

Regionalszenario 2023

Planungsregion WEST



PLANUNGSREGION
WEST

Regionalszenario 2023



Inhalt

1	Abkürzungsverzeichnis	3
2	Einleitung	4
3	Gesetzliche Anforderungen und Rahmenbedingungen	5
4	Planungsregion West	7
4.1	Stromkreislängen und Verkabelungsgrad	9
4.2	Letztverbraucherdichte	11
4.3	Installierte Bemessungsscheinleistung (HS/MS) je Entnahmestelle	12
5	Prognose der Versorgungsaufgabe	14
5.1	Vorgehensweise	14
5.2	Entwicklung der Erzeugung	15
5.2.1	Photovoltaik	15
5.2.2	Windenergie	17
5.2.3	Biomasse	19
5.2.4	Wasserkraft und sonstige EEG	20
5.2.5	Konventionelle Kraftwerke / KWK	21
5.3	Entwicklung der Last	22
5.3.1	Haushalte	23
5.3.2	GHD	25
5.3.3	Wärmepumpen	26
5.3.4	Fernwärmeerzeugung	28
5.3.5	Industrie	29
5.3.6	Rechenzentren	31
5.3.7	Verkehr	32
5.3.8	Elektrolyse	34
5.4	Entwicklung der Flexibilität	36
5.4.1	Batteriespeicher	36
5.5	Zusammenfassung	38
6	Grundlage der Netzplanung in elektrischen Verteilnetzen	40

6.1	Netzberechnung	40
6.2	Netzoptimierung, -verstärkung, -ausbau	41
7	Weiterer zeitlicher Ablauf	42
8	Impressum	43

1 Abkürzungsverzeichnis

EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EnWG	Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz)
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GW	Gigawatt (1 GW = 1.000 MW)
GWh	Gigawattstunde (1 GWh = 1.000 MWh)
HS	Hochspannung
kV	Kilovolt
kVA	Kilovoltampere
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MS	Mittelspannung
MW	Megawatt (1 MW = 1.000 kW)
MWh	Megawattstunde (1 MWh = 1.000 kWh)
NAP	Netzausbauplan
NEP	Netzentwicklungsplan
NLL	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
NS	Niederspannung
PR	Planungsregion
PV	Photovoltaik
TWh	Terrawattstunde (1 TWh = 1.000 GWh)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	Verteilnetzbetreiber

2 Einleitung

Bisher erstellen rund 60 Hochspannungsnetzbetreiber gemäß § 14 EnWG jährlich einen Netzausbauplan für ihr Hochspannungsnetz, berichten hierzu an die Bundesnetzagentur und veröffentlichen den Netzausbauplan jeweils über ihren eigenen Internetauftritt. Durch die Einführung der §§ 14d und 14e EnWG, durch das „Gesetz zur Umsetzung unionsrechtlicher Vorgaben und zur Regelung reiner Wasserstoffnetze im Energiewirtschaftsrecht“ im Jahr 2021 sowie durch deren Novellierung im Rahmen des „Ostpakets“ im Jahr 2022 wurde dieses etablierte Vorgehen hin zu einem Verteilnetzbetreiber (VNB) übergreifenden Prozess erweitert. Der Kreis der umsetzungsverantwortlichen VNB wurde in diesem Zuge auf ca. 80 VNB vergrößert.

In diesem Prozess ist vorgesehen, dass sich die VNB in Planungsregionen organisieren und gemeinsam je Planungsregion ein Regionalszenario als energiewirtschaftliches Rahmenszenario erstellen, auf welchem die in der Folge zu erstellenden Netzausbaupläne beruhen.

Dieses Dokument umfasst das Regionalszenario für die Planungsregion West zum 30.06.2023. Es beinhaltet eine detaillierte Prognose der Versorgungsaufgabe für die Last- und Einspeisesicht und beschreibt die prognostizierte Entwicklung für verschiedene Kundengruppen und Erzeugungstypen. Die aufgezeigten Entwicklungen orientieren sich dabei am Langfristziel der deutschen Bundesregierung zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2045. Außerdem werden einheitliche Grundlagen der Netzplanung innerhalb der Planungsregion West dargestellt.

Das hier beschriebene Regionalszenario bildet somit die gemeinsame Grundlage für die zu erstellenden Netzausbaupläne der einzelnen VNB in der Planungsregion West.

3 Gesetzliche Anforderungen und Rahmenbedingungen

Die §§ 14d und 14e EnWG beschreiben den gesetzlichen Rahmen zur Ausgestaltung des Regionalszenarios, der Netzausbaupläne und zur Schaffung einer gemeinsamen Internetplattform.

Gemäß EnWG soll das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in geographisch abgrenzbare und räumlich zusammenhängende Gebiete (sog. Planungsregionen) aufgeteilt werden. Diese Aufteilung soll durch die VNB erfolgen. Innerhalb dieser Planungsregionen sind durch die VNB die Grundlagen der Netzplanung abzustimmen.

Die VNB in einer Planungsregion erstellen außerdem - unter Einbeziehung der ÜNB - ein Regionalszenario. Dieses Regionalszenario beschreibt den Entwicklungspfad für verschiedene Erzeugungsarten und Kundengruppen. Dabei sind sowohl die Ziele für fünf und zehn Jahre in die Zukunft als auch das langfristige Entwicklungsziel bis 2045 zu prognostizieren bzw. zu berücksichtigen.

Auf der Grundlage des Regionalszenarios werden durch die einzelnen VNB anschließend individuelle Netzausbaupläne erarbeitet. Diese beinhalten erforderliche Maßnahmen zur Optimierung, zur Verstärkung, zur Erneuerung und zum Ausbau des Netzes des jeweiligen VNB.

Der Kreis der umsetzungsverantwortlichen Verteilnetzbetreiber umfasst zurzeit ca. 80 VNB. Das Abgrenzungskriterium ist nicht mehr wie bisher die Spannungsebene, sondern die Kundenanzahl. VNB mit mehr als 100.000 unmittelbar oder mittelbar an ihr Elektrizitätsnetz angeschlossenen Kunden sind nun in der Umsetzungsverantwortung.

Gemäß § 14d Abs. 1 EnWG sind die Netzausbaupläne und das Regionalszenario in einem Zyklus von zwei Jahren zu erstellen. Die erstmalige Erstellung des Regionalszenarios in den einzelnen Planungsregionen erfolgt zum 30.06.2023. Die darauf aufbauende Erstellung der Netzausbaupläne durch die einzelnen VNB erfolgt zum 30.04.2024.

Seit dem 01.01.2023 sind gemäß § 14e EnWG die VNB verpflichtet, eine gemeinsame Internetplattform (<https://vnbdigital.de/>) zu betreiben. Diese dient dazu, die Netzausbauplanung der Verteilnetze in Deutschland transparent darzustellen und alle hierfür relevanten Informationen an einer Stelle zu bündeln und zugänglich zu machen. Hierzu wird die Organisation in Planungsregionen dargestellt, die Regionalszenarios und Netzausbaupläne veröffentlicht, sowie Netznutzern die Möglichkeit zur Veröffentlichung von Informationen zu geplanten Netzanschlüssen gegeben. Darüber hinaus können Netznutzer der Mittel- und Hochspannungsebene sowie Übertragungsnetzbetreiber zu

dem sie jeweils betreffenden Netzausbauplan Stellung nehmen. Des Weiteren können Netzkunden für geplante Anschlussvorhaben über die Plattform den zuständigen VNB identifizieren. Die Netzkunden werden zur Einreichung des Netzanschlussantrages zielgerichtet an die Internetseiten des zuständigen VNB weitergeleitet.

Abbildung 1 zeigt die einzelnen Bestandteile sowie das Zusammenwirken der gesetzlichen Anforderungen.

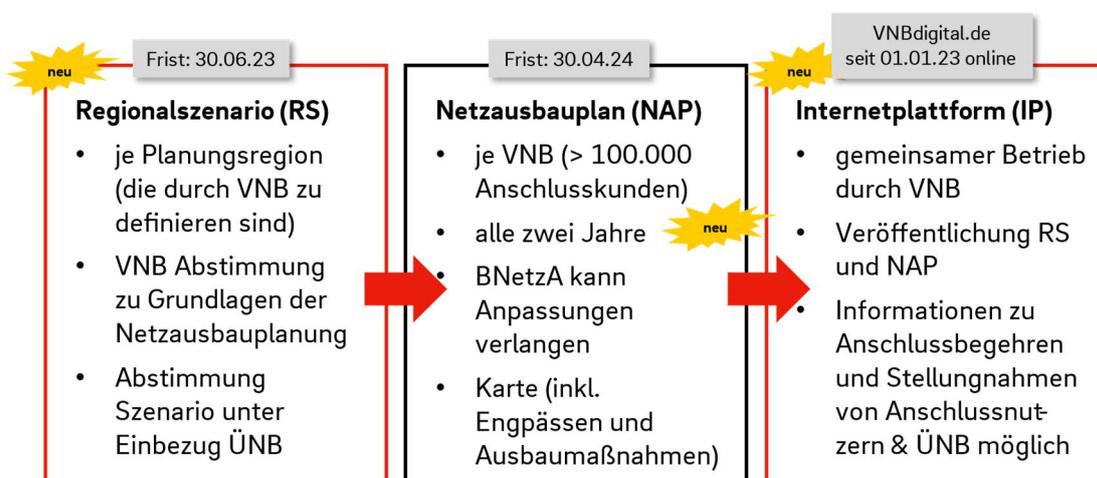


Abbildung 1: Zusammenwirken der gesetzlichen Anforderungen

4 Planungsregion West

Die Planungsregion West bildet eine von insgesamt sechs Planungsregionen und erstreckt sich mit einer Fläche von 63.870 km² und einer Einwohnerzahl von etwa 26 Millionen (Stand 2021) in Teilen oder vollständig über die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Bayern. Eine Übersicht über die Planungsregion und die Einwohnerdichte zeigt Abbildung 2. Dabei wird ersichtlich, dass sowohl stark besiedelte Regionen mit hohem Industrie- und Gewerbeanteil wie das Ruhrgebiet oder das Rhein-Main-Gebiet, als auch ländlich geprägte Regionen wie die Mittelgebirgsregion vertreten sind.

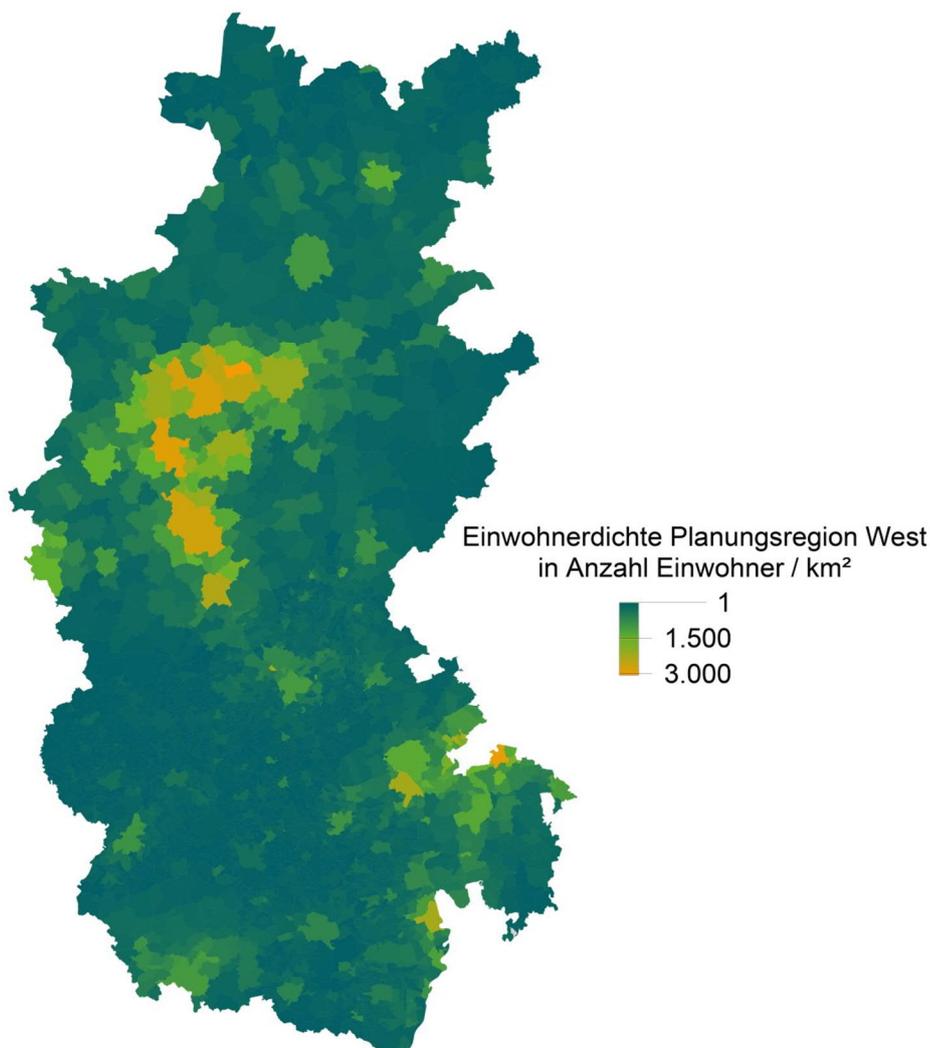


Abbildung 2: Einwohnerdichte in der Planungsregion West

Innerhalb der Planungsregion West sind insgesamt 29 umsetzungsverantwortliche Netzbetreiber vertreten, wobei die Westnetz GmbH sowohl in Bezugnahme auf die versorgte Fläche in der Niederspannung mit rund 4.000 km² als auch auf die Einwohnerzahl mit etwa 6 Millionen im Netzgebiet den mit Abstand größten Netzbetreiber darstellt. Die übergeordnete Anbindung aller 29 vertretenen Netzbetreiber an das Höchstspannungsnetz erfolgt ausschließlich durch die Amprion GmbH mit insgesamt 114 Übergabepunkten. Abbildung 3 gibt eine grobe grafische Übersicht der beteiligten Netzbetreiber¹.

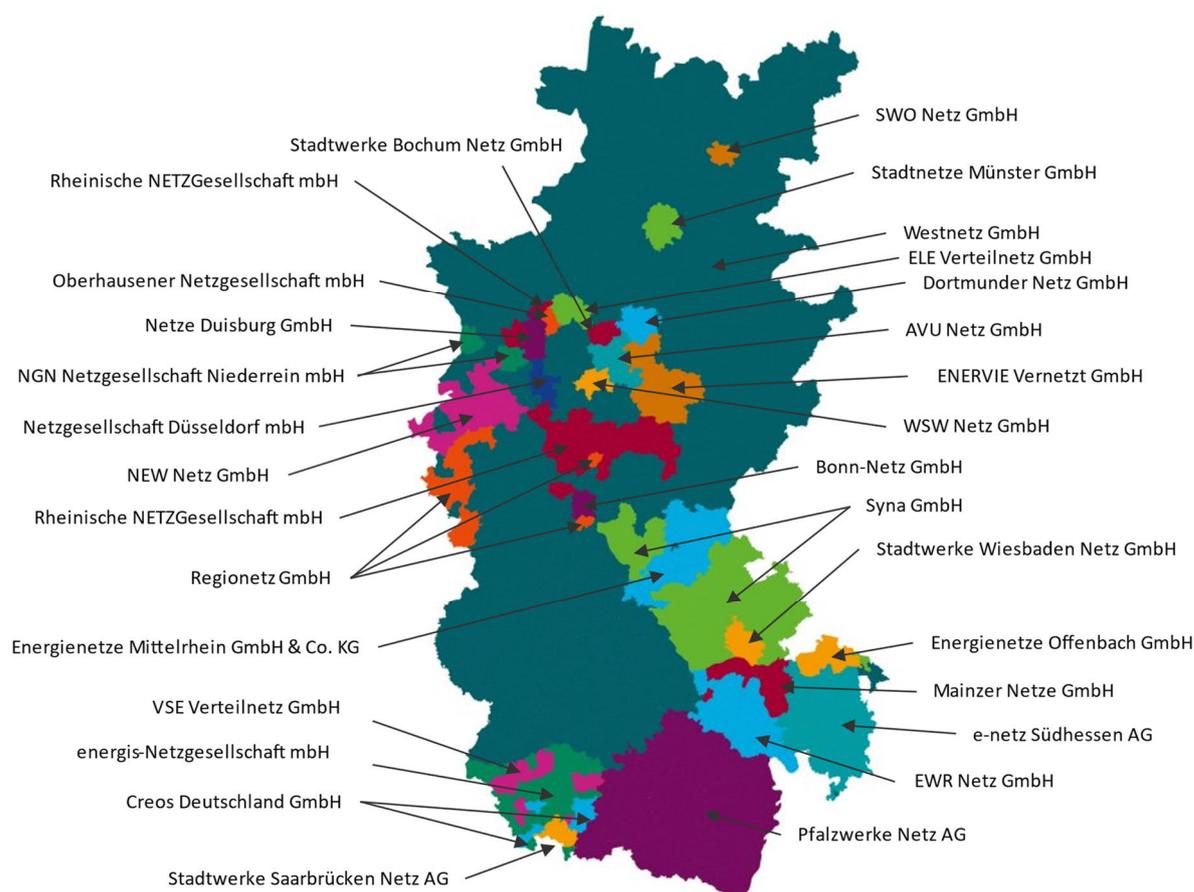


Abbildung 3: Übersicht der Netzbetreiber innerhalb der Planungsregion West

¹ Auf Grund geografisch überlappender Zuständigkeiten in den verschiedenen Spannungsebenen ist eine exakte Gebietszuordnung unter Berücksichtigung aller Kriterien in einer einzigen Übersichtskarte nicht möglich. Diese ist aber für alle Spannungsebenen und Netzbetreiber der gemeinsamen Internetplattform (<https://vnbdigital.de/>) zu entnehmen.

Diese Karte gibt dabei jedoch keinen Überblick über die Zuständigkeitsverhältnisse der jeweiligen VNB in allen Spannungsebenen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Zuständigkeit für das Hochspannungsnetz bei der Westnetz GmbH, der VSE Verteilnetz GmbH und der Creos Deutschland GmbH in Gebieten, wo auch der unterlagerte VNB umsetzungsverantwortlich ist, nicht dargestellt.

Auf Basis der Veröffentlichungspflichten gemäß § 23c EnWG wird nachfolgend ein Auszug über die Netzstrukturdaten der 29 umsetzungspflichtigen VNB innerhalb der Planungsregion West zum Stand 31.12.2021 gegeben. Die folgenden Auswertungen geben einen Überblick über die Charakteristik der Planungsregion West und ordnen diese in den Kontext deutschlandweiter Zahlen ein.

4.1 Stromkreislängen und Verkabelungsgrad

In Abbildung 4 sind sowohl die Stromkreislängen (Erdkabel und Freileitung) als auch der Verkabelungsgrad je Spannungsebene dargestellt. Den Werten für die Planungsregion West sind die deutschlandweiten Werte vergleichend gegenübergestellt. Der Anteil der Stromkreislänge innerhalb der Planungsregion West beträgt in etwa ein Fünftel der gesamten Stromkreislänge Deutschlands. Bezogen auf die Verkabelungsgrade in den jeweiligen Spannungsebenen ergeben sich vergleichbare Anteile zwischen der Planungsregion West und den bundesweiten Werten. Während in der HS-Ebene der Freileitungsanteil deutlich dominiert, herrschen in der MS mit 85% (Planungsregion West) bzw. 80% (Deutschland) und der NS mit 88% (Planungsregion West) bzw. 90% (Deutschland) hohe Verkabelungsanteile vor.

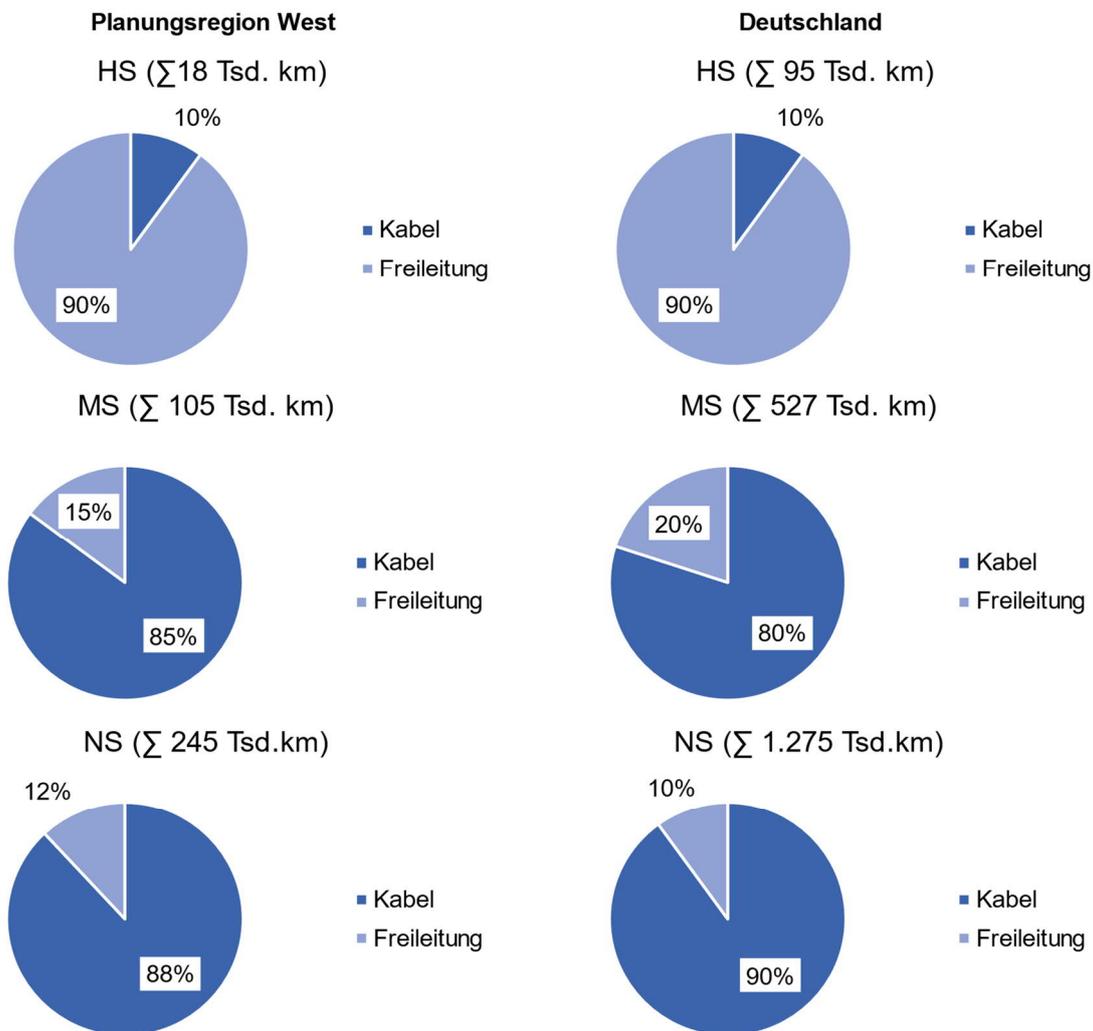


Abbildung 4: Stromkreislänge und Verkabelungsgrad für die Planungsregion West und Deutschland²

² Statista, Verkabelungsgrad des Stromnetzes in Deutschland nach Spannungsebene im Jahresvergleich 1993 und 2013, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/316233/umfrage/verkabelungsgrad-des-stromnetzes-in-deutschland-nach-spannungsebene/>

4.2 Letztverbraucherichte

Eine aggregierte Darstellung der Letztverbraucherichte der VNB innerhalb der Planungsregion West in Form eines Boxplot-Diagramms zeigt Abbildung 5. Bei diesem flächenbezogenen Parameter wird je VNB das Verhältnis zwischen der Anzahl der Entnahmestellen in der NS und der versorgten Fläche gebildet, wodurch eine Vergleichbarkeit zwischen den VNB ermöglicht wird. Betrachtet werden 27 VNB, da zwei Netzbetreiber keine Versorgungsstrukturen in der NS-Ebene aufweisen.

Tendenziell ermöglicht dieser Parameter Aussagen darüber, ob es sich um eher ländlich oder städtisch geprägte Versorgungsstrukturen innerhalb eines von einem Netzbetreiber versorgten Gebietes handelt. Deutlich wird, dass zwischen den VNB sehr heterogene Versorgungsstrukturen herrschen. So bewegen sich die Daten in einem Bereich von 760 bis 4.500 Entnahmestellen in der NS pro km² versorgter Fläche. Bei analoger Betrachtung der deutschlandweiten Werte ergibt sich eine Letztverbraucherichte von ca. 1.150. Somit handelt es sich bei den Netzgebieten der umsetzungspflichtigen VNB in der Planungsregion West um eher stärker städtisch geprägte Gebiete.

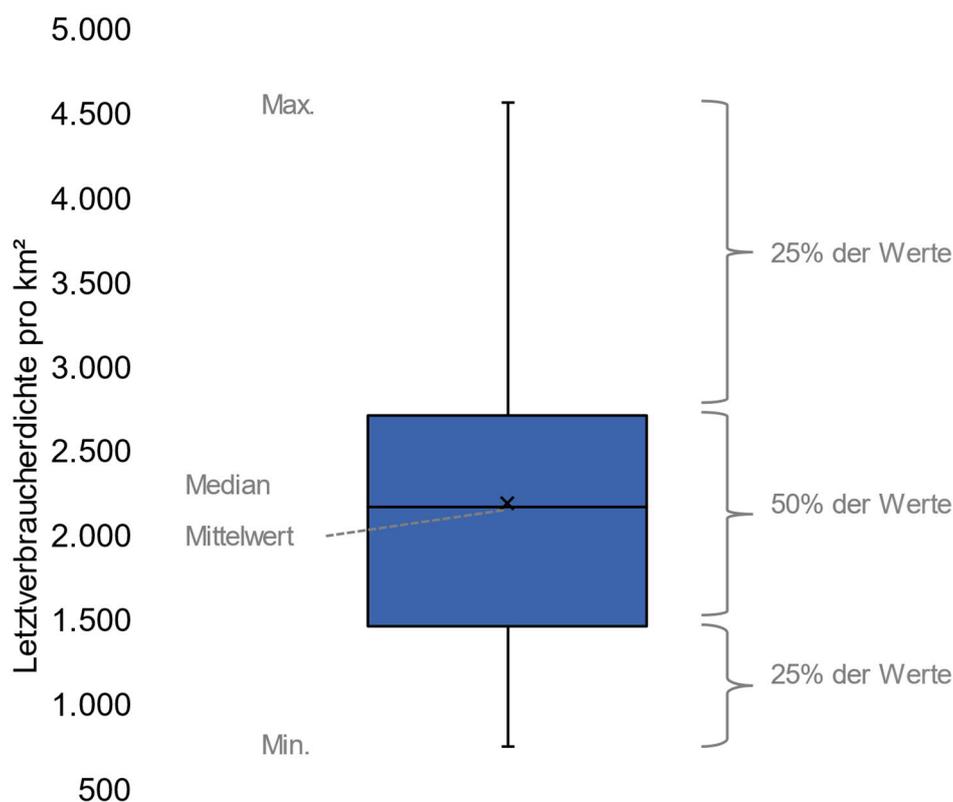


Abbildung 5: Anzahl der Entnahmestellen pro versorgter Fläche innerhalb der Planungsregion West
(n=27 v. 29)

4.3 Installierte Bemessungsscheinleistung (HS/MS) je Entnahmestelle

Einen weiteren Parameter stellt die installierte Bemessungsscheinleistung in der HS/MS-Umspannungsebene im Verhältnis zu der Anzahl der Entnahmestellen dar (vgl. Abbildung 6). VNB, welche über keine installierte HS/MS-Scheinleistung verfügen, werden vernachlässigt, wodurch eine Auswertung über 26 Netzbetreiber erfolgt. Der Wertebereich beträgt zwischen 0,6 kVA / Entnahmestelle und 11,6 kVA / Entnahmestelle und ergibt damit ein ähnlich heterogenes Bild wie bereits in der Beschreibung zu Abbildung 5 dargelegt.

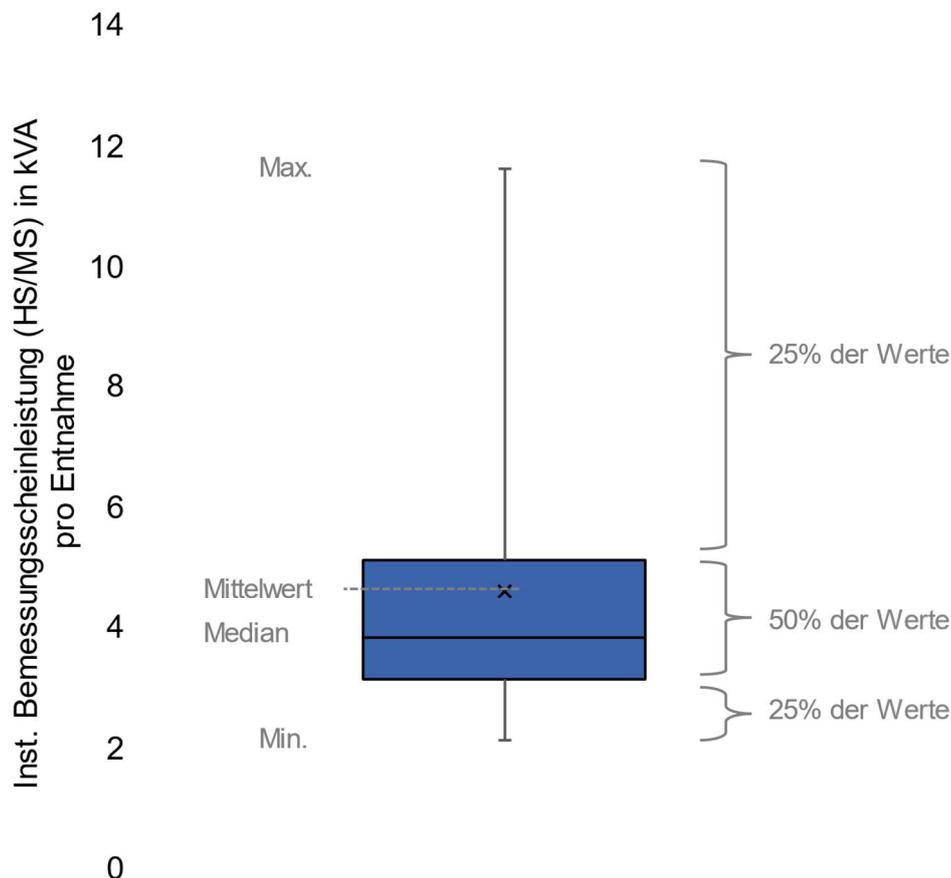


Abbildung 6: Installierte Bemessungsscheinleistung (HS/MS) pro Entnahmestelle innerhalb der Planungsregion West (n=26 v. 29)

Diese Kennzahl ermöglicht Aussagen über die unterlagerte Versorgungsstruktur. Bei sehr geringen Werten befindet sich ein Großteil der Niederspannungsnetze und damit eine hohe Anzahl an Entnahmestellen im Verantwortungsbereich des umsetzungsverantwortlichen VNB. Bei größeren Werten befinden sich nennenswerte Teile der Niederspannungsnetze in der Verantwortung weiterer VNB, die dem umsetzungsverantwortlichen VNB unterlagert sind. Die Kenngröße wird in diesem Fall durch die geringere Anzahl der Entnahmestellen in der MS-Ebene bestimmt. Ein hoher Wert ergibt sich ebenfalls bei einer Versorgungsstruktur, die im Wesentlichen durch leistungsintensive Kunden bzw. große Einspeiseanlagen geprägt ist. Somit zeigt sich, dass auch hier die Planungsregion West vglw. heterogen ist und sowohl VNB umfasst, welche im Wesentlichen als so genannte „Weiterverteiler“ zur Versorgung nachgelagerter Netzbetreiber fungieren als auch solche, welche einen signifikanten Anteil an Kunden direkt versorgen.

5 Prognose der Versorgungsaufgabe

Im folgenden Kapitel werden die Vorgehensweise zur Ermittlung der prognostizierten Versorgungsaufgabe sowie die konkreten Prognosewerte für verschiedene Erzeugungstypen und Kundengruppen für die Planungsregion West beschrieben. Die Prognosewerte werden auf der Aggregationsebene der Planungsregion West dargestellt. Dabei wird neben der Entwicklung der einzelnen Kennzahlen auch teilweise die regionale Verteilung auf die VNB innerhalb der Planungsregion am Beispiel des Jahres 2033 gezeigt.

5.1 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der Prognose der Versorgungsaufgabe wird in der Planungsregion West im Wesentlichen ein Top-down orientierter Ansatz genutzt.

Dazu wird im ersten Schritt der durch die BNetzA genehmigte Szenariorahmen des NEP-Prozesses 2023 regionalisiert. Diese Regionalisierung wird mit den Daten, die der ÜNB Amprion für die verschiedenen Erzeugungstypen und Kundengruppen je Gemeinde, Landkreis bzw. Bundesland der Planungsregion bereitgestellt hat, plausibilisiert. Die gewählte Regionalisierung weist gegenüber den Werten des ÜNB eine etwas stärkere regionale Differenzierung auf. Auf Ebene der Bundesländer ergibt sich eine vergleichbare Größenordnung. Dabei wird das Szenario B betrachtet.

Diese auf Gemeinde- bzw. Landkreisebene vorliegenden Werte werden anschließend in der Planungsregion West den jeweiligen umsetzungsverantwortlichen VNB zugeordnet und dienen dem VNB als Orientierungswert. Auf Basis dieses Orientierungswertes werden durch die umsetzungsverantwortlichen VNB die prognostizierten Werte für die verschiedenen Erzeugungsarten und Kundengruppen festgelegt. Dabei werden durch die VNB regionale Aspekte aus vorliegenden Studien, konkreten Kundenanfragen sowie Anpassungen, die der zeitlichen Weiterentwicklung gegenüber dem Szenariorahmen des NEP-Prozesses 2023 geschuldet sind, berücksichtigt. Ebenso wurden Daten zur Entwicklung der Elektromobilität betrachtet, die durch die NLL zur Verfügung gestellt wurden. In diesem Zuge werden durch die umsetzungsverantwortlichen VNB auch die Entwicklungen von netztechnisch nachgelagerten VNB mit weniger als 100.000 direkt oder indirekt angeschlossen Kunden mit einbezogen. Diese liegen den umsetzungsverantwortlichen VNB auf Grund von regelmäßigen Planungsgesprächen mit den nachgelagerten VNB üblicherweise vor, so dass kaskadierend auch die Entwicklungen in den Gebieten kleinerer, nicht umsetzungsverantwortlicher VNB auf allen Spannungsebenen einfließen.

Die Prognosewerte werden für die Jahre 2028 und 2033 und das langfristige Zieljahr 2045 ermittelt.

Durch die gewählte Vorgehensweise kann weitestgehend Synchronität zum Szenario-rahmen der ÜNB und zu den bundesweiten Zielvorgaben sichergestellt werden.

Abbildung 7 verdeutlicht den Prozess zur Prognose der Versorgungsaufgabe in der Planungsregion West.

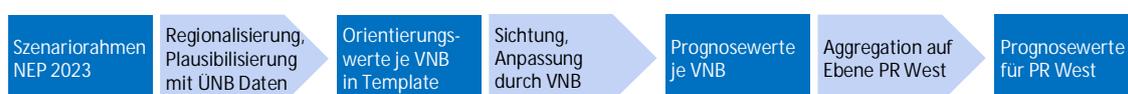


Abbildung 7: Vorgehensweise zur Prognose der Versorgungsaufgabe

5.2 Entwicklung der Erzeugung

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Reduktion fossiler Brennstoffe bilden die wesentliche Grundlage zur Erreichung des deutschlandweiten Ziels der Klimaneutralität im Jahr 2045. Die Ausbauziele wurden durch die Verabschiedung des EEG 2023 beschrieben. Diese stellen auf Grund der in Kapitel 5.1 beschriebenen Vorgehensweise auch hier die Basis für die Prognosen der einzelnen Erzeugungsarten dar. In den folgenden Kapiteln werden die Prognosen zu den einzelnen Erzeugungstypen für die Planungsregion West beschrieben.

5.2.1 Photovoltaik

Die Photovoltaik ist ein wesentlicher Baustein im zukünftigen Energieerzeugungsmix. Dabei ist grundsätzlich in Dach- und Freiflächen-PV zu unterscheiden. Bei den Dach-Anlagen hat es bereits in der Historie einen starken Zuwachs gegeben, so dass in der Planungsregion West mittlerweile eine installierte Leistung von ca. 9,9 GW vorliegt. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren aller Voraussicht nach weiter steigern und lässt sich bereits in den aktuellen Antragszahlen erkennen. Ein weiter beschleunigter Zuwachs wird erwartet, da zukünftig seitens des Gesetzgebers eine Installationspflicht von PV-Anlagen bei privaten und gewerblichen Neubauten vorgesehen ist. Zudem existieren bundeslandspezifische Vorgaben bei privaten und gewerblichen Neubauten bzw. Dachsanierungen oder sind vorgesehen. Im Bereich der Freiflächen-PV existiert in der Planungsregion West zurzeit nur ein sehr geringer Anteil im Vergleich zu den Dach-Anlagen. Um die hohen Zubau-Leistungen entsprechend der Ausbauziele zu erreichen, wird hier jedoch in den nächsten Jahren ebenfalls ein signifikanter Anstieg

erwartet. Dieser Trend ist auch bereits in den vorliegenden Anträgen bei den VNB ersichtlich. Analog zum Szenariorahmen der ÜNB geht die Prognose für die Planungsregion West auch von einer Gleichverteilung zwischen dem Zubau der Dach-PV und der Freiflächen-PV aus.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 8 dargestellten prognostizierten installierten Leistungen.

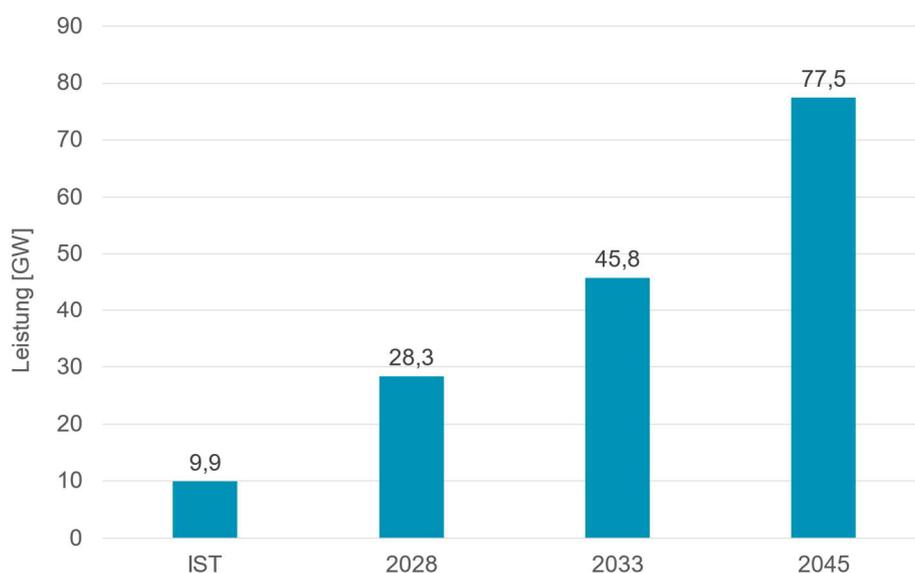


Abbildung 8: Bestehende und prognostizierte installierte PV-Leistung Planungsregion West

Der Zubau der PV-Anlagen wird sowohl in Ballungsräumen als Dach-PV als auch in ländlichen Regionen als Freiflächen-PV erwartet. In Abbildung 9 ist die regionale Verteilung des PV-Zubaus für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Änderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand. Es zeigt sich, dass in einem Großteil der Planungsregion von mindestens einer Verdopplung (Änderungsfaktor 2) der installierten PV-Leistung gegenüber dem aktuellen Stand auszugehen ist.

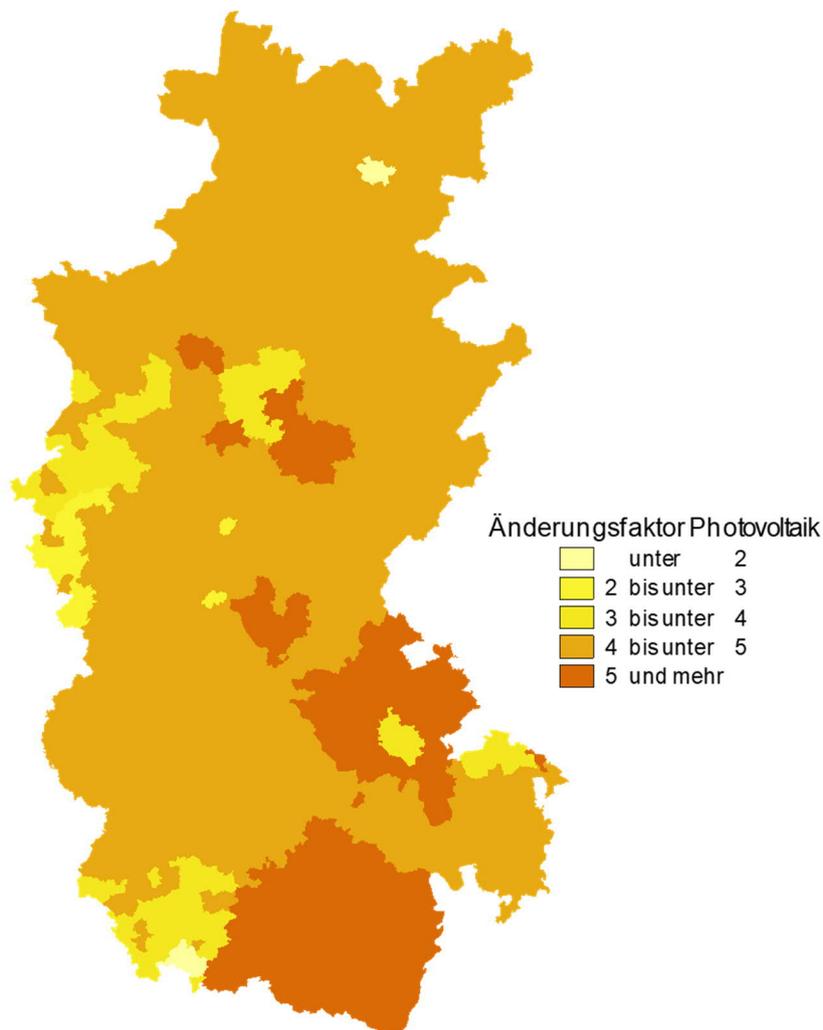


Abbildung 9: Regionale Verteilung PV-Zubau je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.2.2 Windenergie

Der Zubau der Onshore-Windenergie stellt neben der Photovoltaik zukünftig eine der wichtigsten Erzeugungstechnologien auf Basis regenerativer Energiequellen dar. Seit dem Jahr 2017 ist der Zubau von Windenergieanlagen stark rückläufig, was u.a. auch durch Akzeptanz- und Flächenverfügbarkeitsprobleme sowie langwierige Genehmigungsverfahren hervorgerufen wird. Mit Verabschiedung des „Wind-an-Land-Gesetz“ ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Hemmnisse beseitigt werden und in den nächsten Jahren ein signifikanter Zubau an Windenergieanlagen erfolgen wird. Das Gesetz sieht im Ziel bis 2032 die Ausweisung von 2% der Landesfläche für

Windenergie vor, wobei bereits bis zum Jahr 2027 1,4% der Flächen bereitstehen sollen. Ebenfalls wurde das Bundesnaturschutzgesetz novelliert, um sicherzustellen, dass auch bei einem deutlichen Ausbau der Windenergie der Naturschutz gewahrt bleibt, die notwendigen Prüfungen nach einheitlichen Standards erfolgen und so der Genehmigungsprozess beschleunigt werden kann. Beim Ausbau der Windenergie ist sowohl von der Erschließung neuer Standorte als auch vom Repowering vorhandener Anlagen mit kleineren Leistungsklassen auszugehen. Die zurzeit angefragten typischen Anlagengrößen liegen im Bereich von ca. 5 bis 7 MW.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 10 dargestellten prognostizierten installierten Leistungen.



Abbildung 10: Installierte Leistung Wind-Onshore Planungsregion West

Der Zubau der Windenergieanlagen wird vorwiegend in ländlich geprägten Regionen erwartet. In Ballungsräumen, wie beispielsweise dem Ruhrgebiet sowie der Rhein-Main Region, wird ein deutlich geringerer Zubau prognostiziert. In Abbildung 11 ist die regionale Verteilung des Windenergiezubaues für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

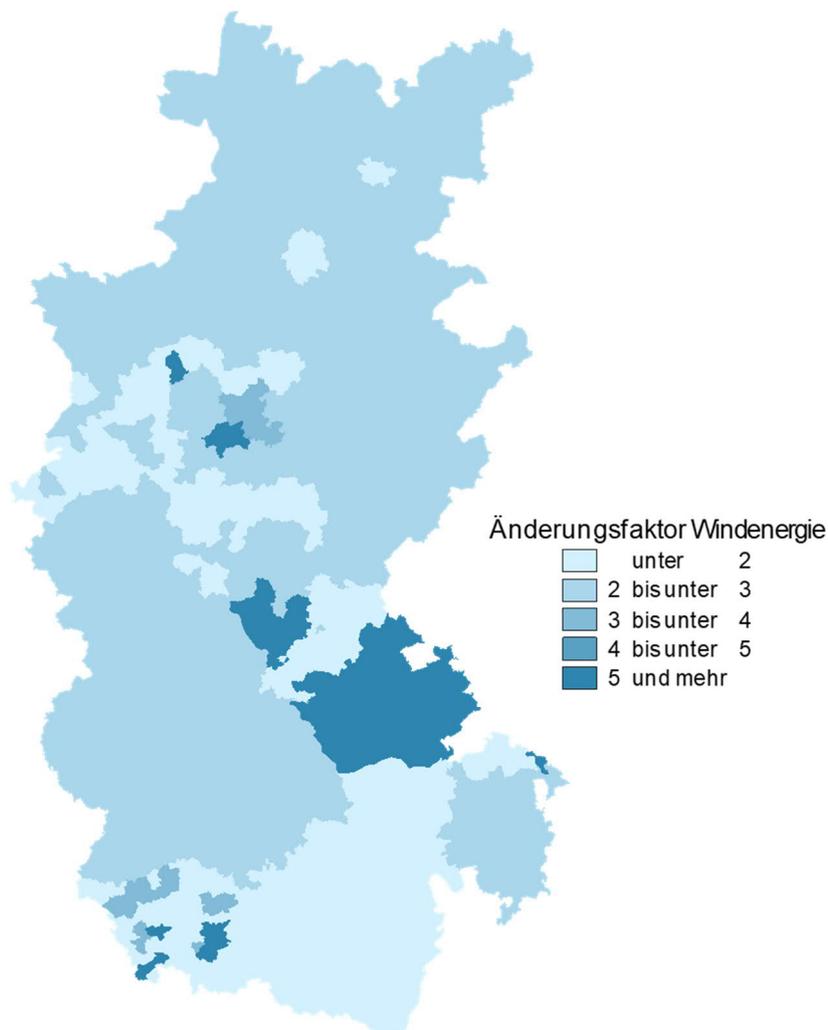


Abbildung 11: Regionale Verteilung des Windenergiezubaues je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.2.3 Biomasse

Im Bereich der Biomasse werden innerhalb der Planungsregion West unterschiedliche mögliche Entwicklungen der Stromerzeugung aus Biomasse gesehen. Zum einen ist ein Rückgang der Leistung denkbar, da ein wirtschaftlicher Weiterbetrieb nach Wegfall der EEG-Förderung deutlich erschwert ist. Zum anderen könnte durch eine Fahrweise als „Spitzenlast-Kraftwerk“ ein Weiterbetrieb bzw. auch der Ausbau der Biomasse denkbar sein. Da sich in konkreten Kundenanfragen momentan kein Signal für einen Ausbau oder eine geänderte Fahrweise erkennen lässt, wird analog zur Einschätzung der ÜNB, welche auch durch die BNetzA bestätigt wurde, in der Planungsregion West

ein Rückgang der Erzeugungsleistung aus Biomasse prognostiziert. Da Biomasse-Anlagen vorwiegend im ländlichen Raum vorhanden sind, konzentriert sich der Rückbau auch auf diese Regionen. Sollte sich in den nächsten Jahren ein anderer Trend zeigen, ist diese Annahme ggf. noch anzupassen. Auf Grund der geringen Leistung gegenüber den anderen Energieträgern sind jedoch die Auswirkungen auf die zu erstellenden Netzausbaupläne zu vernachlässigen.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 12 dargestellten prognostizierten installierten Leistungen.

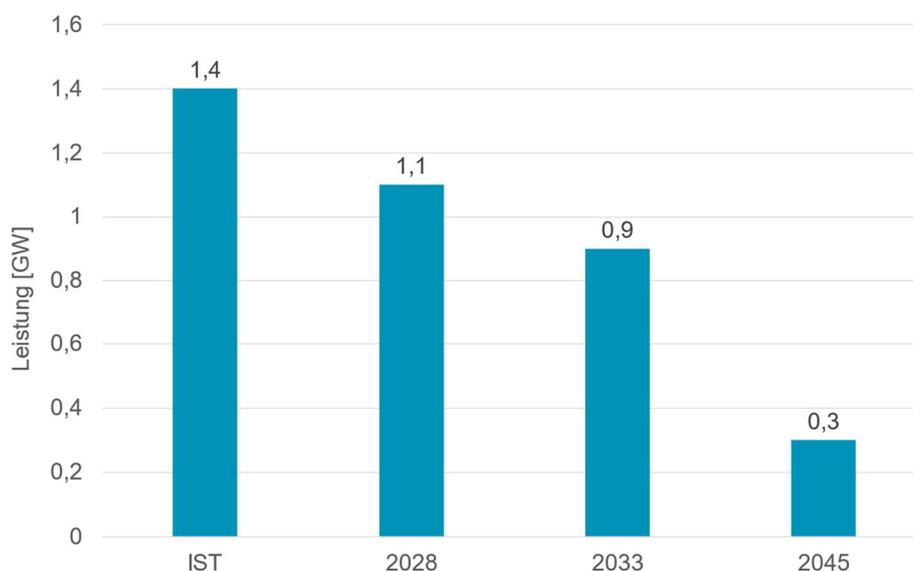


Abbildung 12: Installierte Leistung Biomasse Planungsregion West

5.2.4 Wasserkraft und sonstige EEG

In dieser Kategorie werden Laufwasser- und Speicherwasserkraftwerke sowie sonstige regenerative Erzeugungsanlagen gemäß EEG (z.B. Geothermie, biogener Anteil der Abfallkraftwerke) betrachtet. Pumpspeicherkraftwerke werden im Kapitel 5.2.5 „konventionelle Kraftwerke / KWK“ berücksichtigt. In der Planungsregion West ist die nutzbare Wasserkraft an den möglichen Standpunkten bereits weitgehend erschlossen. Es ist davon auszugehen, dass diese auch in den nächsten Jahren als nachhaltige Energiequelle weiterhin betrieben wird. Mit einem erheblichen Leistungszuwachs ist in den nächsten Jahren nicht zu rechnen.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 13 dargestellten prognostizierten installierten Leistungen.

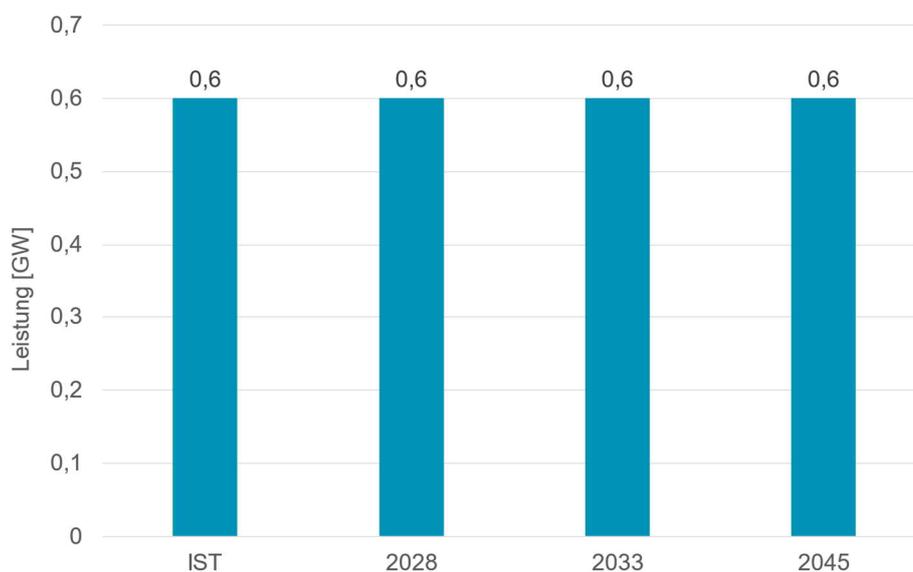


Abbildung 13: Installierte Leistung Wasserkraft und sonstige EEG Planungsregion West

Da keine nennenswerte Veränderung erwartet wird, wird auf die Darstellung einer regionalen Verteilung verzichtet.

5.2.5 Konventionelle Kraftwerke / KWK

In dieser Kategorie wird die Entwicklung für konventionelle Kraftwerke betrachtet, in denen als Energieträger beispielsweise Steinkohle, Braunkohle, Erdgas und Öl eingesetzt werden. Außerdem werden Abfallkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke und weitere KWK-Kraftwerke (im Wesentlichen Erdgas befeuert) betrachtet. Gemäß den gesetzlichen Anforderungen wird bis zum Jahr 2045 ein fast vollständiger Umstieg auf klimaneutrale Energieträger im deutschen Kraftwerkspark vollzogen. Die Prognosen in der Planungsregion West folgen den gesetzlichen Rahmenbedingungen, so dass sich im Jahr 2030 keine Braunkohlekraftwerke in der Planungsregion West mehr in Betrieb befinden werden. Für Steinkohle- und Ölkraftwerke sieht die Prognose bis 2037 eine vollständige Außerbetriebnahme der Kraftwerksblöcke vor, so dass bereits in den nächsten zehn Jahren erste Kraftwerksstilllegungen angenommen werden. Für Erdgaskraftwerke wird in der Prognose kein Rückgang angenommen, wobei erste

Kraftwerke voraussichtlich auf Wasserstoff umgerüstet sein werden oder bereits für die anteilige Beimischung von Wasserstoff geeignet sind. Für Abfall- und Pumpspeicherkraftwerke wird der Weiterbetrieb in den nächsten Jahren unterstellt. Für KWK-Kraftwerke, deren Existenz maßgeblich durch die Deckung entsprechender Wärmebedarfe bestimmt ist, wird, dem Szenariorahmen der ÜNB folgend, ein moderater Anstieg prognostiziert. Vorliegende Kundenanfragen zur Errichtung neuer Kraftwerke bzw. Leistungsverstärkung vorhandener Kraftwerke sind in die Prognosen eingeflossen.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 14 dargestellten prognostizierten installierten Leistungen.

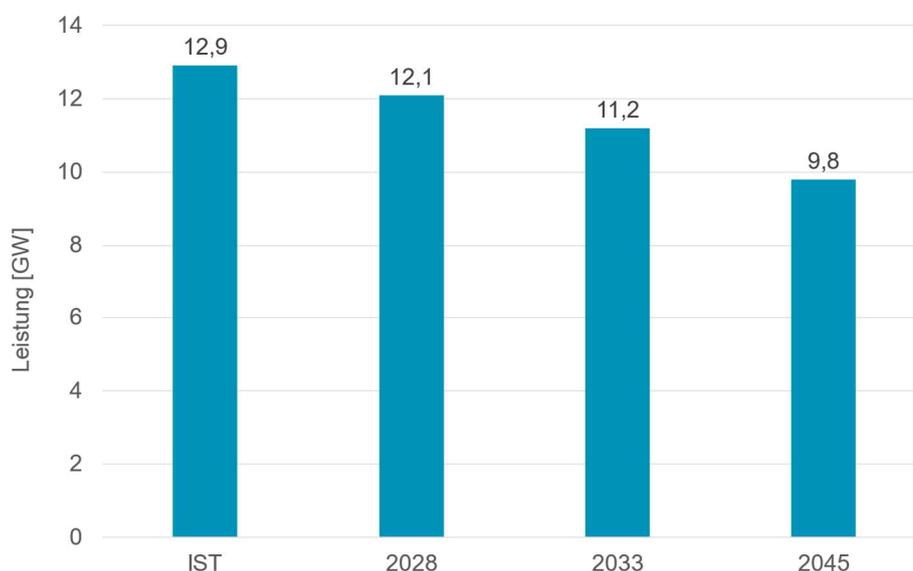


Abbildung 14: Installierte Leistung konventionelle Kraftwerke / KWK Planungsregion West

5.3 Entwicklung der Last

Neben der Entwicklung der installierten Erzeugungsleistung bildet die Entwicklung der Bezugsseite die zweite Säule bei der Prognose der zukünftigen Versorgungsaufgabe. Dabei sind neben der Veränderung des Energiebedarfs vorhandener Kundengruppen auch die Anschlüsse neuartiger Verbraucher zu berücksichtigen. Hier sind beispielsweise der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen, die zunehmende Nutzung von Elektromobilität, der Einsatz von Power-to-X-Technologien sowie neue industrielle Großverbraucher wie Rechenzentren zu nennen. In den folgenden Kapiteln werden die Prognosen zu den einzelnen Kundengruppen für die Planungsregion West beschrieben. Prognoseunsicherheiten ergeben sich unter anderem aus der aktuellen und zukünftigen

Entwicklung in der Gasversorgung im Kontext der Ukraine-Krise und der damit verbundenen Rückwirkungen auf die Nachfrage nach elektrischer Energie.

5.3.1 Haushalte

Der Energieverbrauch im Haushalts-Sektor (ohne Elektromobilität und Wärmepumpen) setzt sich aus dem Energiebedarf für die Beleuchtung, den Gebrauch von Haushaltsgeräten und digitalen Anwendungen wie bspw. Informations- und Kommunikationstechnologien zusammen. Der Bereich der Wärmebereitstellung wird in Kapitel 5.3.3 und die Elektromobilität in Kapitel 5.3.7 betrachtet. Durch das Fortschreiten technologischer Entwicklungen ist zwar eine Effizienzsteigerung im Bereich der klassischen Haushaltsgeräte feststellbar, jedoch wird diese durch Laststeigerungen neuartiger Verbraucher bzw. ein verändertes Konsumverhalten nahezu ausgeglichen. Daher wird für die Planungsregion West analog zur Einschätzung der ÜNB in der Planungsregion West ein leichter Rückgang des Energieverbrauchs prognostiziert. Diese Tendenz wird durch PV-Anlagen und Batteriespeicher zur Optimierung des Eigenverbrauchs unterstützt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass sich die Leistungsspitzen nicht in gleichem Maße senken oder ggf. auch konstant bleiben können.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 15 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs elektrischer Energie im Bereich der Haushalte.

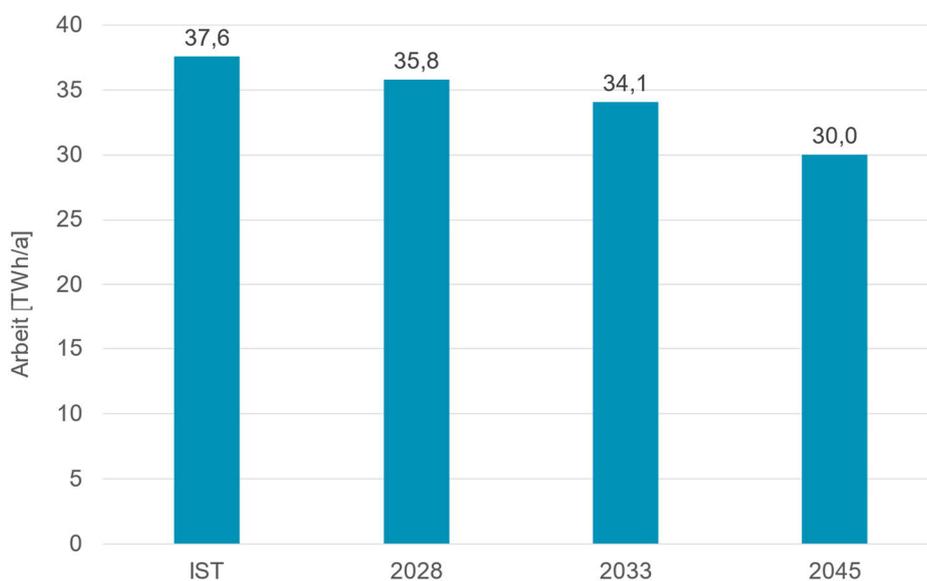


Abbildung 15: Stromverbrauch für den Bereich Haushalte (ohne Elektromobilität und Wärmepumpe) Planungsregion West

Die Entwicklung der Verbräuche wird regional unterschiedlich prognostiziert. In vielen Fällen wird ein Rückgang des Verbrauches erwartet, bei einigen VNB werden jedoch auch steigende Verbräuche prognostiziert. Dieses hängt insbesondere mit dem erwarteten Wachstum einiger Städte zusammen. In Abbildung 16 ist die regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung im Bereich Haushalte für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

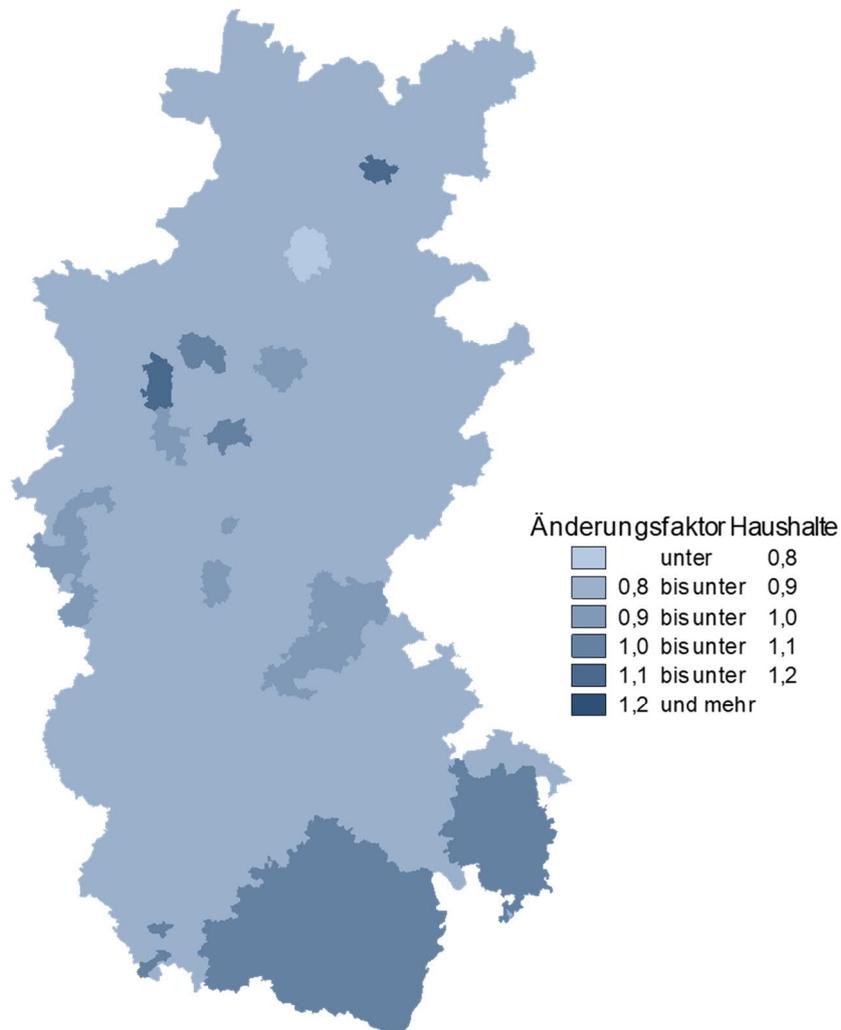


Abbildung 16: Regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung Haushalte je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.3.2 GHD

Im Bereich „Gewerbe, Handel, Dienstleistung“ wird der Energieverbrauch u.a. für das Baugewerbe, büroähnliche Betriebe, Herstellungsbetriebe, Handel, Krankenhäuser, Schulen, Bäder, Landwirtschaft, Textil, Bekleidung, Speditionen, Flughäfen usw. betrachtet. Dieser Sektor ist ohne Berücksichtigung der Wärmebereitstellung, welche in Kapitel 5.3.3 betrachtet wird, bereits zu einem vergleichsweise hohen Anteil elektrifiziert. Fossile Brennstoffe werden zurzeit neben der Wärmegewinnung zur Bereitstellung mechanischer Energie im Bereich der Antriebstechnologien eingesetzt. Einem

steigenden Energiebedarf durch die Elektrifizierung dieser Antriebstechnik und einer intensiveren Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien stehen Effizienzsteigerungen der eingesetzten Geräte und Technologien gegenüber. Daher wird für die Planungsregion West analog zur Einschätzung der ÜNB in der Planungsregion West ein leichter Rückgang des Energieverbrauchs prognostiziert.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 17 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der GHD.

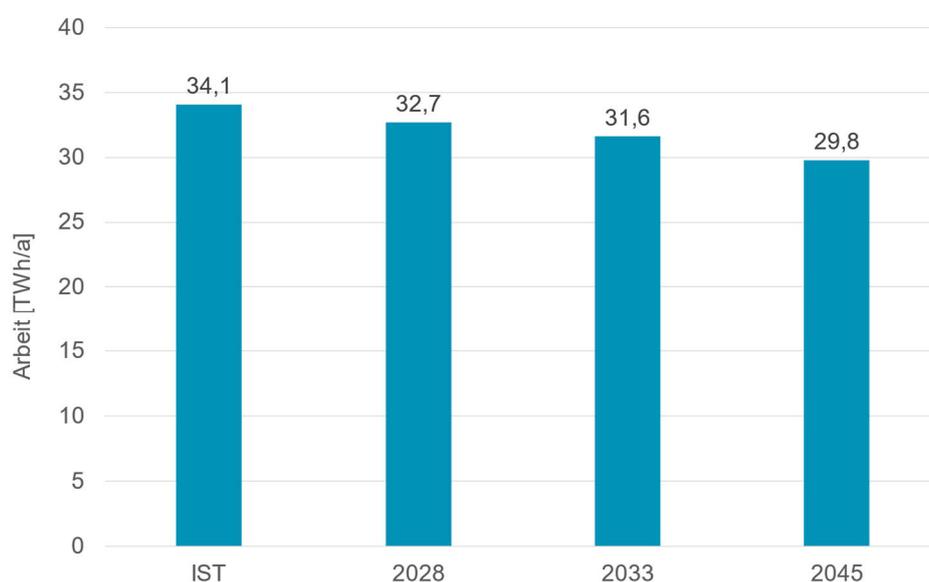


Abbildung 17: Stromverbrauch für den Bereich GHD Planungsregion West

5.3.3 Wärmepumpen

Der Energiebedarf für die Wärmebereitstellung im Bereich der privaten Haushalte und im Bereich GHD wird heute weitestgehend von fossilen Energieträgern bedient. Bei der Wärmebereitstellung für Heizung und Warmwasser wird zukünftig sowohl im Haushalts- als auch im GHD-Sektor eine Elektrifizierung durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen stattfinden und den Anteil des Energieträgers Strom am Endenergieverbrauch deutlich erhöhen. Als Basis für die Prognose der Planungsregion West wird analog zum Szenariorahmen der ÜNB eine deutschlandweite Anzahl von 16 Millionen Wärmepumpen bis zum Jahr 2045 angenommen. Diese Anzahl ergibt sich auch aus entsprechenden Studien. Bei der kurzfristigen Entwicklung gehen wir von ca. 6 Millionen Wärmepumpen in Deutschland im Jahr 2030 aus.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 18 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Wärmepumpen.

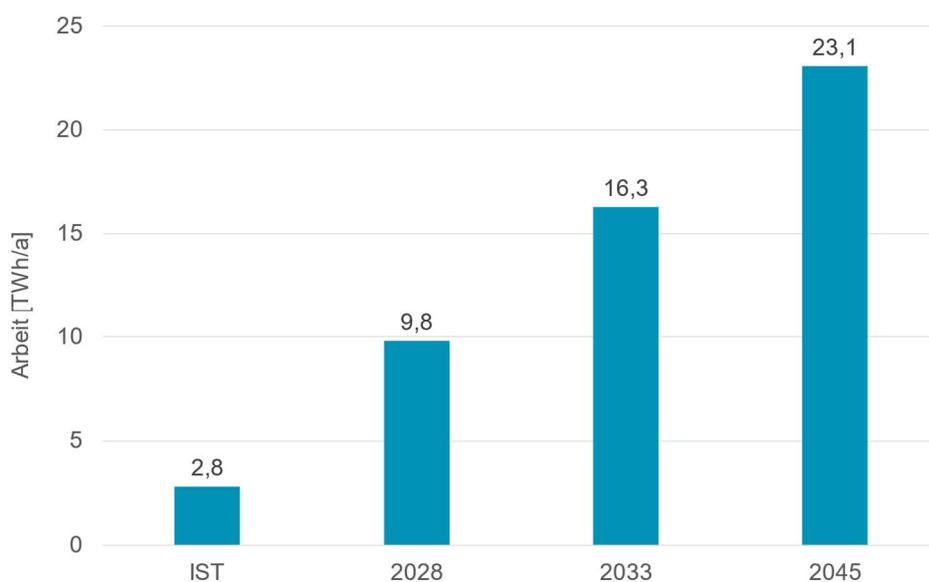


Abbildung 18: Stromverbrauch für den Bereich Wärmepumpen Planungsregion West

Die Entwicklung der Verbräuche wird regional unterschiedlich prognostiziert. Insbesondere bei städtisch geprägten VNB wird bis 2033 ein höherer Zuwachsfaktor prognostiziert. In Abbildung 19 ist die regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung im Bereich Wärmepumpen für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

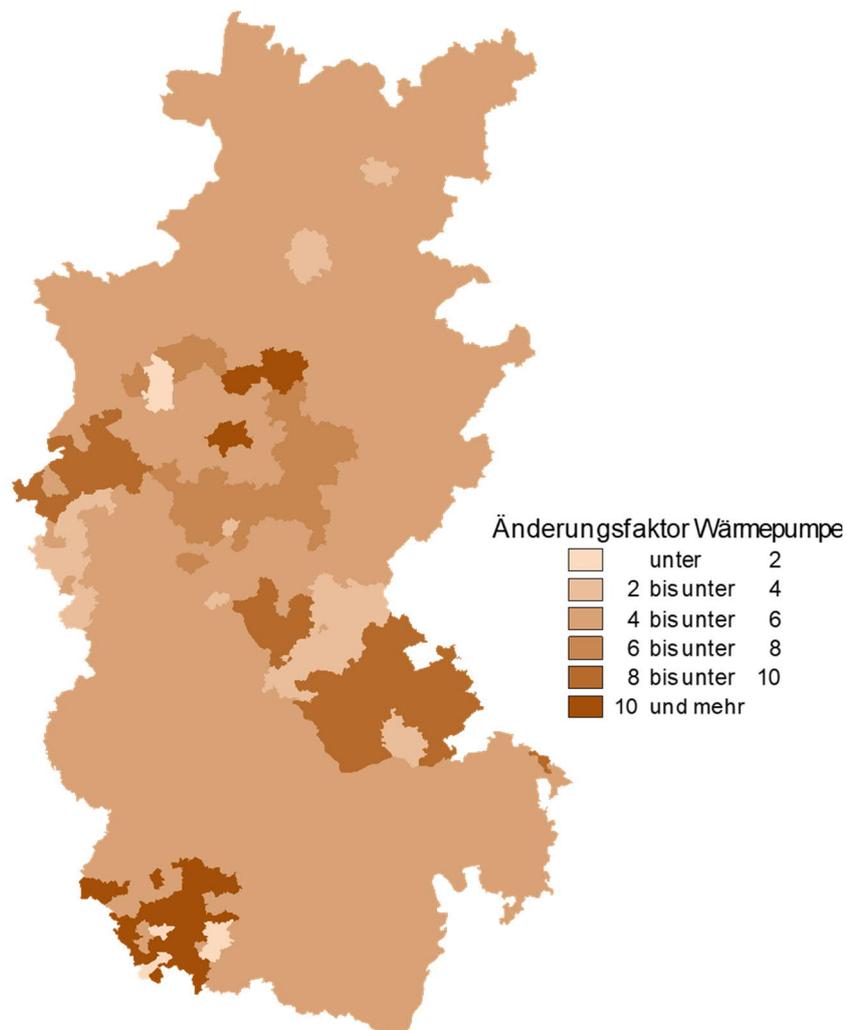


Abbildung 19: Regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung von Wärmepumpen je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.3.4 Fernwärmeerzeugung

Im Bereich der öffentlichen Fernwärmeversorgung und bei der Wärmeerzeugung für industrielle Prozesse wird der überwiegende Teil der Fernwärme zurzeit aus fossilen Brennstoffen bereitgestellt. Auch hier wird es zu einer weiteren Elektrifizierung kommen. Als Wärmeerzeuger werden in dieser Kategorie Großwärmepumpen und Elektroheizter betrachtet. Bei der Prognose dieser Wärmeerzeuger wird unterstellt, dass neben diesen elektrischen Wärmeerzeugern auch andere Wärmeerzeuger (z.B. Geothermie) existieren, die zum Beispiel zukünftig mit Wasserstoff betrieben werden. Die Prognose

für die Planungsregion West stützt sich auf die Betrachtung des Szenariorahmens der ÜNB und der hier zu Grunde liegenden Studien.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 20 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Fernwärmeerzeugung.

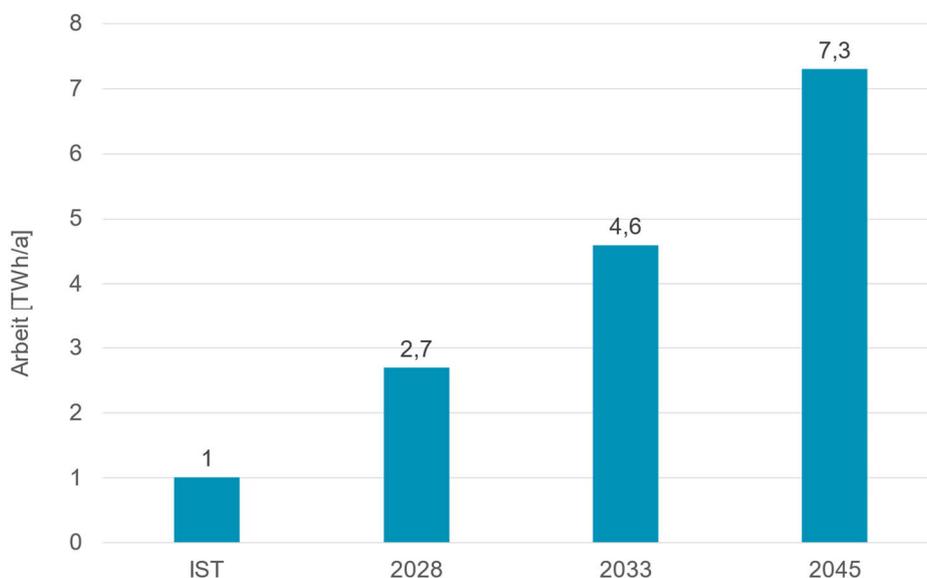


Abbildung 20: Stromverbrauch für den Bereich Fernwärmeerzeugung Planungsregion West

5.3.5 Industrie

In der Kategorie Industrie wird zum Beispiel die Automobil-, Maschinenbau-, chemische und Elektroindustrie betrachtet. In diesem Bereich findet sich zurzeit noch eine starke Nutzung von fossilen Energieträgern, die bis zum Jahr 2045 vollständig substituiert werden müssen. Je nach Anwendungsfall wird dabei ein Umstieg auf grünen Wasserstoff oder andere CO₂-freie Brennstoffe bzw. eine deutlich stärkere Elektrifizierung prognostiziert. Dabei ist eine Steigerung der Energieeffizienz durch angepasste Produktionsprozesse anzunehmen, die sich zum Beispiel durch die bessere Wiederverwertung von Reststoffen oder die Nutzung von Abwärme ergeben kann. In die Prognosezahlen des Szenariorahmens der ÜNB sind bereits Zahlen der VNB eingeflossen, so dass die Prognose für die Planungsregion West im Wesentlichen die Prognose von Amprion, welche auch durch die BNetzA bestätigt wurde, darstellt. Abweichungen ergeben sich durch neuere Kundenanfragen. Insgesamt besteht in diesem Sektor noch eine große Prognoseunsicherheit, da sich durch die Entscheidung einzelner großer Industriekunden eine starke Abweichung von den Prognosen ergeben kann.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 21 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Industrie.

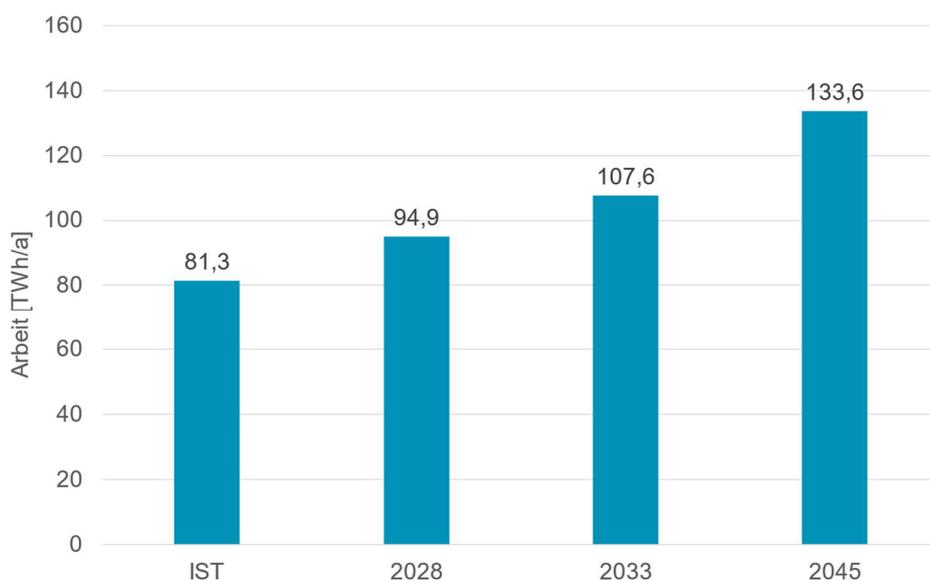


Abbildung 21: Stromverbrauch für den Bereich Industrie Planungsregion West

Die Entwicklung der Verbräuche wird regional unterschiedlich prognostiziert. In Abbildung 22 ist die regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung im Bereich Industrie für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

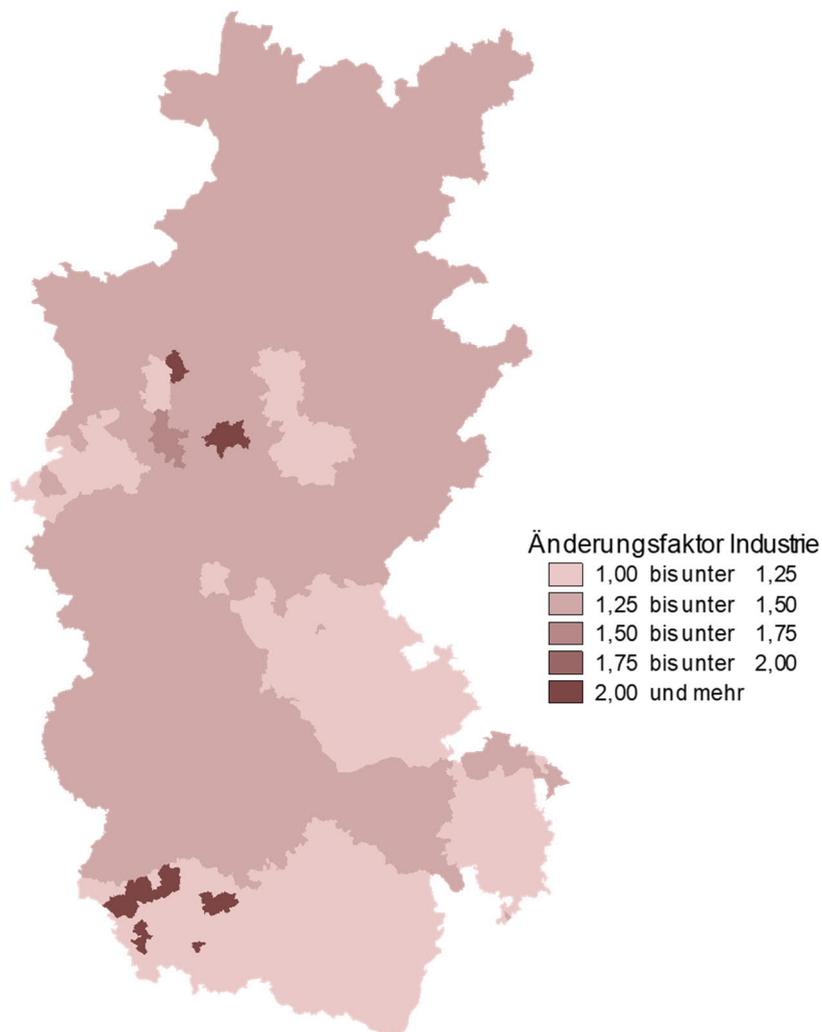


Abbildung 22: Regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung Industrie je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.3.6 Rechenzentren

In diesem Unterkapitel werden Großrechenzentren betrachtet, die sich üblicherweise in der Nähe von leistungsstarken Internetknoten befinden, z.B. im Großraum Frankfurt am Main. Der Leistungsbedarf für die Rechenzentren ergibt sich durch den Betrieb der Server sowie deren Kühlung. Bereits in den letzten vier bis fünf Jahren ist ein regionaler deutlicher Zuwachs an Rechenzentren zu verzeichnen. Zusätzlich zum Bestand und zu den bislang im Aufbau befindlichen Rechenzentren wird in der Planungsregion West ein Zuwachs des Energiebedarfs durch weitere Rechenzentren prognostiziert. Dieser

wird auch weiterhin im Wesentlichen in der Nähe leistungsstarker Internetknoten gesehen, so dass dieser Leistungszuwachs regional sehr begrenzt ist. Gegenüber den Prognosezahlen des Szenariorahmens der ÜNB wird für die Planungsregion West eine weitere Steigerung angenommen. Diese resultiert aus aktuellen Kundenanfragen, die zeitlich nach der Großverbraucherabfrage der ÜNB und der BNetzA bei den VNB eingegangen sind.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 23 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Rechenzentren.

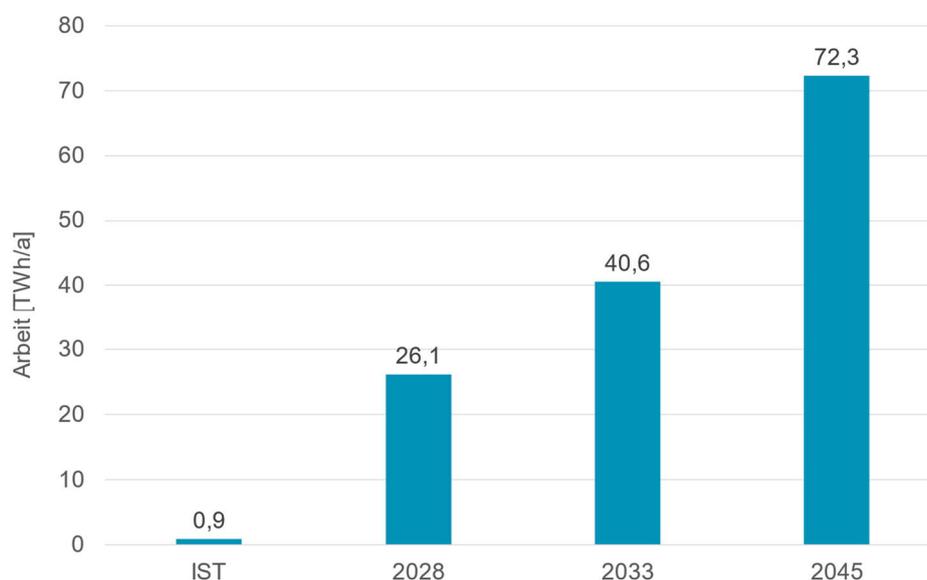


Abbildung 23: Stromverbrauch für den Bereich Rechenzentren Planungsregion West

5.3.7 Verkehr

In der Kategorie Verkehr wird die Verbrauchsentwicklung von E-PKW, Plug-in-Hybriden, leichten und schweren Nutzfahrzeugen, Oberleitungs-Hybrid-LKW, Schienenverkehr sowie Busverkehr betrachtet. In diesem Segment wird ein Ersatz der heute führenden fossilen Kraftstoffe (Benzin, Diesel) durch alternative Kraftstoffe bzw. ein Umstieg auf elektrische Antriebstechnologien bis zum Jahr 2045 erfolgen. Die Prognose der Planungsregion West stützt sich vollständig auf die Prognosen der ÜNB im Szenariorahmen 2023 und den hier zu Grunde liegenden Studien sowie den von der NLL bereitgestellten Daten. Daher wird für die Planungsregion West angenommen, dass zukünftig ein Großteil der PKWs und nennenswerte Teile im Bereich der Nutzfahrzeuge

elektrisch betrieben werden. Im Bereich des Schienenverkehrs und teilweise auch des elektrischen Busverkehrs wird eine leichte Steigerung angenommen, die sich durch eine Erweiterung des elektrifizierten Netzes ergibt. Für die Steigerung des Energiebedarfs im Verkehrssektor in der Planungsregion West wird unterstellt, dass bis zum Jahr 2030 deutschlandweit ca. 15 Millionen E-Fahrzeuge im Einsatz sind.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 24 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich des Verkehrs.

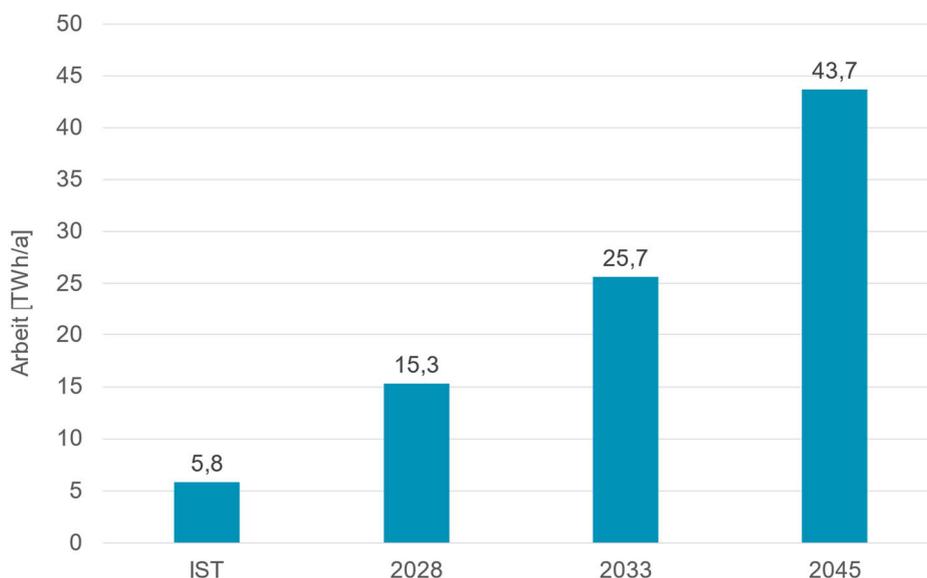


Abbildung 24: Stromverbrauch für den Bereich Verkehr Planungsregion West

Die Entwicklung der Verbräuche wird regional unterschiedlich prognostiziert. In Abbildung 25 ist die regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung im Bereich Verkehr für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

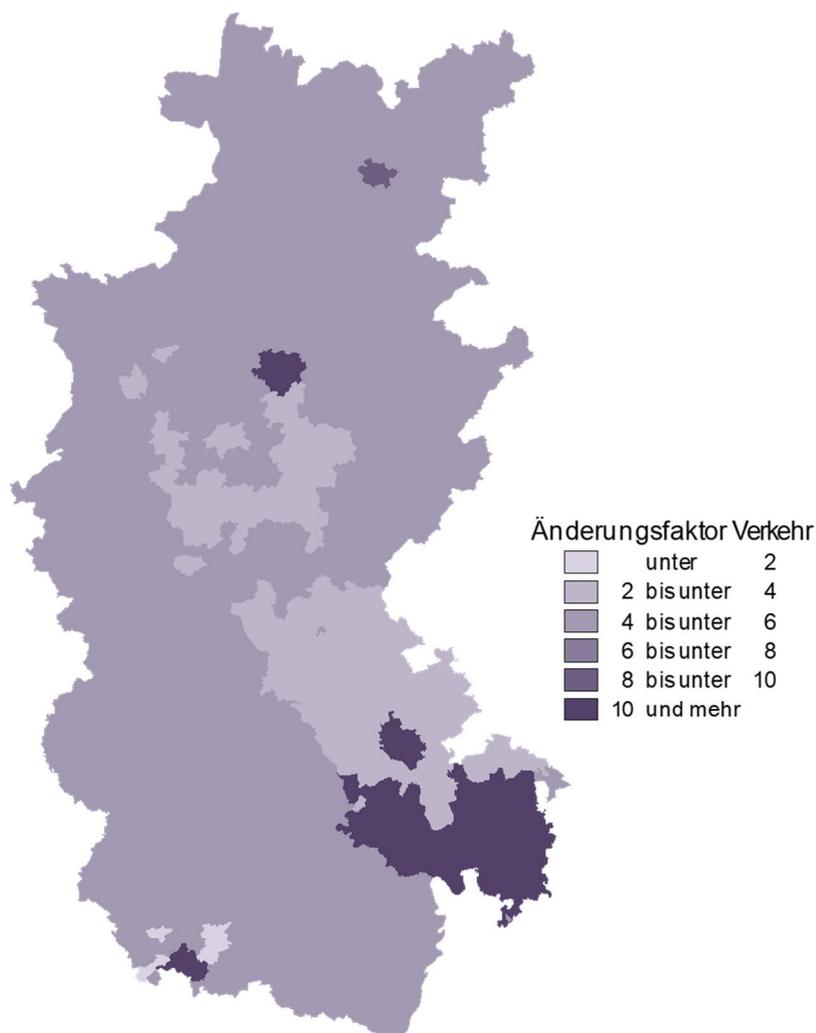


Abbildung 25: Regionale Verteilung der Verbrauchsentwicklung Verkehr je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.3.8 Elektrolyse

In dieser Kategorie wird die Verbrauchsentwicklung im Bereich der Elektrolyse zur Erzeugung von Wasserstoff betrachtet. Zur Erreichung der klimapolitischen Ziele kommt dem Einsatz von Wasserstoff zukünftig eine hohe Bedeutung zu. Durch den Einsatz von Wasserstoff lassen sich industrielle Prozesse und Anwendungen (z.B. in der Chemie- und Stahlindustrie) dekarbonisieren, für die eine Elektrifizierung nicht möglich ist. Darüber hinaus wird Wasserstoff auch im Verkehrs-, Wärme- und Kraftwerkssektor eine Rolle spielen, um hier fossile Brennstoffe zu ersetzen. Bei der Erzeugung von

Wasserstoff wird in dieser Kategorie sowohl die Onsite-Elektrolyse als auch die Offsite-Elektrolyse berücksichtigt. Bei der Onsite-Elektrolyse wird der Wasserstoff direkt am jeweiligen Standort des Wasserstoffbedarfs, d.h. im Regelfall des Industrieunternehmens erzeugt. Bei der Offsite-Elektrolyse wird der Wasserstoff an einem zentralen Standort in einer Region mit verteilter Wasserstoffnachfrage erzeugt und über ein Rohrleitungsnetz an die entsprechenden Wasserstoffverbraucher verteilt. Insbesondere Wasserstoffbedarfsregionen, die im ersten Schritt nicht durch ein Wasserstoff Startnetz auf Fernleitungsebene erschlossen werden und ein hohes Potential Erneuerbarer Energien aufweisen, kommen für Offsite-Elektrolyse in Frage. Die Prognose konkreter Standorte ist momentan noch mit sehr hohen Unsicherheiten verbunden. Viele ordnungspolitische Vorgaben für eine zukünftige Wasserstoffwirtschaft (z.B. Annahmen zur Importquote) wie auch technologische Fragen sind noch offen.

Auf Grund dieser Unsicherheiten stützt sich die Prognose in der Planungsregion West auf die Prognosen der ÜNB im Szenariorahmen 2023. In diesen Prognosen sind bereits Daten der VNB im Rahmen der Großabnehmerabfrage eingeflossen. Durch nun bei den VNB vorliegende weitere konkrete Anfragen zur Errichtung von Elektrolyseanlagen werden die Prognosen der ÜNB plausibilisiert. Dabei handelt es sich um Onsite- und Offsite-Anlagen im Bereich zwischen einigen zehn und mehreren hundert MW. Daher werden die Prognosen der ÜNB für die Planungsregion West übernommen.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 26 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Elektrolyse.

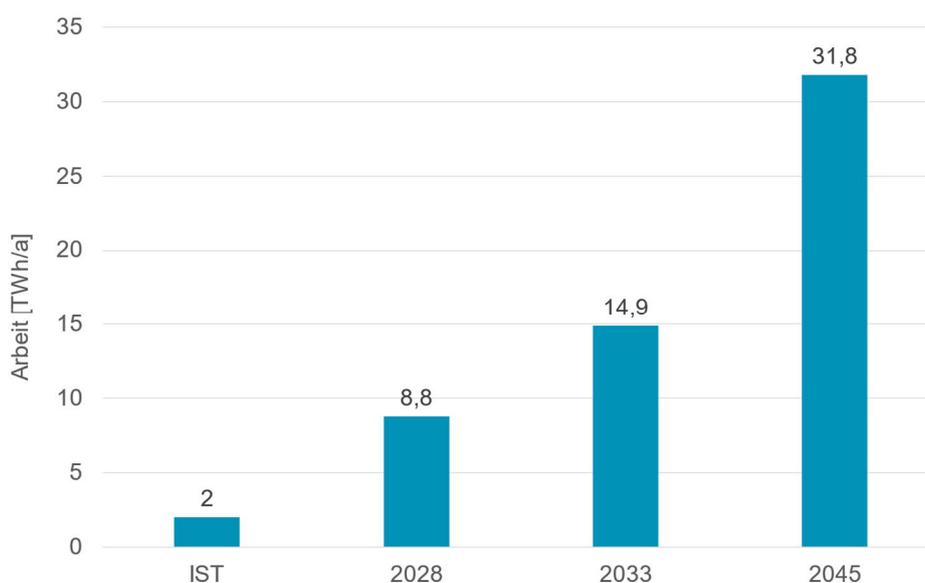


Abbildung 26: Stromverbrauch für den Bereich Elektrolyse Planungsregion West

5.4 Entwicklung der Flexibilität

Flexibilitäten im Stromnetz werden zukünftig durch den Wegfall konventioneller Kraftwerke und den deutlichen Ausbau von volatilen erneuerbaren Energien immer wichtiger.

5.4.1 Batteriespeicher

In dieser Kategorie wird der Zubau von Batteriespeichern betrachtet. Generell werden dabei Kleinspeicher im Bereich von GHD und privaten Haushalten, die in Kombination mit PV-Anlagen errichtet werden, als auch Großbatteriespeicher berücksichtigt. Analog zur Prognose der ÜNB im Szenariorahmen 2023 sieht die Prognose in der Planungsregion West einen deutlichen Zuwachs im Bereich der vorgenannten Batteriespeicher. Die Prognose für die Kleinspeicher für die Planungsregion West stützt sich vollständig auf die Betrachtungen des Szenariorahmens der ÜNB und der hier zu Grunde liegenden Studien. Im Bereich der Großspeicher werden die Prognosezahlen der ÜNB ebenfalls übernommen, da sich durch konkrete Anfragen bei den VNB ein deutlicher Zuwachs erkennen lässt und insgesamt noch eine große Unsicherheit besteht. Die Standorte für die angefragten Batteriespeicherprojekte orientieren sich zurzeit noch nicht an PV-Freiflächenanlagen bzw. Windparks, wie diese im Entwurf und im genehmigten Szenariorahmen durch die ÜNB bzw. die BNetzA beschrieben sind. Die Lage der Batterieprojekte lässt sich aktuell nur bedingt prognostizieren bzw. orientiert sich in Einzelfällen an vorhandenen bzw. ehemaligen Kraftwerkstandorten. Zunächst wird im Rahmen der Netzausbauplanungen, analog zum Szenariorahmen der ÜNB, im Wesentlichen von einer strommarktorientierten Betriebsweise ausgegangen. Die Möglichkeit der netzorientierten Steuerung von Verbrauchseinrichtungen kann berücksichtigt werden, wenn diese gesetzlich geregelt ist im Hinblick auf Zugriffsmöglichkeiten durch den VNB und Kompensation des Anschlussnutzers.

Für die Planungsregion West ergeben sich die in Abbildung 27 dargestellten prognostizierten Änderungen des Verbrauchs im Bereich der Batteriespeicher.

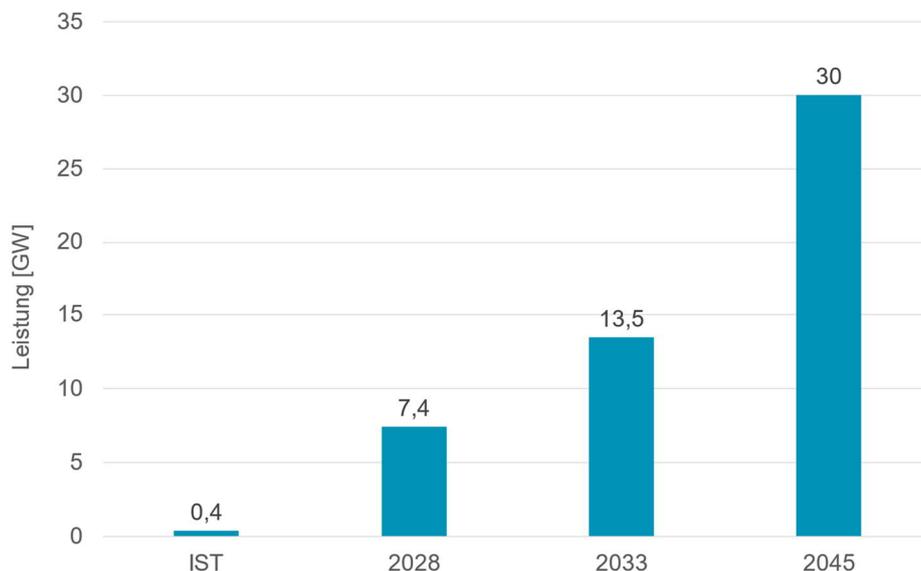


Abbildung 27: Installierte Leistung Batteriespeicher Planungsregion West

Der Zubau der Batteriespeicher wird regional unterschiedlich prognostiziert. In vielen Fällen korrespondiert dabei ein hoher Zuwachsfaktor mit einer starken Zunahme der dezentralen Erzeugungsleistung. In Abbildung 28 ist die regionale Verteilung des Batteriespeicherzubaues für die einzelnen VNB für das Jahr 2033 dargestellt. Gezeigt ist der Veränderungsfaktor für das Jahr 2033 gegenüber dem aktuellen Ist-Stand.

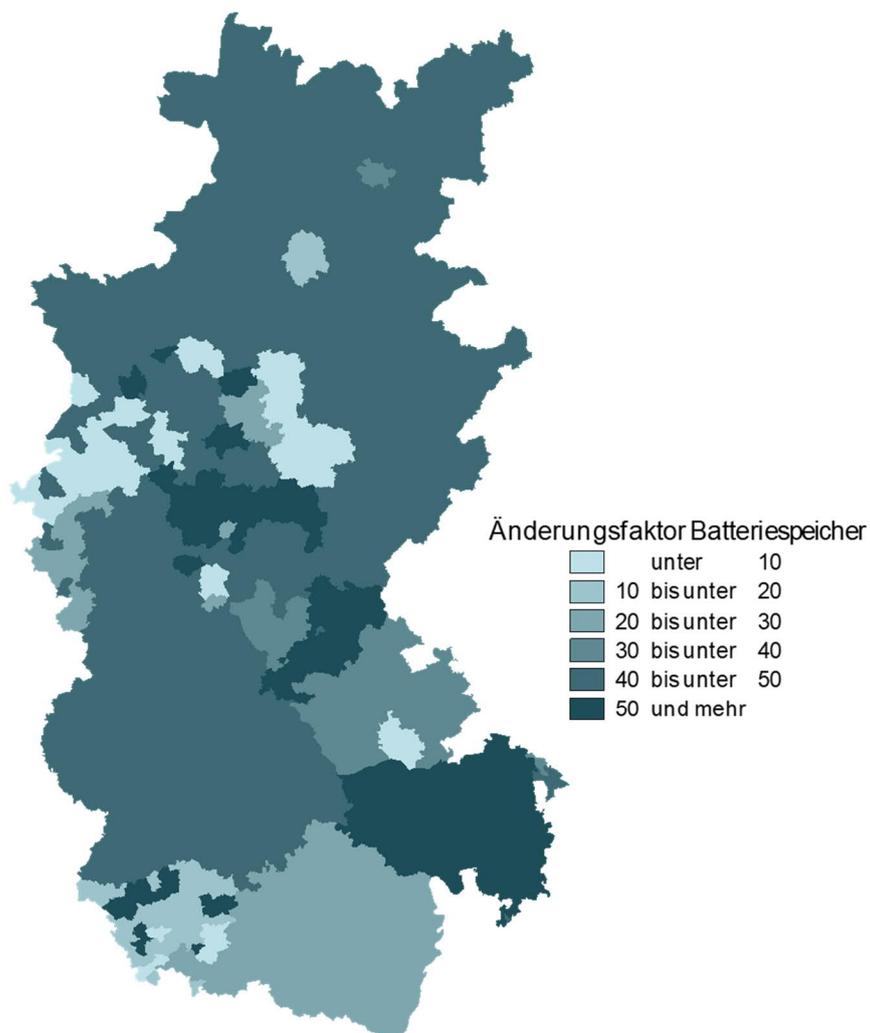


Abbildung 28: Regionale Verteilung des Batteriezubaus je VNB für das Jahr 2033 bezogen auf den akt. Ist-Wert

5.5 Zusammenfassung

Die in den vorherigen Kapiteln im Einzelnen beschriebenen Prognosen für die Planungsregion West sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

	Ist	2028	2033	2045
Erzeugung [GW]				
Prognose Windenergie	10,9	17,7	23	27,8
Prognose Photovoltaik	9,9	28,3	45,8	77,5
Prognose Biomasse	1,4	1,1	0,9	0,3
Prognose Wasserkraft und sonstige EEG	0,6	0,6	0,6	0,6
Prognose konventionelle Kraftwerke/KWK	12,9	12,1	11,2	9,8
Summe Erzeugung	35,7	59,8	81,5	116,0
Verbrauch [TWh/a]				
Prognose Haushalte	37,6	35,8	34,1	30,0
Prognose GHD	34,1	32,7	31,6	29,8
Prognose Wärmepumpen	2,8	9,8	16,3	23,1
Prognose Fernwärmeerzeugung	1,0	2,7	4,6	7,3
Prognose Industrie	81,3	94,9	107,6	133,6
Prognose Rechenzentren	0,9	26,1	40,6	72,3
Prognose Verkehr	5,8	15,3	25,7	43,7
Prognose Elektrolyse	2,0	8,8	14,9	31,8
Summe Verbrauch	165,5	226,1	275,4	371,6
Flexibilität [GW]				
Prognose Batteriespeicher	0,4	7,4	13,5	30

Tabelle 1: Übersicht Leistungs- und Verbrauchsentwicklung

6 Grundlage der Netzplanung in elektrischen Verteilnetzen

Die Planung der leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität basiert auf einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen Versorgung gemäß § 1 EnWG.

Um diese Ziele zu erreichen, definieren VNB Planungsgrundsätze. Für die Hochspannungsebene wurden z.B. allgemeingültige Planungsgrundsätze definiert und in einer Anwendungsrichtlinie (VDE-AR-4121) festgeschrieben. Für die Mittel- und Niederspannungsebene entwickeln VNB auf Basis der jeweils vorliegenden geographischen Einflüsse und Besonderheiten des versorgten Netzgebietes eigene Planungsgrundsätze.

In den Planungsgrundsätzen werden die entsprechenden Freiheitsgrade definiert. Dies sind zum Beispiel physikalische Freiheitsgrade, wie die Aufteilung von Spannungsbändern oder spezifische Anforderungen an die Blindleistungsbereitstellung von dezentralen Erzeugungsanlagen. Auch die Zuverlässigkeit, wie der anzustrebende System Average Interruption Duration Index (SAIDI) und die damit einhergehenden Schutzziele, wie die maximale Anzahl von Kundenanschlüssen eines Schutzabschnitts, können in den Planungsgrundsätzen festgehalten werden.

Die Bewertung dieser Freiheitsgrade basiert auf einer ähnlichen Vorgehensweise.

6.1 Netzberechnung

Bei der Planung von elektrischen Verteilnetzen werden grundsätzlich die Lastflüsse und Kurzschlussströme sowie allgemeine Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit bzw. Wiederversorgung betrachtet.

Bei den Lastflussberechnungen werden durch standardisierte Kombinationen von Einspeisern und Verbrauchern, Gleichzeitigkeitsfaktoren sowie durch Szenarien-Betrachtungen die Verteilnetze auf die aktuelle und zukünftige Versorgungsaufgabe ausgelegt.

Bei der Kurzschlussberechnung werden die minimal und maximal auftretenden Kurzschlussströme und -leistungen ermittelt. Die minimale Kurzschlussleistung dient dabei u.a. als Indikator für die Netzstabilität. Die Betrachtung der maximalen Kurzschlussströme dient dazu die Auswirkungen von Fehlern auf Betriebsmittel und Kunden möglichst gering zu halten.

Bei den Lastfluss- und Kurzschlussberechnungen werden ebenfalls die jeweiligen (n-1)-Prinzipien überprüft. Das (n-1)-Prinzip bedeutet, dass bei einem Ausfall eines

technischen Betriebsmittels die weiteren vorhandenen Betriebsmittel die Versorgungsaufgaben in einem definierten Rahmen übernehmen.

6.2 Netzoptimierung, -verstärkung, -ausbau

Um notwendigen Veränderungen im elektrischen Verteilnetz, ausgehend von Auslösern wie Kundenanschlüssen oder dem technischen Zustand von Betriebsmitteln, zu begegnen, wird grundsätzlich nach dem NOVA-Prinzip vorgegangen. NOVA steht dabei für: Netz-Optimierung vor -Verstärkung vor -Ausbau.

Eine Optimierung des Netzes wird z.B. durch Veränderungen der Schaltzustände geprüft. Darüber hinaus setzen einige VNB Optimierungsinstrumente wie das Freileitungsmonitoring oder den Ansatz der Spitzenkappung nach § 11 EnWG ein. Bei der Bewertung von Netzverstärkungsmaßnahmen wird beispielsweise der Austausch von einzelnen Betriebsmitteln überprüft, welche die künftige Versorgungsaufgabe (Last- und Einspeiserichtung) zurzeit nicht zuverlässig erfüllen. Sollte keiner dieser Ansätze zielführend sein, wird eine Netzausbaumaßnahme in Betracht gezogen, welche in der Regel zu höheren Netzinvestitionen führt.

7 Weiterer zeitlicher Ablauf

Das in diesem Dokument beschriebene Regionalszenario für die Planungsregion West wurde fristgerecht zum 30.06.2023 erstellt und auf der gemeinsamen Internetplattform (<https://vnbdigital.de/>) veröffentlicht.

Im Regionalszenario wurde die zukünftige Versorgungsaufgabe für die Planungsregion West beschrieben sowie gemeinsame Planungsgrundlagen abgestimmt. Es bildet die Grundlage für die nun folgenden Netzausbauplanungen, welche in den nächsten Monaten durch die umsetzungsverantwortlichen VNB erarbeitet werden. Die Erstellung dieser Netzausbaupläne erfolgt durch die jeweiligen VNB zum 30.04.2024. Die Veröffentlichung erfolgt spätestens vier Wochen später auf der gemeinsamen Internetplattform. Über diese Plattform haben dann anschließend Netznutzer der Mittel- und Hochspannungsebene sowie ÜNB die Möglichkeit zu diesen Netzausbauplänen Stellung zu nehmen.

Eine planmäßige Überarbeitung des Regionalszenarios erfolgt zum 30.06.2025.

8 Impressum

Folgende VNB sind an der Erstellung des Regionalszenarios für die Planungsregion West beteiligt und für die Inhalte dieses Dokuments verantwortlich:

AVU Netz GmbH An der Drehbank 18 58285 Gevelsberg	Bonn-Netz GmbH Karlstraße 2-6 53115 Bonn
Creos Deutschland GmbH Am Zunderbaum 9 66424 Homburg	Dortmunder Netze GmbH Günter-Samtlebe-Platz 1 44135 Dortmund
ELE Verteilnetz GmbH Ebertstraße 30 45879 Gelsenkirchen	energis-Netzgesellschaft mbH Heinrich-Böcking-Straße 10-14 66121 Saarbrücken
ENERVIE Vernetzt GmbH Lennestrasse 2 58597 Lüdenscheid	e-netz Südhessen AG Dornheimer Weg 24 64293 Darmstadt
EWR Netz GmbH Gartenstraße 22 55232 Alzey	Energienetze Mittelrhein GmbH & Co. KG Schützenstraße 80-82 56068 Koblenz
Energienetze Offenbach GmbH (ENO) Andréstraße 71 63067 Offenbach	Mainzer Netze GmbH Rheinallee 41 55118 Mainz
NEW Netz GmbH Nikolaus-Becker-Str. 28-34 52511 Geilenkirchen	Netzgesellschaft Niederrhein MBH St. Töniser Str. 126 47804 Krefeld
Netze Duisburg GmbH Bungertstraße 27 47053 Duisburg	Netzgesellschaft Düsseldorf mbH Höherweg 200 40233 Düsseldorf
Oberhausener Netzgesellschaft mbH Danziger Straße 31 46045 Oberhausen	Pfalzwerke Netz AG Wredestraße 35 67059 Ludwigshafen

<p>Regionetz GmbH Lombardenstraße 12-22 52070 Aachen</p>	<p>Rheinische NETZGesellschaft mbH (RNG) Parkgürtel 26 50823 Köln</p>
<p>SWO Netz GmbH Alte Poststraße 9 49074 Osnabrück</p>	<p>Stadtnetze Münster GmbH Hafenplatz 1 48155 Münster</p>
<p>Stadtwerke Bochum Netz GmbH Ostring 28 44787 Bochum</p>	<p>Stadtwerke Saarbrücken Netz AG Hohenzollernstr. 104-106 66117 Saarbrücken</p>
<p>Stadtwerke Wiesbaden Netz GmbH Konradinerallee 25 65189 Wiesbaden</p>	<p>Syna GmbH Ludwigshafener Straße 4 65929 Frankfurt am Main</p>
<p>VSE Verteilnetz GmbH Heinrich-Böcking-Str. 10-14 66121 Saarbrücken</p>	<p>WSW Netz GmbH Schützenstraße 34 44281 Wuppertal</p>
<p>Westnetz GmbH Florianstraße 15-21 44139 Dortmund</p>	