

UMSPANNANLAGEN

KNOTENPUNKTE UNSERES STROMNETZES



DAS AMPRION-NETZ

Das Übertragungsnetz von Amprion misst rund 11.000 Kilometer und ist das längste Höchstspannungsnetz in Deutschland.

Hierüber transportieren wir Strom für mehr als 29 Millionen Menschen von Niedersachsen bis zu den Alpen. Unverzichtbar für den Betrieb unseres Netzes sind unsere 170 Umspannanlagen.



INHALT

02

Die Aufgaben von Amprion

04

Der Weg des Stroms

06

Die Aufgaben von Umspannanlagen

10

Aufbau und Anlagentechnik

15

Baumaßnahmen in Umspannanlagen

16

Umspannanlagen und Umwelt

17

Weitere Informationen

18

Glossar

20

Impressum

Umspannanlagen sind die Knotenpunkte unseres Stromnetzes. Sie verbinden das Übertragungsnetz mit den Verteilnetzen, Erzeugungsanlagen und großen Industrieunternehmen. Ihre Hauptaufgaben sind das Ein- und Ausschalten der Stromleitungen und das Umspannen der elektrischen Energie auf eine andere Spannungsebene. In den kommenden Jahren machen wir von Amprion viele Umspannanlagen fit für die Energiewelt von morgen. Wie unsere Umspannanlagen aufgebaut sind, wie wir sie betreiben und ausbauen, darüber wollen wir Sie in dieser Broschüre informieren.

Die Aufgaben von Amprion

Das Stromnetz ist ähnlich aufgebaut wie das Straßennetz: Es gibt Strecken für den Fernverkehr – das Übertragungsnetz – und für den Nahverkehr – das Verteilnetz. Seit 1998 ist dieses Netz organisatorisch geteilt: Das Verteilnetz gehört in Deutschland etwa 900 Unternehmen – zum Beispiel Stadtwerken. Die Stromautobahnen verantworten vier Übertragungsnetzbetreiber; einer davon ist Amprion. Unser Höchstspannungsnetz setzt sich aus vielen technischen Elementen zusammen – darunter **Freileitungen**, **Erdkabelabschnitte** sowie Umspannanlagen mit ihren Transformatoren, Schaltern und weiteren technischen Einrichtungen. Dieses Netz sicher und zuverlässig zu betreiben sowie bedarfsgerecht auszubauen, ist unser gesetzlicher Auftrag.

☰ S.18

Ein Stromnetz braucht Balance

Ein Stromnetz zu führen, ist anspruchsvoll. Es kommt darauf an, Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht zu halten: Das bedeutet, die eingespeiste elektrische Energie muss genau der verbrauchten entsprechen. Diese Balance gilt es in jeder Sekunde zu halten. Hierfür verantwortlich ist unsere Systemführung in Brauweiler. Sie ist die Schnittstelle zu den Strombörsen und stellt sicher, dass die vereinbarten Geschäfte auch technisch umsetzbar sind. Dafür prüfen unsere Fachleute die sogenannten Fahrpläne für den Folgetag. Sie legen fest, wann welches Kraftwerk wie viel Strom einspeist. Am nächsten Tag achten Experten darauf, dass die Fahrpläne auch genau eingehalten werden. Auf Abweichungen müssen wir schnell reagieren: Wenn zu wenig Strom ins Netz fließt, werden Reserveleistungen aktiviert, bei einem Stromüberschuss werden Kraftwerke heruntergeregelt. Die Balance zu halten, wird im Zuge der Energiewende zunehmend herausfordernder. Denn es gilt, immer mehr Wind- und Solarkraftwerke mit wetterabhängig schwankender Stromerzeugung in diesen Ablauf zu integrieren.

Die Energiewelt von morgen

Der Trend zu einer nachhaltigen, emissionsarmen Stromerzeugung wird sich weiter verstärken: Bis 2040 sollen Windräder und Solarzellen im Jahresmittel 65 Prozent des in Deutschland benötigten Stroms liefern – eine Herausforderung für unser Netz. Denn Strom aus erneuerbaren Energien wird schwerpunktmäßig nicht dort erzeugt, wo er auch verbraucht wird. Zudem hängt die Stromeinspeisung vom Wetter ab und schwankt deshalb stark. Parallel zum Ausbau der erneuerbaren Energien werden in den kommenden zehn Jahren weitere konventionelle Kraftwerke vom Netz gehen. Gleiches gilt für die Kernkraftwerke, die ab 2023 in Deutschland nicht mehr betrieben werden sollen. Unsere Stromlandschaft verändert sich also grundlegend. In der Folge werden wir künftig immer mehr Strom über größere Entfernungen durchs Netz transportieren.

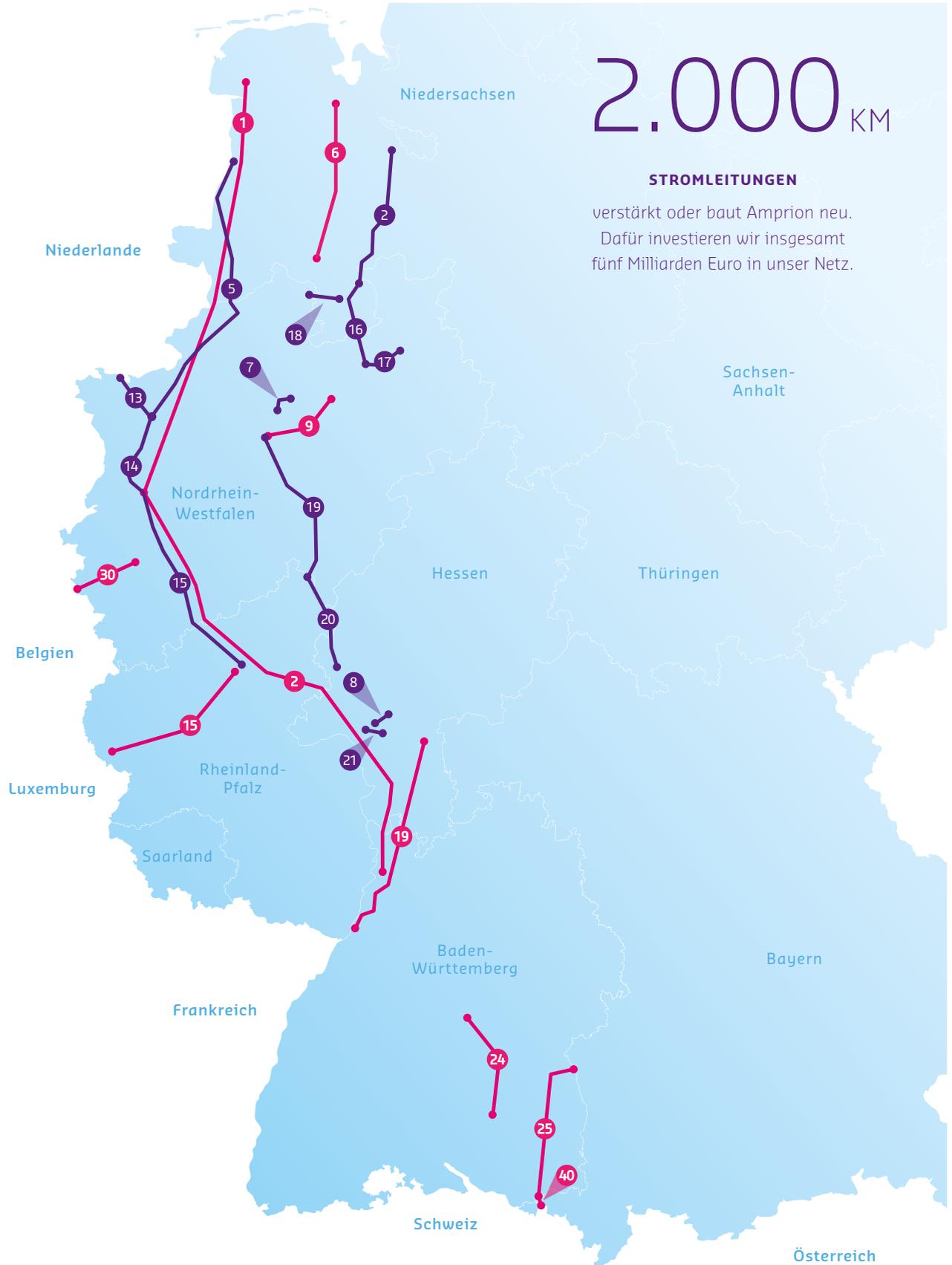
Auf diesen Wandel bereiten wir unser Netz und unsere 170 Umspannanlagen vor. Allein Amprion wird im nächsten Jahrzehnt 2.000 Leitungskilometer verstärken oder neu bauen. Dafür investieren wir bis 2025 über fünf Milliarden Euro. Wir gehen dabei auch neue Wege und integrieren innovative Technologien in unser Netz wie etwa die Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ), Anlagen zur Stabilisierung der **Netzspannung** oder die Erdverkabelung. Unser Ziel: Wir wollen die hohe Sicherheit und Verfügbarkeit unseres Netzes aufrechterhalten und es einerseits wirtschaftlich, andererseits so bürgerfreundlich und umweltverträglich wie möglich ausbauen und betreiben.

☰ S.19

2.000 KM

STROMLEITUNGEN

verstärkt oder baut Amprion neu.
Dafür investieren wir insgesamt
fünf Milliarden Euro in unser Netz.



LEITUNGSBAUPROJEKTE VON AMPRION

Leitungsbauprojekte nach Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG-Nr.)

- 2 Ganderkesee > Wehrendorf
- 5 Diele > Niederrhein
- 7 Bergkamen > Gersteinwerk
- 8 Kriftel > Eschborn
- 13 Wesel > Doetinchem
- 14 Niederrhein > Osterath
- 15 Osterath > Weißenhurm
- 16 Wehrendorf > Gütersloh
- 17 Gütersloh > Bechterdissen
- 18 Lüstringen > Westerkappeln
- 19 Kruckel > Dauersberg
- 20 Dauersberg > Hünfelden
- 21 Marxheim > Kelsterbach

Leitungsbauprojekte aus dem Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG-Nr.)

- 1 Emden Ost > Osterath (A-Nord)
- 2 Osterath > Philippsburg (Ultranet)
- 6 Conneforde > Merzen
- 9 Hamm-Uentrop > Kruckel
- 15 Metternich > Niederstedem
- 19 Urberach > Daxlanden
- 24 Rommelsbach > Herbertingen
- 25 Wullenstetten > Niederwangen
- 30 Oberzier > Bundesgrenze Belgien (ALEGrO)
- 40 Neuravensburg > Bundesgrenze Österreich

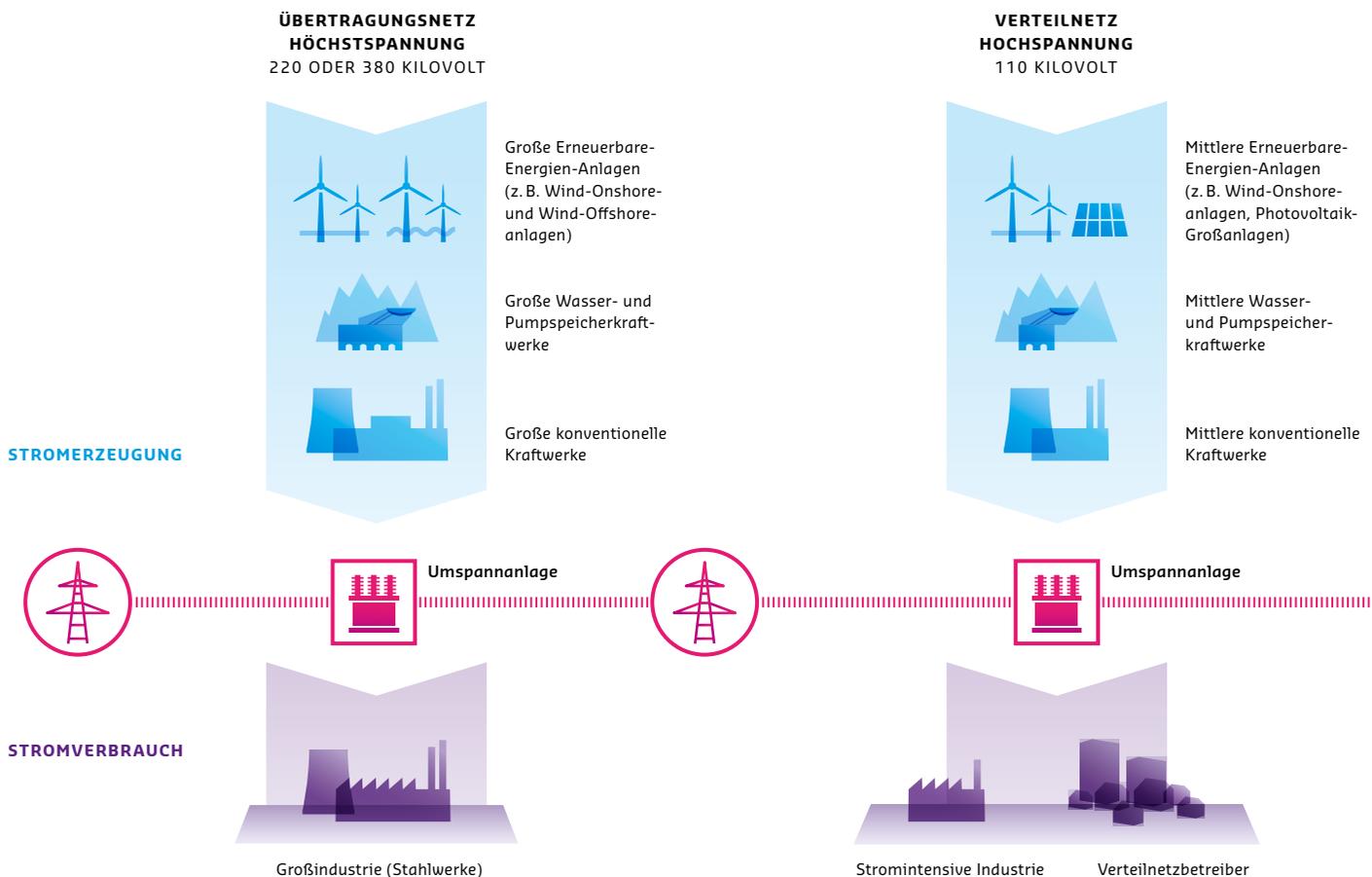
Der Weg des Stroms

Der Weg des Stroms von den Erzeugungsanlagen bis in die Steckdosen führt über Stromnetze verschiedener Spannungsebenen: vom überregionalen Übertragungsnetz der Amprion GmbH über die nachgelagerten Verteilnetze bis zu den lokalen Niederspannungsnetzen. Die Umspannanlagen verbinden die unterschiedlichen Netzebenen miteinander.

Das Übertragungsnetz

Das Übertragungsnetz lässt sich mit Autobahnen vergleichen: Es verbindet die Regionen in Europa und Deutschland untereinander, nimmt große Mengen elektrischer Energie von großen Erzeugungsanlagen, wie konventionellen Kraftwerken und Windparks, auf und transportiert sie über weite Strecken. Betrieben wird das Übertragungsnetz mit einer **Spannung** von 380 oder 220 Kilovolt – der sogenannten Höchstspannung. Anders als Autobahnen kann man das Übertragungsnetz aber nicht über Ausweichstrecken umfahren. Kommt es zu einer Großstörung auf der Höchstspannungsebene, wirkt sich diese auf die rund 900 nachgelagerten Netze aus.

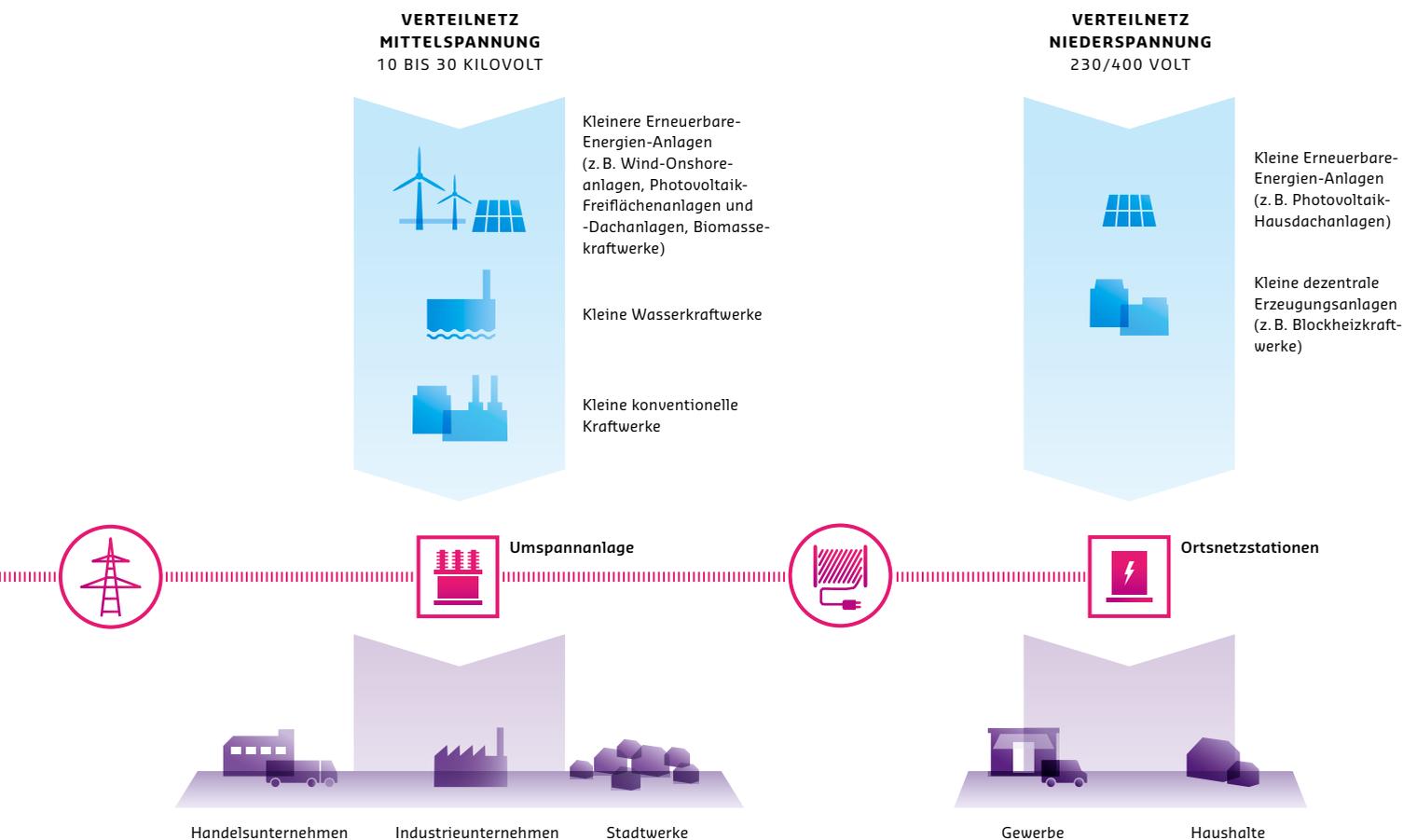
☰ S.19



In den vergangenen Jahren hat unser Netz immer mehr elektrische Energie regenerativer Erzeugungsanlagen übertragen – und zwar genau dann, wenn die Anlagen mehr Strom erzeugen, als in der jeweiligen Region benötigt wird. In Situationen mit Erzeugungsüberschuss „wandert“ der Strom vom Verteilnetz in das Übertragungsnetz. So fließt beispielsweise Sonnenstrom aus dem Süden oder Windenergie aus dem Norden Deutschlands in unterversorgte Regionen und industrielle Ballungszentren.

Die Verteilnetze

Die Verteilnetze ähneln dem Straßennetz aus Landes- und Kreisstraßen. Sie beziehen die elektrische Energie unter anderem aus dem Übertragungsnetz und verteilen sie mit einer Spannung von 110 Kilovolt – der sogenannten Hochspannung – weiter an Stadtwerke und größere Industrieunternehmen. Photovoltaik-Anlagen und Windparks speisen teilweise direkt in dieses Netz ein. Um den Strom weiter in die Städte und Unternehmen einer Region zu transportieren, wird dann seine Spannung nochmals reduziert, auf 30 bis 10 Kilovolt – die sogenannte Mittelspannung. In Netze dieser Spannungsebenen fließt die Einspeisung kleinerer Kraftwerke und Erneuerbare-Energien-Anlagen. Die letzte Etappe legt der Strom mit einer Spannung von 400 bzw. 230 Volt in den Niederspannungsnetzen zurück, die auch den erzeugten Strom von Mikro-Blockheizkraftwerken sowie kleineren Wind- und Photovoltaik-Anlagen einsammeln. Mit dieser Spannung kommt er schließlich in den Haushalten an.



Die Aufgaben von Umspannanlagen

Umspannanlagen zählen zu den wichtigsten Elementen des Höchstspannungsnetzes. Der Grund: Sie übernehmen verschiedene Aufgaben, die für den reibungslosen Betrieb unseres Netzes entscheidend sind: das Schalten und das Umspannen. Techniker sprechen daher von Schalt- und Umspannanlagen, die wir hier jedoch vereinfacht als Umspannanlagen bezeichnen wollen.

Spannung rauf oder runter – das Umspannen

Unsere Anlagen verbinden das Übertragungsnetz mit Verteilnetzen, den Betriebsstätten großer Industrieunternehmen sowie den Erzeugungsanlagen. Damit der Stromtransport reibungslos funktioniert, muss die **Spannung** den Anforderungen der Kunden entsprechend angepasst werden. Für das sogenannte Umspannen – zum Beispiel von 380 auf 110 Kilovolt – sind leistungsstarke Transformatoren zuständig. ☰ S. 19

Leitung ein oder aus – das Schalten

In unseren Schaltanlagen laufen **Freileitungen** und **Erdkabel** zusammen, die sich bedarfsgerecht ein- oder ausschalten lassen. Das Schalten übernehmen dabei sogenannte Leistungsschalter (siehe Seite 13), die sowohl im Normalbetrieb als auch im Fehlerfall ein sicheres Abschalten des elektrischen Stroms ermöglichen. Unsere Anlagen steuern und überwachen wir von zentraler Stelle. Diese Aufgabe übernehmen unsere Ingenieure in den Netzleitstellen in Rommerskirchen und Hoheneck. Bei ihnen gehen Messwerte aus allen Anlagen ein, die unter anderem darüber Auskunft geben, wie stark einzelne Leitungen ausgelastet sind. Durch diese Daten können wir kontrollieren und sicherstellen, dass der Strom so effizient wie möglich seinen Bestimmungsort erreicht und dabei unser Netz nicht überlastet. Des Weiteren überwachen wir die Höhe der Spannung und stellen sie auf zulässige Werte ein. ☰ S. 18

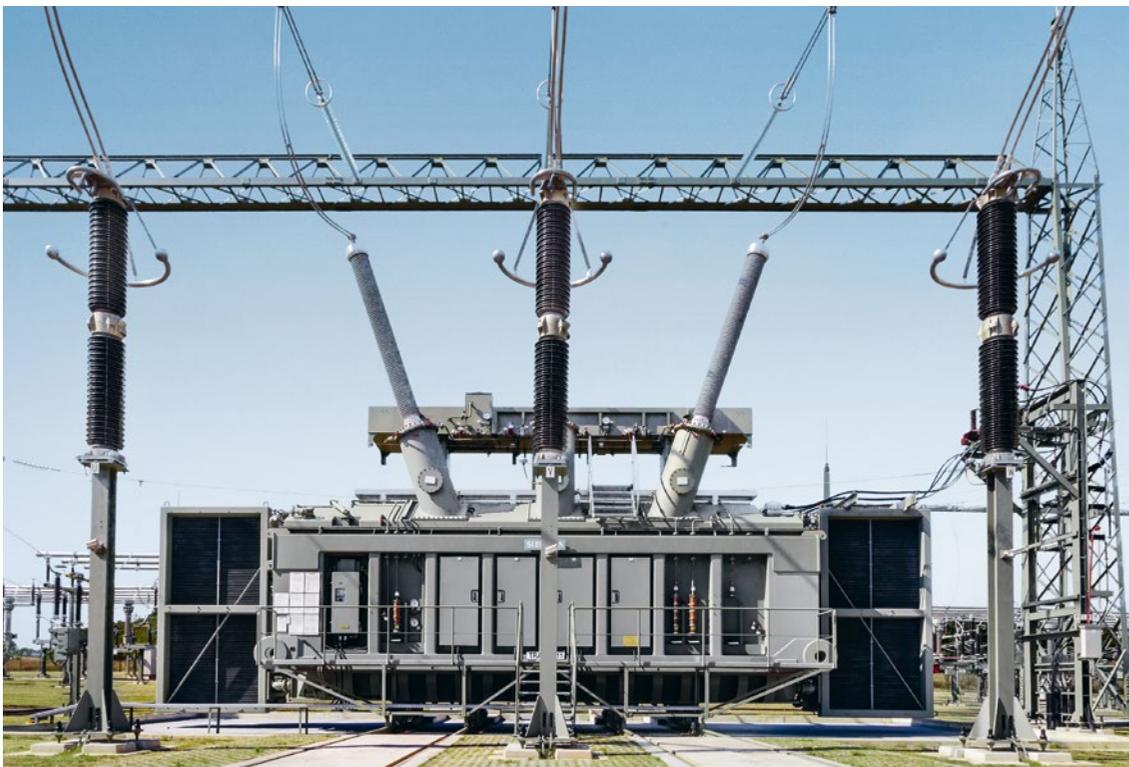
Zur Steuerung und Überwachung kommen modernste digitale Geräte der Schutz- und Leittechnik zum Einsatz. Die Übertragung der Daten zur Zentrale bzw. in die Anlage erfolgt dabei höchst sicher über unser eigenes Nachrichtennetz, das wir unabhängig vom öffentlichen Informationsnetz betreiben.

Auf Nummer sicher – Redundanzen

Schaltanlagen sind bereits mehr als 80 Jahre Teil des Höchstspannungsnetzes. Ihr Aufbau und ihre einzelnen Bestandteile haben sich aber seither grundlegend weiterentwickelt. Heute arbeiten wir mit verschiedenen Technologien und Steuerungskonzepten, die sich bewährt haben. Dazu zählt die Ausrüstung unserer Anlagen mit mehreren Sammelschienen (siehe Seite 12). Wir haben also Reserven bzw. Redundanzen geschaffen.



In Umspannanlagen laufen verschiedene Freileitungen zusammen. Die Anlagen bestehen aus vielen technischen Schaltelementen und Messeinrichtungen. Dazu gehören der sogenannte Messwandler (oben links) sowie der Sammelschienen-trennschalter (oben rechts).



Zu den größten Bauteilen einer Umspannanlage gehören Leistungsschalter (oben links) und Transformatoren (unten). Einige unserer Umspannanlagen verfügen außerdem über Anlagen zur Blindleistungskompensation. Dazu gehören auch die sogenannten Kondensatorbänke (oben rechts).

- Dadurch verfügen wir über verschiedene Möglichkeiten, die in der Anlage ankommenden und abgehenden Stromleitungen miteinander zu verbinden. Diese Flexibilität führt auch zu einer höheren Zuverlässigkeit unseres Netzes. Denn im Falle eines Fehlers können wir auf eine Reserve-Schiene zurückgreifen und den Strom über eine alternative Route leiten. Ein weiterer Vorteil: Durch die flexible Verschaltung der Leitungen lässt sich der Fluss der elektrischen Energie im Netz in gewissen Grenzen steuern. Das hilft uns, die Überlastung einzelner Leitungsabschnitte zu vermeiden. Da unsere Schaltanlagen außerdem eine zusätzliche Umgehungschiene enthalten, können wir die Leitungen auch bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an den Elementen des zugehörigen Schaltfeldes in Betrieb halten. Dieser erhöhte Aufwand in unseren Umspannanlagen stellt sicher, dass wir die benötigten **Freileitungen** stets betreiben und somit Engpässe im Übertragungsnetz vermeiden können.
- s. 18 ☰ Wenn Engpässe auftreten, lösen diese hohe Kosten aus, die in der Fachsprache als **Redispatch** bezeichnet werden.

Stabil halten – die Blindleistung

- Unsere Anlagen haben zunehmend eine weitere wichtige Funktion: Sie stabilisieren das Spannungsniveau im Netz. Beim Transport von **Wechselstrom** bauen sich permanent magnetische und elektrische Felder auf und ab – das ist eine physikalische Eigenschaft von Wechselstromleitungen. Dafür wird die sogenannte **Blindleistung** benötigt. Der Transport von Blindleistung belastet jedoch die Stromleitungen und reduziert die nutzbare Übertragungsleistung, die sogenannte **Wirkleistung**.
- s. 19 ☰
- s. 18 ☰
- s. 19 ☰

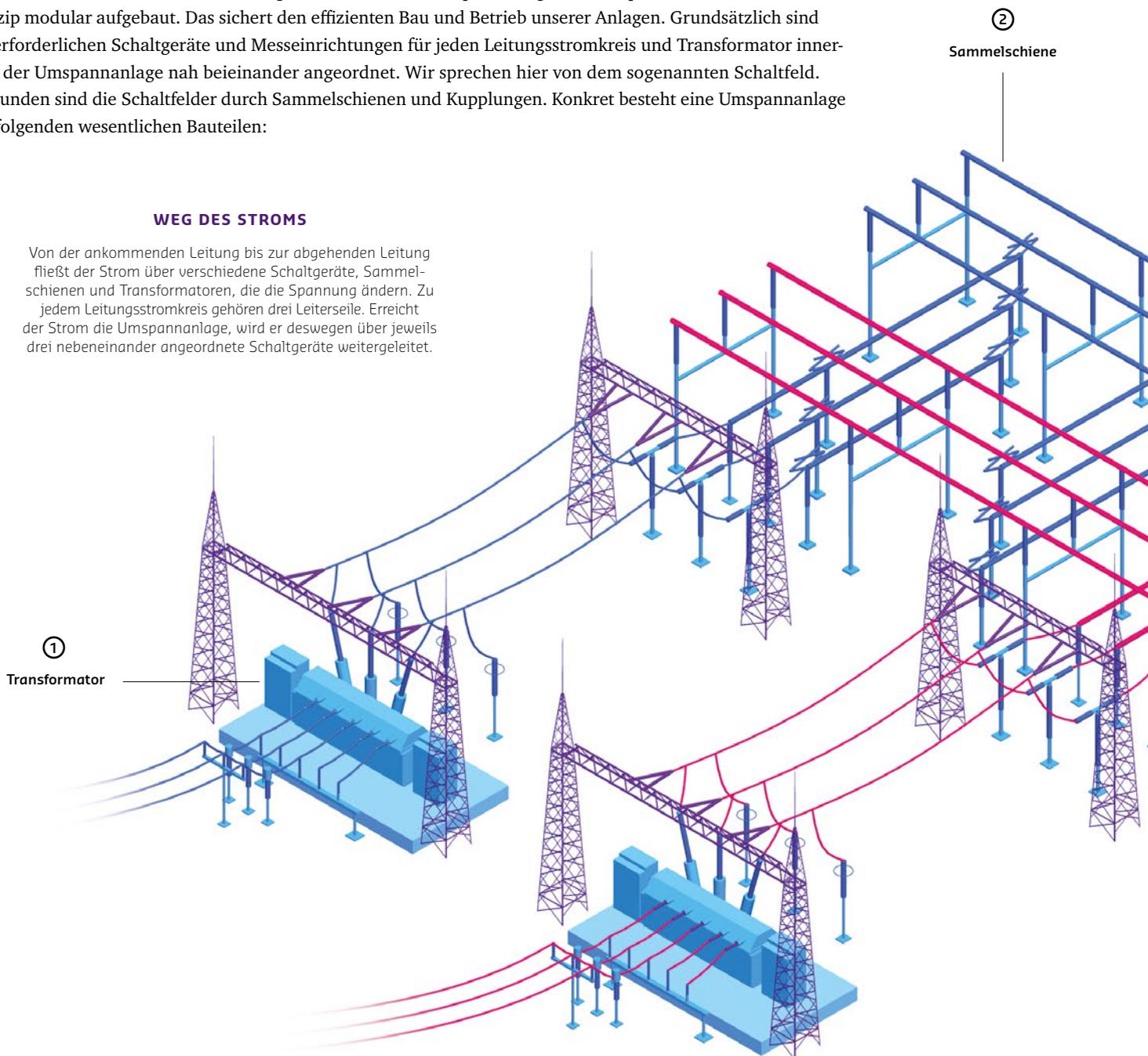
- Bisher wurde Blindleistung vor allem durch die Generatoren von konventionellen Großkraftwerken bereitgestellt. Weil im Zuge der Energiewende viele dieser Kraftwerke vom Netz gehen, errichtet Amprion verstärkt sogenannte Blindleistungs-Kompensationsanlagen. Dazu zählen Drosselspulen, die schon jetzt in vielen Amprion-Umspannanlagen installiert sind. Drosselspulen ähneln großen Transformatoren. Wir schalten sie immer dann ins Netz, wenn die **Spannung** auf einer Leitung zu hoch ist. Die Drosselspulen kompensieren Blindleistung und senken damit die Spannung auf der Leitung wieder ab. Im gegenteiligen Fall, also bei zu niedriger Spannung auf einer Leitung, kommen Kondensatorbänke zum Einsatz. Zukünftig nutzen wir auch leistungselektronische Kompensationsanlagen sowie Synchrongeneratoren (sogenannte rotierende Phasenschieber), die Blindleistung flexibel zur Verfügung stellen und dadurch die Spannung sowohl anheben als auch absenken können.
- s. 19 ☰

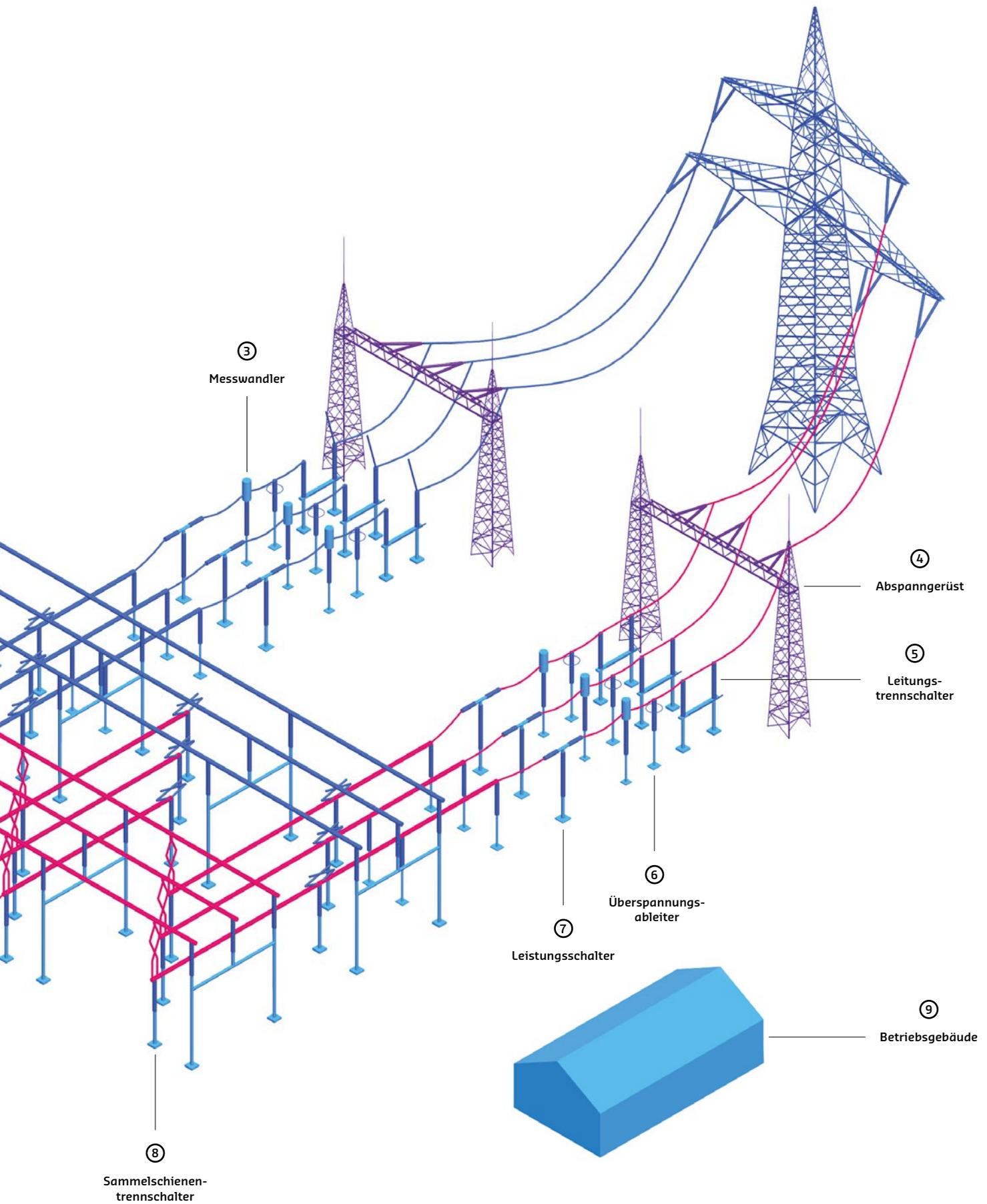
Aufbau und Anlagentechnik

Obwohl es unterschiedliche Bauformen gibt, sind doch alle Umspannanlagen von Amprion nach einem ähnlichen Prinzip modular aufgebaut. Das sichert den effizienten Bau und Betrieb unserer Anlagen. Grundsätzlich sind die erforderlichen Schaltgeräte und Messeinrichtungen für jeden Leitungsstromkreis und Transformator innerhalb der Umspannanlage nah beieinander angeordnet. Wir sprechen hier von dem sogenannten Schaltfeld. Verbunden sind die Schaltfelder durch Sammelschienen und Kupplungen. Konkret besteht eine Umspannanlage aus folgenden wesentlichen Bauteilen:

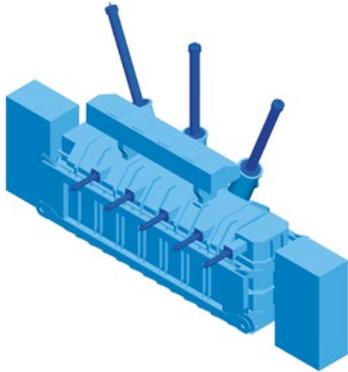
WEG DES STROMS

Von der ankommenden Leitung bis zur abgehenden Leitung fließt der Strom über verschiedene Schaltgeräte, Sammelschienen und Transformatoren, die die Spannung ändern. Zu jedem Leitungsstromkreis gehören drei Leiterseile. Erreicht der Strom die Umspannanlage, wird er deswegen über jeweils drei nebeneinander angeordnete Schaltgeräte weitergeleitet.



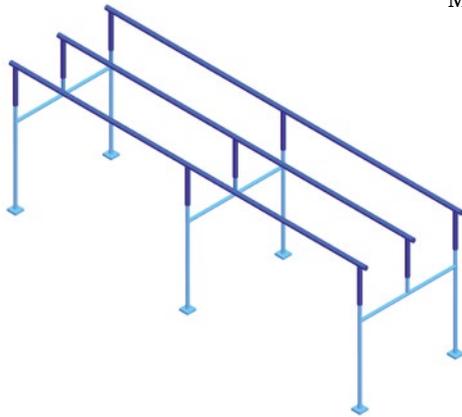


DIE BAUTEILE IM DETAIL



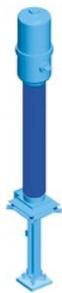
① Transformator

Der Transformator ist das Herzstück einer Umspannanlage. Er wandelt die Spannung von z. B. 380 nach 220 oder 110 Kilovolt um. Die hierfür erforderlichen Spulen befinden sich in dem Gehäuse des Transformators, dem sogenannten Kessel. Zur Isolation und Kühlung wird Öl verwendet. Transformatoren sind äußerst zuverlässig und Schäden somit sehr selten. Damit es dennoch im Falle eines auftretenden Lecks nicht zu Verunreinigungen des Bodens kommt, stehen sie auf Betonwannen. Unsere größten Transformatoren haben heute eine elektrische **Leistung** von bis zu 600 Megavoltampere (MVA) und ein Gewicht von bis zu 450 Tonnen. Mit ihnen können wir rund 600.000 Menschen mit Strom versorgen.



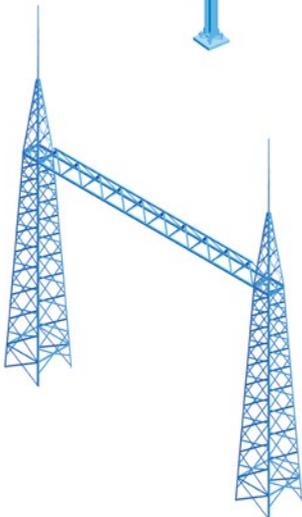
② Sammelschiene

Eine Sammelschiene lässt sich mit einer Mehrfachsteckerleiste vergleichen. Sie verbindet verschiedene Schaltfelder miteinander. Eine Umspannanlage besteht meistens aus mehreren Sammelschienen. So können wir **Stromkreise** oder Transformatoren bedarfsgerecht flexibel in getrennten Gruppen zusammenschalten und somit die Leistungsflüsse im Netz besser steuern.



③ Messwandler

Diese gehören zu den Kontrollinstrumenten der Umspannanlage. Sie erfassen die Spannung sowie die **Stromstärke**. Diese Werte werden an die örtlich installierten Schutz- und Leittechnikeinrichtungen sowie an unsere Netzleitstellen in Rommerskirchen und Hoheneck übermittelt. Unsere dortigen Ingenieure erkennen unter anderem anhand dieser Werte, wie stark ein **Stromkreis** ausgelastet ist und wie hoch die Spannung ist.



④ Abspanngerüst

Ein meist in Gitterkonstruktion ausgeführtes Portal, an dem die Seile der **Freileitungen** befestigt und abgespannt werden. Diese Konstruktion trägt das Eigengewicht der Seile und nimmt die Kräfte auf, die durch Wind und Eis auf die Seile wirken. Zu einem Freileitungsstromkreis gehören drei Leiterseile.



⑤ Leitungstrennschalter

Er trennt den Freileitungsstromkreis und die Umspannanlage sichtbar voneinander. Dieser Schalter darf nicht „unter Last“ – also wenn Strom fließt – geschaltet werden. Man kann das vergleichen mit dem Ziehen des Steckers eines Haushaltsgerätes – es sollte dabei stets abgeschaltet sein. Die eigentliche Stromabschaltung erfolgt dagegen über den Leistungsschalter (7).



⑥ Überspannungsableiter

Der Überspannungsableiter schützt die wesentlichen Bauteile der Umspannanlage vor zu hohen elektrischen Spannungen (z. B. bei Gewittern). So bewahrt er Anlagenteile wie etwa die Transformatoren vor Schäden.



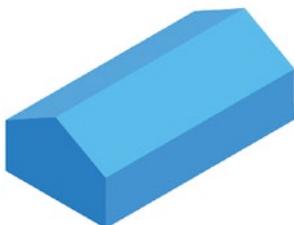
⑦ Leistungsschalter

Dieses Bauteil kann man sich als eine Mischung aus Sicherung und Hauptschalter der Schaltfelder vorstellen. Nur der Leistungsschalter kann die hohen **Stromstärken** im Regelbetrieb oder bei Kurzschlüssen schalten. Dafür ist er besonders konstruiert: Seine Kontakte laufen in einer Kapsel, die mit Isoliergas gefüllt ist. Es löscht den Lichtbogen, der beim Schalten in der Kapsel entsteht. Leistungsschalter und Trennschalter werden von den Netzleitstellen aus ferngesteuert.



⑧ Sammelschienentrennschalter

Er funktioniert wie der Leitungstrennschalter (5) und verbindet die unterschiedlichen Elemente der Umspannanlage, also die Freileitung, die Kupplung oder den Transformator, mit der Sammelschiene (2).



⑨ Betriebsgebäude

Im Betriebsgebäude befindet sich die Schutz-, Leit- und Nachrichtentechnik. Hier laufen die Messwerte der gesamten Umspannanlage zusammen, so dass alle Elemente sehr schnell gesteuert und kontrolliert werden können. Diese Daten werden auch an unsere Leitstellen in Rommerskirchen und Hoheneck übertragen. Außerdem beherbergt das Betriebsgebäude eine eigene Stromversorgung inklusive Batterieanlagen. Sie tragen dazu bei, den störungsfreien Betrieb der Umspannanlage jederzeit zu gewährleisten.



Um unser Netz auf die Energiewelt von morgen vorzubereiten, bauen wir es bedarfsgerecht aus. Damit verbunden ist auch der Um- und Neubau unserer Umspannanlagen.



Baumaßnahmen in Umspannanlagen

Im Zuge der Energiewende ändern sich die Anforderungen an das Übertragungsnetz. Den neuen Aufgaben passen wir selbstverständlich auch unsere Umspannanlagen an, indem wir sie verstärken oder erweitern. Für den Um- oder Neubau haben wir an vielen Umspannanlagen bereits Reserveflächen bereitgehalten.

Der Rechtsrahmen

Für den Bau von Umspannanlagen hat der Gesetzgeber im Bundesimmissionsschutzgesetz ein Verfahren zur Genehmigung vorgegeben. Dafür legen wir der zuständigen Behörde detaillierte Bauplanungen und umfangreiche Berechnungen vor, etwa wie sich elektrische und magnetische Felder sowie Geräusche ausbreiten. Wir weisen dabei gegenüber den Genehmigungsbehörden nach, dass wir alle Grenzwerte einhalten. Dies belegen wir nach der Fertigstellung auch durch Messungen vor Ort. Wenn alle Fragen geklärt sind, erteilt uns die Behörde zum Abschluss des Verfahrens eine entsprechende Genehmigung.

Die Bauabwicklung

Wie läuft der Bau einer Umspannanlage ab? Alles beginnt mit den vorbereitenden Erdarbeiten. Dann können Fundamente gesetzt und kann das Betriebsgebäude errichtet werden. Im nächsten Schritt montieren wir die Stahlgerüste der Sammelschienen und die elektrischen Großgeräte. Dabei kommen unter anderem Krane und Hubarbeitsbühnen zum Einsatz. Zum Schluss prüfen wir alle installierten Geräte bzw. Bauteile und gestalten die Außenanlagen. Für die nötige Qualitätssicherung sorgen Amprion-Mitarbeiter. Erst wenn alles reibungslos und fehlerfrei funktioniert, geht die Umspannanlage ans Netz. Die gesamte Bauphase – vom ersten Spatenstich bis zur Inbetriebnahme – dauert in der Regel etwa zwei Jahre.

Bei jedem Neu- oder Umbau versuchen wir, eventuelle Beeinträchtigungen für die Anwohner so gering wie möglich zu halten. Baulärm können wir nicht komplett vermeiden, da dabei Baumaschinen und Kranwagen zum Einsatz kommen. Die meiste Zeit nehmen jedoch Montagearbeiten in Anspruch, die vergleichsweise geräuscharm ablaufen. Die Arbeiten finden grundsätzlich in der normalen Arbeitszeit an Werktagen statt.

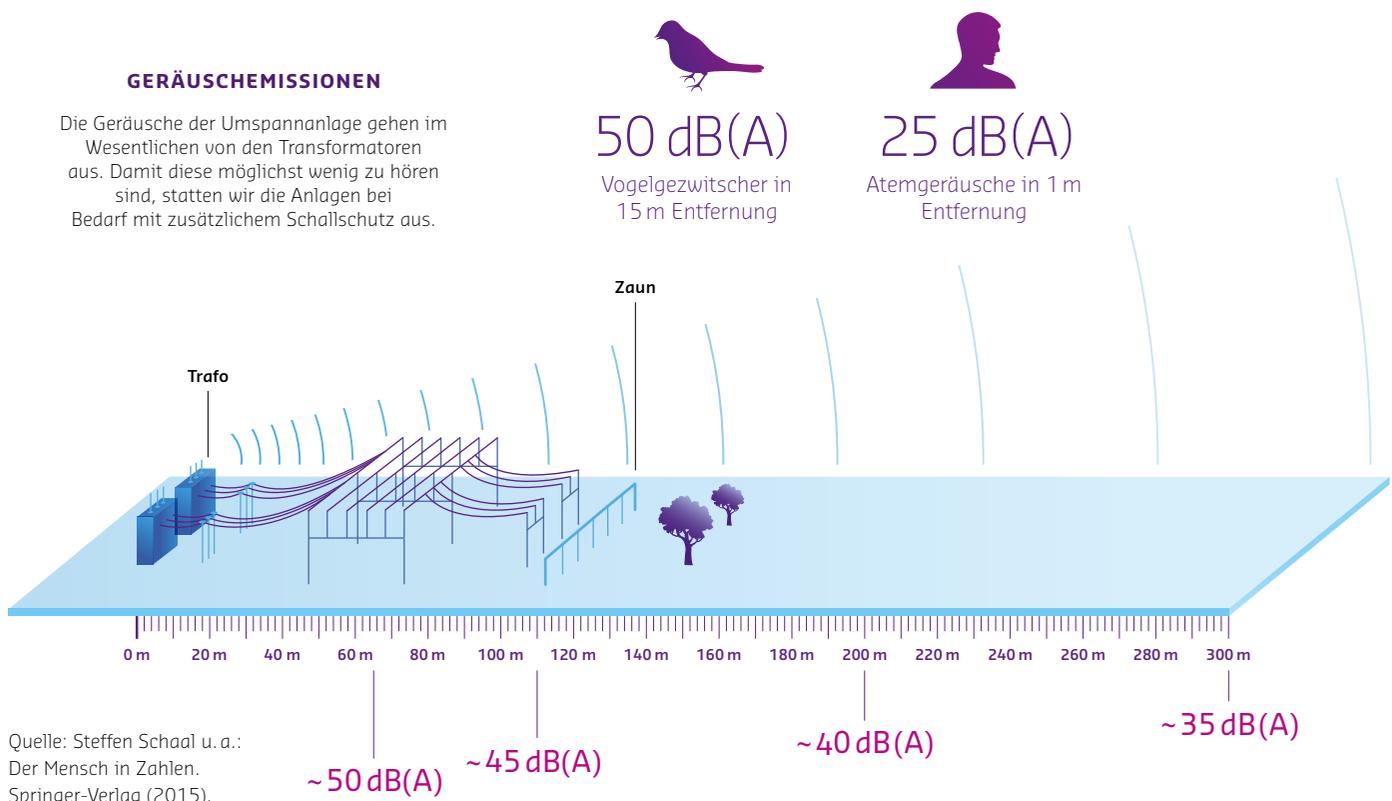
Ganz ohne zusätzlichen Lieferverkehr geht es dabei ebenfalls nicht. Der Umfang der notwendigen Beton- und Materialtransporte ist vergleichbar mit dem anderer Hochbau-Baustellen. Die Anlieferung eines Transformators stellt aufgrund seiner Größe eine besondere logistische Herausforderung dar. Er lässt sich nicht vor Ort zusammensetzen, sondern wird als Großgerät geliefert. Die kleinsten Transformatoren wiegen rund 200 Tonnen, die größten deutlich mehr. Das ist nur mit einem besonderen Schwertransport per Schiff oder Lkw zu bewältigen, am besten jedoch auf der Schiene. Deshalb ist für uns die Erreichbarkeit der Umspannanlage etwa über einen Gleisanschluss ein wichtiges Kriterium bei der Standortsuche.

Umspannanlagen und Umwelt

Seit einigen Jahrzehnten rücken mancherorts Wohnviertel immer näher an Umspannanlagen heran. Die Ortschaften werden größer, die Entfernung zur bestehenden Umspannanlage wird kleiner. Damit entsteht bei den Anwohnern vielfach die Frage, ob sich eine Umspannanlage in der Nachbarschaft auf das Wohlbefinden auswirken kann. Hier möchten wir aufklären – denn Sicherheit für Mensch und Umwelt hat Vorrang.

Was man hören kann – Lüfter und das Netzbrummen

Strom kann Geräusche machen – auch in Umspannanlagen. So bemerkt man manchmal in der Nähe von Anlagen ein leises Brummen. Es ist das Betriebsgeräusch der Transformatoren. Diese leisten 365 Tage rund um die Uhr Schwerarbeit.



Der Stromfluss im Transformator bringt den Eisenkern im Inneren leicht zum Schwingen. Diese sogenannte Magnetostriktion erzeugt einen Grundton von 100 Hertz. Darüber hinaus verursachen die Lüfter und Pumpen der Transformatoren-Kühlung Geräusche. Auch hierfür gibt es gesetzliche Vorgaben: Sie sind als Richtwerte in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) festgelegt. Je nach Ort und Tageszeit fallen sie unterschiedlich aus. So darf der Geräuschpegel in reinen Wohngebieten nachts 35 und am Tage 50 dB(A) nicht überschreiten. Zum Vergleich: 70 dB(A) entsprechen etwa der Lautstärke eines Staubsaugers in einem Meter Entfernung. Mit 35 dB(A) – also dem Wert, den wir nachts in reinen Wohngebieten mindestens einhalten – liegen wir noch unter der Geräuschkulisse einer Bibliothek. Darüber hinaus stellen wir seit Jahren neue, geräuscharme Transformatoren auf und umgeben sie bei Bedarf mit einem zusätzlichen Schallschutz. Unser Ziel ist, eine Beeinträchtigung des Umfeldes durch die Umspannanlagen weitgehend zu vermeiden.

Landschaftspflege, Gewässerschutz, Umweltschutz

Technische Anlagen greifen immer auch in die Natur ein. Diesen Eingriff zu minimieren, hat für uns hohe Priorität und ist ein Zeichen unserer gesellschaftlichen Verantwortung. Deshalb erstellen wir für Baumaßnahmen einen landschaftspflegerischen Begleitplan, der auch eine sogenannte Eingriffsbewertung enthält. Darin berücksichtigen wir zum Beispiel, ob besonders geschützte Tierarten in dem Areal leben. Außerdem bemühen wir uns, den Flächenbedarf so gering wie möglich zu halten. Damit sich die Umspannanlage gut ins Landschaftsbild einfügt, pflanzen wir rund um die Anlagen zum Beispiel Hecken aus gemischten Sträuchern an. Dem Schutz des Grundwassers widmen wir besondere Aufmerksamkeit: Transformatoren und Drosselspulen sind mit Öl zum Kühlen und Isolieren gefüllt. Deswegen stehen sie auf Auffangeinrichtungen. Diese verhindern, dass das Öl im Boden versickert, falls eine Undichtigkeit auftreten sollte. Bereits bei der Planung, während des Baus und schließlich beim Betrieb der Anlage stellen wir uns den hohen Anforderungen des Gewässer-, Arten- und Umweltschutzes. Außerdem prüfen wir regelmäßig, ob wir unsere Anlagen noch umweltfreundlicher gestalten können.

WEITERE INFORMATIONEN

KOSTENLOSE INFO-HOTLINE
0800 58952474

E-MAIL
netzausbau@amprion.net

WEITERE INFOS
www.amprion.net



Glossar

Blindleistung

Blindleistung tritt beim Auf- und Abbau magnetischer Felder, zum Beispiel in Transformatoren, Motoren und Freileitungen, (induktive Blindleistung) und elektrischer Felder, zum Beispiel in Energiekabeln, (kapazitive Blindleistung) auf. Der Blindleistungsbedarf des Stromnetzes wird durch Regeleinrichtungen (zum Beispiel Phasenschieber, Drosseln, Kondensatoren) optimiert, um den Wirkleistungstransport zu verbessern und die Spannungsstabilität zu gewährleisten.

Erdkabel

Der Einsatz von unterirdisch verlegten Kabeln ist bei den Leitungen zur Ortsversorgung und in regionalen Stromnetzen sehr verbreitet. Bei Abschnitten mit 380 Kilovolt sind Erdkabel hingegen nicht die Regel. Die Bundesregierung setzt beim Netzausbau seit 2015 jedoch verstärkt auf Erdkabel. Die großen Gleichstromverbindungen sollen künftig vorrangig als Erdkabel gebaut werden. Im Wechselstrombereich wird die Kabeltechnologie in Pilotprojekten getestet. Kabelabschnitte sind wesentlich kostenintensiver und haben zudem technische Nachteile im Vergleich zu Freileitungen. Die Mehrkosten werden über die Netznutzungsentgelte auf die Stromkunden umgelegt.

Freileitung

Eine Freileitung wird auch Überlandleitung genannt. Dabei handelt es sich um eine elektrische Leitung, deren Leiterseile – im Gegensatz zum Erdkabel – durch die dazwischen liegende Luft voneinander isoliert sind. Freileitungen sind auf absehbare Zeit die wirtschaftlichste Form der Stromübertragung.

Leistung

Das Produkt aus Stromstärke und Spannung entspricht der Leistung. Überträgt man diesen Zusammenhang auf eine Wasserleitung, so gibt die Leistung hier an, welche Menge an Wasser augenblicklich unter einem bestimmten Druck fließen kann. Beispielsweise kann ein dünner Schlauch bei einem hohen Wasserdruck die gleiche Menge Wasser transportieren wie ein dicker Schlauch bei einem geringen Wasserdruck. Ein ähnlicher Zusammenhang ergibt sich beim Strom. Gemessen wird die Leistung in Watt – nach dem schottischen Wissenschaftler und Ingenieur James Watt.

Redispatch

Beim Auftreten von Engpässen werden bestimmte Leitungen im Netz durch die Verlagerung von Kraftwerkseinspeisungen entlastet. Dieses Verfahren nennt man Redispatch-Management. Es wird präventiv genutzt in der Vorausplanung, um zum Beispiel Netzüberlastungen für die nächsten Stunden im Vorfeld zu verhindern. Kuratives Redispatch wird im laufenden Netzbetrieb eingesetzt, um vorhandene oder unmittelbar bevorstehende Überlastungen zu beheben. Das Redispatch-Management ist kein marktbasierendes Verfahren, weil es die durch den Engpass hervorgerufenen Preissignale nicht an die verantwortlichen Marktteilnehmer weitergibt. Das Verfahren kann temporär helfen, ist aber kein Ersatz für die grundsätzliche Behebung von dauerhaften Engpässen durch Netzausbau.

Spannung

Elektrische Spannung ist die treibende Kraft, die die Ladungsbewegungen der Elektronen bewirkt und so den Strom fließen lässt. Angegeben wird diese physikalische Größe in Volt – nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta.

Stromkreis

Ein Stromkreis ist ein geschlossenes elektrisches System. Es besteht immer aus einer Spannungsquelle und einem Verbraucher, die durch elektrische Leiter miteinander verbunden sind. Im Übertragungsnetz besteht ein (Frei-)Leitungsstromkreis aus je drei Leiterseilen. Typischerweise werden auf einem Mast zwei bis vier Systeme geführt – abhängig von der Übertragungsleistung und der nötigen Redundanz.

Stromstärke

Die Stromstärke ist das Maß für die Intensität des fließenden Stroms. Je höher die Spannung, desto mehr Elektronen bewegen sich und desto höher die Stromstärke. Physiker bezeichnen diesen Zusammenhang als Ohm'sches Gesetz. Gemessen wird die Stromstärke in Ampere – nach dem französischen Physiker André-Marie Ampère.

Wechselstrom

Von Wechselstrom spricht man, wenn die Richtung des Stromflusses zwischen einem Plus- und Minuspol periodisch wechselt (engl. alternating current, kurz AC). In der Energieversorgung in Europa geschieht das 50-mal pro Sekunde. Das entspricht einer Frequenz von 50 Hertz. Wechselstrom hat sich in der Energieversorgung durchgesetzt, weil man ihn verhältnismäßig einfach auf unterschiedliche Spannungsebenen transformieren kann. Diese Möglichkeit ist für Übertragungsnetzbetreiber entscheidend, weil hohe Spannungen einen verlustarmen Transport großer Energiemengen ermöglichen. Ändert der Stromfluss im zeitlichen Verlauf seine Polarität nicht, sprechen Techniker von Gleichstrom (engl. direct current, kurz DC).

Wirkleistung

Wirkleistung ist die elektrische Leistung, die für die Umsetzung in eine andere Leistung, zum Beispiel in mechanische, thermische, chemische, optische oder akustische Leistung, verfügbar ist.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

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

GESTALTUNG

3st kommunikation GmbH, Mainz

FOTOS

Lutz Kampert [S. 14]
Michael Raubold [S. 8]
Daniel Schumann [S. 7, 8, 14]

DRUCK

Woeste Druck GmbH

...the ...



Amprion GmbH
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund

Dezember 2016