

Strom für Duisburg

Zahlen, Daten, Fakten, Informationen





06

Wie abhängig ist unsere Gesellschaft von Strom?



10

Wo der Strom herkommt

24

Mit einer Kilowattstunde kann man ...



Editorial	05
Wie abhängig ist unsere Gesellschaft von Strom? Ohne Strom läuft (fast) nichts	06
Wo der Strom herkommt Von Kohle und Gas zu erneuerbaren Energien	10
So kommt der Strom in die Steckdose Die Wege der Stromversorgung auf einen Blick	16
Hochkomplex und doch stabil: das Stromnetz Spannend: Kabel, Transformatoren und Umspannwerke	18
Das Frankfurt des Stroms Strom als Handelsgut – ein Blick an die Börse	20
Alles geregelt: Der Gesetzgeber redet mit Die Rahmenbedingungen – ein Interview	22
Kontrovers diskutiert: der Strompreis Wer verdient mit?	23
Strom – mit einer Kilowattstunde kann man ... Einige Zahlen, Daten und Fakten	24
Glossar Fachbegriffe zum Nachschlagen	25
Besucherservice Blicken Sie hinter die Kulissen	27
Impressum	27





In Duisburg kennt ihn jeder: Wie ein Wahrzeichen ragt der nachts grün angestrahlte Turm der Stadtwerke Duisburg AG – der Kamin des Heizkraftwerks in Hochfeld – weithin sichtbar in den Himmel.



Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

Strom ist unsichtbar, hat kein Gewicht und man kann ihn nicht in großen Mengen speichern wie etwa Gas oder Wasser. Strom fließt, ist jedoch nicht nass. Strom – oder richtiger elektrischer Strom – bezeichnet die „gerichtete Bewegung von Ladungsträgern, zum Beispiel von Elektronen oder Ionen, in einem Festkörper, einer Flüssigkeit, einem Gas oder im Vakuum“. Strom ist Grundvoraussetzung für das Funktionieren unserer technisierten Gesellschaft, Strom ist auch deshalb Wirtschaftsfaktor und Handelsware. Kurzum: Strom ist überall und für unser Leben längst unverzichtbar.

Die Stadtwerke Duisburg AG erzeugt jährlich rund 2.300 Millionen Kilowattstunden Strom und versorgt so rund 250.000 Haushalte mit knapp einer halben Million Menschen – in Duisburg, aber auch über die Stadtgrenzen hinaus. Doch wo genau kommt der Strom für Duisburg her? Wo wird er produziert und wie gelangt er dorthin, wo er verlangt wird? Wer weiß eigentlich, wie viel Strom die Großstadt benötigt, und wie kommt es, dass immer genau die passende Menge Strom vorhanden ist? Was ist, wenn einmal der Strom ausfällt? Und wie setzt sich schließlich der Preis für den Strom zusammen, den wir alle täglich nutzen?

Fragen wie diese begegnen uns immer wieder, im Gespräch mit unseren Kunden, bei den Führungen durch unser Kraftwerk oder in der e² EnergieWelt, unserem Energieeffizienzcenter im Forum Duisburg. In dieser Broschüre haben wir darum Wissenswertes und Interessantes rund um das Thema Strom und unsere damit verbundenen Leistungen zusammengestellt. Wir wünschen Ihnen eine informative und anregende Lektüre.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Edmund Baer". The signature is fluid and cursive.

Dr. Edmund Baer
Technischer Vorstand
der Stadtwerke Duisburg AG



Wie abhängig ist unsere Gesellschaft von Strom?

Millionen Haushalte sowie Hunderttausende Unternehmen und Betriebe benötigen und verbrauchen in Deutschland wie überall tagtäglich elektrische Energie. Das Stromkabel als lebensnotwendige Nabelschnur? Eine Einführung.

Von der Glühbirne in der Nachttischlampe, die wir morgens als Erstes einschalten, bis zum Elektrorasierer, von Waschmaschine, Staubsauger und Kühlschrank bis hin zu Kommunikationsmedien wie Fernseher, Radio oder Computer läuft in unserem Alltag kaum etwas ohne Strom. Noch offensichtlicher als im privaten Haushalt ist die Veränderung unserer Welt durch die Nutzung von Elektrizität in der Öffentlichkeit und im Wirtschaftsleben: Keine Straßenbahn, keine industrielle Produktion, keine professionelle Krankenversorgung, keine moderne Verwaltung funktioniert ohne Strom.

Versorgung bedeutet Verantwortung

Heute ist Strom für die meisten von uns nahezu unverzichtbare Lebensenergie, deren ständige Verfügbarkeit uns selbstverständlich erscheint. Wie wichtig Elektrizität in so gut wie allen Lebensbereichen ist, wird uns erst bewusst, wenn der Strom einmal ausfällt. Dafür, dass dies in Deutschland extrem selten geschieht, sorgen die Energieversorger und Netzbetreiber: Versorgungs- und Netzsicherheit haben höchste Priorität, darauf sind die hochentwickelte Technik und die ständig durchgeführten Inspektions- und Wartungsmaßnahmen ausgerichtet. Tritt doch einmal ein Störfall auf, ist dieser in der Regel so schnell behoben, dass er von den Kunden unbemerkt bleibt. Flächendeckende und vor allem länger anhaltende Stromausfälle sind die absolute Ausnahme. Wussten Sie eigentlich, dass innerhalb von Ortschaften fast alle Hochspannungsleitungen zu deren Schutz unterirdisch verlaufen? Verantwortungsbewusstsein zeigt sich somit manchmal auch darin, dass man buchstäblich nichts sieht.

Was passiert, wenn der Strom mal ausfällt?

Verglichen mit vielen anderen Ländern ist die Stromversorgung in Deutschland sehr sicher. Dafür sorgen eine weit über 100 Jahre lange Erzeugungsgeschichte, moderne und effiziente Erzeugungsanlagen und ein funktionierendes Netz von Strukturen zur Aufsicht und Sicherung von Erzeugung und Versorgung. Ein flächendeckender und über mehrere Tage andauernder Stromausfall, wie er zum Beispiel am ersten Adventwochenende 2005 im Münsterland zu verzeichnen war – und Auswirkungen bis ins Ruhrgebiet, das Bergische Land und in die Niederlande hatte –, ist überaus selten. In jenem Fall waren es



außergewöhnlich große Mengen nassen und klebrigen Schnees, die Strommasten abknicken oder zusammenbrechen ließen. Mehr als zehn Zentimeter Neuschnee in sechs Stunden beziehungsweise 15 Zentimeter in zwölf Stunden gelten als Unwetter – 2005 waren es über 50 Zentimeter.

Gefahren erkennen, Risiken eingrenzen

Dass vergleichbare Wetterereignisse häufig eintreten, ist eher unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen. Doch auch technisches oder menschliches Versagen kann angesichts der immer höheren Komplexität der technischen Systeme zu Stromausfällen führen. Auch Netzüberlastungen und Störungen können die Netzsicherheit gefährden. Solche Risiken nach Möglichkeit auszuschließen oder bestmöglich zu minimieren, ist daher von entscheidender Bedeutung. Mindestens ebenso wichtig ist es aber, für den Fall der Fälle gerüstet zu sein, wenn doch einmal etwas passiert. Gerade weil größere Störungen in der Energieversorgung hierzulande dank hohen technischen Niveaus und greifender Sicherheitsvorkehrungen nur selten vorkommen, müssen die notwendigen Schritte bei etwaigen Notfällen akribisch vorbereitet werden. Zu schwerwiegend sind die Auswirkungen auf nahezu alle Gesellschaftsbereiche im Falle einer großflächigen und anhaltenden Unterbrechung der Stromversorgung. Diese negativen Folgen gilt es durch technische und organisatorische Vorsorge- und Bewältigungsmaßnahmen sowie ein strukturiertes Risiko- und Krisenmanagement zu begrenzen.

Versorgungsschutz mit System

Im Krisenfall ist es bei Weitem nicht damit getan, zu Hause das elektrische Licht durch vergleichsweise idyllischen Kerzenschein zu ersetzen. Auch abgetaute Kühlschränke oder abgestürzte PCs sind zwar ärgerlich, lassen sich aber verkraften. Anders sieht es schon bei der Heizung aus: So mussten im Winter 2005 Tausende Haushalte frostige Temperaturen aushalten, weil Heizanlagen auch dann auf Strom angewiesen sind, wenn sie mit Öl oder Gas befeuert werden. Die möglichen Folgen großer Stromausfälle sind aber noch viel eklatanter. Bereiche wie das Gesundheitswesen wären besonders betroffen: Krankenhäuser, aber auch Einrichtungen der Psychiatrie, Pflege- und Altenheime, Rettungsdienste, niedergelassene Ärzte ebenso wie Hersteller von Medizinprodukten und Arzneimitteln, Dialysezentren oder häusliche Pflegedienste – sie kommen heute bei ihrer Arbeit kaum noch



ohne Strom aus. Ebenso hängen auch die Versorgung mit Trinkwasser oder Treibstoff, nahezu die gesamte Industrie, der Einzelhandel sowie die Informations- und Kommunikationstechnologie buchstäblich am Stromnetz. Ein professionelles Krisenmanagement umfasst daher Maßnahmenkataloge für die verantwortlichen Ansprechpartner in all diesen Bereichen. Energieversorger wie die Stadtwerke Duisburg AG, Behörden und Organisationen arbeiten hier Hand in Hand. Notfallszenarien werden entwickelt und Handlungsempfehlungen dar-

aus abgeleitet. In Duisburg sorgt bei dem lokalen Energieversorger zusätzlich ein eigens eingerichteter Bereich dafür, dass die Kommunikation zwischen den im Notfall betroffenen Akteuren innerhalb und außerhalb des Konzerns reibungslos funktioniert.



Bedarf wächst stetig

Zurück zum Bedarf: Alle brauchen Strom, also wird Strom produziert, das leuchtet auch dem Laien ein. Doch von welchen Größenordnungen sprechen wir hier? Ein paar Zahlen, jährlich zusammengestellt vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft BDEW, geben Aufschluss: Der Nettostromverbrauch in Deutschland lag im Jahr 2010 bei rund 530 Milliarden Kilowattstunden.

Der mit Abstand größte Stromverbraucher in Deutschland ist die Industrie: Hier werden etwa 45 Prozent des Stroms benötigt, der größte Anteil davon entfällt auf die Bereiche Chemie und Metallverarbeitung, gefolgt von der Holz- und Papierbranche. Der zweitgrößte Verbraucher nach der Industrie sind bereits die Privathaushalte, erst danach folgen Handel und Gewerbe, öffentliche Einrichtungen sowie die Bereiche Verkehr und Landwirtschaft.



Energieeffiziente Geräte und der sparsame Umgang mit Strom tragen zwar dazu bei, dass sich der Anstieg des Stromverbrauchs in Deutschland in den letzten Jahren abgeschwächt hat, allerdings ist weltweit, insbesondere wegen des wachsenden Energie-

bedarfs der sogenannten Schwellenländer, allen voran China, Russland, Indien und Brasilien, weiterhin mit einer wachsenden Stromnachfrage zu rechnen.

Wo der Strom herkommt

Na, aus der Steckdose, mag mancher zu diesem Thema kalauern. Doch was passiert am anderen Ende des Stromleitungskabels, damit wir durch das einfache Umlegen eines Schalters Licht, Wärme oder den Komfort elektrisch betriebener Geräte genießen können?

Die große Mehrheit aller Haushalte in Duisburg bezieht ihren Strom – wie auch Gas, Wärme und Wasser – von der Stadtwerke Duisburg AG. Das ist an sich noch nicht ungewöhnlich. Die regional aufgestellten Stadtwerkeunternehmen genießen wegen ihrer langjährigen Erfahrung als Energieversorger allgemein großes Vertrauen. Das Besondere an der Stromversorgung in Duisburg ist, dass die Stadtwerke Duisburg Strom nicht nur vertreiben, sondern auch selbst produzieren. Rund 2.300 Millionen Kilowattstunden pro Jahr, um genau zu sein. Zwar kauft und verkauft auch das Unternehmen Energie an der Strombörse in Leipzig (siehe Seite 20), aber grundsätzlich kann sich unsere Stadt autark mit der nötigen Energie versorgen.

Duisburg setzt auf Kraft plus Wärme

Drei eigene Kraftwerke betreiben die Stadtwerke Duisburg: die Heizkraftwerke HKW I und II in Hochfeld sowie das HKW III in Wanheim. Alle drei stammen aus verschiedenen Zeiten und arbeiten mit unterschiedlichen Technologien. Aber alle drei nutzen die Kraft-Wärme-Kopplung zur umweltfreundlichen Energieerzeugung. Konkret bedeutet dies, dass die als Nebenerzeugnis der Stromproduktion anfallende

Abwärme den Duisburger Kunden als Fernwärme zum Heizen zur Verfügung gestellt wird.

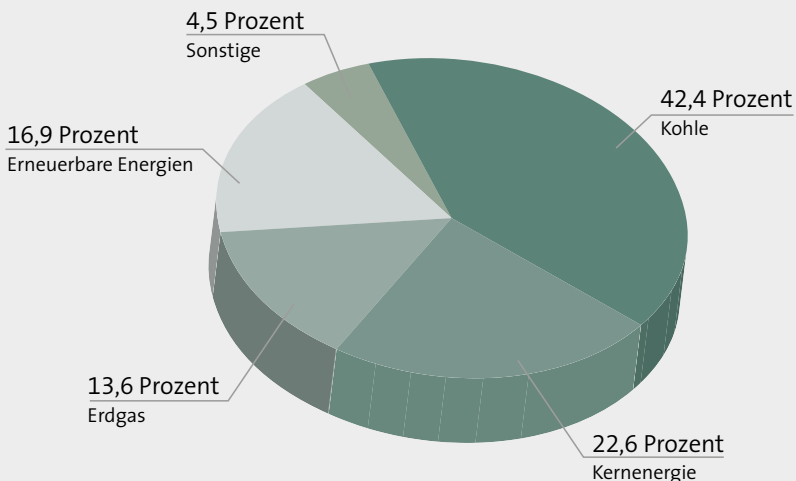
Seit 2005 ist die jüngste der drei Anlagen in Betrieb: Das Gas- und Dampfkraftwerk in Duisburg-Wanheim erreicht einen Nutzungsgrad von bis zu 90 Prozent. Zum Vergleich: Bei der Verbrennung anderer Primärenergieträger werden häufig nur Werte von 35 Prozent erzielt. Allein schon der Einsatz von Gasturbinen mit Erdgas als Brennstoff ermöglicht einen Nutzungsgrad von 54 Prozent. Durch die gleichzeitige Nutzung des dabei erzeugten Dampfes zur Erzeugung von Fernwärme erreicht dieser Kraftwerkstyp Spitzenwerte beim Nutzungsgrad. Gute Noten gibt es auch für den Umweltschutz, da die schädlichen Emissionen auf ein Minimum begrenzt werden können.

Auf die Quelle kommt es an

Rund 42 Prozent des 2010 in Deutschland erzeugten Stroms stammen aus Kohlekraftwerken, gefolgt von Atomstrom, der mit circa 23 Prozent noch etwa ein Viertel ausmacht. Rund 14 Prozent entfallen auf Strom aus Gaskraftwerken, circa 17 Prozent stammen aus erneuerbaren Energiequellen (Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft).

Bruttostromerzeugung in Deutschland

Energieträger, Anteile in Prozent



Stand 2010

Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft



Wie funktioniert ein Kraftwerk?

Die meisten in Deutschland betriebenen Kraftwerke nutzen die thermische Energie, zum Beispiel aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen, um Dampf mit hohen Drücken und Temperaturen zu erzeugen. Indem der Dampf Turbinen antreibt, wird thermische in dynamische Energie umgewandelt. Diese Turbinen übertragen die Energie dann auf Generatoren, die ihrerseits – vom Prinzip her vergleichbar mit einem Fahrraddynamo – den gewünschten Strom erzeugen. Der Strom wird nun über Transformatoren auf die zum Transport notwendige Spannung heruntergeregelt und ins Stromnetz eingespeist.



52 /
755



Hätten Sie's gedacht? So sieht es in einem Kraftwerk von innen aus. Die geräumige Halle ist das Herzstück des Heizkraftwerks III in Wanheim – hier erzeugt die Stadtwerke Duisburg AG mit Turbinen und Generatoren den Strom für Tausende Haushalte.



Seit Juni 2010 ist die 132 Meter hohe erste Windkraftanlage der Stadtwerke Duisburg AG in Grevenbroich am Netz. 1.300 Haushalte können von dem Zwei-Megawatt-Prototyp rund um die Uhr mit sauberem Strom versorgt werden.

Erneuerbare Energien im Fokus

Es gibt schon heute zahllose innovative Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren beziehungsweise sich selbst erneuernden Ressourcen. Biogas, Biomasse, Geothermie, Solar-, Wasser- und Windkraft sind wohl die bekanntesten Alternativen zu den fossilen Brennstoffen und zur Kernkraft. Die wenigsten Verfahren haben allerdings bislang die sogenannte Marktreife erreicht. Für die Zukunft spielen Überlegungen zur wirtschaftlichen Nutzung von Wind, Sonne & Co. jedoch eine wichtige Rolle.

Stadtwerke Duisburg positionieren sich für die Zukunft

Um das Potenzial regenerativer Energiequellen zu nutzen, setzt die Stadtwerke Duisburg AG auf den Aufbau eigener Erzeugungsanlagen und engagiert sich in den Bereichen Biomasse und Elektromobilität. So betreibt das Unternehmen zum Beispiel seit 2010 eine eigene Windkraftanlage am Niederrhein und ist zudem an zwei großen Windparks in Schottland und an der deutschen Nordseeküste beteiligt.

Naturstrom für Duisburg

Duisburger Bürger können sich als Kunden des lokalen Versorgungsunternehmens selbstverständlich auch für Strom aus regenerativen Energiequellen entscheiden. Der Naturstrom aus reiner Wasserkraft ist frei von Kohlendioxid. Ein durchschnittlicher Haushalt spart so im Jahr ganz schnell zwei Tonnen klimaschädliches CO₂. Den Kunden des Tarifs „PartnerStrom Natur“ garantieren die Stadtwerke Duisburg, dass genau die Menge Strom, die jene im Jahr verbrauchen, von einem sauberen Wasserkraftwerk produziert und ins Netz gespeist wird.

Übrigens: Deutschlands erste Solaranlage in Kaminbauweise steht in Duisburg. Die drei Kamine des Heizkraftwerks in Wanheim sind mit Solarzellen ausgerüstet. Der so erzeugte Strom wird jeweils für ein Jahr einer karitativen Duisburger Einrichtung gespendet.



So kommt der Strom in die Steckdose

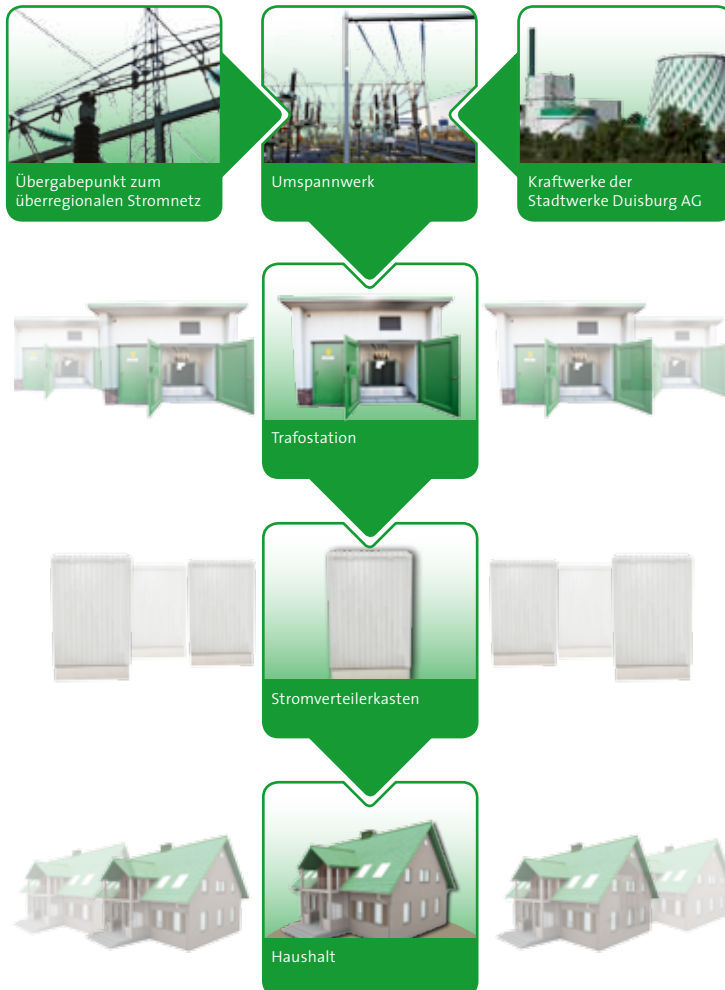
In drei Kraftwerken produziert die Stadtwerke Duisburg AG selbst Strom: in den Heizkraftwerken HKW I und II in Hochfeld sowie im HKW III in Wanheim. Über Umspannwerke, Trafostationen und Stromverteilerkästen gelangt er schließlich in die Haushalte und Betriebe. Strom, der in Duisburg nicht benötigt wird, gelangt über sogenannte Übergabepunkte in das überregionale Stromnetz. Von hier aus kann er andere Kunden erreichen, die den Strom bei der Stadtwerke Duisburg AG oder an der Strombörse EEX in Leipzig eingekauft haben.

In Duisburg gibt es zwei dieser Übergabepunkte, die Umspannwerke Kopernikusstraße und Gaterweg. Über

diese gelangt auch Strom, der nicht in Duisburg selbst erzeugt wurde, in das Duisburger Leitungsnetz und von dort zu den Duisburger Bürgern.

Die Hauptleitungen des Stromnetzes sind übrigens „redundant“ angelegt und damit sehr sicher: Das bedeutet, dass Verbindungen nicht nur linear auf einem Weg herstellbar sind, sondern im Kreis geschaltet sind. Tritt an einer Stelle einmal eine Störung auf, kann der betroffene Bereich in der Regel schnell isoliert und durch eine andere Verbindung ersetzt werden. Dieses Konzept macht das Duisburger Stromnetz so stabil, dass die Menschen in der Stadt die meisten Störungen überhaupt nicht bemerken.

Der Weg des Stroms in den Haushalt





Das Stromnetz in Duisburg

Das Verteilernetz, das die Duisburger Bürger mit Strom versorgt, wird von der Stadtwerke Duisburg Netzgesellschaft mbH betrieben. Zu den Kernaufgaben der 100-prozentigen Tochter der Stadtwerke Duisburg AG gehören Planung, Betrieb, Instandhaltung und Ausbau der Versorgungsnetze für Strom sowie für Gas, Wasser und Fernwärme. Allein in den Ausbau dieser Netze werden jährlich rund 30 Millionen Euro investiert.

Das Duisburger Stromnetz in Zahlen:

Hochspannungsnetz	ca. 100 Kilometer
Mittelspannungsnetz	ca. 1.500 Kilometer
Niederspannungsnetz	ca. 3.200 Kilometer

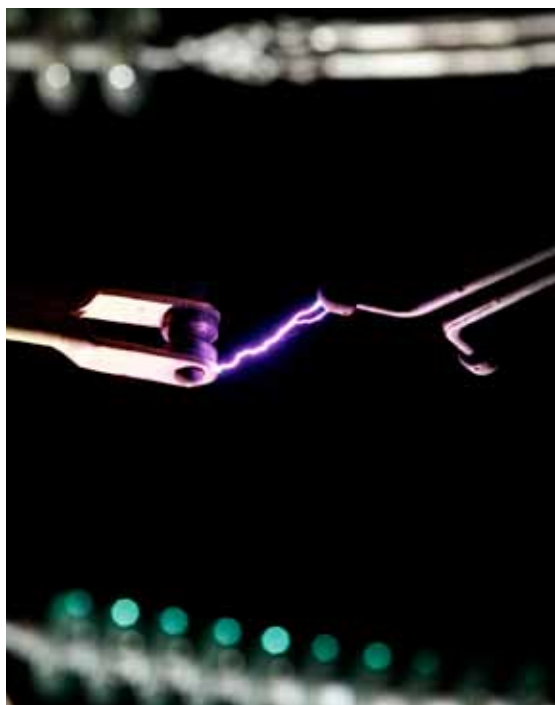
Hochkomplex und doch stabil: das Stromnetz

Dafür, dass überall, wo Menschen leben und arbeiten, der Strom bequem aus der Steckdose kommt, sorgt ein hochkomplexes Stromleitungsnetz. Die Stadtwerke Duisburg Netzgesellschaft mbH plant, betreibt und wartet Stromleitungen von etwa 4.800 Kilometer Länge.

Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass Sie hierzu-lande Hochspannungsmasten zwar in ländlichen Gebieten, jedoch selten in der Stadt oder größeren Dörfern sehen? Das hat seinen guten Grund: In Deutschland sind Stromleitungen zu deren Schutz und dem der Bürger sowie aus städtebaulichen Gründen innerhalb von Orten meist unter der Erde verlegt. So wird verhindert, dass Blitzschläge, Stürme, umstürzende Bäume, aber auch „Stromdiebe“, die die Leitungen anzapfen, Schäden anrichten können. Das ist auch in Duisburg so – lediglich in Homberg verlaufen drei Kilometer Hochspannungsleitung der Stadtwerke Duisburg Netzgesellschaft mbH über der Erde.

Höchst spannend: Transformatoren und Umspannwerke

Doch auch wenn man es größtenteils nicht sieht, es ist da – das Stromnetz, das alle Kunden bis in den Betrieb oder die Wohnung mit Strom versorgt. Damit



dies möglich ist, muss der in den Kraftwerken erzeugte Strom zunächst auf Hochspannung gebracht werden, damit er über weite Strecken verlustarm transportiert werden kann. Dies geschieht durch Transformatoren, die den Strom auf 110.000 Volt (110 Kilovolt) hochspannen. Über 110-Kilovolt-Kabel oder -Freileitungen wird der Strom dann zu den sogenannten Umspannwerken transportiert. Im Stadtgebiet von Duisburg gibt es allein 16 solcher Anlagen.

Dort wird nun die 110-Kilovolt-Hochspannung wiederum von Transformatoren in Zehn-Kilovolt-Mittelspannung umgewandelt. Von hier aus geht es

über entsprechende Leitungen in die Wohn- und Gewerbegebiete der Stadtteile. Die Transformatoren und Kabel in den Umspannwerken werden zentral von der Querverbundleitstelle der Stadtwerke Duisburg Netzgesellschaft an der Bungertstraße fernüberwacht und gesteuert.

Erst wenn der Strom in den Wohngebieten ankommt, wird er in sogenannten Transformatorenstationen für die Endverbraucher auf die Hausanschlussspannung (Niederspannung) von 230 beziehungsweise 400 Volt heruntertransformiert und von hier über Niederspannungskabel in den Straßen auf die Wohnhäuser und Betriebe verteilt.

Außerdem ist das 110-Kilovolt-Netz der Stadtwerke Duisburg Netzgesellschaft über zwei Verbundkuppelstellen an das vorgelagerte Höchstspannungsbeziehungsweise überregionale Übertragungsnetz mit einer Spannung von 220 Kilovolt angeschlossen (siehe Grafik auf Seite 16).

Querverbundleitstelle: Hier laufen alle Fäden zusammen

Wer weiß eigentlich, welche Menge Strom zu welchem Zeitpunkt in Duisburg benötigt wird? Wer sorgt dafür, dass der Strom ungehindert dort ankommt? Und wer kümmert sich, wenn doch einmal etwas klemmt oder hakt? Ganz einfach: die Mitarbeiter der Querverbundleitstelle.



Strom, Gas, Fernwärme und Wasser – unentbehrliche Kraftquellen auch für Duisburg. Die Menschen, die in der Querverbundleitstelle an der Bungerstraße arbeiten, tragen die Verantwortung dafür, dass die Bürger sicher und zuverlässig versorgt werden – rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr.

Was ein bisschen an ein Raumschiff erinnert, ist modernste Technik: Die Querverbundleitstelle wurde 2007 in Betrieb genommen. Die dort verantwortlichen Mitarbeiter können zu jeder Zeit sehen, wie viel Strom gerade in den drei Duisburger Kraftwerken erzeugt wird und wie viel derzeit im Netz ist. Die Leistung der ins Stromnetz einspeisenden Kraftwerke muss dabei zu jeder Zeit genauso groß sein wie die aktuelle Verbraucherlast im Netz.

Die Mitarbeiter sind auch mit den Lastprofilen vertraut, die anzeigen, welche Strommengen wann gebraucht werden. Diese ändern sich ständig, je nach Tageszeit, Wochentag oder Jahreszeit. Nachts wird logischerweise weniger Strom verbraucht, dafür umso mehr, wenn morgens um acht die Menschen mit ihrem Tagwerk beginnen und in den Betrieben die Produktion hochfährt oder der Büroalltag beginnt.

In der Querverbundleitstelle laufen auch alle Meldungen auf, falls doch einmal eine Störung auftritt. Von den meisten Vorfällen bekommt der Kunde überhaupt nichts mit und selbst größere Störungen sind in aller Regel innerhalb von wenigen Stunden behoben. Die ständigen erforderlichen Prüf-, Inspektions- und Wartungstermine zur Kontrolle und Instandhaltung des Stromnetzes werden ebenfalls in der Leitstelle überwacht.

Sollte es doch einmal zu einem Stromausfall in der Niederspannung kommen, der eine längere Unterbrechung der Stromversorgung erwarten lässt, stehen mobile Notstromaggregate zur Verfügung. Bei Bedarf können sie zur kurzfristigen Wiederversorgung der betroffenen Haushalte in einem Stadtviertel eingesetzt werden. Ein dieselbetriebenes Aggregat mit einer Leistung von 520 Kilowatt kann rund 250 Haushalte 15 Stunden lang mit Strom versorgen.

Das Frankfurt des Stroms

Angebot und Nachfrage bedingen den Preis. Diese Regel gilt für den Handel allgemein, so auch für den Handel mit Energie. Der wichtigste Marktplatz für Strom und Erdgas, den Handel mit CO₂-Emissionsrechten und Kohle in Deutschland und darüber hinaus liegt seit 2002 in Leipzig. Die Stadt in Sachsen ist Sitz der European Energy Exchange AG (EEX), der führenden Energiebörse für Kontinentaleuropa.

Vorausschauend handeln am Terminmarkt

Ähnlich wie an einer Wertpapierbörse werden an der EEX statt Aktien Strommengen gehandelt, die zu einem festen Zeitpunkt vom Verkäufer an den Käufer übergehen. Auf diesem sogenannten Terminmarkt werden Erzeugung und Bedarf an Strom langfristig abgesichert. Das bedeutet, dass Erzeuger ihren zukünftig erzeugten Strom zum heutigen Preis verkaufen und so mit Mindesteinnahmen rechnen können. Energieversorger (die ja oft selbst auch Erzeuger sind) können im Gegenzug die Mengen, die sie für ihre Kunden benötigen, am Terminmarkt kaufen. So kommt es vor, dass Energieversorgungsunternehmen (EVU) etwa den selbst erzeugten Strom aus Kohlekraftwerken an der Börse verkaufen und Strom aus regenerativen Energiequellen für ihre Kunden einkaufen. Auch Großabnehmer wie Industriekunden haben die Möglichkeit, sich ihre Energie direkt an der Strombörse zu beschaffen.

Kurzfristig Bedarf decken am Spotmarkt

Den kurzfristigen Handel mit Strommengen nennt man Spotmarkt. Wer seine erzeugte Energie noch nicht auf Termin verkauft hat oder als EVU schnell, üblicherweise für den nächsten Tag, mehr Energie benötigt, als er eingekauft hat, wird diesen Kauf- oder Absatzbedarf am Spotmarkt decken. Die EEX hält 50 Prozent an EPEX Spot SE mit Sitz in Paris, die den kurzfristigen Stromhandel für Deutschland, Frankreich, Österreich und die Schweiz betreibt.



Die Mitarbeiter des Energiehandels kaufen auf dem internationalen Energiemarkt unter anderem Strom und Gas für die Stadtwerke Duisburg AG ein.



Einkaufen für Duisburg

Aufgabe der rhein ruhr partner Gesellschaft für Energiehandel mbH Duisburg, einer 100-prozentigen Tochter der Stadtwerke Duisburg AG, ist es, Strom und Gas für die Kunden der Stadtwerke Duisburg AG einzukaufen, aber auch die Primärenergie, also Gas und Kohle, für die Duisburger Kraftwerke und nicht zuletzt die notwendigen CO₂-Zertifikate zu beschaffen. Auch die Vermarktung des dort erzeugten Stroms fällt in diesen Aufgabenbereich.

Morgens beginnt für die Energiehändler der Arbeitstag mit den neuesten Nachrichten: Zeitungen, Bloomberg, Reuters. Die Nachrichtenlage sowie Chartanalysen, aktuelle Kursveränderungen und natürlich auch „Nebenschauplätze“ wie die internationalen Aktienmärkte münden schließlich in die sogenannte Marktmeinung. Auf dieser Basis entscheiden die Energiehändler, ob der Zeitpunkt für Beschaffung oder Vermarktung günstig ist, oder ob sich ein späterer Zeitpunkt empfiehlt. Hier sind oft schnelle Entscheidungen gefragt.

Die Bereiche Beschaffung und Vermarktung stellen übrigens ganz unterschiedliche Anforderungen an die Mitarbeiter der Gesellschaft: Die Kraftwerke der Stadtwerke Duisburg AG produzieren nicht nur preis-, sondern auch wetterabhängig, das heißt wegen der hohen Nachfrage nach Fernwärme verstärkt im Winter. Der Vertrieb hingegen vermarktet Strom mit nur geringen saisonalen Schwankungen. Um jeweils möglichst optimale Ergebnisse zu erzielen, werden diese Bereiche daher separat voneinander durch die rhein ruhr partner Gesellschaft für Energiehandel betreut.

Das Handelsportfolio im Überblick:

Strom	ca. 7,4 Mrd. Kilowattstunden/Jahr
Gas	ca. 5,5 Mrd. Kilowattstunden/Jahr
Kohle	ca. 500.000 Tonnen/Jahr

Alles geregelt: Der Gesetzgeber redet mit

Das Thema Energie bestimmt spätestens seit der Diskussion um den Atomausstieg die Tagespolitik. Denn wichtige Aspekte, wie etwa das Gewährleisten von Versorgungssicherheit oder der Ausbau erneuerbarer Energien, sind von jeher behördlich geregelt.

Das Regulieren und Regeln spielt im Energiesektor von jeher eine wichtige Rolle. Mit Regelenergie bezeichnet man etwa die Bereitstellung genau der Energiemenge, die – zusätzlich zur immer bereitgestellten Grundlast – nötig ist, um den konkreten Energiebedarf zu decken. Wer aber regelt eigentlich die Stromproduktion selbst und den Vertrieb der erzeugten Energie? Und warum ist dies notwendig? Drei Fragen an Dr. Hermann Janning, Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke Duisburg AG.

Alle brauchen Strom, darum sollte möglichst viel davon möglichst günstig erzeugt werden. Ganz einfach, oder?

→ **Dr. Hermann Janning:** Leider doch nicht ganz. Es stellt sich ja schon die Frage, wer diesen Strom überhaupt erzeugen soll. „Die Energieversorgung betrifft alle Bürger und gehört daher in die öffentliche Hand“, meinen viele. „Für Energie gibt es einen Markt wie für andere Handelsgüter auch“, entgegnen die Befürworter der privatwirtschaftlichen Energieversorgung. Einig sind sich alle darin, dass die Versorgungssicherheit der Bevölkerung oberste Priorität hat und gleichzeitig bezahlbar bleiben muss. Von seit Jahrzehnten steigender Bedeutung ist zudem die Überprüfung der Energieerzeugung auf ihre Umweltverträglichkeit hin. Auch Forschung und Entwicklung entsprechender neuer Technologien müssen angesichts endlicher fossiler Brennstoffressourcen vorangetrieben werden und stehen gleichwohl hinsichtlich ihrer Marktfähigkeit sowie ihrer Unbedenk-



lichkeit ständig auf dem Prüfstand. Hier gilt es also, die verschiedensten Interessenlagen zu berücksichtigen.

Und wie geschieht dies?

→ **Dr. Hermann Janning:** Durch ein umfassendes Geflecht an Gesetzen und Verordnungen. Hier ist beispielsweise geregelt, wie groß der Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtenergiegewinnung sein muss. Und dass er stetig wachsen soll. Oder wie die Durchleitung des erzeugten Stroms durch das Leitungsnetz, das weder dem Erzeuger noch dem Empfänger gehört, zu vergüten ist. Und vieles mehr.

Angesichts des globalen Klimawandels steht ja der Ausstoß von Kohlendioxid als Folge des Energieverbrauchs im Zentrum der Debatte. Hier wären doch gesetzliche Vorgaben zur Begrenzung oder, noch besser, zur Reduzierung durchaus sinnvoll, oder?

> **Dr. Hermann Janning:** Diese gibt es ja auch schon seit Jahren. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG oder die Energie-Einsparverordnung EnEV sind nur zwei Beispiele dafür, wie Staat und Energiewirtschaft zusammenarbeiten, um den Klimaschutz voranzutreiben, ohne die wichtigen Aspekte Versorgungssicherheit und technologischer Fortschritt zu vernachlässigen.

Gesetze rund ums Netz

- Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) – regelt im liberalisierten Strommarkt die Entgelte für die Durchleitung von Strom zu den Verbrauchern durch die Stromleitungsnetze der Netzbetreiber. Die StromNEV hat somit direkten Einfluss auf den Strompreis.
- Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV) – gewährleistet den diskriminierungsfreien Netzzugang und den Netzanschluss für alle Energieversorgungsunternehmen in Deutschland.

Kontrovers diskutiert: der Strompreis

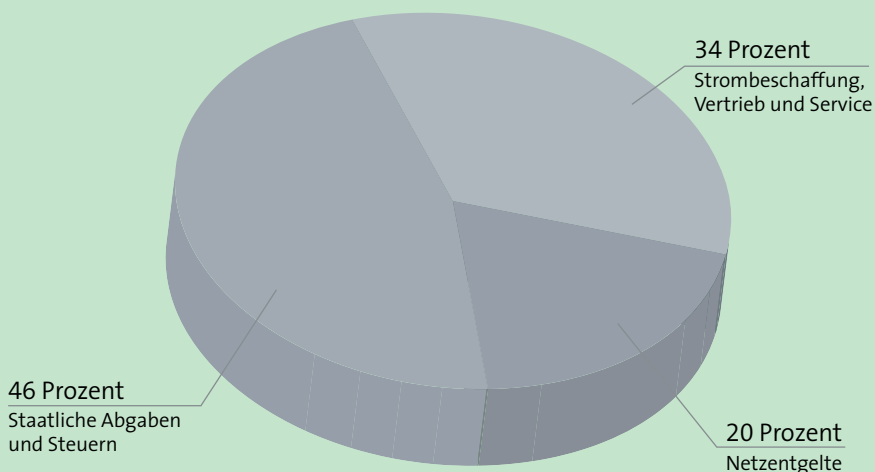


Wenn der Staat so großen Einfluss auf die Erzeugung und den Vertrieb von Strom hat, könnte man meinen, dass auch die Strompreise gesetzlich festgeschrieben werden sollten. Dabei ist der reale Spielraum der Energieerzeuger und -versorger bei der Preisgestaltung schon heute längst nicht so groß, wie viele Verbraucher annehmen.

Zum einen kann nicht einfach auf die kostengünstigste Weise Strom erzeugt werden, weil der Gesetzgeber genau vorschreibt, dass etwa auch der derzeit noch vergleichsweise teure Strom aus regenerativen Energiequellen auf dem Strommarkt angeboten werden muss (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG). Zum anderen ist auch der erhebliche Steueranteil an den Stromkosten für den Verbraucher selbstverständlich gesetzlich vorgegeben.

Insgesamt beträgt der Anteil staatlicher Steuern, Abgaben und Umlagen am Strompreis für private Haushalte 2011 rund 46 Prozent. Hierzu zählen die Mehrwertsteuer, die Stromsteuer (Ökosteuern), die Konzessionsabgaben sowie die Umlagen gemäß des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes.

So setzt sich der Strompreis für private Haushalte in Deutschland zusammen:





Die Masse macht's

Insgesamt werden jeden Tag durchschnittlich zehn Kilowattstunden Strom pro Haushalt in Deutschland verbraucht. Zum Vergleich: Der Nettostromverbrauch in Deutschland lag im Jahr 2010 bei rund 530 Milliarden Kilowattstunden und damit über dem Vorjahresniveau (510,6 Milliarden Kilowattstunden).

(Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft)

Mit einer Kilowattstunde kann man ...

eine **Dreiviertelstunde** Haare trocknen

25 Minuten staubsaugen

einen 72 Kilogramm schweren Menschen circa **5000 Meter** hoch heben

fünf Stunden am Computer arbeiten

einen elektrischen Durchlauferhitzer ganze **drei Minuten** lang laufen lassen

240 Frühstückseier kochen

neun Liter Tee aufbrühen

eine 100-Watt-Glühlampe **zehn Stunden** lang brennen lassen

50 Stunden am Laptop arbeiten

circa **5,6 Kilogramm** Schmutzwäsche waschen

eine Zehn-Watt-Energiesparlampe

100 Stunden lang leuchten lassen

sieben Stunden fernsehen

Glossar

Abschlagszahlung, Abschlag

Monatliche Pauschale, die der Stromkunde für die bezogene Stromlieferung an das Energieversorgungsunternehmen zahlt; wird nach Ende des Vertragsjahrs mit dem tatsächlichen Verbrauch verrechnet.

Arbeitspreis (Strom)

Bemisst das Entgelt pro verbrauchter Einheit elektrischer Arbeit (Euro/Kilowattstunde). Die Gesamtzahl der Kilowattstunden wird also mit dem Arbeitspreis multipliziert und ergibt das so genannte Arbeitsentgelt.

Brennstoffzelle

Verfahren, das aus Wasserstoff und Luft elektrischen Strom und Wärme gewinnt. Brennstoffzellen können stationär, etwa zur Versorgung von Haushalten, Krankenhäusern o. ä., aber auch mobil (Auto sowie Schiff-, Luft- und Raumfahrt) eingesetzt werden.

C_{o2}

Chemische Formel für Kohlenstoffdioxid. Dieses wichtige Treibhausgas ist in geringer Konzentration (0,038 %) natürlicher Bestandteil von Luft. Es entsteht u. a. bei der vollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen und ist in höheren Konzentrationen giftig.

CO₂-Zertifikate

Berechtigten zum Ausstoß (Emission) einer bestimmten Menge Kohlendioxid in einem definierten Zeitraum. Durch den Handel mit Emissionsrechten soll die Gesamtemissionsmenge an Schadstoffen reguliert werden.

Durchleitungsentgelt

Auch Netznutzungsentgelt: Gebühr über die Nutzung des Stromnetzes, die das Energieversorgungsunternehmen an den Netzbetreiber entrichtet. Dieser ist im Gegenzug für Aufbau, Instandhaltung und ggf. Erneuerung des Netzes verantwortlich. Das D. fließt in die Kalkulation des Strompreises mit ein.

Einspeisungsvergütung

Anbieter, die ihren Strom aus regenerativen Quellen erzeugen, erhalten für dessen Einspeisung ins öffentliche Stromnetz die so genannte Einspeisungsvergütung. Damit wird in Europa die Förderung von regenerativen Energien gefördert (-> Erneuerbare-Energien-Gesetz).

Energieausweis

Dokument, das ein Gebäude energetisch bewertet. Wer ein Haus baut, umbaut oder erweitert, ist gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) verpflichtet, den Energiebedarf bzw. Energieverbrauch überprüfen zu lassen. Potenzielle Mieter, Käufer oder Pächter haben Anspruch darauf, sich den Energieausweis zeigen zu lassen.

Energiemix

Nutzung verschiedener Primärenergiequellen, um die Abhängigkeit von einer bestimmten Energiequelle zu verringern. In Deutschland besteht der Energiemix im Wesentlichen aus Erdöl, Kohle und Erdgas sowie aus Kernenergie und erneuerbaren Energiequellen.

Energieversorgungsunternehmen (EVU)

Unternehmen, das elektrische Energie erzeugt und/oder über das öffentliche Stromnetz zu seinen Kunden bringt. Letztere werden oft auch mit Erdgas, Wärme und/oder Wasser von den EVU versorgt. Kommunale Stadtwerke sowie einige große überregionale Anbieter machen hierzulande den größten Anteil der EVU aus.

Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

Reguliert die Versorgung der Allgemeinheit mit Strom und Gas und wirkt darum einer Monopolbildung auf Seiten der EVU entgegen. Ein wirksamer und unverfälschter Wettbewerb soll einen nachhaltigen Netzbetrieb und eine sichere, bezahlbare, effiziente und umweltverträgliche Versorgung sicherstellen.

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Regelt die Abnahme und die Vergütung von ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gewonnenen Strom durch Versorgungsunternehmen,

die Netze für die allgemeine Stromversorgung betreiben.

European Energy Exchange (EEX)

Handelsplatz (Börse) für Energie und energieernahe Produkte in Leipzig.

Freileitung

Überirdisch verlaufende Stromleitung zum Transport über große Entfernungen. In bebauten Gebieten ist das Stromnetz zu dessen Schutz in unterirdischen Kabeln verlegt.

Gigawatt

Maßeinheit für Leistung, z. B. elektrische Leistung (-> Watt). 1 Gigawatt entspricht 1.000 Megawatt, also 1.000 Millionen Watt.

Grundlast

Energiebedarf, der innerhalb eines Stromnetzes rund um die Uhr und kontinuierlich nachgefragt wird.

Hochspannung

Elektrische Spannung von 75.000 bis 150.000 Volt (-> Volt).

Höchstspannung

Elektrische Spannung über 150.000 Volt (-> Volt).

Installierte Leistung

Maximale elektrische Leistung der in einem Kraftwerk installierten Generatoren bzw. der in einem Land vorhandenen Kraftwerke. Wird allgemein in Watt bzw. Megawatt oder Gigawatt angegeben.

Kilowatt (kW)

Maßeinheit für Leistung, z. B. elektrische Leistung (-> Watt). 1 Kilowatt entspricht 1.000 Watt.

Kilowattstunde (kWh)

Maßeinheit, in der Strom- und Heizwärmekosten abgerechnet werden. Eine kWh entspricht der Arbeit, die eine Maschine mit einer Leistung von 1.000 Watt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt.

Konzessionsabgabe

Entgelte, die Netzbetreiber an Gemeinden dafür entrichten, dass sie den öffentlichen Raum zur Verlegung oder Nutzung von Stromnetzen zur Versorgung von Endverbrauchern in Anspruch nehmen. Die K. fließt ebenfalls in den Strompreis mit ein (-> Durchleitungsentgelt).

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Besonders effizientes Verfahren, bei dem gleichzeitig mechanische Energie (in der Regel zur Stromgewinnung) und Wärme erzeugt wird. Diese wird als Fernwärme an Verbraucher weitergegeben oder fließt als so genannte Prozesswärme, etwa in einem Heizkraftwerk, wieder in den Produktionsprozess ein.

Lastgang

Auch Lastprofil, Lastkurve. Gibt innerhalb eines definierten Zeitraums für jeden Moment wieder, wann welche Menge Strom verbraucht wurde.

Megawatt (MW)

Maßeinheit für Leistung, z. B. elektrische Leistung (-> Watt). 1 Megawatt entspricht einer Million Watt.

Megawattstunde (MWh)

Maßeinheit. 1 MWh entspricht 1.000 kWh (-> Kilowattstunde).

Nachtspeicherheizung

Elektrisch betriebene Heizung, bei der in Schwachlastzeiten (nachts und am Nachmittag) günstig angebotener Strom (Nachtstrom) Wärmespeicher aufheizt. Diese geben die Wärme tagsüber nach Bedarf wieder ab.

n-1

Kriterium zur Auslegung von Übertragungsnetzen (= n); es besagt, dass der Ausfall einer einzelnen Netzkomponente (d. h. „minus 1“) nicht zu einer längerfristigen Versorgungsunterbrechung führt.

Netzbetreiber (Strom)

Unternehmen, das Stromleitungen plant, verlegt, pflegt und deren Netze

ausbaut sowie den Transport von Strom durch diese Netze ermöglicht. In Europa dürfen Stromerzeugung und Vertrieb aus wettbewerbsrechtlichen Gründen nicht in einer Hand mit dem Netzbetrieb liegen.

Netznutzungsentgelt

-> Durchleitungsentgelt

Niederspannung

Elektrische Spannung bis 1.000 Volt (1 kV).

Regelleistung / Regelennergie

Gewährleistet die Bereitstellung der genauen Menge an benötigter Energie bei unvorhergesehenen Ereignissen im Stromnetz, z. B. unerwartet hohe Verbräuche (-> Spitzenlast) oder Ausfälle in der Versorgung.

Spitzenlast

Bezeichnet kurzfristig auftretenden großen Bedarf an Strom innerhalb eines Netzes.

Strombörse

-> European Energy Exchange

Strommix

Kennzeichnet die Zusammensetzung der Energieträger und deren prozentuale Anteile bei der Stromproduktion. Die Stromkennzeichnung ist für den Verbraucher auf der Jahresstromabrechnung sowie auf allen Werbematerialien angegeben.

Stromsteuer

Gesetzlich geregelte Verbrauchssteuer. Die S. ist im Strompreis bereits enthalten. Strom, der ausschließlich aus erneuerbaren Quellen stammt und aus Netzen entnommen wird, die nur aus solchen Quellen gespeist werden, ist von der S. befreit.

Stromzähler

Messgerät zur Erfassung gelieferter und genutzter elektrischer Energie.

Unbundling

Dt.: Entflechtung. Zur Stärkung des Wettbewerbs und zur Verhinderung von Monopolen auf dem Energiemarkt

dürfen Stromproduktion, Stromvertrieb und Stromnetze nicht in einer Hand liegen (-> EnWG).

Übertragungsnetz

Ermöglicht den Transport von Strom über weite Entfernungen und dient dem Ausgleich von Leistungsschwankungen und dem Transport von Regelennergie im europäischen Verbundbetrieb. Übertragungsnetze bestehen zumeist aus Freileitungen mit einer Spannung von 220 bzw. 380 kV (-> Volt, Höchstspannung) und sind nach dem n-1-Kriterium ausgelegt (-> n-1).

Verteilnetze

Sichern regional (110.000 Volt) und lokal (30.000, 20.000, 10.000 Volt sowie 400/230 Volt) die Stromverteilung. (-> Volt)

Volt

Einheit für elektrische Spannung. 1.000 Volt entsprechen 1 Kilovolt (kV).

Watt

Einheit für die Leistung von elektrischem Strom bzw. von elektrischen Geräten. Die Leistung berechnet sich aus der Angabe von Energie (Joule) pro Zeit. 1 Watt entspricht 1 Joule pro Sekunde (1 J/s).

Besucherservice: Blicken Sie hinter die Kulissen



Heizkraftwerk in Hochfeld

Der Kraftwerksstandort Hochfeld der Stadtwerke Duisburg AG ist seit über 20 Jahren die Energiequelle Nr. 1 in Duisburg. 250.000 Duisburger Haushalte werden von hier aus, gemeinsam mit dem Heizkraftwerk in Wanheim, mit Energie versorgt. Besuchen Sie unser Heizkraftwerk I und erfahren Sie mehr über effiziente Energieerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung.

Termine: dienstags, mittwochs und donnerstags

Uhrzeit: 9 Uhr

Treffpunkt: Unternehmenszentrale Stadtwerke Duisburg AG, Bungertstraße 27, 47053 Duisburg

Dauer: etwa vier Stunden inklusive Mittagessen, drei Stunden ohne Mittagessen

Preise: zu erfragen per E-Mail an besucherservice@dvv.de

Für Schulen und soziale Einrichtungen sind die Führungen unentgeltlich.

Gruppengröße: min. 15 Personen, max. 25 Personen

Mindestalter: 9 Jahre

Gruppengröße Schulklassen (ab 4. Klasse): min. 15 Personen, max. 32 Personen

Programmablauf: kurzer Vortrag, Besichtigung des Kraftwerks, Mittagessen

Anmeldungen nimmt der Besucherservice der Stadtwerke Duisburg AG per E-Mail entgegen:

besucherservice@dvv.de

Besuchen Sie uns auch im Internet unter

www.stadtwerke-duisburg.de/service/besucherservice

Impressum

Herausgeber:
Stadtwerke Duisburg AG

Konzernkommunikation

Bungertstraße 27
47053 Duisburg

medienservice@dvv.de
www.stadtwerke-duisburg.de

Konzept und Design:
cantaloop GmbH

Fotos:
DVV
Michael Neuhaus
fotolia.de

Druck:
color-offset-wälter GmbH & Co. KG

Juli 2011

