

HOCHSPANNUNGS- GLEICHSTROM- ÜBERTRAGUNG

Eine Schlüsseltechnologie für
das Netz der Zukunft



Unsere Energieversorgung

Wann immer wir Strom brauchen, können wir uns darauf verlassen, dass er zuverlässig aus der Steckdose kommt. Aber wo entsteht dieser Strom aus der Steckdose und wie kommt er von dort bis in unsere Häuser?

Noch vor zehn Jahren war diese Frage relativ einfach zu beantworten. Große Kraftwerke versorgten die Verbrauchszentren wie Industriegebiete oder Großstädte mit Energie. Über Stromnetze verschiedener Spannungsebenen wurde der Strom dann bis in jedes einzelne Haus geleitet. Im Detail kann man sich das so vorstellen: Direkt am Kraftwerk holen leistungsstarke Stromleitungen die dort erzeugte Energie ab und bringen sie näher an die einzelnen Verbrauchszentren heran. Diese Transportleitungen haben eine Spannung von 220.000 oder 380.000 Volt (bzw. 220/380 Kilovolt). Denn: Je höher die Spannung, desto weniger Energie geht auf dem Transportweg verloren. Man nennt diese Leitungen deshalb auch Höchstspannungsleitungen. Gemeinsam bilden sie das überregionale Übertragungsnetz für Strom.

Der Hausanschluss für unsere heimischen Steckdosen hat aber natürlich eine deutlich niedrigere Spannung als der Strom, der aus dem Kraftwerk kommt. 230 bzw. 400 Volt sind zu Hause die Norm, denn wir brauchen für den Hausbedarf nicht so hohe Spannungen. Vom Kraftwerk bis zu unserem Haus wird der Strom deshalb in sogenannten Umspannwerken Schritt für Schritt mithilfe von Transformatoren auf eine niedrigere Spannung heruntergeregelt: erst von der überregionalen Höchstspannung auf Hochspannung, dann weiter auf Mittelspannung und schließlich auf Niederspannung. Die regionalen Hochspannungs- und Mittelspannungsleitungen sorgen für die Grobverteilung der Energie innerhalb der Region bis hinein in unsere Städte. Sie heißen deshalb auch Verteilungsnetze. Innerhalb der Städte und Ortschaften schließen nach einer weiteren „Umspannung“ Niederspannungsleitungen die einzelnen Häuser an unser Stromnetz an. Von diesen sieht man meistens nicht viel, da sie meist unterirdisch als Kabel verlegt werden.

Das Übertragungsnetz

Ohne Stromnetze kommt auch kein Strom aus der Steckdose. Das Übertragungsnetz ist für den überregionalen Transport von Energie verantwortlich und schlägt damit die Brücke zwischen Stromerzeugern und Stromverbrauchern. Dabei werden erhebliche Strommengen über teils große Entfernungen transportiert. Das deutsche Übertragungsnetz ist mehr als 35.000 km lang und sichert die Energieversorgung der rund 80 Millionen Einwohner Deutschlands. Außerdem verbindet das Übertragungsnetz das deutsche Stromnetz mithilfe von grenzüberschreitenden Stromleitungen mit den Stromnetzen unserer Nachbarländer. Die zugehörigen Transportleitungen haben eine Spannung von 220.000 bis 380.000 Volt. Das sind 220 bzw. 380 Kilovolt (kV).



Die Energiewende kommt

Die großen Kraftwerke und die verschiedenen Netzebenen gibt es natürlich auch heute noch. Aber durch die Energiewende hat sich in unserem Energiesystem viel geändert. Mit „Energiewende“ meinen wir den schnellen Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien wie Wind- oder Sonnenkraft und auch den beschleunigten Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022.

Neu hinzugekommen ist eine Vielzahl kleiner Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen. Dazu zählen zum Beispiel Solaranlagen auf unseren Häusern, Biogasanlagen, die oft an landwirtschaftliche Betriebe angeschlossen sind, oder Windräder. Diese sogenannten EE-Anlagen gibt es von ganz klein (wie die Solaranlagen auf dem Dach) bis ganz groß (wie die Windparks an Land oder auf See). Gemeinsam produzieren all diese Anlagen heute schon ein Viertel der in Deutschland erzeugten Energie. Die richtig großen Anlagen sind wie die altbekannten Großkraftwerke direkt an das

Höchstspannungsnetz angeschlossen, das die von ihnen erzeugte Energie weiter verteilt. Die kleineren Anlagen sind jedoch direkt an die Hoch-, Mittel- oder sogar Niederspannungsnetze angeschlossen. Das heißt, der Strom fließt nun nicht mehr nur in eine Richtung: Von den Höchstspannungsnetzen in die niedrigeren Netzebenen, sondern oft auch in die Gegenrichtung!

Viele EE-Anlagen haben eines gemeinsam: Sie produzieren ihre Energie weit entfernt von den Verbrauchszentren und speisen nur dann ein, wenn z. B. der Wind weht oder die Sonne scheint. Während in der „alten Welt“ die konventionellen Kraftwerke (Kohle-, Gas-, Öl-, Kernkraftwerke) dort gebaut wurden, wo die Energie benötigt wurde, entstehen viele EE-Anlagen dort, wo sie am besten Energie produzieren können, z. B. die Windkraftanlagen in den windreichen Regionen im Norden.

Neue Netze für neue Energien

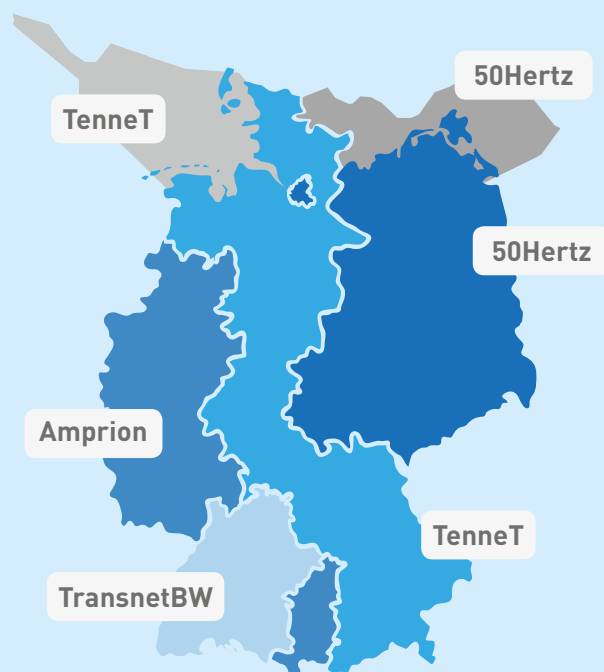
Für die Betreiber der Stromnetze bringt das neue Herausforderungen mit sich. Sie müssen die vielen kleinen und großen EE-Anlagen anschließen – an Orten, an denen zuvor gar keine Stromleitungen waren. Die Stromleitungen zu den EE-Anlagen müssen also erst einmal gebaut werden. Außerdem muss der dort erzeugte Strom nun auch über größere Entfernungen transportiert werden.

Warum das so ist? Das lässt sich gut am Beispiel Norddeutschlands erklären: Durch den vielen Wind an der Küste eignet sich der Norden hervorragend für die Erzeugung von Windenergie. Daher wurden hier in den vergangenen Jahren viele Windkraftanlagen gebaut. Heute erzeugen sie schon viel mehr Energie als im ganzen Norden überhaupt

gebraucht wird. Im Süden und Westen des Landes hingegen fehlt durch die Abschaltung der ersten Kernkraftwerke Energie. Zwar sind dort viele Solaranlagen aufgestellt worden, doch diese können nur während der Sonnenstunden Energie erzeugen. Die einzige praktische Lösung für dieses Nord-Süd-Gefälle ist es, den Strom aus dem Norden in den Süden zu bringen. Um den Strom jedoch quer durch Deutschland transportieren zu können, müssen neue Stromleitungen her, denn unser jetziges Stromnetz war nicht dafür gebaut worden, den Strom über so weite Strecken zu transportieren. Ursprünglich brachten die Übertragungsnetze den Strom nur von den Großkraftwerken näher an die städtischen oder industriellen Verbrauchszentren heran, die Verteilungsnetze verteilten ihn dann regional weiter.

Die Übertragungsnetzbetreiber und ihre Aufgaben

Für das deutsche Übertragungsnetz sind vier Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich: 50Hertz (Hauptsitz: Berlin), Amprion (Hauptsitz: Dortmund), TenneT (Hauptsitz: Bayreuth) und TransnetBW (Hauptsitz: Stuttgart). Jeder Übertragungsnetzbetreiber ist dabei für ein Gebiet zuständig. Aus gutem Grund spricht man dabei von „Regelzonen“, denn die Übertragungsnetzbetreiber haben auch eine Überwachungsfunktion: Sie passen auf, dass in ihrer Regelzone immer genau so viel Strom erzeugt wird wie auch verbraucht wird – Tag und Nacht, rund um die Uhr. Die Bilanz muss ausgewogen sein, sonst funktioniert die Stromverteilung nicht mehr störungsfrei. Die Übertragungsnetzbetreiber überwachen und betreiben das Netz nicht nur, sie haben es auch gebaut. Reichen die Stromleitungen nicht mehr aus, dann werden sie weiterentwickelt. Die Übertragungsnetzbetreiber haben sogar den ausdrücklichen gesetzlichen Auftrag, das Stromnetz bedarfsgerecht auszubauen.



Die Herausforderung des Netzausbaus

Neue Netze müssen also her: Aber wie viele und wohin? Um dies zu entscheiden, braucht es schon etwas Weitblick. Kilometerlange Leitungen lassen sich nicht von heute auf morgen bauen. Um das Netz also bedarfsgerecht auszubauen, entwerfen die vier Übertragungsnetzbetreiber jährlich Energieszenarien für die nächsten zehn bzw. 20 Jahre. Diese Szenarien enthalten die zu erwartende Entwicklung der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs in Deutschland. Unter Berücksichtigung der öffentlichen Konsultation wird dieser Entwurf der Szenarien durch die Bundesnetzagentur überarbeitet und genehmigt. Die genehmigten Szenarien sind der gemeinsame Ausgangspunkt für die Erarbeitung des Offshore-Netzentwicklungsplans (O-NEP) und des Netzentwicklungsplans (NEP). Darin beschreiben die ÜNB die Stromleitungen, die benötigt werden, um den Strom auch in Zukunft von den Orten der Erzeugung effizient zu den Verbrauchszentren zu bringen. Im Netzentwicklungsplan stellen die Übertragungsnetzbetreiber nicht nur dar, wo neue Verbindungen benötigt werden, sondern auch, welche Technologie am besten verwendet werden sollte, um den Strom optimal zu transportieren. Bei einigen längeren Nord-Süd-Verbindungen haben sie festgestellt, dass diese den Strom am besten mithilfe der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnologie (kurz: HGÜ) transportieren können.

Der Netzentwicklungsplan

Jedes Jahr erarbeiten die Übertragungsnetzbetreiber einen gemeinsamen Netzentwicklungsplan Strom (NEP). Der NEP enthält alle Ausbau- und Verstärkungsprojekte im deutschen Höchstspannungsnetz, die nötig sind, um die Energien von morgen sinnvoll zu transportieren und ein stabiles Netz zu gewährleisten. Neben dem Netzentwicklungsplan gibt es auch noch einen Offshore-Netzentwicklungsplan. Dieser beschreibt Maßnahmen für einen schrittweisen, bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Ausbau des Offshorenetzes. So wird sichergestellt, dass in Ost- und Nordsee geplante Windparks rechtzeitig ans Netz angeschlossen werden können.





Stromübertragung heute und morgen

Der Strom (beziehungsweise der Fluss aus Elektronen), der mithilfe unserer Stromleitungen übertragen wird, wechselt mehrmals in der Sekunde die Richtung (das heißt die Polarität, also Plus- und Minuspol). Wegen dieses Richtungswechsels nennt man ihn Wechselstrom. Oftmals hört man auch das Wort „Drehstrom“. Der Drehstrom unseres Stromnetzes besteht im Prinzip aus drei zeitlich versetzten Wechselströmen (Dreiphasenwechselstrom). Diese drei Wechselströme kann man an unseren Strommasten auch sehen: Dort hängen an den Masten mindestens drei Kabel (in der Fachsprache Leiterseile). Gemeinsam bilden die drei Leiterseile einen Drei-Phasen-Stromkreis. Der dreiphasige Wechselstrom hat einen großen Vorteil: Er kann auf nahezu jedes beliebige Spannungsniveau transformiert werden. Das geschieht mit Hilfe von Transformatoren (kurz Trafos) in Umspannwerken. Wir haben schon beschrieben, dass unser Stromnetz im Prinzip aus Stromleitungen verschiedener Spannungsebenen besteht – Höchstspannung, Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung. Die Stromleitungen der verschiedenen Spannungsebenen müssen natürlich miteinander verbunden werden, damit der Strom fließen kann. Bei Drehstrom ist dies gar kein Problem. Aus diesem Grund basiert unser gesamtes heutiges Stromübertragungsnetz auf der Drehstromübertragung.

Neben dem Dreh- oder Wechselstrom gibt es aber auch noch den Gleichstrom. Zum Beispiel fließt Gleichstrom in Batterien. Er heißt Gleichstrom, weil er seine Richtung nicht

wechselt. Die Elektronen fließen einfach vom Minuspol zum Pluspol. Aber auch bei der weiträumigen Stromübertragung hat der Gleichstrom schon eine wichtige Rolle gespielt: Als es Oskar Miller im Jahre 1882 zum ersten Mal gelang, Strom über die damals erstaunliche Entfernung von 57 Kilometern zu übertragen, kam auch eine Gleichstromleitung zum Einsatz (von Miesbach nach München).

Wechselstrom (AC), Dreiphasenwechselstrom (kurz Drehstrom) und Gleichstrom (DC)

Wechselstrom (Alternating Current, AC) bezeichnet elektrischen Strom, der seine Bewegungsrichtung periodisch ändert. Elektrische Energie wird normalerweise als Dreiphasenwechselstrom (kurz Drehstrom) erzeugt. Dieser setzt sich aus drei Wechselströmen zusammen. Wenn die Bewegungsrichtung über die Zeit konstant bleibt, spricht man von Gleichstrom (Direct Current, DC).

Weiterentwicklung einer Technik mit langer Tradition

Die Gleichstromtechnik ist gar nicht so neu. In Europa kam sie bisher jedoch in erster Linie bei Seekabeln zum Einsatz, um die Stromnetze entfernter Länder miteinander zu verbinden (z. B. zwischen Deutschland und Schweden oder zwischen Norwegen und den Niederlanden). In den letzten Jahren ist mit der Anbindung weit entfernter Offshore-Windparks ein weiteres Einsatzfeld hinzugekommen. In der deutschen Nordsee entstehen derzeit Windparks im Meer, die – teilweise mehr als hundert Kilometer von der Küste entfernt – große Mengen an Energie erzeugen. Um diese Energie an Land zu bringen, werden Gleichstromleitungen als Seekabel durch das Meer verlegt. Denn über diese sehr langen Distanzen geht bei der Höchstspannungsübertragung von Gleichstrom unterwegs deutlich weniger Energie verloren als bei dem beständig die Richtung wechselnden Drehstrom. Mit dieser Technologie lässt sich Energie daher wirtschaftlicher über lange Strecken übertragen. Das einzige Problem: Drehstromleitungen und Gleichstromleitungen lassen sich nicht so einfach miteinander verknüpfen. Der Gleichstrom muss erst wieder in Drehstrom umgewandelt werden, damit er in unser Stromnetz fließen kann. Deshalb

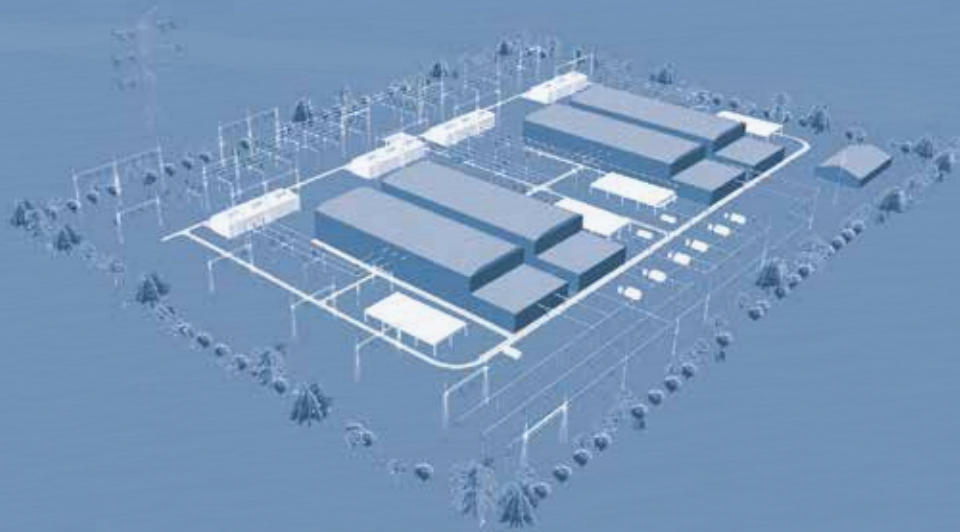
werden Gleichstromverbindungen als Punkt-zu-Punkt-Verbindungen gebaut, also ohne Abzweige in Umspannwerke oder zu anderen Leitungen.

Nun jedoch haben wir in Deutschland auch an Land die Situation, dass wir große Energiemengen über lange Distanzen transportieren müssen, zum Beispiel die überschüssige Windenergie aus dem Norden bis hinunter in den Süden. Das bestehende Wechselstromnetz ist jedoch nicht für den Transport großer Strommengen über lange Strecken ausgelegt. Daher sprechen sich die Übertragungsnetzbetreiber für einige leistungsstarke HGÜ-Verbindungen von Nord nach Süd aus. Die Energie wird mit den HGÜ-Leitungen auf direktem Weg dorthin gebracht, wo es an Energie mangelt. Die HGÜ-Verbindungen enden in Regionen, in denen Kernkraftwerke wegfallen. Zukünftig ist es dann fast so, als stünde an dieser Stelle ein Großkraftwerk zur Versorgung der Region. Würde man auf die HGÜ-Leitungen in Deutschland verzichten und stattdessen versuchen, diese immensen Energiemengen über Drehstromleitungen bis hinunter in den Süden und Westen zu transportieren, bräuchte man viel mehr neue Leitungen.

Die Vorteile von Gleichstrom-Technologie

- Bei HGÜ-Verbindungen lässt sich der Stromfluss besser regeln und in die gewünschte Richtung steuern, während bei Drehstromleitungen der Strom immer den Weg des geringsten Widerstandes nimmt. Darum kommt es häufig zu Überlastungen einzelner Leitungen.
- Mithilfe von HGÜ-Leitungen können größere Energiemengen übertragen werden als mit Drehstromleitungen. Darum werden weniger neue Leitungen benötigt und damit auch weniger Flächen für neue Stromtrassen beansprucht.
- Bei der Übertragung großer Strommengen über lange Distanzen bleibt bei HGÜ-Leitungen weniger Strom auf der Strecke, das heißt, es geht weniger Energie verloren.
- HGÜ-Leitungen haben eine stabilisierende Wirkung auf unser bestehendes Übertragungsnetz: Ihre physikalisch-technischen Eigenschaften an den Endpunkten sind vergleichbar mit denen großer Kraftwerke. Transportieren wir Windenergie auf direktem Weg über eine HGÜ-Leitung in den Süden, ist es fast so, als stünde da ein Kraftwerk.

Schematische Darstellung einer Konverterstation. Größe und Ausgestaltung variieren je nach Projekt.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

Die HGÜ-Leitungen: So sehen sie aus

Bislang sind uns HGÜ-Leitungen im Landschaftsbild noch nicht vertraut. Die bereits existierenden HGÜ-Leitungen in Deutschland kommen als Seekabel bei uns an und laufen als Erdkabel bis zu einem Umspannwerk noch ein Stück über Land. Deshalb sieht man kaum etwas von ihnen. Die nun geplanten neuen HGÜ-Leitungen über den Landweg werden, wie unsere jetzigen Drehstrom-Leitungen, an Strommasten befestigt. Sie werden also nicht viel anders aussehen. Einige HGÜ-Leitungen wurden vom Gesetzgeber als Pilotprojekte für Erdkabel-Abschnitte ausgezeichnet; diese Verbindungen dürfen auf kurzen Abschnitten, zum

Beispiel in der Nähe von Siedlungsgebieten, unterirdisch als Erdkabel verlegt werden. Beim Bau von HGÜ-Leitungen als Erdkabel sind insbesondere Kosten, ökologische und technische Restriktionen zu beachten.

Einen großen Unterschied zu unseren heutigen Stromleitungen gibt es aber doch: Die HGÜ-Leitungen brauchen an ihren Anfangs- und Endpunkten eine sogenannte Konverterstation, auch Umrichterstation genannt. In den Konverterstationen wird der Gleichstrom wieder in Drehstrom umgewandelt und umgekehrt.

HGÜ-Netzausbau im Dialog

Den vier Übertragungsnetzbetreibern ist klar, dass der Bau neuer Strommasten auf wenig Gegenliebe bei den umliegenden Gemeinden und den Anwohnern stößt. Die erfolgreiche Entwicklung einer zukunftsfähigen Strominfrastruktur ist ein gesamtgesellschaftliches Projekt. Es kann nur auf Grundlage gesellschaftlicher Akzeptanz als Ergebnis eines breit angelegten Dialoges und mit weitreichender Unterstützung von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern gelingen. Wir, die Übertragungsnetzbetreiber, tragen in diesem Prozess eine besondere Verantwortung. Wir werden ihr gerecht, indem wir uns zu größtmöglicher Transparenz und Offenheit im Planungsprozess, einer kontinuierlichen, schnellen und sachgerechten Information der Öffentlichkeit und zur Beteiligung aller relevanten gesellschaftlichen Gruppen über Konsultationsverfahren verpflichten. Die Übertragungsnetzbetreiber bemühen sich, für den Bau neuer Leitungen Lösungen zu finden, die größtmögliche Akzeptanz bei den Bürgern finden. Das beginnt schon bei der Bedarfsermittlung. Der Entwurf zum Netzentwicklungsplan für Deutschland wird frühzeitig publik gemacht und mehrfach öffentlich zur Konsultation gestellt.

Wird die Notwendigkeit der einzelnen Verbindungen schließlich vom Gesetzgeber im Bundesbedarfsplangesetz bestätigt, stehen lediglich die Anfangs- und Endpunkt der HGÜ-Leitungen fest.

Der grobe Korridor für den Streckenverlauf wird anschließend in der Bundesfachplanung festgelegt. Dies ist ein Genehmigungsverfahren, das die Bundesnetzagentur zentral für alle bundesländer- und grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitungen in Deutschland durchführt. Dabei werden alle wesentlichen Umwelt- und Raumordnungsaspekte, wie zum Beispiel Siedlungsgebiete, berücksichtigt. Außerdem sieht die Bundesfachplanung eine umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Schon an der Antragskonferenz zur Bundesfachplanung können interessierte Bürger teilnehmen und ihre Anmerkungen und Einwände einreichen. Erst wenn man sich auf einen Vorzugskorridor geeinigt hat, wird im Rahmen des anschließenden Planfeststellungsverfahrens der genaue Verlauf der neuen Leitungen festgelegt.

Die Übertragungsnetzbetreiber treten schon lange vor der Antragskonferenz zur Bundesfachplanung mit allen betroffenen Ländern in Kontakt, um deren jeweilige Interessen frühzeitig berücksichtigen zu können. Auch bei der Findung eines Vorzugskorridors, also der Frage, wie die Leitung konkret verlaufen soll, organisieren die Übertragungsnetzbetreiber Informationsveranstaltungen, um mit den Bürgern in Dialog zu treten. Es ist in unser aller Interesse, möglichst einvernehmliche Lösungen für den Verlauf der neuen HGÜ-Leitungen zu finden.



Das Genehmigungsverfahren für HGÜ-Leitungen

Der Bundesbedarfsplan

- Grundlagen für den Bundesbedarfsplan sind der von der Bundesnetzagentur bestätigte Netzentwicklungsplan und eine Dokumentation der von ihr erstellten Strategischen Umweltprüfung, der Umweltbericht.
- Der Bundesbedarfsplan enthält eine Liste künftiger Höchstspannungsleitungen, die allerdings noch keine konkreten Trassenverläufe vorsieht.
- Länderübergreifende/grenzüberschreitende Vorhaben im Sinne des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) werden von der Bundesnetzagentur geführt. Diese ist für die Bundesfachplanung und im Anschluss für die Planfeststellungsverfahren zuständig. Für die anderen Vorhaben sind wie bisher die Genehmigungsbehörden der Länder zuständig.

Die Bundesfachplanung

- Die Durchführung der Genehmigungsverfahren für Höchstspannungsleitungen, die durch mehrere Bundesländer – so wie es bei allen vorgeschlagenen HGÜ-Verbindungen der Fall ist – oder ins Ausland führen sollen, liegt bei der Bundesnetzagentur. Das Verfahren, das das Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) hierfür vorsieht, heißt Bundesfachplanung.
- Die Bundesnetzagentur richtet eine öffentliche Antragskonferenz aus, zu der die Träger öffentlicher Belange sowie Vereinigungen, Verbände und die Öffentlichkeit eingeladen werden, um die Anforderungen an die Planung möglichst frühzeitig zwischen allen Beteiligten zu klären.
- Im Rahmen einer weiteren Strategischen Umweltprüfung wird ein konkreter Trassenkorridor betrachtet. Dabei können die Umweltauswirkungen erstmals detailliert für den betroffenen Raum untersucht werden.
- Das Ergebnis der Strategischen Umweltprüfung legt die Bundesnetzagentur zusammen mit den Antragsunterlagen öffentlich aus. Jeder kann dazu Stellung nehmen.
- Den Abschluss bildet die Entscheidung der Bundesnetzagentur für einen konkreten Trassenkorridor. Ziel ist ein technisch und ökonomisch sinnvoller Korridor, bei dem gleichzeitig die Eingriffe in die Umwelt und die Auswirkungen auf die Anwohner so gering wie möglich bleiben.

Die Planfeststellung

- Auch bei diesem Schritt führt die Bundesnetzagentur nach Eingang des Antrages des Übertragungsnetzbetreibers eine Antragskonferenz durch.
- Die Behörde prüft die Auswirkungen des Bauvorhabens im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Diese Prüfung ist konkreter als bei der Bundesfachplanung, da nun detaillierte Informationen zur geplanten Leitung vorliegen.
- Alle Betroffenen können den Antrag mit allen Plänen und Unterlagen zu den Umweltauswirkungen einsehen und sich dazu äußern. Die Bundesnetzagentur erörtert die Stellungnahmen mit den Einwendern, bevor die Entscheidung über das Vorhaben getroffen wird. So wird die Öffentlichkeit in allen wesentlichen Schritten informiert und aktiv eingebunden.
- Am Ende dieses Verfahrens legt der Planfeststellungsbeschluss wie eine Baugenehmigung alle wichtigen Details der zukünftigen Höchstspannungsleitung fest, zum Beispiel den genauen Verlauf der Trasse.

Geplante HGÜ-Verbindungen in Deutschland

Die vier Übertragungsnetzbetreiber haben im Netzentwicklungsplan Strom berechnet, dass vier große Hochspannungs-Gleichstrom-Verbindungen nötig sind, um die Energie in Deutschland zukünftig sinnvoll zu verteilen. Durch die geplanten HGÜ-Verbindungen kann eine große Menge erneuerbarer Energie ins Stromnetz integriert werden. Die HGÜ-Korridore werden einen erheblichen Beitrag zur Sicherung unserer Energieversorgung leisten, und Deutschland kann seine Vorreiterrolle beim Netzausbau weiter ausbauen.

Elektrische und magnetische Felder von HGÜ-Leitungen

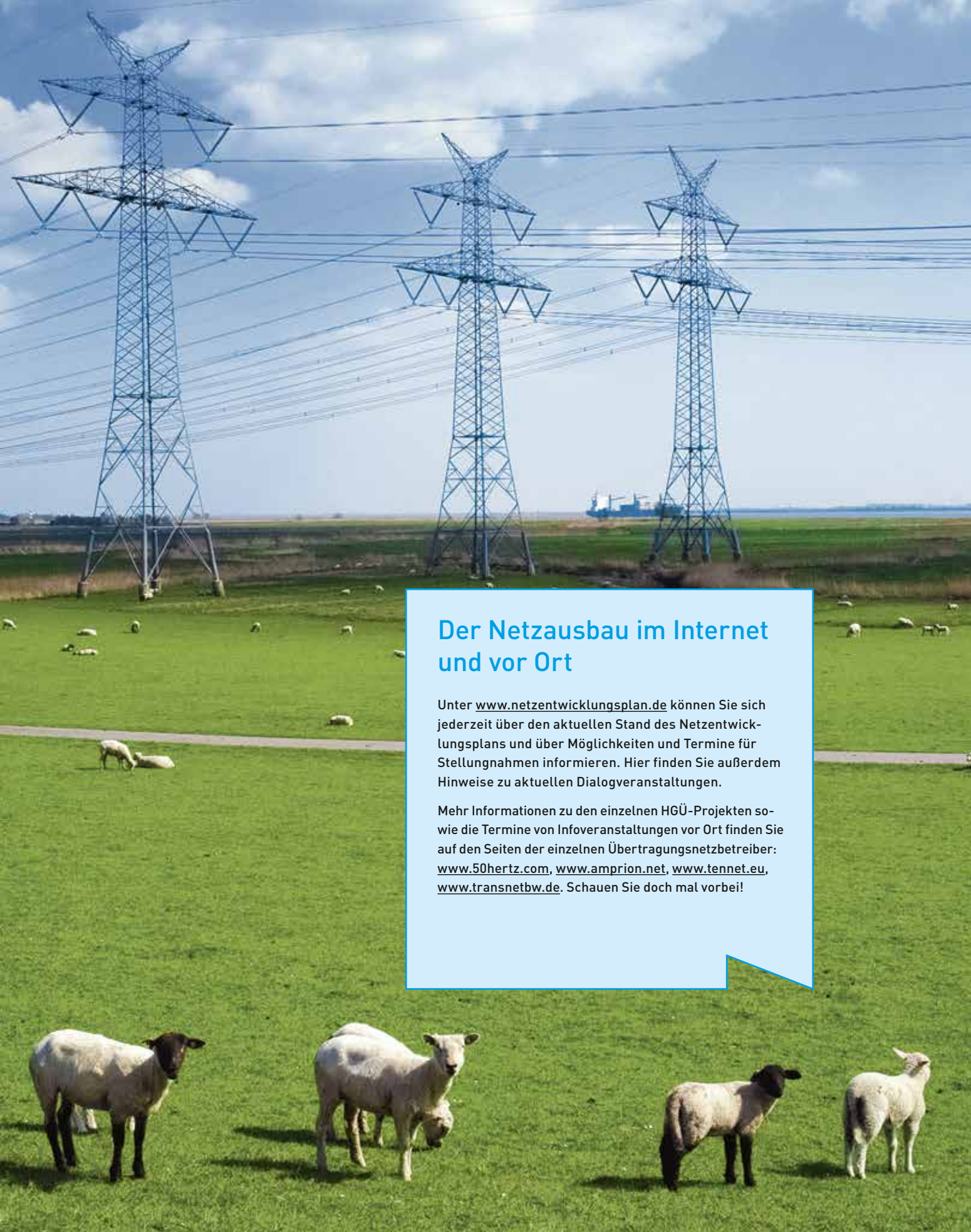
Überall wo Strom fließt, entstehen elektrische und magnetische Felder. Ein elektrisches Feld entsteht sogar schon, wenn ein Gerät mit einer Stromquelle verbunden ist, also Spannung führt. Elektrische und magnetische Felder entstehen rund um unsere Haushaltsgeräte genauso wie rund um unsere Stromleitungen. Die Felder unterscheiden sich jedoch, je nachdem, ob Drehstrom (Wechselstrom) oder Gleichstrom fließt. Rund um Drehstromleitungen entstehen elektrische und magnetische **Wechsel**felder, da der Strom seine Richtung permanent ändert. Rund um Gleichstromleitungen, z. B. HGÜ-Leitungen, entstehen dagegen elektrische und magnetische **Gleich**felder.

Wie hoch die Feldstärke in der unmittelbaren Umgebung von Stromleitungen sein darf, schreibt in Deutschland die sogenannte Bundes-Immissionsschutzverordnung vor. Elektrische und magnetische Gleichfelder werden in der Fachliteratur im Allgemeinen als relativ unbedenklich eingeschätzt.

Sie bilden sich im natürlichen Magnetfeld der Erde sowie in der Atmosphäre und umgeben uns schon seit Jahrzehnten, z. B. im schienengebundenen Nahverkehr wie in den meisten Straßenbahnen, U-Bahnen oder bei der S-Bahn in Hamburg und Berlin.¹

Da es bisher keine Grenzwerte für magnetische Gleichfelder bei Höchstspannungsleitungen in Deutschland gab, wurden diese erstmals 2013 in die novellierte 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) aufgenommen. Mit den Grenzwerten soll sichergestellt werden, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen durch die Felder in unmittelbarer Nähe gänzlich ausgeschlossen werden können.

¹siehe z. B. www.emf-portal.de



Der Netzausbau im Internet und vor Ort

Unter www.netzentwicklungsplan.de können Sie sich jederzeit über den aktuellen Stand des Netzentwicklungsplans und über Möglichkeiten und Termine für Stellungnahmen informieren. Hier finden Sie außerdem Hinweise zu aktuellen Dialogveranstaltungen.

Mehr Informationen zu den einzelnen HGÜ-Projekten sowie die Termine von Infoveranstaltungen vor Ort finden Sie auf den Seiten der einzelnen Übertragungsnetzbetreiber: www.50hertz.com, www.amprion.net, www.tennet.eu, www.transnetbw.de. Schauen Sie doch mal vorbei!

Impressum

50Hertz Transmission GmbH

Eichenstraße 3A
12435 Berlin
www.50hertz.com

Amprion GmbH

Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund
www.amprion.net

TenneT TSO GmbH

Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth
www.tennet.eu

TransnetBW GmbH

Pariser Platz
Osloer Straße 15–17
70173 Stuttgart
www.transnetbw.de

Redaktion

Olivier Feix (50Hertz Transmission GmbH),
Ruth Obermann (Amprion GmbH),
Marius Strecker (TenneT TSO GmbH),
Angela Brötzel (TransnetBW GmbH)

E-Mail: info@netzentwicklungsplan.de
www.netzentwicklungsplan.de

Gestaltung

CB.e Clausecker | Bingel AG
Agentur für Kommunikation
www.cbe.de

Bildnachweis

50Hertz
Amprion
TenneT
TransnetBW
iStock: rotofrank

Druck

Buch- und Offsetdruckerei
H. Heenemann GmbH & Co. KG



ClimatePartner 
klimaneutral

Januar 2014



50Hertz Transmission GmbH
Eichenstraße 3A
12435 Berlin
Telefon: 030 5150-0
Telefax: 030 5150-4477
E-Mail: info@50hertz.com
www.50hertz.com



Amprion GmbH
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund
Telefon: 0231 5849-0
Telefax: 0231 5849-14188
E-Mail: info@amprion.net
www.amprion.net



TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth
Telefon: 0921 50740-0
Telefax: 0921 50740-4095
E-Mail: info@tennet.eu
www.tennet.eu



TransnetBW GmbH
Pariser Platz/Osloer Straße 15-17
70173 Stuttgart
Telefon: 0711 128-03
Telefax: 0711 128-2331
E-Mail: info@transnetbw.de
www.transnetbw.de