

**Bericht über Engpässe, Planungsgrundlagen und Entwicklung von
Ein- und Ausspeisung sowie Kapazitäten im Hochspannungsnetz der
WSW Netz GmbH
gemäß § 14 Abs. 1b EnWG**

Erstellt zum 8. Juni 2021

durch die

WSW Netz GmbH
Schützenstraße 34
42281 Wuppertal

1. Vorbemerkung

Gemäß § 14 Abs. 1b EnWG haben Betreiber von Hochspannungsnetzen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt jährlich Netzkarten mit den Engpassregionen ihres Hochspannungsnetzes und ihre Planungsgrundlagen zur Entwicklung von Ein- und Ausspeisungen in den nächsten zehn Jahren in einem Bericht auf ihrer Internetseite zu veröffentlichen und der Regulierungsbehörde zu übermitteln. Der hiermit vorgelegte Bericht enthält dazu Angaben hinsichtlich aller in den nächsten fünf Jahren konkret geplanten sowie der für weitere fünf Jahre vorgesehenen Maßnahmen in der 110-Kilovolt-Ebene zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Stromnetzes der WSW Netz GmbH. Dabei wurde als Maßstab für die „konkrete Planung“ angesetzt, ob die für die Maßnahmen notwendigen öffentlich-rechtlichen Planungs- oder Genehmigungsverfahren eingeleitet wurden oder von der WSW Netz GmbH bereits Investitionsentscheidungen bezüglich solcher Ausbaumaßnahmen getroffen wurden oder von einer tatsächlichen Realisierung innerhalb der kommenden fünf Jahre auszugehen ist. Die Darstellung der konkret geplanten Maßnahmen ist so ausgestaltet, dass ein sachkundiger Dritter erkennen kann, welche Veränderungen der Kapazitäten für Leitungstrassen und Umspannwerke mit den geplanten Maßnahmen einhergeht, welche Alternativen gegebenenfalls geprüft wurden und welche Kosten voraussichtlich entstehen. Die Regulierungsbehörde hat ihre Festlegungskompetenz nach § 29 Abs. 1 EnWG zur weiteren Bestimmungen zu Inhalt, Format sowie Zeitpunkt der Veröffentlichung nicht genutzt, so dass dieser Bericht weitgehend frei gestaltet werden konnte.

Dazu wird zunächst die aktuelle Versorgungsaufgabe beschrieben und dann in einem zweiten Schritt Änderungen am zukünftigen Anforderungsrahmen hinsichtlich der Veränderung von Ein- und Ausspeisung untersucht. Daraus ergibt sich, ob generell in den nächsten Jahren ein strategischer Ausbaubedarf zu erwarten ist. Hinzu treten dann Betrachtungen zu durch einzelne Kunden bzw. Kundengruppen oder den Regulierungsrahmen induzierte Anforderungen, welche in die Überlegungen zur zukünftigen Netzentwicklung einbezogen werden müssen.

Wenn nicht anders angegeben wird der 31.12.2020 als Stichtag verwendet.

2. Die Versorgungsaufgabe

Die von der WSW Netz GmbH in ihrer Funktion als Elektrizitätsverteilernetzbetreiberin zu erfüllende Versorgungsaufgabe orientiert sich an den nachfolgenden Gegebenheiten.

Die WSW Netz GmbH betreibt im Konzessionsgebiet der Stadt Wuppertal für 361.667 Einwohner/innen (Stand 31.3.2021) die leitungsgebundene Elektrizitätsversorgung über Freileitungen und Erdkabel mit den Nennspannungen von 110, 10, und 0,4 kV und sichert damit die Stromversorgung von industriellen, gewerblichen sowie privaten Letztverbrauchern. Darüber hinaus werden mittelbar über das Hochspannungsnetz die Stadtwerke Velbert sowie das 110-kV-Netz der Stadtwerke Velbert (nun im Besitz von Westnetz) versorgt.

über Hochspannung versorgte Fläche (inklusive Weiterverteiler)	243 km ²
über Mittelspannung versorgte Fläche (Konzessionsgebiet Wuppertal)	168 km ²
über Niederspannung versorgte Fläche (genutzte Fläche)	69 km ²

Das Stadtgebiet ist mit und Höhenlagen zwischen 100 m und 350 m sowie mehreren Erhebungen recht hanglagig und wird auf einer Länge von 33,9 km durch die Wupper durchflossen. Ebenso zerschneiden eine viel befahrene Bahnlinie (Richtung Köln) sowie zwei Autobahnen das Stadtgebiet. Der Boden besitzt einen für das bergische Land üblichen hohen Felsanteil. In einigen Teilen ist verkarsteter Kalksteinuntergrund zu finden, der immer wieder zu Dolinen ausgespült wird.

3. Das Bestandsnetz und seine Kapazitäten

Die Bereitstellung der benötigten Leistung aus dem Verbundnetz wird durch jeweils eine Übergabe mit 110 kV Nennspannung in Hattingen (insgesamt 750 MVA installierte Transformator-scheinleistung) sowie in Linde (250 MVA Transformatorscheinleistung) aus dem von der Amprion GmbH betriebenen Übertragungsnetz garantiert. Über diese Einspeisungen wird dabei gleichzeitig das galvanisch verbundene benachbarte Elektrizitätsverteilernetz der AVU Netz GmbH in Gevelsberg über Netzteile der Westnetz GmbH teilversorgt. Für Notfälle kann ein weiterer Transformator mit einer Leistung von 150 MVA in Hattingen zugeschaltet werden. Beide nachgelagerte Netzteile (WSW + AVU) benutzen teilweise dieselben Reservebetriebsmittel der Amprion GmbH und der Westnetz GmbH.

Die eigentliche Einspeisung in das Elektrizitätsverteilernetz der WSW Netz GmbH in das Stadtgebiet Wuppertal erfolgt über eine separate Hochspannungsfreileitungstrasse mit 110 kV Nennspannung von der Ruhr ins Stadtgebiet Wuppertal. Im Stadtgebiet Wuppertal selbst wird die elektrische Energie über 110-kV-Hochspannungsfreileitungen und -kabel verteilt.

Die Leitungslängen setzen sich wie folgt zusammen:

Hochspannung Freileitung	123 km
Hochspannung Kabel	62 km

Darüber hinaus speisen zwei Heizkraftwerke und Reservegasturbinen in Summe bis zu 125 MW in das Hochspannungsnetz der WSW Netz GmbH ein. Brennstoff sind hier jeweils Gas und Abfall. Ein Heizkraftwerk auf Kohlebasis mit 84 MW elektrischer Leistung wurde Mitte Mai 2018 stillgelegt. Wesentliche Anteile zur Fernwärmeversorgung kommen nun aus der Abfallverwertung, das Gaskraftwerk ist wegen der ungünstigen Kostenlage nur in den Wintermonaten in Betrieb. Alle dezentralen Kraftwerke werden im Rahmen der Netzplanung als ungesicherte Einspeisung betrachtet, so dass fehlende Verfügbarkeit oder Rückbau keinen wesentlichen Einfluss auf die Versorgungssicherheit haben. Zukünftig wird von einer eher geringeren

dezentralen Einspeisung unmittelbar in das Hochspannungsnetz ausgegangen, da solche größeren Einheiten vermutlich entfallen werden. Bezüglich der weiteren Einspeisung von elektrischer Energie aus EEG- und dezentralen KWK-Anlagen lässt sich - zumindest derzeit - keine netztechnisch beachtenswerte Einspeisenennleistung im Hochspannungsnetz feststellen.

Das 110-kV-Netz wird kompensiert betrieben; ein einpoliger Erdschluss wird durch automatische Wiedereinschaltung (AWE) auf der Freileitung zum Erlöschen gebracht. Das 110-kV-Netz ist durchgängig mit Differentialschutz auf den Leitungsabschnitten und überlappendem Distanzschutz als Reserveschutz zur Fehlerabsicherung versehen. Vor Überlast schützt ein Überstromzeitschutz. Die Sammelschienen von gasisolierten (SF6) Anlagen sind dabei mit Sammelschienenendifferentialschutz in Schnellzeit geschützt. Bei luftisolierten Anlagen wird Differentialschutz bei wichtigen Anlagen vorgesehen. Sämtliche Leitungsströme und -leistungen werden zusätzlich online in eine 24 h besetzte Netzleitstelle übertragen und mit Warn- und Alarmmeldungen überwacht, um gegebenenfalls manuell einzugreifen.

In der 110-kV-Ebene sind derzeit keine geförderten EEG- und KWK-Anlagen unmittelbar angeschlossen, so dass eine ferngesteuerte Reduzierung derzeit nicht notwendig ist. Grundsätzlich sind jedoch alle Schaltanlagen im 110-kV-Netz fernwirktechnisch erreichbar und werden ferngesteuert und rückgemeldet.

Auf Grund der starken Besiedelung (fehlende Abstandsflächen) und der windtechnisch ungünstigen Landschaftsstruktur (bewaldet und zerklüftet) gibt es derzeit im Stadtgebiet Wuppertal lediglich eine Windkraftanlage mit einer Leistung von 600 kW und zwei Kleinstanlagen mit 0,84 kW bzw. 1,0 kW im Netzparallelbetrieb. An Photovoltaikanlagen sind bis zum Stichtag 1.857 Stück mit insgesamt 26,1 MWp installiert. Hier ist derzeit die größte Zunahme zu verzeichnen. Zwei Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 410 kW und 203 kW, sowie eine Kleinstanlage mit 1,5 kW werden seit vielen Jahrzehnten betrieben. Die Anzahl an BHKW-Anlagen beträgt 116 Stück und ist nur gering gestiegen. Die Brennstoffe der BHKW sind dabei im wesentlichen Erdgas oder Öl, in Kombination mit einem Klärwerk werden Faulgase verstromt. Drei BHKW werden mittlerweile bilanziell mit Bio-Erdgas versorgt.

Art	2019		2020	
	Anzahl	kW(p)	Anzahl	kW(p)
PV	1.611	22.993	1.857	26.122
Wind	3	602	3	602
Wasser	3	675	3	615
BHKW / KWK	96	8.899	116	9.128
Klär/Bio	6	1.830	6	1.830

Als größter Netzkunde ist am 110-kV-Hochspannungsnetz der WSW Netz GmbH das nachgelagerte Verteilernetz der Stadtwerke Velbert GmbH angeschlossen. Über vier Umspannwerke werden in das Elektrizitätsverteilernetz der Stadtwerke Velbert GmbH (vormals Velberter Netz GmbH) insgesamt ca. 100 MW eingespeist und dort über einen 110-kV-Ring, der mittlerweile an Westnetz veräußert wurde, verteilt.

Der größte Letztverbraucher im Sinne von § 3 Nr. 25 EnWG benötigt im Konzessionsgebiet hingegen eine Leistung von etwa 7 MW.



Bild 1: Netz- und Konzessionsgebiet der WSW Netz GmbH

Engpassregionen

Aus der Schilderung der Versorgungsaufgabe und dem Betriebsmittelbestand folgt unmittelbar, dass für das betriebene 110-kV-Netz derzeit keine Engpässe bei der Versorgung der im Netzgebiet liegenden Kunden vorliegen. Ein Transfer von Energie durch das Netz zu anderen Netzgruppen kann zwar nicht immer unterbunden werden, ist aber grundsätzlich keine Aufgabe, für welches das Netz ausgelegt war und wird. Hier sind im Rahmen des Netzentwicklungsplanes (NEP) bereits mehrere Maßnahmen rund um Wuppertal geplant. Im Rahmen der Netzauslegung wurde im letzten Jahrzehnt bereits ohne Kraftwerkseinspeisung geplant, so dass auch bei Nichtverfügbarkeit der nicht unerheblichen dezentralen Kraftwerksleistung z.B. durch fehlenden Marktanzreiz oder politisch beeinflusste Brennstoffwahl derzeit keine Engpässe zu erwarten sind.

Planungsannahmen zur Entwicklung der Ausspeisung 2021 – 2030

Im Rahmen allgemeiner netzstrategischer Überlegungen müssen die zukünftig möglichen Veränderungen und Einflüsse auf die Versorgungsaufgabe sowie deren Auswirkungen auf das Elektrizitätsverteilernetz der WSW Netz GmbH berücksichtigt werden. Hierzu sind insbesondere Annahmen zu treffen, nach welchen Parametern das Elektrizitätsverteilernetz der WSW Netz GmbH zu dimensionieren ist. Folgende Einflussgrößen sehen wir derzeit als berücksichtigungswert an:

Einflussgröße	Trend	Speise- richtung	Höchst- Leistung	Arbeit	Kurz- strom
Bevölkerung	→	Ausspeisung	↓	↓	→
Industrie	→	Ausspeisung	↓	↓	↓
Elektromobilität	↑	Ausspeisung	→	↑	→
Elektronachtspeicherheizung	↓	Ausspeisung	→	↓	→
Wärmepumpe	↑	Ausspeisung	↑	↑	→
Energieeffizienz	↑	Ausspeisung	↓	↓	→
Konvergenz Informationsgeräte	↑	Ausspeisung	↓	↓	→
Breitbandkommunikation	↑	Ausspeisung	→	↑	→
dez.reg. Kleinerzeugung	↑	Einspeisung	→	↓	↑
Großkraftwerke	↓	Einspeisung	→	↑	↓
elektrische Speicher	↑	Ein-/Ausspeisung	↓	→	→

Der vieljährige Trend des Bevölkerungsrückganges im Konzessionsgebiet Wuppertal wurde in den letzten Jahren gestoppt. Die Bevölkerungszahl ist derzeit sogar wieder leicht ansteigend, was anhand statistischer Zahlen der Stadt Wuppertal nachgewiesen werden kann. Damit einher geht ein rückläufiger Leerstand von Wohnungen mit geringer Raumzahl und die Zusammenlegung zu größeren Wohneinheiten. Insgesamt wird langfristig mit einer stagnierenden Zahl an Letztverbrauchern bei weiter abnehmenden Verbräuchen durch effizienterem Energieeinsatz im privaten Bereich gerechnet.

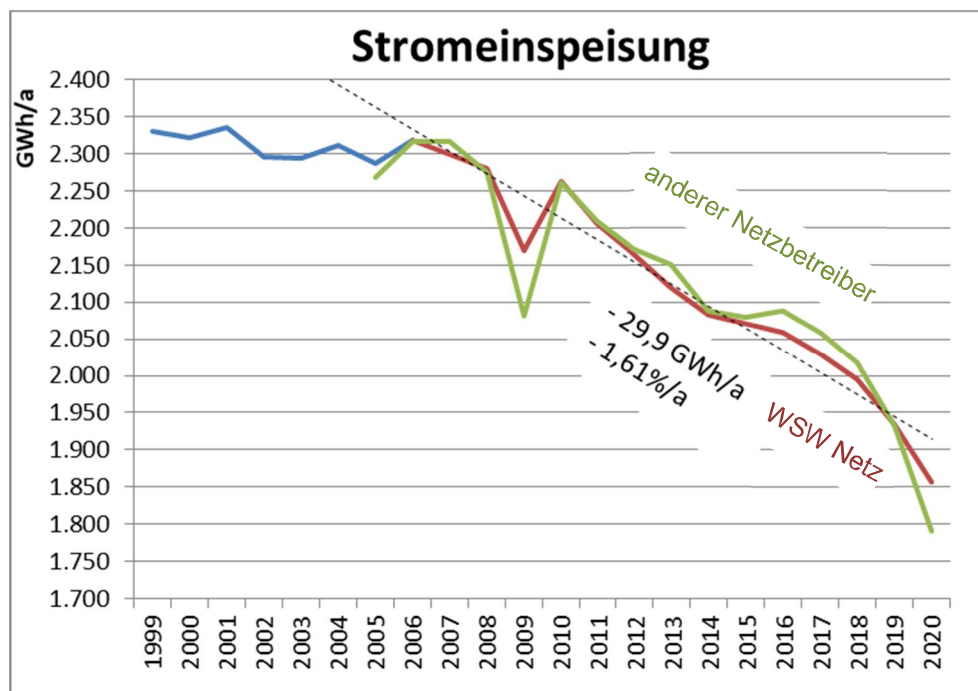
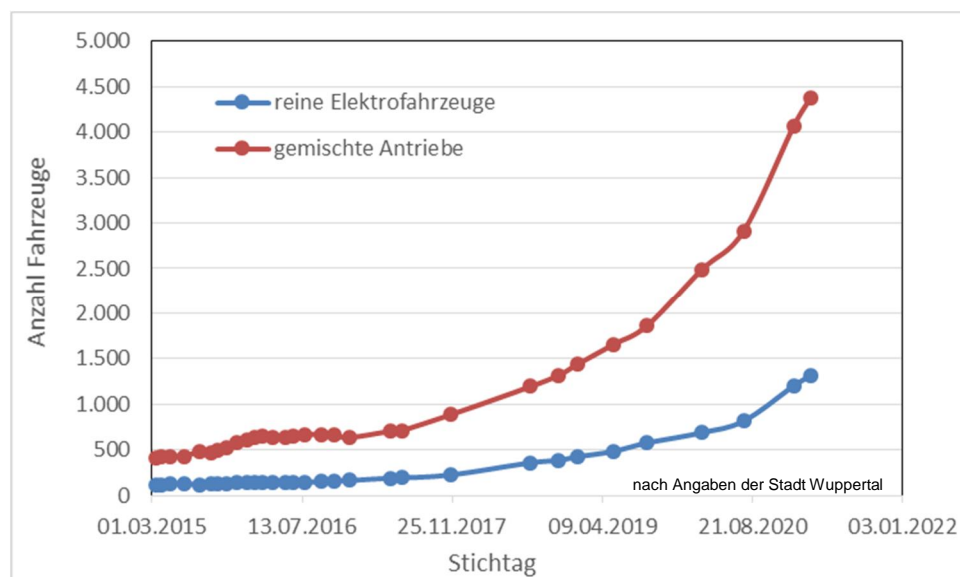


Bild 2: Entwicklung der elektrischen Netzbelastung im Stadtgebiet Wuppertal

Das Schrumpfen der lokalen mittelständischen Industrie führt zu einem Verlust an industriellen Letztverbrauchern. Durch den Einsatz geregelter Antriebe und Maschinen sowie die Einführung kontinuierlicher Prozesse ist zudem ein Rückgang des Leistungsbedarfes zu beobachten.

Bei der Zunahme an Elektromobilität wurde eine Nachladung der Fahrzeugbatterien außerhalb der laststarken Zeiten mit durch den Netzbetreiber gesteuerten Ladezeiten im Sinne des § 14a EnWG unterstellt (Heimladung). Unterstellt man, dass 1/3 (~ 60.000) aller PKW in Wuppertal bei gleichem Nutzungsverhalten durch Elektroautos substituiert werden, so ergibt sich bei einer durchschnittlichen Fahrleistung von 12.000 km/a und einem Verbrauch von 0,2 kWh/km eine Zusatzarbeit von 144 GWh/a, also eine Steigerung des Arbeitsumsatzes von 9 % der Wuppertaler Netzlast. Diese Zusatzarbeit könnte durch Nutzung von Netzreserven in der Niederspannung sowie allen übrigen Netzebenen bereitgestellt werden. Ungesteuerte Ladung hingegen führt schnell zur Notwendigkeit von Netzausbau insbesondere in der Niederspannung und dann in allen übrigen Spannungsebenen. Dies auch, weil die gegenwärtige Netzentgeltsystematik den hohen Leistungsbedarf der Elektromobilität in der Niederspannung (Benutzung ≤ 110 h/a) durch die SLP-Zählungen nicht verursachungsgerecht abbildet. Hier muss insbesondere die weitere politische Entwicklung abgewartet werden. Derzeit sind in Wuppertal (Stand 04.03.2021) 1.316 vollelektrische Fahrzeuge sowie eine weit größere Zahl an gemischten bzw. hybriden Antrieben (4.384) zugelassen. Bezogen auf insgesamt 206.520 (Stand 31.3.2021) in Wuppertal zugelassenen Fahrzeuge ist dies immer noch ein sehr kleiner Anteil mit allerdings in den letzten Quartalen stark steigenden Zulassungszahlen. Die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten, da auch hier der politische Einfluss der Förderung – insbesondere bei den Hybriden - ein treibender Faktor ist.



Bei der Elektrospeicherheizung wird im Wesentlichen von einer sinkenden Bestandsversorgung ohne Zubau an Neuanlagen ausgegangen. Da die Anlagen in den Nachtstunden angesteuert werden, ergibt sich kein Beitrag aber umgekehrt eben auch keine Entlastung zur Höchstlast. Für Erdwärmepumpen wird aufgrund ungünstiger geologischer Umstände in Wuppertal (felsiger Boden, kaum fließendes Grundwasser) kein großes Wachstum erwartet. Zu beobachten ist aber Zunahme bei Luftwärmepumpen. Da hier bei niedrigen Temperaturen von Pumpzahlen kleiner als zwei ausgegangen werden muss, wird dann überwiegend elektrisch geheizt. Hier hängt es wesentlich von der Ausgestaltung des Netzzuganges (§ 14a EnWG) für unterbrechbare Wärmeeinrichtungen ab, ob ein wesentlicher Beitrag zur Höchstlast entsteht

oder verhindert werden kann. Bei den diskutierten 2-h-Abschaltfenstern wird es zu einer Erhöhung der Netzlast im Winter kommen.

Die steigende Energieeffizienz und das Zusammenwachsen von Informationsgeräten (Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräte) werden den Energiebedarf in Zukunft voraussichtlich verringern. Der steigende Bedarf an Breitbandkommunikation hingegen wird vermutlich zunächst zu einem Mehrverbrauch an elektrischer Energie führen. Als quasi Dauerlast wird sich das im Leistungsbedarf nur wenig wiederfinden. Langfristig darf man auch hier Effizienzgewinne erwarten, so dass der Einfluss langfristig moderat eingeschätzt wird.

Elektrische Speicher können, wenn Sie dezentrale Erzeugungsanlagen ergänzen, zu einer Reduzierung von netztechnischen Rückwirkungen beitragen. Hierbei können jedoch Anreizinstrumente – etwas Preissteuerung – zu (unerwünschten) Gleichzeitigkeitseffekten führen, die die grundsätzliche Netzentlastung aufheben.

Planungsannahmen zur Entwicklung der Einspeisung 2021 – 2030

In Zukunft kann in Wuppertal bei weiterhin politisch gewollter Förderung (direkt oder indirekt durch Umlagen- und Netzentgeltbefreiung) mit einem Anstieg der selbstgenutzten PV-Anlagen gerechnet werden. Unter Ausnutzung eines Viertels der in Wuppertal vorhandenen Dachflächen von 14,4 km² ergibt sich eine maximale PV-Leistung von 360 MW, also in etwa der Größe der heutigen Netzlast. Daraus darf bei 800 h/a eine Arbeit von 288 GWh/a erwartet werden. Dies ist etwas mehr als ein Zehntel der heute transportierten Strommenge. Dabei ist nicht berücksichtigt, dass auch in Schwachlastzeiten am Wochenende tagsüber eine lokale Netzlast von mehr als 250 MW im Hochspannungsnetz die zu transportierende PV-Leistung bereits deutlich reduziert. Diese Leistung scheint bei einem bevorzugten Anschluss von größeren Anlagen an das Mittelspannungsnetz unter Ausnutzung geregelter Ortsnetzstationen unter Spannungsgesichtspunkten im städtischen Netz beherrschbar. Wenn man nur auf die Beschränkung der thermischen Kapazitäten schaut, dann ist der erste Engpass im Bereich der Umspanntransformatoren zu erwarten. Dieser liegt in der Größenordnung von ca. 380 MW, ist also für das angesprochene Szenario noch ausreichend. Die Dachflächen für große PV-Anlagen sind im Wesentlichen ausgeschöpft, auf den mehrgeschossigen Mietshäusern ist die Installation vergleichsweise teuer und die Eigennutzung nicht sichergestellt. So wird der Zuwachs im Bereich der Einfamilienhäuser erwartet.

Für Biomasseanlagen oder Mastanlagenabfall scheint das Umfeld von Wuppertal mangels vorhandener Biomasse oder Mastanlagen schlecht nutzbar. Ein weiter Antransport der Biomasse verbietet sich jedoch wegen der hohen Transportkosten und der dann ungünstigen Gesamtenergiebilanz (Transportenergieaufwand).

Die Wasserkraft an der Wupper ist über Stauseen und Staubauwerke bereits weitgehend erschlossen. Erhebliche Zuwächse sind wegen der geringen Wasserhaltigkeit und des schwachen Gefälles nicht mehr zu erwarten. Zunehmend zwingen Umweltauflagen aus Gewässerschutzgründen zu Kompromissen bei der freien Nutzung.

Der Zubau von Windenergieanlagen ist wegen der kaum zu realisierenden Abstandsflächen in Wuppertal nach jetziger Genehmigungspraxis bis auf wenige Anlagen nicht zu erwarten. Bei höchstens zehn Anlage der 3,5 MW-Klasse sind also bei maximal 35 MW rund 84 GWh/a (unterstellte Benutzung von 2.400 h/a) möglich. Das ist vom vorhandenen Hochspannungsnetz noch problemlos verkraftbar.

Eine Wärmeerzeugung aus dezentralen BHKW-Anlagen in Form von Nahwärme leidet unter den hohen Anlagenkosten und wird daher im Wesentlichen durch Förderung angereizt. Letztlich führt der Betrieb von gut angepassten Anlagen wegen der Steuerbarkeit zur Lastreduktion aber kaum zu neuen ausbaurelevanten Leistungsspitzen. Auf der anderen Seite können wegen der ungesicherten Verfügbarkeit auch keine Netzkapazitäten eingespart werden.

Eine wachsende Nutzung von KWK-Potential in Form von Fernwärme wird derzeit in Verbindung mit neuen Heizwassernetzen diskutiert und geplant. Im Dampfnetz werden hingegen in den nächsten Jahren absatzschwache Ausläufer zurückgebaut. Ein kohlebefeuerter Kraftwerksstandort wurde bereits Mitte Mai 2018 stillgelegt. Die Fernwärme wird vermehrt durch Dampfauskopplung bei der thermischen Müllverwertung zu Lasten der Stromerzeugung umgestaltet. Insgesamt ist also auf Grund der politisch niedrigen CO₂-Emmisionsfaktoren bei der Müllverwertung von einem weiteren Ausbau als Heiz- oder Kälteenergieträger zu Lasten anderer Brennstoffe auszugehen.

Über das mögliche Erzeugungspotential in Wuppertal geschaut, ergeben sich also bei den unterstellten Randbedingungen keine Leistungen, die von dem bestehendem 110-kV-Netz nicht aufgenommen, transportiert oder verteilt werden könnten. Ein Netzausbau zur Kapazitätserweiterung scheint nicht angezeigt. Im Gegenteil wird im Rahmen der Erneuerung stets untersucht, ob Betriebsmittel ganz entfallen oder kleiner und damit preiswerter ersetzt werden können, um dem politisch und gesetzlich vorgegebenen Bild eines stetig effizienter werdenden Netzbetreibers zu entsprechen.

Grundsätzlich ist ein hoher Beitrag von regenerativer Erzeugung aus Sonne und Wind zur gesicherten Energieversorgung nicht ohne Speichertechnologie denkbar, wenn eine Kapazitätsverdrängung konventioneller Kraftwerke (Kapazitätseffekt) erreicht werden soll. Die Speichermöglichkeiten in elektrochemischen, druckgetriebenen oder wassergetriebenen Speichern sind grundsätzlich bekannt und bewährt. Die unten stehende Tabelle macht deutlich, dass eine wesentliche Beaufschlagung des Wuppertaler Stadtnetzes durch regenerativen Energietransport nur dann zu erwarten ist, wenn der Ort der Speicherung (und des Verbrauchs) und der Ort der Erzeugung räumlich auseinanderfallen. Nur dann müssen die Speichereinhalte über das Netz transportiert werden.

	Dezentrale Speicher	Zentrale Speicher
Dezentrale Erzeugung	kaum Netzzrückwirkung	hohe Netzzrückwirkung
Zentrale Erzeugung	hohe Netzzrückwirkung	kaum Netzzrückwirkung

Als dezentrale Speicher kommen derzeit im Wesentlichen chemische Speicher (Akkumulatoren auf Blei, Nickel oder Lithium) in Frage. Zentrale Speicher sind derzeit als Pumpspeicher oder als Druckluftspeicher (in Verbindung mit einer Gasturbine) verfügbar. Welche Speichertechnik letztlich zum Zuge kommt, dürfte von den Förderbedingungen abhängen, ist damit also politisch motiviert und daher rationalen Voraussagen weitgehend entzogen. Derzeit sind Speicher in die strategische Netzplanung nicht einbezogen, da ein Anschluss an das Hochspannungsnetz in Wuppertal überwiegend nicht wahrscheinlich ist. Speicheranlagen entstehen derzeit wirtschaftlich sinnvoll nur im Bereich von Privathaushalten im Zusammenhang mit PV-Anlagen. In der Regel werden hier Eintages- bis Zweitagespeicher installiert um den PV-Strom abends und in der Nacht besser auszunutzen. Insgesamt werden damit PV-Einspeisespitzen reduziert und nachts zum Eigenbedarf ausgespeist. In der winterlichen Hochlastzeit dürften aber wegen fehlender PV-Einstrahlung kein nennenswerter Effekt entstehen.

Die dezentrale regenerative Erzeugung wird die Netzhöchstlast auf Abnehmerseite in Wuppertal jedoch nur in bescheidenem Maße reduzieren können, da an Tagen der Netzhöchstlast Photovoltaik- und Windstrom erfahrungsgemäß häufig unterrepräsentiert ist und diese damit nicht als gesicherte Leistung bei der Netzplanung mit einbezogen werden können.

Insgesamt ist über alle Trends mit weiter absinkender Arbeit und Leistung im Wuppertaler Elektrizitätsverteilernetz, insbesondere auf den höheren Ebenen zu rechnen. Die Energieabnahme durch Elektrofahrzeuge (Batterieladung) wird diesen Rückgang voraussichtlich nicht kompensieren. Der steigende Energiebedarf durch zunehmende Breitbandkommunikation dürfte durch energiesparende Digitaltechnik und den Wegfall von Unterhaltungsgeräten zu-

gunsten von zentralen Informationsgeräten überkompensiert werden. Diese Prognose unterstellt dabei, dass die Beladung von Elektrofahrzeugen vom Netzbetreiber in Lastschwachen Zeiten gesteuert werden kann. Bei Wärmepumpen geht davon aus, dass zumindest eine Verriegelung in laststarken Zeiten möglich ist und die Förderung der energetisch schwierigen Luftwärmepumpe zurückgenommen wird.

In der Hochspannung ist ein Zubau von weiteren Heizkraftwerken wegen des Mangels an Kühlwasser, den hohen spezifischen Kosten kleiner Einheiten, dem sinkenden Wärmebedarf in Folge von Wärmeschutzmaßnahmen, der aufwendigen Genehmigungspraxis und der ungewissen KWK-Förderung eher unwahrscheinlich. Im Rahmen von Erneuerungen werden für die vorhandenen Anlagen zukünftig eher kleinere elektrische Leistungen erwartet.

Auf den unteren Spannungsebenen hingegen muss durch rotierende Generatoren/Motoren mit wachsenden Kurzschlussstrombeiträgen gerechnet werden. Eine Einspeisung in untere Spannungsebenen wird bei einem städtischen Netzbetreiber mit den dazugehörigen hohen Last- und Anschlussdichten nicht als grundsätzliches Problem gesehen und führt daher zu keinen konzeptionellen Maßnahmen. Ausnahme hier ist die Photovoltaik, da hier die Skaleneffekte überschaubar bleiben und die mit der Anlagengröße degressive Förderung auch Kleinanlagen in der Niederspannung möglich macht. Durch die hohe Gleichzeitigkeit wird es – wenn die Politik diese Richtung weiter anreizt oder durch Befreiung von Umlagen fördert – zu netztechnischen Problemen bei der Fortleitung des Stromes (Netzkapazität) kommen. Aufgrund der derzeitigen Ungewissheit über das zukünftige europäische und/oder nationale Energiekonzept ist eine wirtschaftlich sinnvolle Netzkonzeption nur schwer planbar. Da Großanlagen (auf Mittelspannung) netztechnisch deutlich weniger Probleme erwarten lassen, wird für die langfristig orientierte Netzstrategie von einer nachhaltig vernunftorientierten Politik ausgegangen. Demzufolge werden keine vorausschauenden Maßnahmen eingeplant, zumal eine Refinanzierung/Anerkennung solcher möglicherweise versunkenen Kosten für Netzinvestitionen durch die Bundesnetzagentur unwahrscheinlich ist.

Insgesamt muss immer darauf hingewiesen werden, dass die Funktionsfähigkeit eines Stromnetzes heute ganz wesentlich auf Gleichzeitigkeitseffekten beruht. Dies bedeutet, dass ein Einzelkunde zwar hohe Leistung kurzzeitig und zufällig entnehmen kann, aber eben nicht alle gleichzeitig. Hohe Gleichzeitigkeit kann dann zum Problem werden, wenn zeitsynchrone Laständerungen auftreten, etwas bei preisgesteuerten Einschaltsignalen, langzeitige gleichzeitige Ladung von E-Mobilen/Luftwärmepumpen oder bei PV-Anlagen durch Wolkeneffekte/Sonnenfinsternis. Ob es hier tatsächlich in Zukunft Probleme geben wird, hängt ganz wesentlich von der weiteren politischen Ausgestaltung der Energiewende ab und muss abgewartet werden.

Fazit der Planungsannahmen

Aufgrund der gegebenen Versorgungsstrukturen im Konzessionsgebiet Wuppertal wird nicht damit gerechnet, dass es in den nächsten Jahren zu signifikanten Netzausbaumaßnahmen im quantitativen (=Netzerweiterung) oder qualitativen (= Netzverstärkung) Sinne kommt. Ganz im Gegenteil hierzu wird eher die Tendenz gesehen, dass der derzeitige Bestand an Betriebsmittelkapazitäten durch den partiellen Rückbau des vorhandenen Elektrizitätsverteilernetzes der WSW Netz GmbH sinken kann. Im Einzelnen stellt sich die Lage wie folgt dar:

- Aufgabe des 50-kV-Hochspannungsnetzes abgeschlossen,
- Reduktion von Freileitungssystemen auf vorhandenen Trassen zur Reduktion von Windlasten abgeschlossen,
- Wenn sich die Möglichkeit bietet, Rückbau von Umspannwerken aufgrund von Lastverlagerung in Folge des Lastrückganges und Industrieverlagerung,

- Rückbau von Netzstationen bei gleichzeitiger Vergrößerung der versorgten Niederspannungsbezirke zur Steigerung der Effizienz,
- Rückbau von Schaltmöglichkeiten, insbesondere von Kleinverteilern im Bereich der Niederspannung zur Kostenersparnis und Störungsvermeidung.

Es ist nicht erkennbar, dass die Stadt Wuppertal in naher Zukunft städtebaulich in einem erwähnenswerten Umfang Neubaugebiete erschließen wird, so dass nur vereinzelt kleinere Einfamilienhausansammlungen oder die Bebauung von Brachflächen (z. B. alternativ genutzte ehemalige Güterbahnhöfe oder Kasernenflächen) zu Netzerweiterungen führen werden. Der Umfang dieser Maßnahmen ist dabei so marginal, dass keine erwähnenswerten Rückwirkungen auf die strategischen Entwicklungsziele der WSW Netz GmbH zu erwarten sind.

Konkret geplante Maßnahmen 2021 - 2025 sowie vorgesehene Maßnahmen für 2026 - 2030

Die im Weiteren aufgeführten Maßnahmen sind diejenigen, welche für das Jahr 2022 in den Wirtschaftsplan (WP) und für die Jahre 2023 bis 2028 in die Unternehmensprognose (UP) aufgenommen wurden. Während die Maßnahmen im Wirtschaftsplan relativ konkret sind, kann sich die Reihenfolge oder der zeitliche Horizont der Maßnahmen in der Unternehmensprognose noch verschieben. Da für die Maßnahmen in der Regel keine vieljährigen Genehmigungsverfahren angestoßen werden müssen, ergibt sich auch keine zwingende Notwendigkeit für einen exakten Zeitstrahl. Kurzfristige Erkenntnisse über den Anlagenzustand oder Gelegenheit zur Mitverlegung mit anderen Sparten oder Fahrbahnerneuerung der Kommune geben häufig den Ausschlag. Ergänzt wurden die Angaben für die Jahre 2029 - 2030 aus der technisch geprägten 20-Jahrevorschau. Im vorgenannten Zeitfenster aufgeführt sind die folgenden Maßnahmen:

Bezeichnung	Bauzeit		Kapazität	Budget in €
	von	bis		
Erneuerung GASA-Kabel Unterbarmen – Claussen	2021	2021	→	2.000.000
Erneuerung GASA-Kabel Ronsdorf – Unterbarmen	2021	2022	→	5.200.000
Erneuerung GASA-Kabel Ronsdorf – Öhde	2023	2023	→	2.900.000
Erneuerung GASA-Kabel Möbeck Kalkofen A/B	2025	2025	→	800.000
Erneuerung GASA-Kabel Vohwinkel – Möbeck B	2028	2029	→	1.800.000
Erneuerung GASA-Kabel Claussen – Viktorstraße 1	2025	2026	→	1.900.000
Erneuerung GASA-Kabel Öhde – Langerfeld	2026	2027	→	3.300.000
Erneuerung GASA-Kabel Möbeck – Vohwinkel A	2023	2024	→	2.000.000
Erneuerung GASA-Kabel Kabelstraße – Süd	2027	2028	→	3.000.000
Umspannwerk Wupperfeld	2028	2029	→	3.500.000
Umspannwerk Claussen	2022	2024	→	5.000.000
Umspannwerk Hattingen	2024	2025	→	4.500.000
Umspannwerk Wilbergstraße	2026	2027	→	3.500.000

Unabhängig von den oben dargestellten langfristigen Netzentwicklungen und Ausbauüberlegungen im Wuppertaler Netz selber haben grundsätzliche Überlegungen zur Umgestaltung der Netzanschlussituation zum vorgelagerten Verbundnetz ergeben, dass sich dadurch keine positiven technischen und wirtschaftlichen Effekte einstellen. Aus diesem Grund gehen wir von einer weitgehend unveränderten Speisung des Wuppertaler Netzes in den nächsten Jahrzehnten aus. Gleichwohl ergeben sich im vorgelagerten Verbundnetz Veränderungen, die sich nach heutigem Wissenstand aber nicht erheblich auswirken werden. Im Gegenteil werden in Zukunft weniger Transits durch das Wuppertaler Netz erwartet.

Wuppertal, den 8. Juni 2021
 WSW Netz GmbH