO ₂	Kohlen(stoff)dioxid 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.	Wo kommt es vor? Atmosphäre der Erde – ca. 800 Gigatonnen Ozeane – ca. 40.000 Gigatonnen, sie nehmen circa ein Drittel der durch menschliche Aktivitäten freigesetzten Menge Kohlenstoffdioxid auf. Mit steigender Lösung von Kohlenstoffdioxid sinkt die Alkalinität des Salzwassers, Atmosphäre der Venus – 96,5% Atmosphäre des Mars 95%
Emissionen	Schadstoffe, die in die Umwelt abgegeben werden	Abgase, Abfall, Staub, Lärm oder Abwasser
Energieeffizienz	Energieeffizienz ist ein Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. Ein Vorgang ist dann effizient, wenn ein maximaler Nutzen mit minimalem Energieaufwand erreicht wird.	Kraftstoffe beim Auto, Energieerzeugung, Energieverbrauch im Haushalt, Wärmeverbrauch in der Industrie und im Haushalt
Erneuerbare	Als Erneuerbare Energien werden Energieträger bezeichnet, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern.	Photovoltaik, Solarthermie, Windkraft, Biomasse, Biogas, Wasserkraft, Geothermie
Klimaschutz	Maßnahmen, die einer durch den Menschen verursachten globalen Erwärmung entgegen wirken sollen	Bei der Stromerzeugung durch Erneuerbare Energie wird kein CO ₂ freigesetzt.
Kohle	entsteht durch die Karbonisierung von Pflanzenresten	Arten: Steinkohle, Braunkohle Produkte aus Kohle: Koks, Briketts
Netzausbau	Infrastrukturmaßnahme die durch den steigenden Anteil der Erneuerbaren Energien dringend notwendig geworden ist	Auf der Karte kann man nachsehen, ob in der eigenen Region Netzausbau geplant ist.  Karte kann vergrößert werden. Man findet sie auch auf http://www.netzausbau.de/ unter Vorhaben

Turbine	Eine Strömungsmaschine, die die innere Energie einer Flüssigkeit oder eines Gases in Rotationsenergie und dann in mechanische Antriebsenergie umwandelt. Turbinen gehören zu den größten von Menschen entworfenen Maschinen. Ihre mechanisch nutzbare Leistung kann bis zu 1,5 Gigawatt betragen.	Nach Art des Antriebs: Gasturbine, Dampfturbine, Wasserturbine Nach Bauart: Kaplanturbine, Pelton-turbine, Francis-turbine, Ljungström-turbine
Wettbewerb	Bezeichnet eine Situation, wenn auf einem Markt mehrere Anbieter ohne Diskriminierung mit ihren Leistungen und Gütern um die Gunst der Nachfrager konkurrieren oder wenn wenigstens zwei Nachfrager um die Leistungen und Güter von Anbietern konkurrieren.	Wochenmarkt, Automarkt, Arbeitsmarkt, Energiemarkt, etc.
Spielbrett 2		
Begriff	Definition	Beispiele
Biomasse	gehört zu den wichtigsten erneuerbaren Energieträgern in Deutschland. Im Jahr 2013 lieferten die rund 8.500 Anlagen gut 36 Milliarden Kilowattstunden Strom. Das entspricht gut 35 Prozent der insgesamt durch erneuerbare Energien produzierten Strommenge beziehungsweise vier Prozent der Gesamtstromerzeugung in Deutschland. Bei der energetischen Nutzung von Biomasse entsteht nur so viel Kohlendioxid, wie von Pflanzen in ihrer Wachstumsphase aus der Luft aufgenommen wurde.	Biogas, Gülle, Stroh, Holz oder biogene Reststoffe im Müll In Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht Einsatz von Palmöl, Mais und andere energiereiche Pflanzen.
Geothermie	wird auch als Erdwärme bezeichnet und ist die im zugänglichen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme. Geothermieranlagen nutzen heißes Wasser oder Dampf als Wärmeträger. Thermalwasserfelder liefern warmes Wasser mit Temperaturen unter 100 Grad Celsius, das in Form von warmen Quellen entweder an die Oberfläche tritt oder mittels spezieller Pumpen gefördert werden kann. Thermalwasserfelder lassen sich für Heilbäder, aber auch zum Heizen nutzen. Heißdampf-felder liefern trockenen, häufig überhitzten Dampf, dessen Dampftemperaturen zwischen 125 und 245 Grad Celsius liegen. Dampf mit einem Druck von mehr als vier Bar und einer Temperatur ab 170 Grad Celsius eignet sich zur Elektrizitätserzeugung.	Geothermiestandorte in Deutschland: Unterhaching Dürrnhaar Kirchstockach Sauerlach Insheim Bruchsal Landau
Netzausbau	Infrastrukturmaßnahme die durch den steigenden Anteil der Erneuerbaren Energien dringend notwendig geworden ist	Auf der Karte kann man nachsehen, ob in der eigenen Region Netzausbau geplant ist.

		 <p>Karte kann vergrößert werden. Man findet sie auch auf http://www.netzausbau.de/ unter Vorhaben</p>
Photovoltaik	<p>hier wird die Strahlungsenergie direkt in elektrische Energie umgewandelt. Das griechische „photo“ steht für Licht. „Voltaik“ ist vom Namen des italienischen Physikers Alessandro Volta abgeleitet.</p> <p>Eine Solarzelle besteht aus zwei unterschiedlichen Siliziumschichten: Eine negativ-leitende Schicht ist zum Beispiel mit Phosphor versetzt. Die andere, positivleitende Schicht ist beispielsweise mit Bor versetzt. Aufgrund dieser Struktur besitzen Solarzellen an der Grenze beider Schichten ein elektrisches Feld.</p>	<p>technische Bestandteile</p> <p>Frontglas Obere Einbettfolie Solarzellen Untere Einbettfolie Verbundfolie Alurahmen</p>
Solarthermie	<p>Solare Wärmeenergie kann zur Warmwasserbereitung, zur Raumheizung oder als Prozesswärme Verwendung finden. Darüber hinaus kann sie über eine Dampfturbine auch zur Stromerzeugung genutzt werden. Zum Einsatz kommen hierfür Flachkollektoren, beziehungsweise konzentrierende Kollektoren.</p>	<p>Arten von Sonnenkollektoren:</p> <p>Flachkollektoren Vakuumröhrenkollektoren Parabolrinnenkollektoren Solartürme</p>
Verteilnetz	<p>Strom ist und wird auch in Zukunft immer auf Freileitungen und Kabel angewiesen sein. Alle elektrischen Leitungen, die untereinander leitend verbunden sind, bilden zusammen das Netz. Das Versorgungsnetz ist wegen der unterschiedlichen Aufgaben, die es erfüllen muss, in verschiedene Spannungsebenen gegliedert. Die Verteilnetze gliedern sich in Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung auf.</p>	<p>Übertragungsnetz: Höchstspannung</p> <p>Verteilnetz: Hochspannung Mittelspannung Niederspannung</p>
Volatilität	<p>Man sagt auch Fluktuation dazu. Wind- und Sonnenenergie sind vom 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</p>	<p>Sonnen- und Windenergie</p>

	weht. Sonnenenergie ist leichter abschätzbar jedoch auch variabler, da sie nur untertags verfügbar ist. Beeinflusst wird sie tagsüber durch den Grad der Bewölkung.	
Windkraft	<p>Wind ist eine indirekte Form der Sonnenenergie. Die Sonnenstrahlung erwärmt die Luft über Boden und Wasser. Dabei entstehen in der Atmosphäre ein Temperaturgefälle und ein Druckgefälle. Die daraus resultierenden Luftströmungen vom Hochdruckgebiet zum Tiefdruckgebiet bezeichnet man als Wind.</p> <p>Windkraft ist der mengenmäßig bedeutsamste regenerative Energieträger. Windkraftwerke leisteten im Jahr 2012 einen Beitrag von 46 Terrawattstunden, kurz TWh, zur Stromerzeugung in Deutschland.</p>	<p>Technische Bestandteile einer Windkraftanlage:</p> <p>Turm, Gondel, Generator, Getriebe, Bremse, Rotorblätter, Blattverstellung, Nabe, Windrichtungsnachführung, Windmessinstrumente, Netzanschluss</p>
Wasserstoff	Wasserstoff ist ein farbloses Gas und das häufigste chemische Element im Universum. Er ist Bestandteil des Wassers und beinahe aller organischen Verbindungen. Somit kommt gebundener Wasserstoff in sämtlichen lebenden Organismen vor. Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft. Wasserstoff als Energieträger verursacht keine schädlichen Emissionen, insbesondere kein Kohlendioxid, wenn er aus erneuerbaren Energien wie Wind, Sonne oder Biomasse gewonnen wird.	<p>Wichtige Wasserstoffverbindungen:</p> <p>H₂O Wasser H₂O₂ Wasserstoffperoxid CO₂ Kohlendioxid CH₄ Methan HCl Salzsäure H₂SO₄ Schwefelsäure NH₃ Ammoniak</p>
Wasserkraft	ist eine regenerative Energiequelle, bei der potenzielle oder kinetische Energie über Turbinen in Rotationsenergie umgewandelt wird. Wasserkraft ist nicht nur frei von Kohlendioxid, seine Produktion unterliegt im Gegensatz zu Strom aus Wind und Sonne kaum Schwankungen. Damit ist Wasserkraft eine sehr berechenbare natürliche Energiequelle.	<p>Laufwasserkraftwerk Speicherkraftwerk Pumpspeicherkraftwerk</p>
Spielbrett 3		
Begriff	Definition	Beispiele
Wirkungsgrad	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.	<p>Durchschnittswerte im Haushalt:</p> <p>Lagerfeuer < 15% Offener Kamin 10 -30% Kohleofen 30 – 50% Gasheizung 80 – 90%</p> <p>Energieerzeugung:</p> <p>Kohlekraftwerk 25 - 50% Kernkraftwerk 33% GuD-Kraftwerk 50 – 60% Transformator am Kraftwerk 99 % Solarzelle 5 – 27% Windkraftanlage bis 50% Wasserkraftwerk 80 - 90</p>
Stromerzeugung	ist die Bezeichnung für die technische Gewinnung elektrischer Energie, die über Stromnetze zum Verbraucher transportiert wird. Aus physikalischer Sicht findet keine Stromerzeugung, sondern eine Umwandlung anderer Energieformen wie beispielsweise Sonnenenergie, Windenergie oder	<p>Konventionelle:</p> <p>Kohlekraftwerk Gaskraftwerk Atomkraftwerk</p> <p>Erneuerbare:</p>

	chemische Energie statt. Letztere findet sich dabei in fossilen Energieträgern wie Kohle oder Erdöl.	Wasserkraft Windkraft Sonnenenergie Geothermie
Emissionen	Schadstoffe, die in die Umwelt abgegeben werden	Abgase, Abfall, Staub, Lärm oder Abwasser
Blindleistung	Blindleistung ist in mit wechsel- bzw. drehstrombetriebenen Elektrizitätsnetzen zusätzlich fließende Energie, die durch induktive oder kapazitive Widerstände für den Aufbau elektromagnetischer Felder benutzt wird. Sie pendelt zeitversetzt zwischen Erzeugern und bestimmten elektrischen Verbrauchern (Spulen, Kondensatoren) ungenutzt und erzeugt weder Arbeit noch Wärme.	
Drehstrom	ist die umgangssprachliche Bezeichnung für Dreiphasenwechselstrom. Dieser besteht aus drei Wechselströmen, deren Sinuskurven jeweils um 120 Grad gegeneinander versetzt sind. Dadurch ergänzen sich die Stromspannungen und Stromstärken der drei Ströme in jedem Augenblick zur Gesamtsumme Null.	andere Bezeichnungen: Dreiphasenwechselspannung Kraftstrom Baustrom Starkstrom
Watt	Das Watt ist die im internationalen Einheitensystem für die Leistung (Energieumsatz pro Zeitspanne) verwendete Maßeinheit. Sie wurde nach dem schottischen Wissenschaftler und Ingenieur James Watt benannt. Als Einheitenzeichen wird der Großbuchstabe „W“ verwendet. Das Watt ist eine abgeleitete Einheit. Sie lässt sich aus den Basiseinheiten kg, m und s zusammensetzen.	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 W – Leistung des menschlichen Herzens • 1,5 W – Leistung eines Handys. • 1 bis 10 W – typische Leistungsaufnahme eines Haushaltsgerätes im Standby • 20 W – Leistung des menschlichen Gehirns • 5 bis 25 W – Leistungsaufnahme einer Energiesparlampe • 80 bis 100 W – Dauerleistung eines Menschen • 140 W – Leistungsaufnahme eines Kühlschranks im Betrieb • 400 W – Durchschnittliche Trittleistung eines Radrennfahrers während einer Bergetappe
CCS	bedeutet auf deutsch „CO ₂ -Abscheidung und -Lagerung“. Mit der sogenannten CCS-Technologie soll Kohlendioxid, auch als CO ₂ bezeichnet, aus den Abgasen großer Industrieanlagen wie etwa Kohlekraftwerken abgeschieden und unterirdisch so sicher gelagert werden, so dass es nicht mehr in die Atmosphäre gelangen kann, um dort klimawirksam zu werden.	
Energiemix	Als Energiemix wird die Verwendung verschiedener Primärenergieformen zur gesamten Energieversorgung bezeichnet. Umgangssprachlich unscharf wird auch der Strommix als Kennzeichnung der Verwendung verschiedener Primärenergien bei der Versorgung mit elektrischer Energie als Energiemix bezeichnet, hier aber nur im Gesamtvolumen betrachtet.	Bestandteile des deutschen Energiemix: Konventionell: Kohle, Atomkraft, Erdgas Erneuerbar: Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie, Biomasse, Geothermie
Grundlast	Bezeichnung für den rund um die Uhr gleichbleibenden Stromverbrauch. Für diese Grundlast sind Kernkraftwerke, Kohlekraftwerke und Laufwasserkraftwerke 24 Stunden am Tag im Betrieb.	Da der niedrigste Stromverbrauch meist nachts auftritt, wird die Höhe der Grundlast bestimmt von: nachts produzierenden Industrieanlagen, von der Straßenbeleuchtung sowie von Dauerverbrauchern in Haushalt und Gewerbe. Da-

		rüber hinaus kann die Grundlast von Pumpspeicherkraftwerken erhöht werden, indem diese zu Schwachlastzeiten ihre Speicherbecken füllen.
Wärmekraftwerk	Es wandelt Wärme in elektrische Energie um. Die Wärme wird zunächst in einer Kraftmaschine in nutzbare kinetische Energie umgewandelt und diese dann durch einen Generator in elektrische Energie, es finden also Energieumwandlungen statt. Wärmekraftwerke sind in der Regel Dampfkraftwerke.	Kohlekraftwerke, Gaskraftwerke, Atomkraftwerke technische Bestandteile: Kessel, Turbine, Generator, Transformator, Kondensator, Kühlturm, Rauchgasreinigungsanlage
Spielbrett 4		
	Definition	Beispiele
Schwarzstartfähigkeit	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.
Regelenergie	bezeichnet die "Ersatz"-Leistung, die bei unvorhergesehenen Ereignissen die Frequenz im Netz konstant hält. Regelenergie umfasst zusätzliche Energiebereitstellung oder zusätzliche Last.	Die Regelenergie wird in drei Stufen unterteilt: Primärregelenergie Sekundärregelenergie Tertiärregelenergie
Netzfrequenz	50 Hertz Kennzeichen des Wechselstroms Maß für die Elektronenbewegung im elektrischen Leiter	
Stromausfall	Eine unbeabsichtigte Unterbrechung der Versorgung mit Elektrizität. Elektrischer Strom muss im selben Moment erzeugt und transportiert werden, in dem er gebraucht wird.	Anlässe für einen Stromausfall: ein Defekt in einem Kraftwerk, die Beschädigung einer Leitung, ein Kurzschluss oder eine lokale Überlastung des Stromnetzes sein.
Netzverlust	ist die Differenz zwischen erzeugter elektrischer Leistung im Kraftwerk und der verbrauchten Leistung. Die Übertragungsverluste in Dreiphasensystemen betragen in Mitteleuropa etwa sechs Prozent der Netzleistung, gemittelt über die verschiedenen Spannungsebenen.	
Netzausbau	Infrastrukturmaßnahme die durch den steigenden Anteil der Erneuerbaren Energien dringend notwendig geworden ist	Auf der Karte kann man nachsehen, ob in der eigenen Region Netzausbau geplant ist. 

		Karte kann vergrößert werden. Man findet sie auch auf http://www.netzausbau.de/ unter Vorhaben
Gleichstrom	Ein elektrischer Strom, dessen Stärke und Richtung sich nicht ändert.	Gleichstromerzeuger: galvanischen Zellen Akkumulatoren Brennstoffzellen Solarzellen
Sensor	Sensoren spielen eine wesentliche Rolle beim Steuern von Prozessen. Der Begriff leitet sich vom lateinischen Wort sentire ab, was übersetzt so viel wie „fühlen“ oder „empfinden“ bedeutet. Synonyme Begriffe sind unter anderem Detektor, (Messgrößen- oder Mess-) Aufnehmer oder (Mess-)Fühler.	Messeigenschaften: Wärmestrahlung Temperatur Feuchtigkeit Druck Schall Helligkeit Beschleunigung
Transformator	ist eine Anlage zur Erhöhung oder Verringerung der Stromspannung. Umgangssprachlich werden sie oft als Trafo bezeichnet. Ein Transformator besteht aus einem Eisenkern, um den zwei elektrisch voneinander getrennte Spulen aus Kupferdraht gewickelt sind, eine davon mit vielen, die andere mit wenigen Windungen. Legt man an die Spule mit der höheren Windungszahl eine hohe Spannung, dann entsteht zwischen den Anschlussklemmen der Spule mit den wenigen Windungen eine niedrigere Spannung. Will man dagegen eine niedrige Spannung in eine höhere transformieren, funktioniert das Prinzip genau umgekehrt.	Technische Bestandteile: Eisenkern Primärspule Sekundärspule
Vermaschung	Es gibt verschiedene Stromnetzformen. Beim einfachsten Stromnetz dem sogenannten Strahlennetz verlaufen die Leitungen von einem Ausgangspunkt zu verschiedenen Endpunkten. Dies kann beispielsweise der Weg von der Umspannstation über die nächsthöhere Spannungsebene bis zum Endverbraucher sein. Im vermaschten Netz sind verschiedene Netzknoten miteinander verbunden. So könnten etwa die Start- und Endpunkte eines Strahlennetzes über verschiedene Leitungen verbunden werden. Das Übertragungsnetz ist ein Beispiel für ein Stromnetz mit sehr hoher Vermaschung.	