

A detailed technical line drawing of an ultranet converter, showing various electrical components, cables, and structural elements. The drawing is rendered in a light blue color against a darker blue background.

ULTRANET- KONVERTER

IM RHEIN-KREIS NEUSS

Eine Hauptschlagader der Energiewende ist der Korridor A – eine neue Gleichstromverbindung von Niedersachsen über Nordrhein-Westfalen bis nach Baden-Württemberg. Sie teilt sich in die zwei Abschnitte A-Nord und Ultranet. Zur Anbindung an das bestehende 380-kV-Wechselspannungsnetz werden am Start- und Endpunkt Konverter benötigt, die Gleich- in Wechselstrom umwandeln und umgekehrt. Den Konverter im Rhein-Kreis Neuss bauen wir im Projekt Ultranet als Multiterminalanlage. So können wir auch die Gleichstromverbindung A-Nord direkt mit Ultranet verbinden.

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 18 Meter hoch. Neben den Hallen werden die Kühlaggregate für die Leistungselektronik errichtet.

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-kV-Wechselstromumspannanlage bzw. mit der dorthin führenden Anschlussleitung. Der Anschluss erfolgt über zwei Stromkreise und besteht aus den gleichen Bauteilen wie eine herkömmliche 380-kV-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 Wechsel- 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

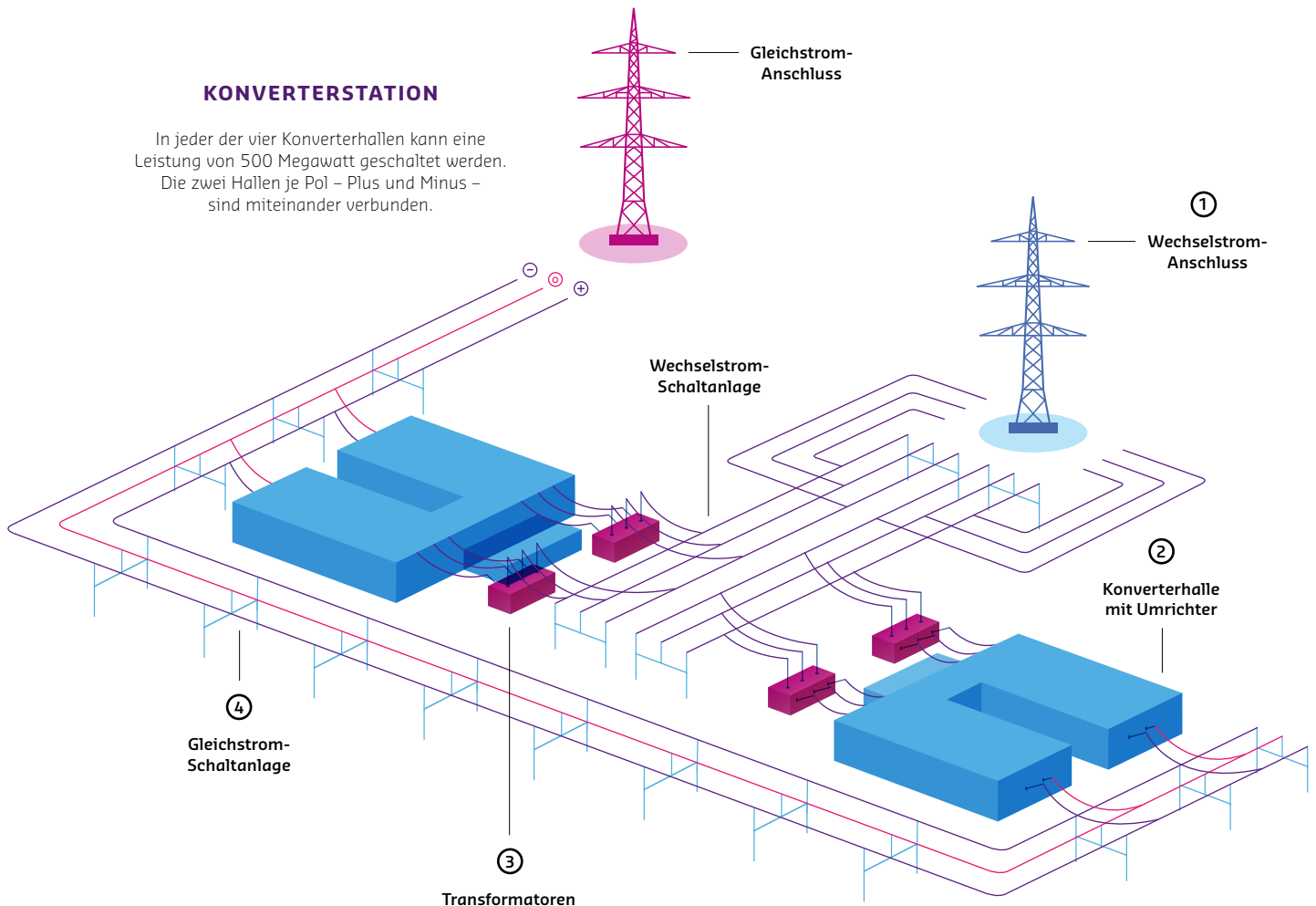
Aluminium-Bleche montiert, die von Kühlwasser umströmt werden. Das von den Leistungshalbleitern erwärmte Wasser wird in einem geschlossenen Kreislauf durch die außen montierten Kühlaggregate abgekühlt.

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, herstellerabhängig) 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 Wechselstromschaltanlage.



KENNZAHLEN DER KONVERTERSTATION ULTRANET

2.000_{MW}
LEISTUNG

~100.000_{QM}
GESAMTGRUNDFLÄCHE

18_M
MAXIMALE GEBÄUDEHÖHE

+/- 380_{KV}
GLEICHSPANNUNG

~20.000_{QM}
GEBÄUDEFLÄCHE

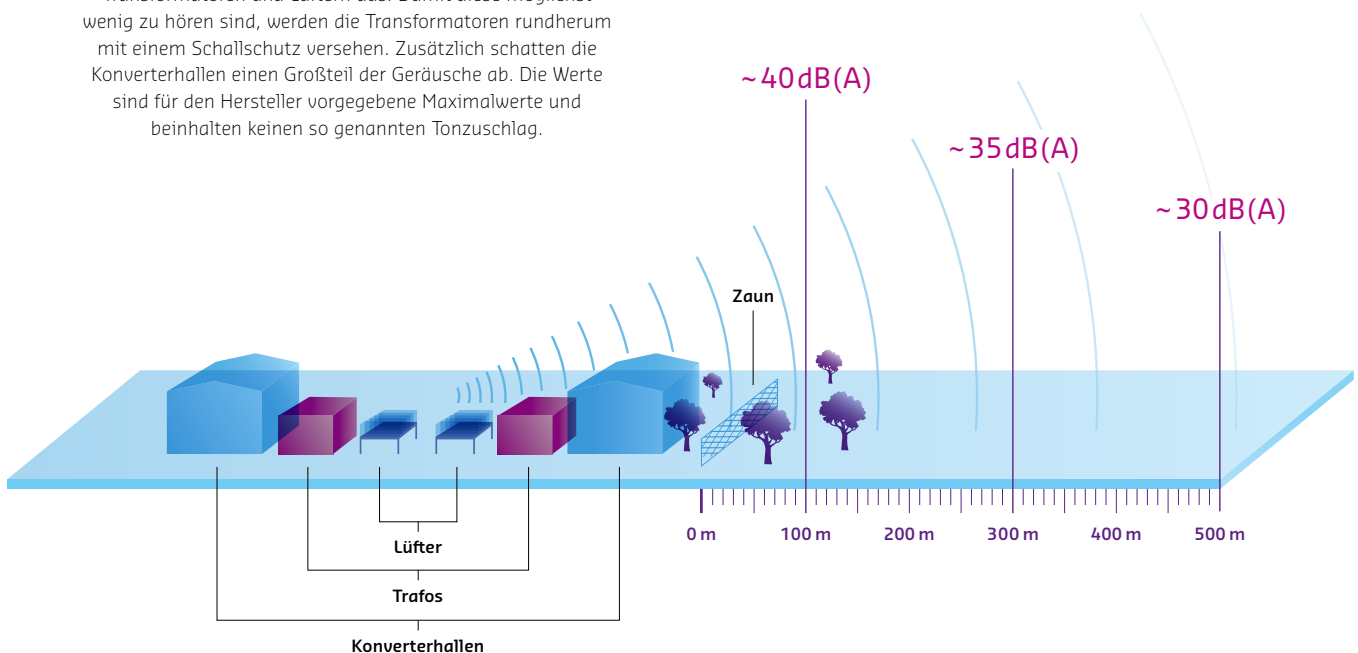
~70x70_M
GRÖSSE JE HALLE

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.


50 dB(A)
Vogelgezwitscher in
15 Meter Entfernung


25 dB(A)
leises Flüstern



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 Mikrottesla, beim elektrischen Feld sind 5 Kilovolt pro Meter einzuhalten. Das magnetische Feld von Gleichstromanlagen darf 500 Mikrottesla nicht überschreiten. Diese Werte werden wir außerhalb der Konverterstation deutlich unterschreiten. Dadurch können wir nach dem heutigen Stand der Wissenschaft gesundheitliche Auswirkungen ausschließen.

»Aufgrund der physikalisch bedingten Abnahme der Felder mit dem Abstand werden insbesondere im Bereich der Wohnnutzungen in 500 Meter Entfernung und mehr keine relevanten Feldimmissionen durch den Konverter erwartet.«

Wie wird der Konverter geplant und später gebaut?

Den Auftrag zur Errichtung des Konverters haben wir Ende 2015 an Siemens als Generalunternehmer vergeben. Seitdem läuft die **Engineering-Phase**. In dieser Zeit führt der Hersteller Berechnungen zur genauen Auslegung des Konverters durch und erstellt detaillierte und vermaßte Anlagenpläne. Diese Unterlagen werden auch für das Genehmigungsverfahren 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 Kommune und Genehmigungsbehörde begrünen wir die Anlage und nehmen zum Beispiel Sichtschutzanpflanzungen rings um die Konverterstation vor.

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
Februar 2018

IHR ANSPRECHPARTNER BEI AMPRION

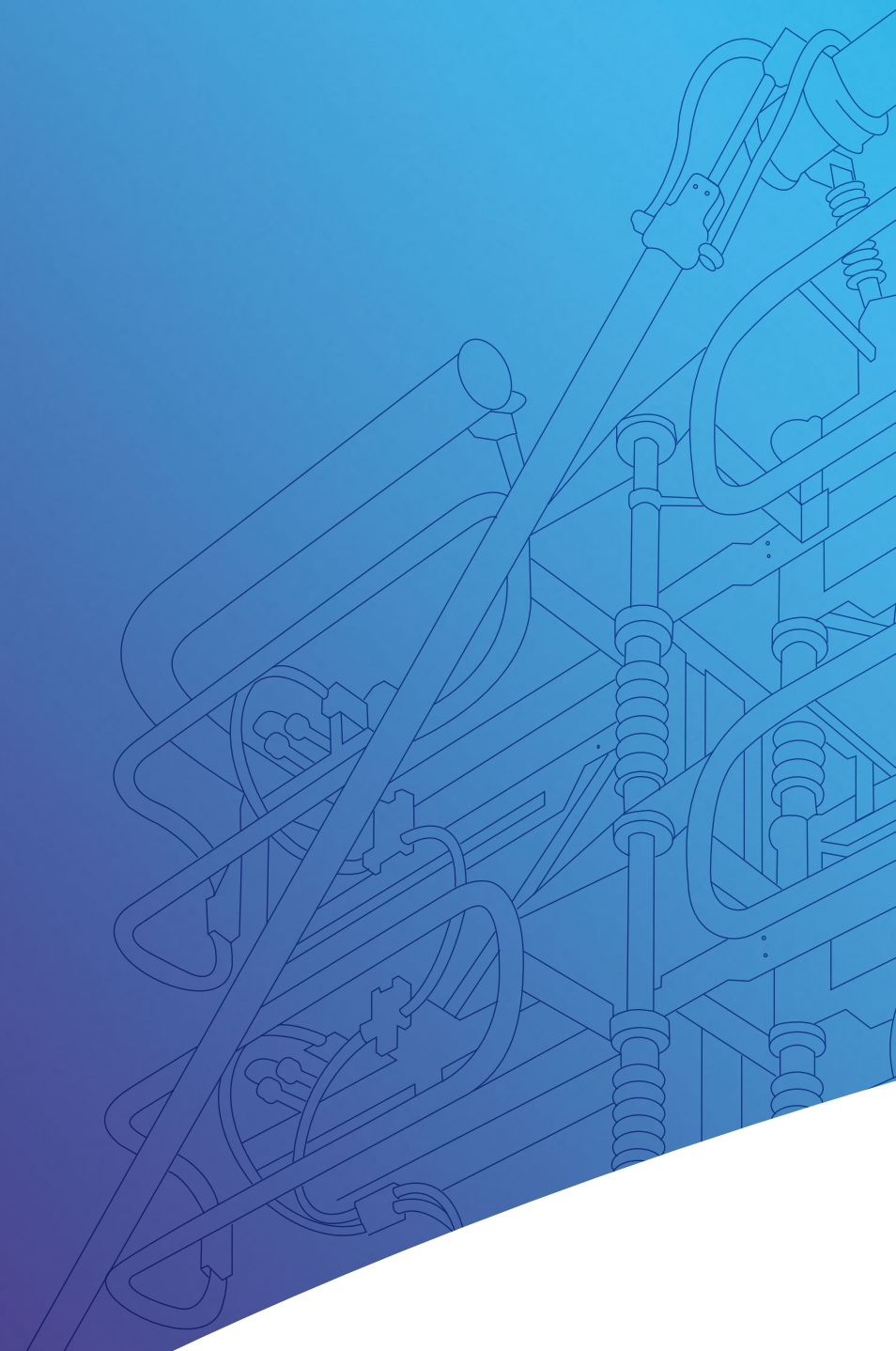
Joëlle Bouillon
Unternehmenskommunikation
Telefon: 0231 5849-12932

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 Projekt-
broschüre oder im Internet



Amprion GmbH
Unternehmenskommunikation
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

Februar 2018