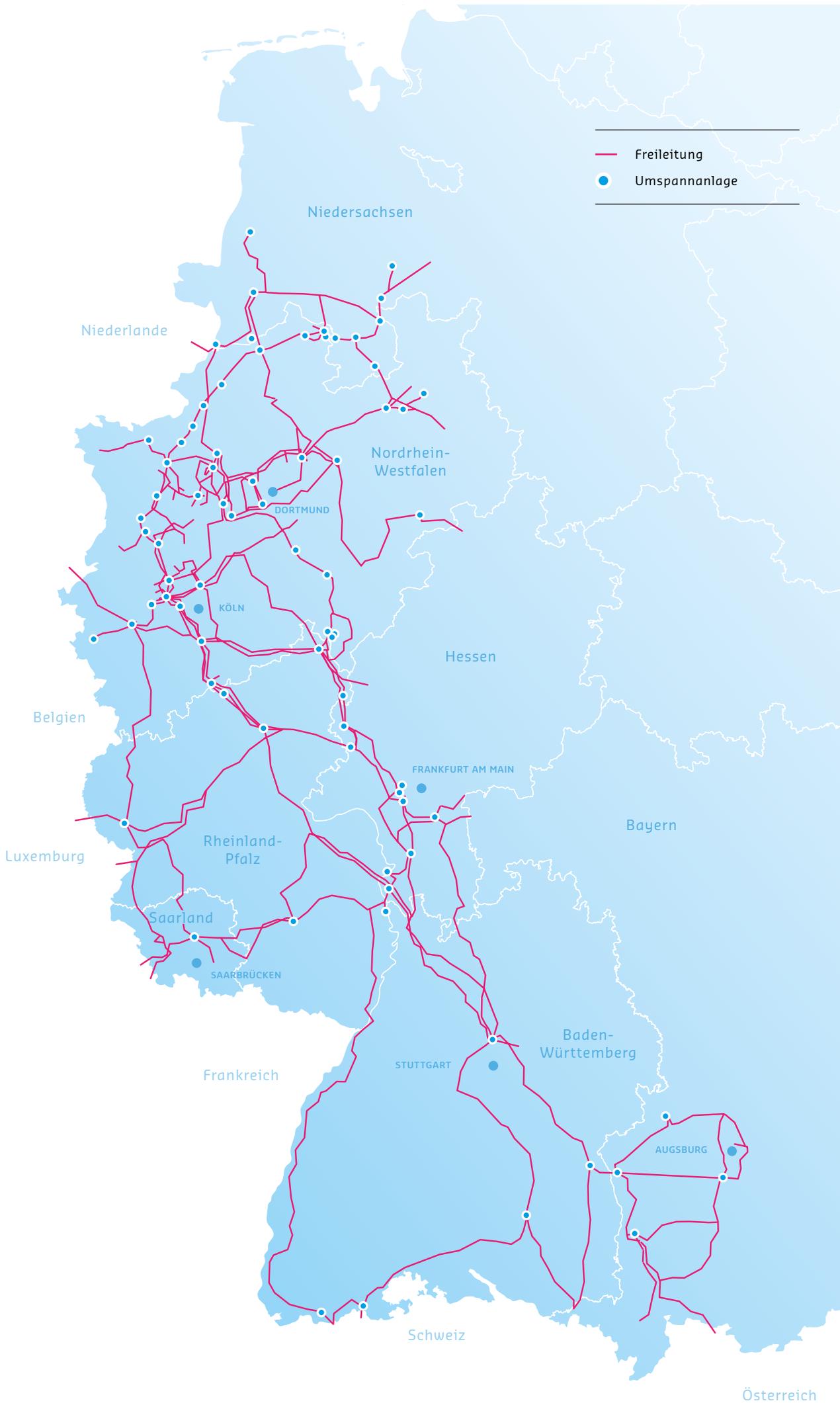


ALEGRO

DIE ERSTE STROMBRÜCKE NACH BELGIEN

DAS AMPRION-NETZ

Das Übertragungsnetz von Amprion misst rund 11.000 Kilometer. Damit transportieren wir Strom für mehr als 29 Millionen Menschen in einem Gebiet von Niedersachsen bis zu den Alpen.



INHALT

02

Die Stromnetze im Wandel

05

Die Aufgaben von Amprion

08

Ein Kabel – viele Ziele

10

Die Technik

12

Mensch und Umwelt

15

Zuhören und Planen

17

Der Weg zur Genehmigung

18

Glossar

20

Impressum

ALEGrO – so heißt die erste Strombrücke zwischen Deutschland und Belgien. Rund 1.000 Megawatt Leistung kann die 90 Kilometer lange Verbindung übertragen. Wir von Amprion planen und bauen ALEGrO gemeinsam mit unserem belgischen Partner Elia. Dabei setzen wir auf eine innovative Technologie: Gleichstromübertragung auf einer Spannungsebene von 320 Kilovolt. 2020 soll ALEGrO fertig sein – und das europäische Stromnetz noch sicherer und leistungsfähiger machen.

Die Stromnetze im Wandel

Strom kommt für viele Menschen einfach nur aus der Steckdose. Welchen Weg er bis dorthin zurückgelegt hat, interessiert sie nicht – solange er auf Knopfdruck verfügbar ist. Für uns als Übertragungsnetzbetreiber ist das ein gutes Zeichen. Es signalisiert uns, dass wir unsere Arbeit – den Strom zu transportieren – zuverlässig erledigen. Jetzt haben wir die Aufgabe, den Kunden zu erklären, warum wir das Stromnetz umbauen müssen. Denn die neuen Freileitungen, **Umspannanlagen** oder Konverterstationen stoßen bei vielen Menschen erst einmal auf Unverständnis.

☰ 5.19

Bislang wurden die meisten Kraftwerke in Deutschland und Europa in der Nähe von Städten oder Industriegebieten gebaut. Strom musste daher nie allzu weit geleitet werden. Er blieb in der Region. Trotzdem haben die Energieversorger ihre Stromnetze verknüpft. So konnten sie regionale Schwankungen ausgleichen oder im Notfall Strom herbeiholen. Heute sind die Stromnetze in ganz Europa miteinander verbunden und haben überall die gleiche Frequenz. Seit einigen Jahren beobachten wir aber drei wesentliche Entwicklungen, die die Stromwelt vollkommen verändern:

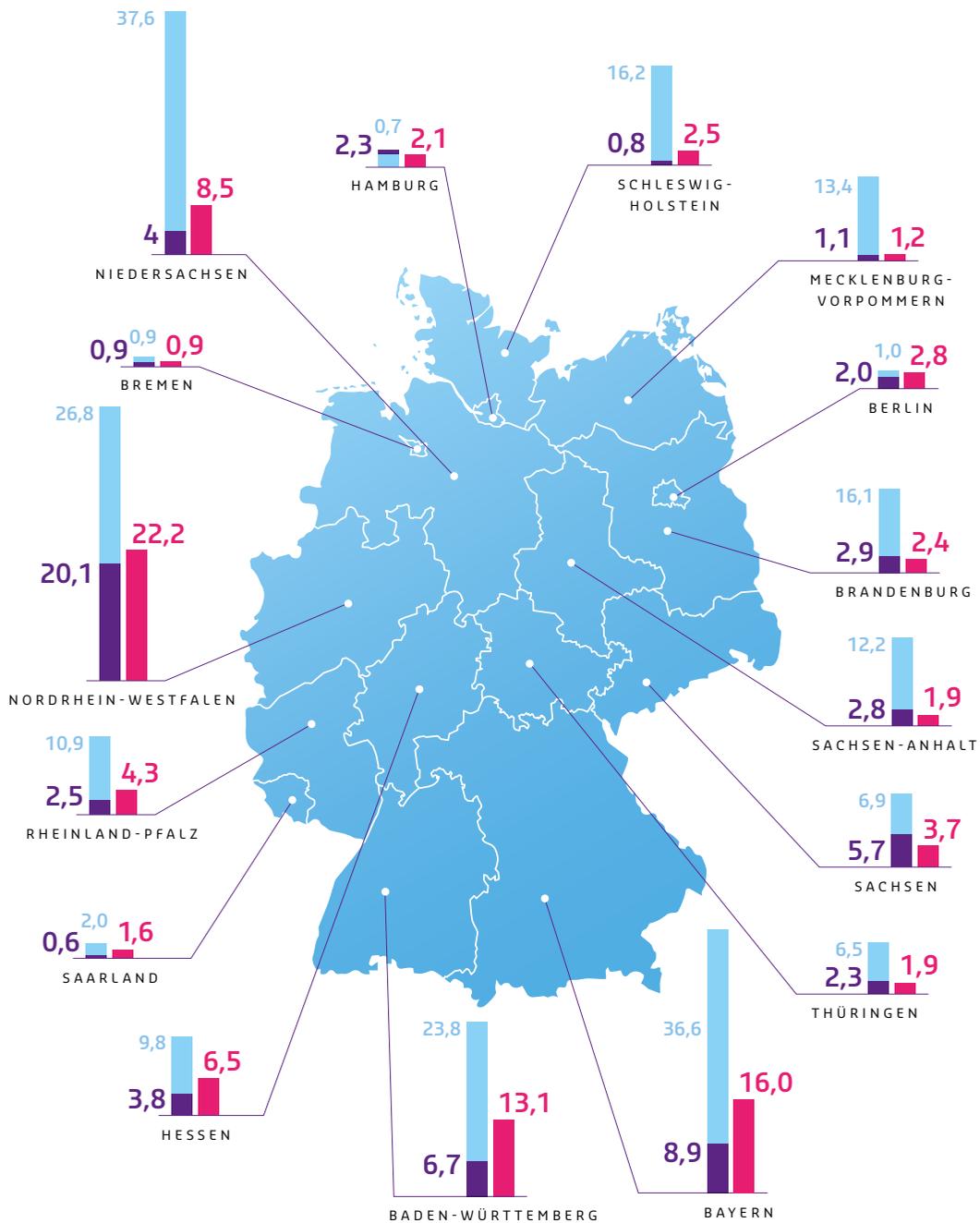
- Immer mehr Anlagen erzeugen Strom dort, wo er nicht verbraucht wird.
- Immer mehr Strom wird europaweit gehandelt.
- Immer mehr Wind- und Photovoltaik-Anlagen speisen in das Netz ein.

Kraftwerke und Stromnetz passen nicht mehr zueinander

Viele Kraftwerke sind heute so alt, dass sie abgeschaltet und durch neue ersetzt werden müssten. Darüber hinaus hat Deutschland den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen. Ursprünglich gehörten die Kraftwerke und Netze großen Energieversorgern und sie haben beides aufeinander abgestimmt. Das hat die Europäische Union 1998 geändert; seitdem gibt es Kraftwerksbetreiber und Netzbetreiber. Und hier liegt die Herausforderung: Die neuen Kraftwerksbetreiber planen ihre Kraftwerke dort, wo sie den Brennstoff – Kohle oder Gas – billig bekommen oder der Wind weht und die Sonne scheint. Für uns als Übertragungsnetzbetreiber bedeutet das, dass wir unter Umständen neue Stromverbindungen zu diesen Kraftwerken ziehen und den Strom über größere Strecken zum Kunden leiten müssen. Zudem hat der Stromhandel in Europa – ebenfalls seit 1998 – stark zugenommen. Noch mehr Strom, den es zu transportieren gilt.

Die größte Veränderung zieht jedoch die Umstellung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energien nach sich. Diese für das Klima positive Entwicklung stellt uns vor zwei große Herausforderungen.

STROMLANDSCHAFT 2030



Installierte Leistung aus konventioneller Stromerzeugung in Gigawatt (GW)

Installierte Leistung aus erneuerbarer Stromerzeugung in Gigawatt (GW)

Maximale Verbrauchsleistung pro Bundesland in Gigawatt (GW)

Quelle: Netzentwicklungsplan 2030 (Version 2019), Szenario B

Heute erzeugen Windräder an der Küste sowie in der Nord- und Ostsee immer mehr Strom. Leistungsstarke Solarparks gibt es vor allem in Süddeutschland (siehe hellblauer Balken in der Grafik auf Seite 3). Mit dem Abschalten der Atomkraftwerke fällt aber künftig insbesondere dort ein Großteil der gesicherten konventionellen Erzeugung weg (siehe lila Balken auf Seite 3). Damit im Süden keine Versorgungsengpässe auftreten, müssen wir den Strom aus dem Norden und Osten dorthin leiten.

Dieser Trend wird sich in Zukunft noch verstärken. Obwohl viele Projekte auf eine dezentrale Stromversorgung zielen, Energiedörfer zum Beispiel, sind wir sicher: Die Industrie oder große Städte werden viel mehr Strom verbrauchen als lokal erzeugt werden kann.

Windräder und Photovoltaik liefern nur Strom, wenn das Wetter stimmt – und nicht dann, wenn die Menschen ihn brauchen. Was für uns bedeutet: noch mehr Stromtransport über weite Strecken, der auch noch schwer planbar ist. Immer wenn der Wind an einem Ort plötzlich schwächer wird oder sich eine Wolke vor die Sonne schiebt, müssen wir Strom blitzschnell von einem anderen Ort durch unser Netz holen.

Dafür war das deutsche Stromnetz nicht ausgelegt. Noch hält es die zusätzliche Belastung aus, aber bald ist die Grenze erreicht. Um das zu verhindern, müssen wir das alte Netz erweitern und verstärken – nicht nur Amprion allein, sondern alle Übertragungsnetzbetreiber in Europa.

2050

IST DAS ZIELJAHR

des Energiekonzepts der Bundesregierung.
Es sieht einen schrittweisen Ausbau der erneuerbaren Energien vor.

80

PROZENT

soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung in Deutschland 2050 betragen.

Die Aufgaben von Amprion

Das Stromnetz ist ähnlich aufgebaut wie das Straßennetz: Es gibt Strecken für den Fernverkehr – das Übertragungsnetz – und Strecken für den Nahverkehr – das Verteilnetz. Seit 1998 ist dieses Netz organisatorisch geteilt: Das Verteilnetz gehört in Deutschland etwa 800 Unternehmen, zum Beispiel Stadtwerken. Die Strom-Autobahnen dagegen sind im Besitz der vier Übertragungsnetzbetreiber; einer davon ist Amprion.

Ein Stromnetz braucht Balance

Ein Stromnetz zu betreiben, ist aufwendig und anspruchsvoll. Es kommt darauf an, Erzeugung und Verbrauch permanent im Gleichgewicht zu halten: Die gelieferte Energie muss jeden Augenblick am Tag genau der verbrauchten entsprechen. Schaffen wir es nicht, diese Balance zu halten, ist ein Stromausfall die Folge. Das zu verhindern ist unsere Aufgabe.

Im Tagesgeschäft achten wir zunächst darauf, dass die „Fahrpläne“ für die Kraftwerke stimmen. Konventionelle Kraftwerke erzeugen Strom nach Plan; für Windräder und Solarzellen gibt es Vorhersagen. Kraftwerksbetreiber handeln mit ihren Kunden aus, wann und wie viel Energie sie liefern. Ob dieses Stromgeschäft auch technisch umsetzbar ist, prüfen wir einen Tag im Voraus.

Ausgleich im Sekundentakt

Tritt der Fahrplan dann in Kraft, überwachen unsere Experten in der Systemführung in Brauweiler, ob er eingehalten wird. Sie prüfen, ob die gelieferte Energie dem abgerufenen Verbrauch entspricht – in jeder Sekunde. Auf Abweichungen müssen sie schnell reagieren: Wenn zu wenig Strom ins Netz gelangt, werden Reserveleistungen aktiviert, bei einem Stromüberschuss werden Kraftwerke heruntergeregelt.

Die Königsdisziplin unserer Systemführung ist dabei, Wind- und Solarkraftwerke in diesen Ablauf zu integrieren. Immerhin trägt Amprion bereits jetzt die Verantwortung für die Vermarktung von 34 Prozent der Solar- und Windkraftwerke in Deutschland. Heute können unsere Ingenieure die wetterbedingten Schwankungen in der Erzeugung schnell und zuverlässig ausgleichen, weil unser Netz gut ausgebaut ist, sodass Strom über viele Wege bezogen oder weitergeschickt werden kann. Doch in Zukunft sieht das anders aus.



LEITUNGSBAUPROJEKTE VON AMPRION

Leitungsbauprojekte nach Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG-Nr.)

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ② Ganderkesee › Wehrendorf | ⑩ Wehrendorf › Gütersloh |
| ⑤ Diele › Niederrhein | ⑪ Gütersloh › Bechterdissen |
| ⑦ Bergkamen › Gersteinwerk | ⑫ Lüstringen › Westerkappeln |
| ⑧ Kriftel › Eschborn | ⑬ Kruckel › Dauersberg |
| ⑬ Wesel › Doetinchem | ⑭ Dauersberg › Hüfelfden |
| ⑭ Niederrhein › Osterath | ⑮ Marxheim › Kelsterbach |
| ⑮ Osterath › Weißenthurm | |

Leitungsbauprojekte aus dem Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG-Nr.)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ① Emden Ost › Osterath (A-Nord) | ⑳ Rommelsbach › Herberlingen |
| ② Osterath › Philippsburg (Ultranet) | ㉑ Wullenstetten › Niederwangen |
| ⑥ Conneforde › Merzen | ㉒ Oberzier › Bundesgrenze Belgien (ALEGrO) |
| ⑨ Hamm-Uentrop › Kruckel | ㉓ Neuravensburg › Bundesgrenze Österreich |
| ⑮ Metternich › Niederstedem | |
| ⑲ Urberach › Daxlanden | |

Die Balance zu halten wird schwieriger

Die Bundesregierung verfolgt ein klares Ziel: Bis 2025 sollen Wind und Sonne im Jahresmittel 40 bis 45 Prozent des Stroms liefern – das ist fast doppelt so viel wie heute. Wenn also künftig die Stromlieferung der Erneuerbaren schwankt und ausgeglichen werden muss, werden viel größere Energiemengen durch das Netz geschickt.

Auf diese neuen Stromflüsse müssen wir das Netz vorbereiten – und dafür so wenig Leitungen wie möglich aus- oder neu bauen. Wie diese neue Netzlandschaft aussehen kann, erarbeiten seit 2012 alle Übertragungsnetzbetreiber gemeinsam mit der **Bundesnetzagentur**. Die Ergebnisse fließen in den **Netzentwicklungsplan** ein. Die darin gelisteten und für eine sichere Stromversorgung unverzichtbaren Projekte werden dann alle drei Jahre im **Bundesbedarfsplangesetz** festgeschrieben. Das erste ist am 27. Juli 2013 in Kraft getreten und wurde 2016 aktualisiert. Es umfasst insgesamt 43 Vorhaben mit einer Gesamtlänge von rund 5.900 Kilometern – darunter zehn Erdkabelprojekte.

Für Amprion bedeutet das: Wir werden insgesamt 2.000 Kilometer neue Leitungen brauchen – die meisten dort, wo bereits Stromtrassen verlaufen. Insgesamt werden wir bis 2027 über 6,8 Milliarden Euro in unser Netz investieren.

2.000

KILOMETER

Stromleitungen will Amprion bis 2027 verstärken oder neu bauen. Dafür werden rund 6,8 Mrd. € investiert.

Ein Kabel – viele Ziele

Ein wichtiges Projekt, das wir gemeinsam mit dem belgischen Übertragungsnetzbetreiber Elia umsetzen wollen, heißt ALEGrO. Das Kürzel steht für das Aachen-Liège Electricity Grid Overlay (übersetzt Aachen-Lüttich-Overlay-Netz). ALEGrO ist ein Hochspannungs-Gleichstrom-Kabel zwischen den **Umspannanlagen** Oberzier im Rheinland und Lixhe in der Wallonie. Die erste direkte Stromverbindung zwischen Belgien und Deutschland verläuft fast genau zur Hälfte in den beiden Ländern; jedes Unternehmen finanziert den Bau auf seiner Seite.

☰ S. 19

Die Strommärkte wachsen zusammen

1998 hat die EU die Tore für den europaweiten Stromhandel geöffnet. Dieser Handel erzeugt jedoch zusätzliche Stromflüsse durch Belgien und die Niederlande. Die Folge war (und ist zum Teil bis heute), dass das Übertragungsnetz von Elia nicht mehr in vollem Umfang für den Stromtransport im eigenen Land zur Verfügung stand.

Ein Baustein zur Lösung dieses Problems: ein Hochspannungs-Gleichstrom-Kabel, kurz HGÜ-Kabel. Diese Technologie ist zwar noch relativ jung, hat sich aber in internationalen Projekten schon bewährt. Dieses HGÜ-Kabel kann trotz der vorherrschenden Stromflussrichtung bis zu 1.000 Megawatt nach Belgien oder Deutschland liefern – etwa so viel, wie ein Reaktorblock in Tihange erzeugt. Zusätzlich können die Techniker die Strommenge und die Flussrichtung genau justieren. Damit lassen sich die in Belgien (wie in den Niederlanden und Deutschland) unerwünschten zusätzlichen Strommengen aus dem internationalen Stromhandel zumindest zum Teil umlenken – und das Netz von Elia entlasten. Und weil das auch noch sehr schnell geht, kann die belgische Systemführung in Brüssel das Kabel auch zum Ausgleich der schwankenden Stromerzeugung erneuerbarer Energien nutzen.

Was hat Deutschland davon?

Amprion und den deutschen Verbrauchern kommt die erste Strombrücke zwischen Belgien und Deutschland ebenso zugute:

- ALEGrO unterstützt uns dabei, die Windenergieeinspeisung zwischen Deutschland und Belgien besser auszugleichen.
- Weil wir die Leitung genau steuern können, erhöht sich die Versorgungssicherheit im Raum Aachen–Köln deutlich.
- ALEGrO trägt maßgeblich dazu bei, dass die europäischen Energiemärkte weiter zusammenwachsen.

Die EU fördert ALEGrO als Projekt von gemeinsamem Interesse (**PCI**), da Stromkunden in Belgien, den Niederlanden, Frankreich und Deutschland von dem Kabel profitieren werden. Außerdem soll die Leitung Teil des sogenannten „Strom-Autobahnen-Systems“ der EU werden, das die Stromerzeugungszentren aus erneuerbaren Energien mit den großen Verbrauchszentren in Europa verbinden wird.

☰ S. 19



1.000

MEGAWATT

Leistung kann ALEGrO transportieren.
Damit können etwa 1 Million Menschen versorgt werden.

Die Technik

Möglich werden die Vorteile von ALEGrO, weil die Leitung mit Gleichstrom statt mit Wechselstrom betrieben wird. Strom gibt es in zwei Arten: Spannung und Stromstärke können konstant sein – dann spricht man von Gleichstrom. Oder sie können ihre Polarität in regelmäßigen Abständen wechseln, das nennt man dann Wechselstrom.

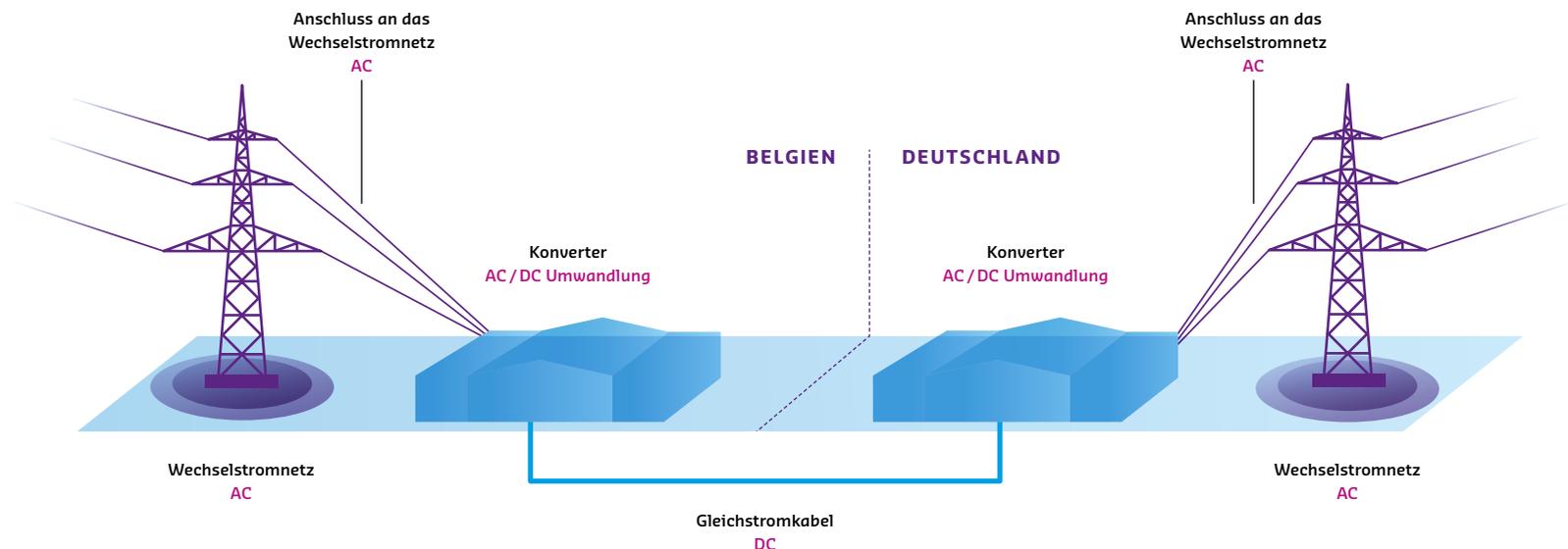
Beide Stromarten haben für Übertragungsnetzbetreiber Vor- und Nachteile: Gleichstrom hat Vorteile beim Transport großer Energiemengen über große Entfernungen. Das liegt daran, dass bei hohen Strömen in einer Gleichstromleitung weniger Energie durch die Erwärmung der Leiter verloren geht als bei Wechselstrom. Dafür ist Wechselstrom besser für Stromnetze geeignet, weil sich die Höhe der Spannung viel einfacher und sehr effizient ändern sowie in die unterlagerten Netze einspeisen lässt. Netzbetreiber nutzen daher meist Wechselstrom mit hoher Spannung zum Stromtransfer.

Gleichstrom braucht Konverter

Beide Stromarten kommen auch im Alltag vor: Steckdosen liefern Wechselstrom, Kühlschränke oder Staubsauger verbrauchen ihn. Aber Smartphones, LCD-Fernseher, LEDs oder Tablets – kurz alles, was elektronische Bauteile oder

SO FUNKTIONIERT ALEGRO

Höchstspannung unter der Erde: Über zwei Konverter ist das Gleichstromkabel mit den Wechselstromnetzen in Deutschland und Belgien verbunden.



Akkumulatoren in sich trägt, braucht Gleichstrom. Und weil das Netz nun mal Wechselstrom liefert, benötigen diese Geräte ein Netzteil. Das sind kleine „Konverter“ mit einem Spannungswandler und einem Gleichrichter, der Wechselstrom in Gleichstrom wandelt.

Genau diese Elemente braucht ALEGrO auch – nur sind Spannungen und Stromstärken deutlich höher: Hier werden die Konverter direkt an das 380.000-Volt-Wechselspannungsnetz angeschlossen. Der Konverter wandelt diese Spannung in 320.000 Volt Gleichspannung um. Dabei können bis zu 1.000 Megawatt übertragen werden. Das entspricht der Leistung eines großen Kraftwerks.

Der Konverter – das Herz von ALEGrO

Das Herz von ALEGrO ist der Konverter. Er besteht aus Transistoren, Dioden, Kondensatoren und Spulen – alles Bauteile, die im Kleinformat auch in den Netzteilen zu Hause stecken. Bei großen Leistungen fallen diese Bauteile deutlich voluminöser aus. Weil sie und die zugehörige Steuerungselektronik vor Wind und Wetter geschützt werden müssen, wird diese Schaltung in einer Halle aufgebaut.

Auf der einen Seite der Konverterhalle fließt Gleichstrom, auf der anderen Seite Wechselstrom. Auf der Wechselstromseite sorgen Transformatoren für die Anpassung an das 380.000-Volt-Netz. Bei ALEGrO soll die derzeit modernste Konvertertechnik zum Einsatz kommen (Modular Multilevel Converter, MMC). Einerseits ermöglicht sie eine vergleichsweise kompakte Bauweise. Andererseits bietet sie Vorteile für das Stromnetz: Der Netzfürer kann auf den Punkt genau einstellen, wie viel Leistung in welche Richtung übertragen werden soll – von Oberzier nach Lixhe oder umgekehrt. In einem Wechselstromnetz ist so etwas nicht ohne Weiteres möglich. Hier sucht sich der Strom immer den Weg des geringsten Widerstands.

5.18 ☰ Unabhängig von der Leistungsübertragung kann jede Konverterstation auch zur Stabilisierung der Spannung im Wechselspannungsnetz beitragen. Bevor die Spannung zu hoch oder zu niedrig wird, kann der Konverter blitzschnell dagegensteuern. So etwas macht man heute größtenteils mit den Generatoren von Kraftwerken. Techniker sprechen hierbei von der Bereitstellung von **Blindleistung**. Der Konverter ist in der Lage, in weniger als einer Tausendstelssekunde auf Spannungsschwankungen zu reagieren. Falls es z. B. bei einem Gewitter durch Blitzeinschlag zu einem Kurzschluss auf einer 380.000-Volt-Leitung kommt, hilft er dabei, das Stromnetz zu stabilisieren.

Die Kabel von ALEGrO

Der Gesetzgeber hat den Standort Oberzier als „Steckdose“ für den ALEGrO-Konverter festgeschrieben. In betriebs-technischer Hinsicht halten wir das für eine richtige Entscheidung, weil die Umspannanlage Oberzier besonders leistungsfähig ist. Eine ideale Voraussetzung für die Aufgabe von ALEGrO – denn der Standort stellt sicher, dass immer genug Energie vorhanden ist, die nach Belgien transportiert oder von dort kommend weiterverteilt werden kann. Dabei wird von der Stromleitung fast nichts zu sehen sein: Die beiden zwölf Zentimeter dicken Kabel – ein Plus- und ein Minuspol – verlaufen unterirdisch zur belgischen Grenze und weiter zum anderen Konverter. So wird die Leitung das Landschaftsbild nicht belasten und die Bürger in der Region möglichst wenig stören.

Mensch und Umwelt

Wir planen ALEGRO so, dass wir die Belastungen für Mensch und Umwelt so gering wie möglich halten. Sowohl beim Bau als auch im Betrieb.

Baustellen

Um ALEGRO zu realisieren, werden wir an mehreren Stellen gleichzeitig bauen: zum einen am Umspannwerk, wo mit etwa zweijähriger Bauzeit die Konverterstation entstehen soll. In dieser Zeit werden Lkw mit Baustoffen und vereinzelt Schwertransporte zur Baustelle fahren, Erde abtransportieren und zum Beispiel Transformatoren liefern. Bau und Transporte wollen wir so schonend wie möglich durchführen. Zum anderen werden Arbeiter in einer Wanderbaustelle einen Graben baggern, in den die beiden Kabel sowie eine Erdung und Datenkabel gelegt werden.

Bodenschonendes Bauen

Wir werden die Kabel so bodenschonend wie möglich verlegen. Dafür werden externe Gutachter vor Baubeginn den Boden untersuchen und beispielsweise festhalten, welche Erdschichten vorhanden und wie diese zu behandeln sind.

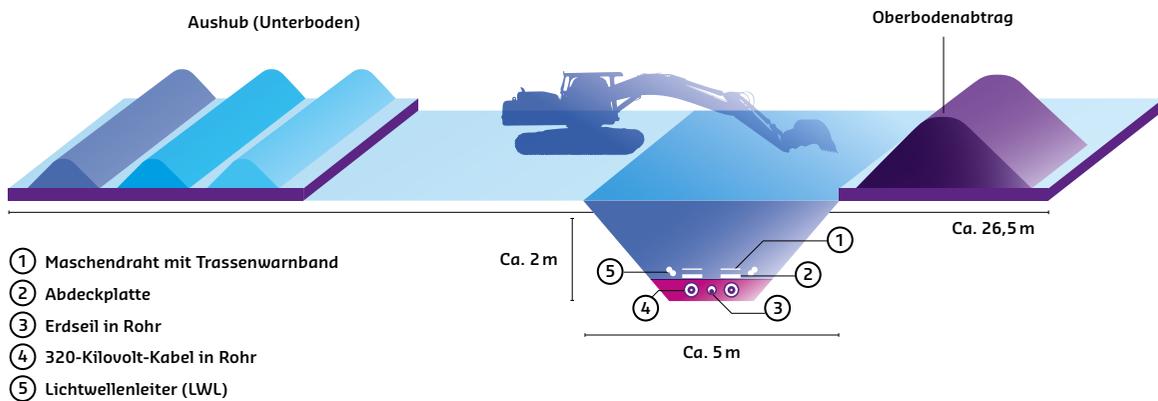
Beim Bau werden Bagger den Boden in kurzen Abschnitten Schicht für Schicht abheben und sortiert neben dem Graben lagern. In einer Tiefe von etwa zwei Metern legen Arbeiter zwei Leerrohre für die Kabel, die später etappenweise eingezogen werden, danach schließen die Bagger den Graben wieder. Dabei bringen sie die Erde aus den verschiedenen Schichten schonend wieder ein. So bleibt die Struktur des Bodens weitgehend erhalten und er kann sich schneller regenerieren.

Abschnittsweise werden wir grabenlos bauen. Das hat den Vorteil, dass wir nicht in kreuzende Elemente wie Gewässer, Straßen oder wertvolle Waldgebiete eingreifen müssen. Nur am Start- und Zielpunkt einer solchen Strecke benötigen wir Flächen für die Baustelleneinrichtung. Zur Verfügung stehen verschiedene Verfahren (z. B. Pilotrohrvortrieb, Spülbohrverfahren, Schildvortrieb), die im Wesentlichen nach Geologie und Länge der Strecke sorgfältig ausgewählt werden müssen.

Schutzstreifen

Wir wollen die Konverterstation so bauen, dass sie von den Nachbarorten aus möglichst wenig zu sehen ist. Auch von den Kabeln wird nichts zu sehen sein. Oberhalb des Kabelgrabens, im Bereich des sogenannten Schutzstreifens, können nach wie vor Tiere weiden oder Felder bestellt werden. Zweierlei jedoch ist untersagt: Auf dem Schutzstreifen dürfen weder Häuser gebaut noch Wälder oder tiefwurzelnde Pflanzen gepflanzt werden. Diese Einschränkung ist nötig, damit die Kabel nicht von Wurzeln beschädigt werden und unsere Mitarbeiter die Problemstelle im Notfall schnell erreichen können. Der Schutzstreifen wird inklusive Erdkabelgraben etwa zehn Meter breit sein.

KABELVERLEGUNG IN FREIER/ LANDWIRTSCHAFTLICHER FLÄCHE



DIE BODENSTRUKTUR BLEIBT ERHALTEN

Mehr als 75 Prozent der gesamten Streckenlänge werden in dieser Bauweise umgesetzt. Begleitet von Experten wird der Boden Schicht für Schicht abgehoben und anschließend wieder eingefüllt.

Kablerwärmung

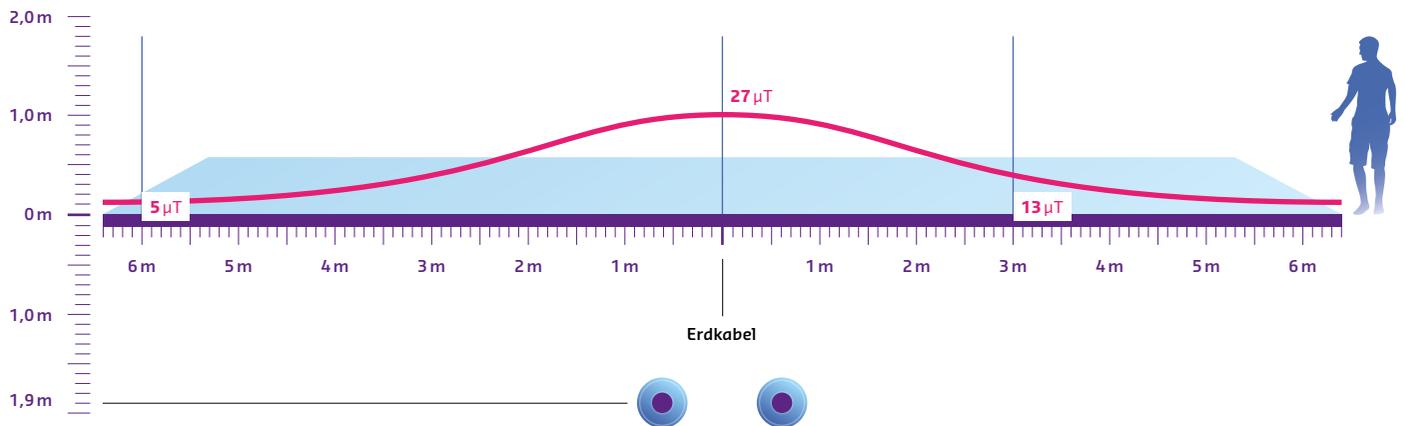
Wo Strom fließt, entsteht Wärme. Das ist auch bei Erdkabeln der Fall. Wie warm die beiden Kabel von ALEGrO im Betrieb werden, hängt unter anderem von der Auslastung und der Verlegung der Kabel sowie von anderen technischen Parametern ab. Bei Kabeln wird die höchste Temperatur stets am Leiter erreicht. Untersuchungen haben gezeigt, dass die jahreszeitlichen und wetterbedingten Temperaturschwankungen (z. B. durch Winter und Sommer oder Sonneneinstrahlung) in den oberen Bodenschichten deutlich größer sind als die Einflüsse eines Kabels, wie wir es für ALEGrO verlegen wollen.



Vergleichbare Wanderbaustelle beim Erdkabel-Pilotprojekt in Raesfeld: Auch die zwei ALEGrO-Kabel werden in Rohre eingezogen. Die Grabensohle für die zwei Kabel ist bei ALEGrO mit anderthalb Metern anstatt fünf Metern jedoch deutlich schmaler.

MAGNETISCHE FELDER

Das magnetische Feld liegt bei maximaler Auslastung des Kabels und in einem Meter Höhe nur noch bei 27 Mikrottesla.



Elektromagnetische Felder

Wo Strom fließt, entstehen **Felder** – ein elektrisches und ein magnetisches. Auch das lässt sich nicht vermeiden. Das elektrische Feld lässt sich aber leicht abschirmen und ist außerhalb der Konverterstation und im Bereich der Kabelstrecke daher nicht nachweisbar. Beim Konverter schirmen die Baumaterialien der Halle das Feld ab, bei den Kabeln der Metallmantel.

☰ S. 18

Das magnetische Feld dagegen lässt sich nicht so leicht abschirmen. Bei Gleichstrom entsteht kein pulsierendes, sondern ein gleichförmiges Magnetfeld – wie das natürliche Magnetfeld der Erde (in Deutschland im Bereich von etwa 40-50 Mikrottesla). Grundsätzlich hängt das Magnetfeld der Kabelanlage von der Auslastung, das heißt von der Höhe des durchgeleiteten Stroms, ab. Die Grafik oben zeigt beispielsweise das Feld bei maximaler Anlagenauslastung und in der geplanten Verlegung in landwirtschaftlich genutzten Flächen: Direkt über den Kabeln und in einer Höhe von 0,2 Metern über dem Erdboden erreicht das Magnetfeld von ALEGrO circa 55 Mikrottesla und liegt damit leicht über dem Erdmagnetfeld. Mit zunehmendem Abstand nach oben und zur Seite verringert sich das Feld jedoch sehr schnell.

Das Erdmagnetfeld gehört zur natürlichen Umwelt des Menschen. Wie sich gleichförmige Felder dieser Größe oder stärkere Felder wie etwa beim Elektroschweißen oder bei der Arbeit mit Magnetresonanztomographen (MRT) in der Medizin auswirken, untersuchen Wissenschaftler schon seit Langem. Einen Überblick über diese Studien verschaffte sich im Jahr 2013 die **Strahlenschutzkommission (SSK)**. Sie kam dabei zu dem Schluss, dass es keinen Nachweis für eine negative Wirkung dieses Magnetfeldtyps auf Menschen, Tiere oder Pflanzen gebe.

☰ S. 19

Diese Erkenntnisse sind in die Neufassung der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) aus dem Jahr 2013 eingeflossen. Darin ist der Grenzwert für magnetische Gleichfelder auf 500 Mikrottesla festgelegt. Dieser Grenzwert wird von ALEGrO oder anderen Gleichstromprojekten weit unterschritten.

Zuhören und Planen

Um die Belastungen in der Region durch eine gute Planung so klein wie möglich zu halten, haben wir schon vor dem offiziellen Verfahren mit Bürgern, Vertretern von Kommunen, Landkreisen und Verbänden gesprochen.

- S. 19 ☰ Damit erfüllen wir gleichzeitig auch gesetzliche Vorgaben. Sie sehen vor, dass bei **PCI-Projekten** die Öffentlichkeit möglichst früh zu informieren und anzuhören ist. Auf diese Weise sollen die am besten geeignete Trasse und die Themen, die in den Antragsunterlagen zu behandeln sind, festgestellt werden. Das liegt auch in unserem Interesse. Viele Fragen und Probleme konnten so lange vor dem Genehmigungsverfahren geklärt und das Kabel konnte so geplant werden, dass sein Bau und Betrieb möglichst wenig stört.

Mit wem haben wir geredet?

- S. 18 ☰ Die ersten Gespräche in der Region haben wir geführt, nachdem feststand, dass ALEGrO in den **Netzentwicklungsplan** Strom 2012 und später auch in das **Bundesbedarfsplangesetz** aufgenommen wird. Danach trafen sich unsere Mitarbeiter mit den Bürgern in Niederzier. Dort wird neben die vorhandene **Umspannanlage** die Konverterstation für ALEGrO gebaut. Auf diese Veranstaltung folgten bis zum Abschluss des Genehmigungsverfahrens entlang der Trasse viele Informationsabende. Dort haben wir unser Vorhaben und den Stand der Planung regelmäßig vorgestellt – und im Gegenzug Hinweise auf mögliche Probleme aufgenommen. Ihre Anregungen zur Trassenführung konnten die Bürger uns im Planungsjahr 2014 außerdem über unsere **Beteiligungsplattform** übermitteln. Danach haben wir jedes Jahr weitere Bürgersprechstunden zum Planungsstand und schließlich zur Erläuterung der Genehmigungsunterlagen angeboten. Auch den Bau begleiten wir mit Dialogmöglichkeiten vor Ort.

www.alegrodialog.de 🖥️



Von Beginn der ALEGrO-Planung an haben unsere Mitarbeiter informiert und zugehört. Auch in der Bauphase setzen wir unser Dialogangebot fort.

Wie die Trasse entwickelt wurde

Die Gespräche und Recherchen haben gezeigt, dass der günstigste Verlauf das Kabel weitgehend entlang der Autobahnen A 4 und A 44 führen würde. Unsere Experten haben den Trassenverlauf entwickelt, indem sie zum Beispiel zwischen folgenden Grundsätzen abwogen:

- Das Kabel soll, wenn irgend möglich, von Siedlungen entfernt verlaufen.
- Es soll möglichst nicht entlang von oder durch Bauerwartungsland führen.
- Das Kabel soll nur dort gebaut werden, wo der Boden Bau und Betrieb auch verträgt.
- Das Kabel soll möglichst nicht durch Feucht- oder geschützte Gebiete gezogen werden.
- Wo es geht, soll es mit anderer Infrastruktur gebündelt werden (zum Beispiel Straßen oder Gaspipelines).
- Die Nähe zu anderer Infrastruktur darf nicht zur Erwärmung des Kabels führen.
- Links und rechts der Baustelle sollte genügend Platz für den Bau sein.
- Das Kabel muss tief genug liegen können, damit es weder beim Pflügen noch beim Baggern beschädigt wird.
- Auf einer Länge von rund einem Kilometer darf das Kabel nicht zu oft gebogen werden.
- Und schließlich gilt: Das Kabel sollte insgesamt so kurz wie möglich sein, denn mit der Länge der Kabel steigen auch die Baukosten.

KONTAKTE UND WEITERE INFORMATIONEN

IHR ANSPRECHPARTNER BEI AMPRION

Joëlle Bouillon

Unternehmenskommunikation
Telefon: 0231 5849–12932

Amprion GmbH
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

ALEGrO

E-Mail: alegro@amprion.net
www.amprion.net

Kostenlose Info-Hotline:
0800–58952474

Beteiligungsplattform:
www.alegrodialog.de

GENEHMIGUNGSBEHÖRDE

Bezirksregierung Köln

www.bezreg-koeln.nrw.de

INFORMATIONSTELLEN

Bundesnetzagentur Bonn

www.netzausbau.de

Netzentwicklungsplan Strom

www.netzentwicklungsplan.de

Europäische Kommission (PCI)

www.ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency_platform/map-viewer/main.html

Der Weg zur Genehmigung

Nach jeder Informations- und Gesprächsrunde haben wir die Anregungen in die Route für das Kabel eingearbeitet. Daraufhin hat die Bezirksregierung Köln als Planfeststellungsbehörde festgelegt, welche Unterlagen sie für ihre Entscheidung benötigt. Dazu gehören z. B. eine allgemeinverständliche Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zu Standort, Art und Umfang, Bedarf an Grund und Boden, energiewirtschaftlicher Notwendigkeit und technischer Realisierbarkeit sowie eine Beschreibung von Alternativvorschlägen oder geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten.

5.19 ☰ Auf dieser Grundlage hat die Behörde das **Planfeststellungsverfahren** für ALEGRÖ durchgeführt. Im Rahmen der behördlichen Öffentlichkeitsbeteiligung bestand die Möglichkeit, sich zum Vorhaben zu äußern. Bei einem Erörterungstermin hat die Bezirksregierung die Einwände und Stellungnahmen mit allen Beteiligten erörtert.

Im abschließenden Planfeststellungsbeschluss wägt sie alle für und gegen das Vorhaben sprechenden öffentlichen und privaten Belange ab und hat auf dieser Grundlage ihre Entscheidung getroffen.

Die Bezirksregierung veröffentlicht ihre Entscheidung insbesondere in den Gemeinden. Dieser Beschluss wird unanfechtbar, wenn innerhalb der gesetzlichen Frist niemand Klage erhebt oder erhobene Klagen erfolglos bleiben. Im Anschluss an den Erlass des Planfeststellungsbeschlusses ist es an uns, innerhalb der gesetzlichen Pflicht mit dem Bau zu beginnen – sonst wird der Beschluss wieder ungültig.



Glossar

Blindleistung

Unter Blindleistung verstehen Physiker elektrische Leistung, die zum Aufbau von magnetischen Feldern in Transformatoren oder Leitungen gebraucht wird. Dank dieser Magnetfelder kann der Strom in den Leitern fließen; man könnte die Blindleistung als das „Schmieröl für das Stromnetz“ bezeichnen. Sie ist daher auch sehr wichtig für die Netzstabilität.

Bundesbedarfsplangesetz

Das Gesetz enthält 47 von der Bundesnetzagentur als notwendig bestätigte Stromnetz-Ausbauprojekte, die durch die Übertragungsbetreiber umzusetzen sind. Sie gelten als energiewirtschaftlich notwendig und haben vordringlichen Bedarf. Für diese Vorhaben führt die Bundesnetzagentur in der Regel eine Bundesfachplanung durch. ALEGrO ist im Bundesbedarfsplan unter der Projektnummer 30 aufgelistet. Das Vorhaben ist als Gleichstrom-Erdkabel-Pilotprojekt gekennzeichnet.

www.netzausbau.de

Bundesnetzagentur

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) ist die Regulierungsbehörde, die den Wettbewerb in den Netzmärkten (Strom, Gas, Schiene) aufrechterhält, überwacht und fördert. Die BNetzA prüft und genehmigt den Netzentwicklungsplan der Über-

tragungsnetzbetreiber und seine Grundlage, den Szenario-rahmen zur Entwicklung der Stromerzeugung für die jeweils kommenden zehn Jahre.

Felder, elektrische und magnetische

Beim Stromtransport entstehen zwei Arten von Feldern: Die Spannung erzeugt ein elektrisches Feld, der Strom ein magnetisches. Bei Wechselstrom ändern sich die Felder periodisch mit der Netzfrequenz (50 Hertz), bei Gleichstrom bleiben sie gleich. Dabei treten die maximalen Feldstärken in unmittelbarer Nähe der Leitung auf; mit wachsendem Abstand nimmt die Feldstärke rasch ab.

Netzentwicklungsplan

Der Netzentwicklungsplan (NEP) wird alle zwei Jahre von den vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland erarbeitet und enthält alle erforderlichen Maßnahmen zur Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Übertragungsnetzes für die nächsten 10 bis 20 Jahre. Die Bundesnetzagentur prüft den NEP gemeinsam mit einem Gutachter und bestätigt zum Schluss die aus ihrer Sicht vordringlichen Maßnahmen für das Stromübertragungsnetz. ALEGrO ist im Netzentwicklungsplan unter der Projektnummer 65 aufgelistet.

PCI

Projects of Common Interest (Projekte von gemeinsamem Interesse) – in der sogenannten Unionsliste aufgeführte Infrastrukturvorhaben, deren Umsetzung von der EU als besonders vordringlich erkannt wurde. Die Liste, die alle zwei Jahre aktualisiert wird, führt derzeit 195 Vorhaben auf. Für diese Projekte gelten u. a. besondere Vorgaben zur Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren. Gleichzeitig sind die Projekte transparent und unter Einbeziehung der Öffentlichkeit zu planen.

🔗 www.ec.europa.eu

Planfeststellungsverfahren

Ein besonderes Verfahren, nach dem große Infrastrukturvorhaben wie Autobahnen, Eisenbahnen, Flughäfen oder auch Hochspannungsleitungen genehmigt werden. Für Stromnetze wird das Verfahren im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG §§ 43 ff.) und im Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG § 72 ff.) geregelt. Es hat zum Ziel, das Verfahren zu straffen, indem nur eine Behörde für die notwendigen Genehmigungen zuständig ist. Gleichzeitig haben Bürger ein umfassenderes Recht, angehört zu werden, als es bei anderen Verwaltungsakten üblich ist.

Strahlenschutzkommission

Vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit berufene Expertenkommission, die Erkenntnisse über die ionisierende und nicht ionisierende Strahlung analysiert und daraus Handlungsempfehlungen ableitet. Niederfrequente elektrische und magnetische Felder zählen zu nicht ionisierender Strahlung, mit der sich der Ausschuss A7 beschäftigt.

🔗 www.ssk.de

Umspannanlage

Ein Knotenpunkt im Stromnetz. An Umspannanlagen laufen mehrere Hochspannungsleitungen zusammen. In diesen Anlagen können einzelne Freileitungen gezielt ein- oder abgeschaltet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Strom über Transformatoren – Spannungswandler – zur Weiterverteilung auf Netze mit niedrigerer Spannung weiterzuleiten.

PARTNER UND BETEILIGTE



ALEGrO ist ein gemeinsames Projekt von Amprion und Elia. Es wurde durch den Infrastrukturfonds der Europäischen Union gefördert.

📄 www.amprion.net/netzausbau/alegro-hintergrund

📄 www.elia.be/en/projects/grid-projects/alegro

📄 ec.europa.eu/energy/infrastructure/pci/pci_de.htm

📄 www.ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency_platform/map-viewer/main.html



IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Amprion GmbH
Unternehmenskommunikation
Telefon 0231 5849-14109
Telefax 0231 5849-14188
E-Mail info@amprion.net
www.amprion.net

KONZEPTION UND GESTALTUNG

3st kommunikation GmbH, Mainz

FOTOS

Lutz Kampert [S. 13]
Daniel Schumann [S. 15]

DRUCK

Woeste Druck, Essen



NETZAUSBAU BEI AMPRION

6,8 MRD. €

wird Amprion bis 2027 in den
Netzausbau investieren.

2.000 KM

Höchstspannungsleitungen will Amprion
bis 2027 verstärken oder neu bauen.

520

Dialog-Veranstaltungen führte Amprion
im Jahr 2017 rund um den Netzausbau durch.

Amprion GmbH
Unternehmenskommunikation
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

August 2018