ULTRANET-KONVERTER

IM RHEIN-KREIS NEUSS

amprion

INHALT

02
Was ist ein Konverter und wie sieht er aus?

02
Woraus besteht ein Konverter und
wie funktioniert er?

05
Welche Auswirkungen hat der Konverter
auf Mensch und Umwelt?

05
Wie wird der Standort des Konverters ermittelt?

09
Wie wird der Konverter geplant und
später gebaut?

09
Kontakt

Zwei Konverter bilden das technische Herz von Ultranet, der neuen 340 Kilometer langen Gleichstromverbindung zwischen Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Der eine Konverter wird im Rhein-Kreis Neuss im Netzgebiet von Amprion entstehen, der andere im nördlichen Landkreis Karlsruhe im Netzgebiet von TransnetBW. Die Aufgabe der beiden Anlagen: Sie wandeln Wechsel- in Gleichstrom um und umgekehrt und ermöglichen so einen gezielten und effizienten Energietransport über eine große Distanz.

Was ist ein Konverter und wie sieht er aus?

Ein Konverter vereint zwei Funktionen: Wie das Netzteil eines Laptops wandelt er Wechsel- in Gleichstrom um. Außerdem kann er Gleich- wieder zurück in Wechselstrom umwandeln und dann ins Übertragungsnetz einspeisen. Der Aufbau einer Konverterstation mit Anlagenportalen, Seil- und Rohrverbindungen sowie Transformatoren ähnelt einer Umspannanlage.

Der Ultranet-Konverter verfügt über zwei Pole – Plus und Minus –, bestehend aus jeweils zwei „Teilpolen“. Somit können Leistungen von zweimal 500 Megawatt für den Pluspol und zweimal 500 Megawatt für den Minuspol parallel geschaltet werden, um die benötigte Gesamtkapazität von zwei Gigawatt zu erhalten.

Für jeden dieser vier Teilpole ist eine eigene Halle erforderlich. Darin ist die Leistungselektronik untergebracht, die die Umwandlung des Stroms ermöglicht. Die Hallen haben eine Gesamtgrundfläche von circa 20.000 Quadratmetern und sind maximal 20 Meter hoch. Neben den Hallen werden die Kühlaggregate für die Leistungselektronik errichtet. Der genaue Aufbau der Konverterstation ist herstellerabhängig und steht derzeit noch nicht fest.

Woraus besteht ein Konverter und wie funktioniert er?

Ein Konverter lässt sich in vier Funktionsblöcke unterteilen:

1. Wechselstrom-Anschluss
Der Wechselstrom-Anschluss verbindet die gesamte Konverterstation mit der 380-Kilovolt-Wechselstromumspannanlage bzw. mit der dorthin führenden Anschlussleitung. Der Anschluss erfolgt über zwei Stromkreise und besteht aus den gleichen Bauteilen wie eine herkömmliche 380-Kilovolt-Umspannanlage.

2. Umrichter
Kernelemente der Konverterstation sind die vier Umrichter. Hier findet die Umwandlung von Wechsel- zu Gleichstrom statt. Ein Umrichter besteht aus einer Schaltung aus Transistoren, Dioden, Kondensatoren und Spulen. Diese Komponenten – die Leistungselektronik – werden in einzelnen Ventil-Gruppen zusammengefasst. Die genaue Konstruktion dieser Ventil-Gruppen hängt vom Hersteller ab. Um Wechselstrom in Gleichstrom umzuwandeln – oder umgekehrt – werden die Transistoren nach genau berechneten Mustern wechselweise ein- und ausgeschaltet.

Die Komponenten der Umrichter sind nicht freilufttauglich und werden daher in Hallen untergebracht. Da diese Bauteile im Betrieb außerdem unter Hochspannung stehen, müssen aus Sicherheitsgründen mehrere Meter Abstand zur Decke, zum Boden und zu den Wänden eingehalten werden. Diese Abstände sind maßgebend für die Größe der Konverterhallen.

Die in den Umrichtern eingesetzten Transistoren und Dioden sind elektronische Leistungshalbleiter, die aus großen „Silizium-Wafern“ hergestellt werden. Sie erhitzen sich während des Betriebs. Um sie zu kühlen, werden sie auf

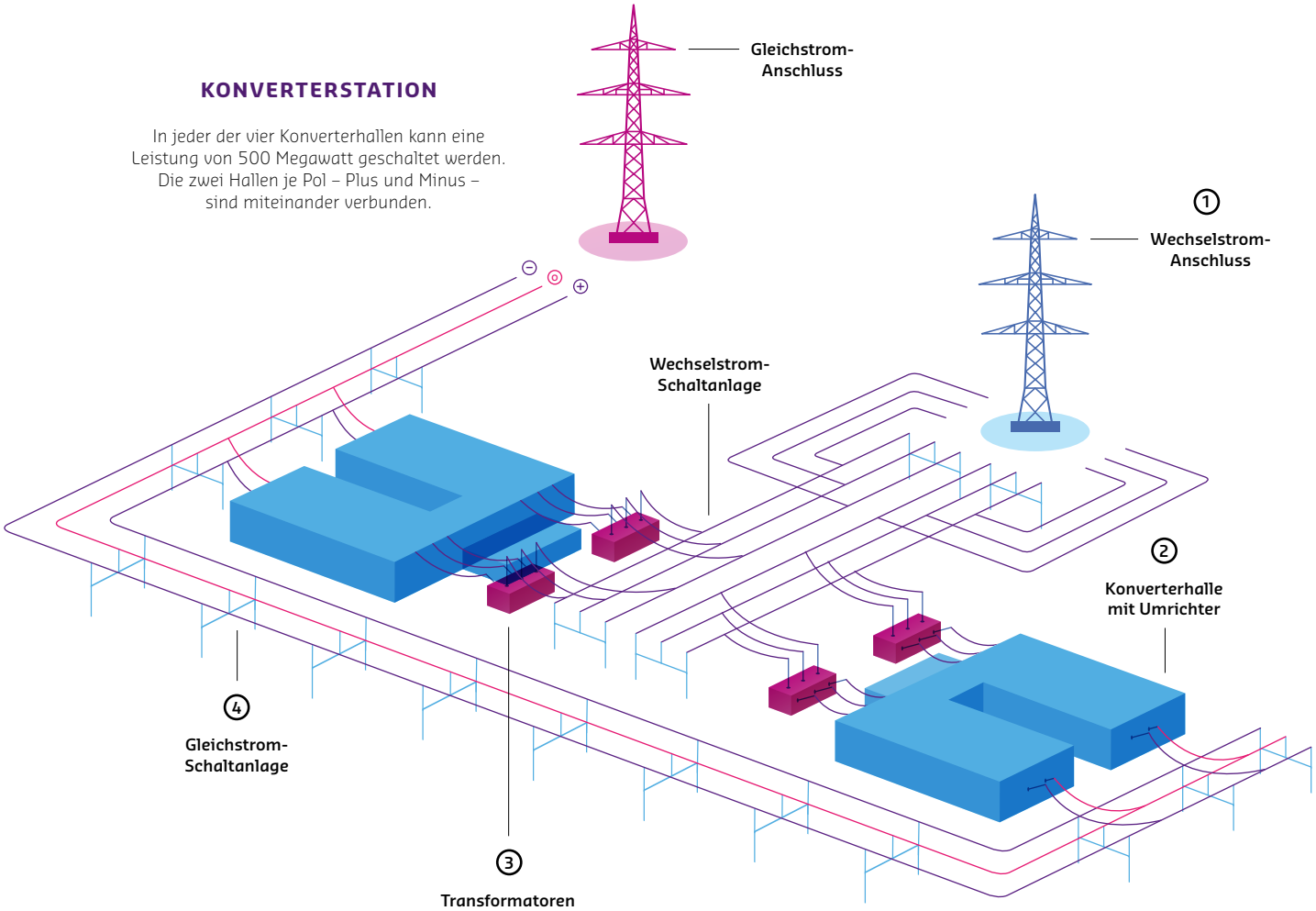
Aluminium-Bleche montiert, die von Kühlwasser umströmt werden. Das von den Leistungshalbleitern erwärmte Wasser wird in einem geschlossenen Kreislauf durch die außen montierten Kühlaggregate abgekühlt.

3. Transformatoren

Jeder Umrichter wird über einen Transformator mit dem Wechselstromanschluss verbunden. Der Transformator passt die Netzspannung (380 Kilovolt) auf die erforderliche Eingangsspannung des Umrichters (350 Kilovolt, hersteller-abhängig) an.

4. Gleichstrom-Schaltanlage

Je zwei Umrichter werden auf der Gleichstromseite über eine Schaltanlage miteinander verbunden und bilden jeweils einen Pol der Gleichspannung. Hier sind die gleichen Geräte verbaut wie in einer herkömmlichen Wechselstrom-schaltanlage.



KENNZAHLEN DER KONVERSTERSTATION ULTRANET

2.000 MW
LEISTUNG

~100.000 QM
GESAMTGRUNDFLÄCHE

20 M
MAXIMALE GEBÄUDEHÖHE

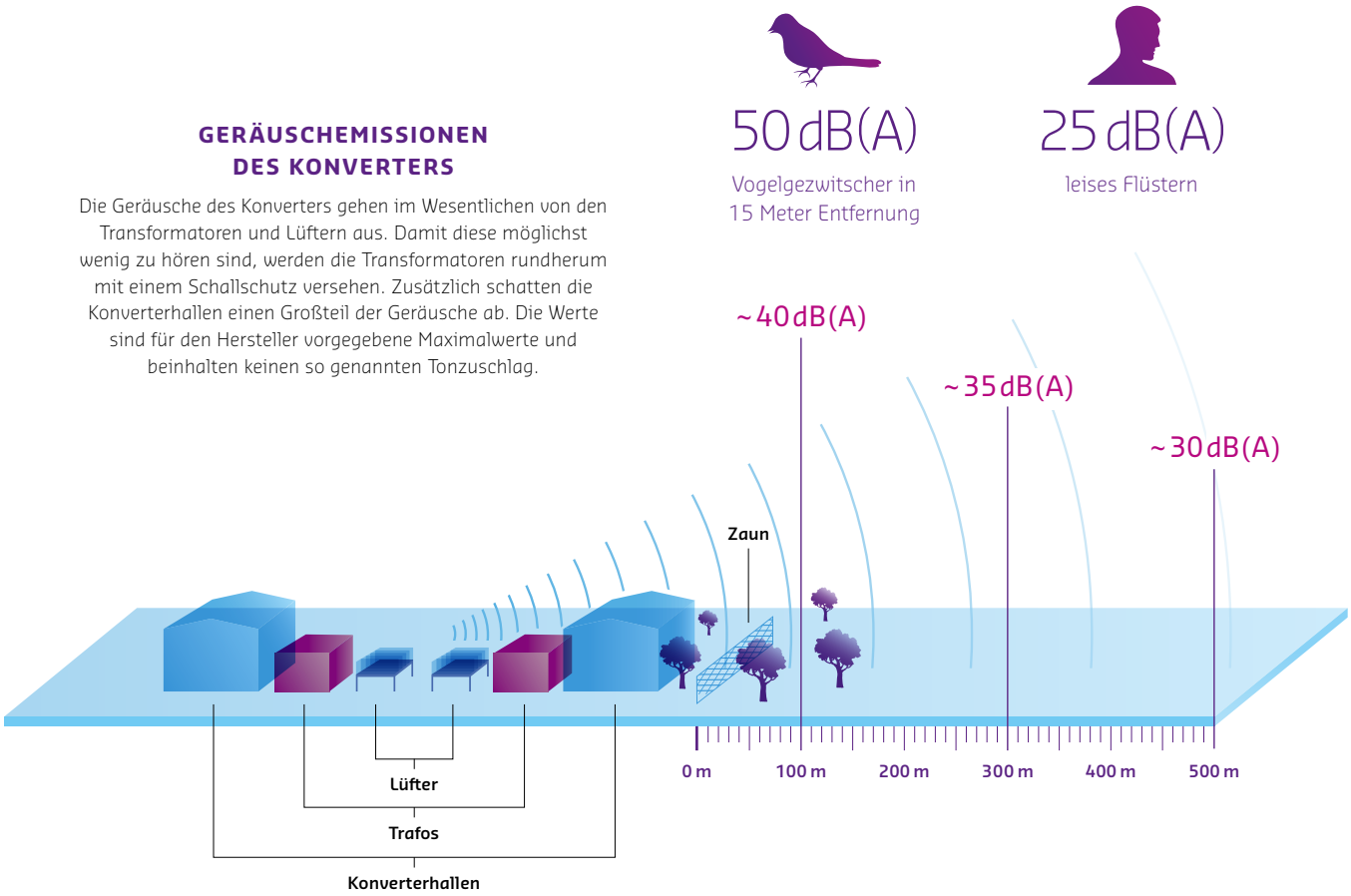
+/- 380 KV
GLEICHSPANNUNG

~20.000 QM
GEBÄUDEFLÄCHE

~70 x 70 M
GRÖSSE JE HALLE

GERÄUSCHEMISSIONEN DES KONVERTERS

Die Geräusche des Konverters gehen im Wesentlichen von den Transformatoren und Lüftern aus. Damit diese möglichst wenig zu hören sind, werden die Transformatoren rundherum mit einem Schallschutz versehen. Zusätzlich schatten die Konverterhallen einen Großteil der Geräusche ab. Die Werte sind für den Hersteller vorgegebene Maximalwerte und beinhalten keinen so genannten Tonzuschlag.



Welche Auswirkungen hat der Konverter auf Mensch und Umwelt?

Wir wollen den Konverter so bauen, dass er in seinem Umfeld möglichst wenig zu hören oder zu sehen ist. Unsichtbar und absolut geräuschlos können wir die Anlage leider nicht machen. Einen guten Sichtschutz können aber Bäume und Sträucher rings um den Konverter bieten.

Ähnliches gilt für die Geräusche. Die Kühlaggregate und die Transformatoren werden nach den modernsten Erkenntnissen geräuschgedämmt und durch zusätzliche Schallschutzwände oder Einhausungen zum Flüstern gebracht. Durch diese wirksamen Schallschutzmaßnahmen werden wir die gesetzlichen Grenzwerte möglichst weit unterschreiten.

Wo Strom fließt, entstehen magnetische und elektrische Felder: gleichförmige Felder bei Gleichstrom und pulsierende Felder bei Wechselstrom. Magnetische und elektrische Felder treten nicht nur bei Umspannanlagen und in der Nähe von Stromleitungen auf, sie gehören zu unserem Alltag. Bei elektrischen Küchengeräten, Haartrocknern oder Ladegeräten treten magnetische Wechselfelder auf. Das Magnetfeld der Erde ist hingegen gleichförmig. Man erkennt es daran, dass es einen Kompass ausrichtet. Gleichförmige elektrische Felder entstehen beispielsweise zwischen verschiedenen Luftschichten oder bei Gewittern.

Differenzierte Grenzwerte für diese Felder legte 2013 die Neufassung der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) fest: Für magnetische Wechselfelder von Niederfrequenzanlagen mit 50 Hertz liegt der Grenzwert bei 100 Mikrotesla, beim elektrischen Feld sind 5 Kilovolt pro Meter einzuhalten. Das magnetische Feld von Gleichstromanlagen darf 500 Mikrotesla nicht überschreiten. Diese Werte werden wir außerhalb der Konverterstation deutlich unterschreiten. Dadurch können wir nach dem heutigen Stand der Wissenschaft gesundheitliche Auswirkungen ausschließen.

Wie wird der Standort des Konverters ermittelt?

Suchraum

Für Ultranet gibt das Bundesbedarfsplangesetz Osterath als Netzverknüpfungspunkt (NVP) vor. Der Konverter muss allerdings nicht unmittelbar am Netzverknüpfungspunkt errichtet werden, sondern kann auch zehn Kilometer oder mehr entfernt liegen. Amprion verfügt zwischen Osterath und Gohr über freie Leitungsressourcen, sodass hier der Konverter über eine vorhandene Trasse am Netzverknüpfungspunkt angeschlossen werden kann. Liegt ein Konverterstandort nicht direkt an der bestehenden Leitungstrasse, ist für die Anbindung des Konverters eine neue Anschlussleitung notwendig. Der Suchraum orientiert sich elliptisch an vorhandenen Trassen von Nord (Krefeld) nach Süd (Pulheim) und wurde so breit gewählt, dass Kraftwerksstandorte innerhalb der Betrachtung liegen.

Kriterienkatalog

In einem ersten Schritt hat Amprion einen Kriterienkatalog für die Standortsuche entworfen und die potenziell betroffenen Kommunen im Dezember 2013 dazu konsultiert. Daraus entstand in der Weiterentwicklung ein Katalog mit technischen, raumordnerischen und umweltbezogenen Kriterien, den Amprion dann veröffentlicht hat. Aus der Anwendung der Kriterien ergaben sich bis Juni 2014 19 mögliche Standortbereiche, von denen sechs als besser eingestuft wurden. In einer zweiten Bearbeitungsstufe wurden bis Ende November 2014 Daten und Informationen aus den Kommunen, wie zum Beispiel Bebauungspläne, ergänzt.

Vorschläge Dritter

Vorschläge für alternative Standortbereiche haben wir aufgenommen und ebenfalls geprüft. Dazu zählt auch die „Dreiecksfläche“ in Kaarst, die im Untersuchungsraum liegt. Ursprünglich hatten wir sie zurückgestellt, weil sie im Regionalplan mit der geplanten Nutzung zum Abbau von Kies belegt ist (Rückstellungskriterium).

Gewichtung der Kriterien

Aus gutachterlicher Sicht haben wir dem Kriterium „Gesamtlänge Leitungsneubau zur Anbindung an den NVP“ ein vorrangiges Gewicht beigemessen, da der Bau neuer Leitungen stets als nachteilig für die Umwelt und die Raumstruktur empfunden wird. Kostenaspekte wurden hierbei nicht berücksichtigt. Auch sollte der Standortbereich möglichst weit weg von geschlossener Wohnbebauung liegen.

In der zweiten Stufe erfolgte die Bewertung anhand von drei Kriteriengruppen. So wurde unter anderem der Abstand zur geschlossenen Wohnbebauung genauer betrachtet und die Erholungsfunktion der Standortbereiche für die Bürger untersucht („Raumbedeutende Umweltaspekte“). Vor allem diese Kriterien haben einen starken direkten Bezug zum Menschen und wurden daher hoch gewichtet. Darüber hinaus bewertet das Gutachten das Bestehen von Siedlungs-, Gewerbe- und Industriebereichen („Sonstige Raumbedeutsame Aspekte“) sowie die Anordnungsmöglichkeiten des Konverters auf einem Standortbereich oder die Anbindung an das 380-Kilovolt-Netz („Umsetzbarkeit der Planung“).

Durch zahlreiche Informationsveranstaltungen haben wir viele Rückmeldungen zum Kriterium „Abstand zur Wohnbebauung“ erhalten. Deshalb haben wir den Abstand zum wichtigsten Kriterium für die abschließende Bewertung der besonders geeigneten Standortbereiche gemacht.

Ergebnis: Dreiecksfläche Kaarst ist Favorit

Das gutachterliche Ergebnis zeigt, dass die Dreiecksfläche in Kaarst und der Standortbereich an der bestehenden Anlage in Gohr (Dormagen/Rommerskirchen) gleichwertig für den Bau eines Konverters geeignet sind. Nach der Bewertung des Gutachtens ist die Kaarster Dreiecksfläche unser Favorit, da dieser Standortbereich mit Abstand die größte Entfernung zur geschlossenen Wohnbebauung (1.300 Meter) aufweist. Damit folgen wir der bereits zu Beginn des Suchprozesses formulierten Prämisse des größtmöglichen Abstands zur geschlossenen Wohnbebauung. Alle anderen Standortbereiche betrachten wir nicht weiter.

Im Frühjahr 2015 haben wir das favorisierte Grundstück, die Dreiecksfläche in Kaarst, erworben und unternehmen die nötigen Schritte, um eine Umwidmung der Kaarster Dreiecksfläche zu erreichen. Dazu haben wir im März 2015 eine entsprechende Stellungnahme im laufenden Verfahren zur Änderung des Regionalplans (Zieländerung) eingereicht.

AUSWAHL DES STANDORTS

2013

KRITERIENKATALOG

- Entwicklung Kriterienkatalog
- Workshop mit Kommunen 4.12.2013
- Rückmeldungen zum Kriterienkatalog
- Überarbeitung des Kriterienkatalogs

2014

EINGRENZUNG AUF STANDORTBEREICHE

- Anwendung der Kriterien im Suchraum
- 19 Standortbereiche, davon 6 besonders geeignet
- Infoveranstaltung für Kommunen 17.6.2014
- Aufnahme Vorschläge Dritter wie „Dreiecksfläche“ Kaarst
- Weitere Datenerhebung und Austausch mit den Kommunen zur Verdichtung von Informationen

BENENNUNG FAVORISIERTER STANDORTBEREICH

- Vergleich der Standortbereiche mit erweiterten Daten
- Infoveranstaltung für Kommunen 3.12.2014
- Benennung des bestgeeigneten Bereichs und einer Alternative
- Öffentliche Infomärkte

2015

BUNDESFACHPLANUNG (TRASSE)

- 1. Genehmigungsschritt für die Trasse
- Keine Beantragung eines Konverterstandorts, sondern Alternativenprüfung
- Fortsetzung Dialog mit den Kommunen und Bürgern
- Festlegung eines Lieferanten für den Konverter – unabhängig vom Standort
- Erstellung von vermaßten Plänen und Gestaltung der Anlage

2016

PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN (TRASSE UND KONVERTER)

- Beantragung der Genehmigung zum Bau des Konverters an einem konkreten Standort
- Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung durch die Bundesnetzagentur
- Festlegung von Ausgleichsmaßnahmen, immissionsschutzrechtliche Vorgaben etc.

Auch die erforderlichen Gutachten für ein Zielabweichungsverfahren bereiten wir vor. Hier muss der Nachweis erbracht werden, dass die Abweichung unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist und die Grundzüge der Regionalplanung nicht berührt werden. Das Zielabweichungsverfahren kann dann im Zuge des Planfeststellungsverfahrens beginnen.

Genehmigungsverfahren

Das erste für 2015 anstehende formale Genehmigungsverfahren für Ultranet, die Bundesfachplanung, wird noch keinen konkreten Standort für den Konverter benennen. Stattdessen werden zunächst die Untersuchungsräume mit grundsätzlich möglichen Standortalternativen festgelegt. Auch über den Trassenkorridor für die Leitung zur Anbindung des Konverters an den Netzverknüpfungspunkt Osterath wird die Bundesnetzagentur in der Bundesfachplanung entscheiden. Über den konkreten Standort des Konverters wird die Bundesnetzagentur erst im voraussichtlich 2016 folgenden Planfeststellungsverfahren entscheiden.

Oben: So könnte die Konverterstation auf der Dreiecksfläche in Kaarst aussehen.

Rechts: Blick in eine Konverterhalle mit der dort untergebrachten Leistungselektronik (Quelle: ABB)

Wie wird der Konverter geplant und später gebaut?

Den Auftrag zur Errichtung des Konverters an einen Generalunternehmer wollen wir Mitte 2015 vergeben. Danach folgt die **Engineering-Phase**, die etwas mehr als ein Jahr dauern wird. Sie kann bereits beginnen, bevor das Planfeststellungsverfahren abgeschlossen ist. In dieser Zeit wird der Hersteller des Konverters Berechnungen zur genauen Auslegung des Konverters durchführen und Amprion auch erstmals detaillierte und vermaßte Anlagenpläne erstellen können. Diese Unterlagen werden auch für das Planfeststellungsverfahren benötigt.

Anschließend beginnt die **Bauphase**. Hierfür sind etwa drei Jahre erforderlich. In dieser Zeit werden zunächst die einzelnen Komponenten der Stationen gefertigt. Sehr umfangreich ist zum Beispiel die Fertigung der Ventil-Gruppen und der Konverter-Transformatoren. Parallel dazu beginnt der Tiefbau, gefolgt von der Errichtung der Gebäude und Gerüstkonstruktionen im Außenbereich. Anschließend werden die technischen Geräte im Innen- und Außenbereich montiert. In Abstimmung mit der entsprechenden Kommune und Genehmigungsbehörde begrünen wir die Anlage und nehmen zum Beispiel Sichtschutzanpflanzungen rings um die Konverterstation vor.

Wie die Elemente auf dem Grundstück genau angeordnet werden, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Maßgeblich dafür sind zum Beispiel der Flächenzuschnitt, die Lage und Entfernung der nächsten Wohnbebauung, die Richtung der Gleichstrom- und Wechselstromanschlüsse, die Straßenanbindung und ein eventueller Schienenanschluss zum einfacheren Transport der Transformatoren.

Im Anschluss startet die **Inbetriebnahme**. In dieser Phase führen wir vor Ort zahlreiche Tests und Simulationen durch. Die Fertigstellung und Inbetriebnahmen der einzelnen Teile des Konverters können nacheinander durchgeführt werden. Einmal in Betrieb genommen, ist die Konverterstation komplett ferngesteuert und automatisiert. Die Anlage wird im Übrigen weder tagsüber noch nachts dauerhaft beleuchtet.

HERAUSGEBER

Amprion GmbH

Unternehmenskommunikation
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

Juni 2015

IHR ANSPRECHPARTNER BEI AMPRION

Joëlle Bouillon

Unternehmenskommunikation
Telefon: 0231 5849-12932

Ultranet

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

Kostenlose Info-Hotline:
0800 – 5895 2473

Weiterführende Informationen zum Projekt Ultranet finden Sie in der gleichnamigen Projektbroschüre oder im Internet

Amprion GmbH
Unternehmenskommunikation
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

Juni 2015