



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Energiewirtschaft

Bericht vom 17 Oktober 2016

Kostentragung beim Anschluss von Erzeugungsanlagen ans Stromnetz



Datum: 17. Oktober 2016

Ort: Bern

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie BFE

CH-3003 Bern

www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer/in:

DNV GL - Energy

KEMA Consulting GmbH

Kurt-Schumacher-Str. 8

D-53113 Bonn

Autor/in:

Konstantin Petrov, DNV GL, Konstantin.Petrov@dnvgl.com

Holger Ziegler, DNV GL, Holger.Ziegler@dnvgl.com

Julian Lichtinghagen, IAEW, RWTH Aachen, jl@iaew.rwth-aachen.de

Sieberichs Marius, IAEW, RWTH-Aachen, ms@iaew.rwth-aachen.de

BFE-Bereichsleitung: Florian Kämpfer, florian.kaempfer@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/200249-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Endbericht

Kostentragung beim Anschluss von Erzeugungsanlagen ans Stromnetz

Bundesamt für Energie



Kundeninformationen

Kundenname: Bundesamt für Energie
Adresse: Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, Schweiz
Kontaktpersonen: Florian Kämpfer, Matthias Galus

DNV GL Unternehmensinformationen

DNV GL-Legalentität: KEMA Consulting GmbH
DNV GL-Organisationseinheit: Energy

Dokumenteninformationen

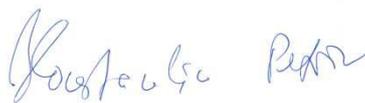
Projektnummer: 90153943
Berichtstitel: Kostentragung beim Anschluss von Erzeugungsanlagen ans Stromnetz
Datum: 28.10.2016
Autoren: DNV GL: Holger Ziegler, Daniel Grote;
IAEW RWTH Aachen: Marius Sieberichs, Julian Lichtigthagen

Bearbeiter:



Holger Ziegler
Senior Consultant

Geprüft:



Dr. Konstantin Petrov
Managing Consultant

Freigegeben:



Christian Hewicker
Managing Consultant

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	IV
RÉSUMÉ	XV
1 HINTERGRUND UND ZIELE DER STUDIE	1
1.1 Rechtliche Grundlagen	1
1.2 Kernfragen, Untersuchungsgegenstand und Vorgehen	2
1.3 Exkurs: Netzanschlussgebühren für Erzeuger im europäischen Ausland	4
2 KOSTENTRAGUNG BEI NEUEN ERZEUGUNGSANLAGEN IM VERTEILNETZ	6
2.1 Leistungsspezifische Netzausbaukosten als Kriterium zur Festlegung der Unverhältnismässigkeit	6
2.1.1 Möglichkeiten zur Bestimmung der Schwelle der Unverhältnismässigkeit von Netzausbaukosten	6
2.1.2 Untersuchung von leistungsspezifischen Netzausbaukosten und Kostentreibern anhand der BMWi-Verteilernetzstudie	10
2.1.3 Mögliche Methodik zur Festlegung und Anwendung eines Schwellenwertes für Unverhältnismässigkeit der Netzausbaukosten	16
2.1.3.1 Bevorzugter Ansatz: Leistungsspezifische Kosten durch Analyse zu Modellnetzen	16
2.1.3.2 Variante: Leistungsspezifische Kosten für reale Netze	21
2.2 2.2Entwicklung und Bewertung zusätzlicher Kriterien zur Ermittlung der Unverhältnismässigkeit	23
2.2.1 Darstellung und Bewertung möglicher Kriterien	23
2.2.2 Empfehlung	30
2.3 Kostenverrechnung auf neue Erzeugungsanlagen	32
2.3.1 Übersicht zu möglichen Modellen	32
2.3.2 Analyse und Bewertung der Modelle	34
2.3.3 Empfehlungen	37
2.3.3.1 Anzuwendendes Modell zur Kostenverrechnung von Netzerweiterungskosten an Erzeuger	37
2.3.3.2 Umsetzung der Kostenbeteiligung	38
3 KOSTENTRAGUNG BEI NEUEN ERZEUGUNGSANLAGEN IM ÜBERTRAGUNGSNETZ.....	46
3.1 Hintergrund	46
3.2 Umgang mit Kosten der Netzerweiterung	47
3.2.1 Zur Übertragbarkeit von Schwellenwerten für die Unverhältnismässigkeit von Netzerweiterungskosten	47
3.2.2 Empfehlungen	48
3.3 Umgang mit Kosten für die Erschliessungsleitung	51
ANHANG: ÜBERSICHT ZU NETZANSCHLUSSGEBÜHREN IN EUROPÄISCHEN LÄNDERN	53
LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	55

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund und Ziel der Studie

Neue Erzeugungsanlagen, die sich an das Verteilnetz anschliessen möchten, tragen die Kosten des eigenen Netzanschlusses. Hinzu kommen allenfalls notwendige Transformationskosten am Netzanschlusspunkt. Entstehen im Verteilnetz durch den Anschluss von neuen dezentralen Erzeugungsanlagen Netzausbaukosten, werden diese zunächst von den Verteilnetzbetreibern getragen und auf die Netznutzer gewälzt. Dies entspricht der derzeitigen gesetzlichen Grundlage in der Schweiz.

Der gesetzliche Rahmen erlaubt aber, im Ausnahmefall von den geschilderten Vorgaben abzuweichen (Art. 16. Abs. 3 StromVV). Dies ist möglich, wenn im Verteilnetz durch Anschluss oder Betrieb von Erzeugungsanlagen unverhältnismässige Mehrkosten durch notwendige Netzausbaumassnahmen entstehen. In diesem Fall sollen diese Kosten nicht Teil der Netzkosten sein, sondern müssen in einem angemessenen Umfang von den Erzeugern getragen werden.

Allerdings zeigt sich, dass die Umsetzung dieser Öffnungsklausel weitergehende regulatorische Vorgaben erforderlich macht, da bisher die Methodik und konkrete Kriterien für die Festlegung unverhältnismässiger Mehrkosten ungeklärt sind. Daher ist der Ausnahmefall ungenügend definiert und kommt aus diesem Grund nicht zur Anwendung.

Diesen regulatorischen Gestaltungsbedarf aufgreifend entwickeln wir in dieser Studie einen Vorschlag zur Festlegung unverhältnismässiger Mehrkosten. Dieser umfasst die Frage, wie die Schwelle der Unverhältnismässigkeit ermittelt werden könnte, welche (weiteren) Eigenschaften den Ausnahmefall charakterisieren und wie hoch die Kostentragung durch die Erzeuger im Ausnahmefall sein sollte. Zu den verschiedenen Fragenstellungen, die mit dem Untersuchungsauftrag verbunden sind, untersuchen wir verschiedene Alternativen.

Übergreifendes Ziel der Studie ist es, der Regulierung eine Handlungsempfehlung auszusprechen, wie und unter welchen Bedingungen von der Öffnungsklausel nach Art. 16. Abs. 3 StromVV zur Kostenbeteiligung von Erzeugern an möglichen Netzerweiterungskosten Gebrauch gemacht werden könnte. Hierbei soll grundsätzlich das Auspreisprinzip nicht in Frage gestellt werden. So soll die Kostentragung in der Praxis tatsächlich eine Ausnahme darstellen, da die derzeitige (Netz-) Entgeltsystematik in der Schweiz keine generelle Kostenbeteiligung durch Erzeugungsanlagen vorsieht.

Darüber hinaus prüfen wir, inwieweit und unter welchen Anpassungen die entwickelte Empfehlung auf das Übertragungsnetz Anwendung finden kann. Hierbei berücksichtigen wir, dass im Übertragungsnetz die gesetzliche Grundlage zum Teil unterschiedlich zum Verteilungsnetz ist. Dieser Vorschlag schliesst die Kosten der Erschliessungsleitung zum Anschluss der Erzeuger und möglicher Kosten von Netzausbaumassnahmen im Übertragungsnetz ein.

Vorschlag zur Ableitung einer Schwelle für die Unverhältnismässigkeit von Netzausbaukosten im Zusammenhang mit dem Ausbau dezentraler Erzeugungsanlagen im Verteilungsnetz

Um die Kosten des Netzausbaus, die im Zusammenhang mit dem Zubau jeder einzelnen dezentralen Erzeugungsanlage entstehen, als unverhältnismässig einstufen zu können, muss zunächst ein Vergleichsmass bzw. eine Schwelle festgelegt werden. Dazu sind verschiedene Ansätze möglich:

- Vergleich mit vergleichbaren einzelnen Netzausbaumaßnahmen, die im Zusammenhang mit einem konkreten Erzeugungsprojekt entstehen
- Durchschnittliche Netzausbaukosten aus allen Netzausbaumaßnahmen, die von *jedem* Verteilnetzbetreiber ermittelt werden
- Durchschnittliche Netzerweiterungskosten, die je nach Netztypen erwartet werden

Nach Abwägung der verschiedenen Eigenschaften der Ansätze favorisieren wir den dritten, pauschalierten Ansatz. Für ihn spricht der im Vergleich geringe Aufwand aufgrund eines hohen Abstrahierungsgrads, die Möglichkeit der zentralen Durchführung z.B. durch ECom/BFE, die Praktikabilität und die relativ geringen Umsetzungskosten im Vergleich mit den anderen Varianten.

Wir empfehlen daher, den Schwellenwert für die Unverhältnismässigkeit durch die Untersuchung der durchschnittlich zu erwartenden Netzausbaukosten in Modellnetzen abzuleiten. Dies meint die Kosten der im Zeitverlauf zu erwartenden Netzausbaumaßnahmen bezogen auf die zusätzlich aufzunehmende Erzeugungsleistung, wenn man eine mittel- bis langfristige Prognose für den Zubau von Erzeugungsleistung im Verteilnetz unterstellt. Diese Kosten werden anhand von verschiedenen Modellnetzen abgeschätzt. Durch die langfristige durchschnittliche Betrachtung wird vom Zeitpunkt, wann spezifische Massnahmen notwendig werden könnten, abstrahiert. Dieser Ansatz beinhaltet folgende Schritte:

1. Festlegung und Parametrierung der übergeordneten Modellnetzklassen und möglicher Untertypen
2. Bestimmung der durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten in den Modellnetztypen
3. Ableitung der Schwelle(n) für die Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten unter Berücksichtigung aller Modellnetze
4. Zuordnung von realen Netzen zu Modellnetzklassen

Die gesamte Analyse kann von der ECom selbst unternommen werden, sie kann aber auch unter Einbindung von Dritten bzw. der Stromversorgungswirtschaft (VNB, VSE) vorgenommen werden.

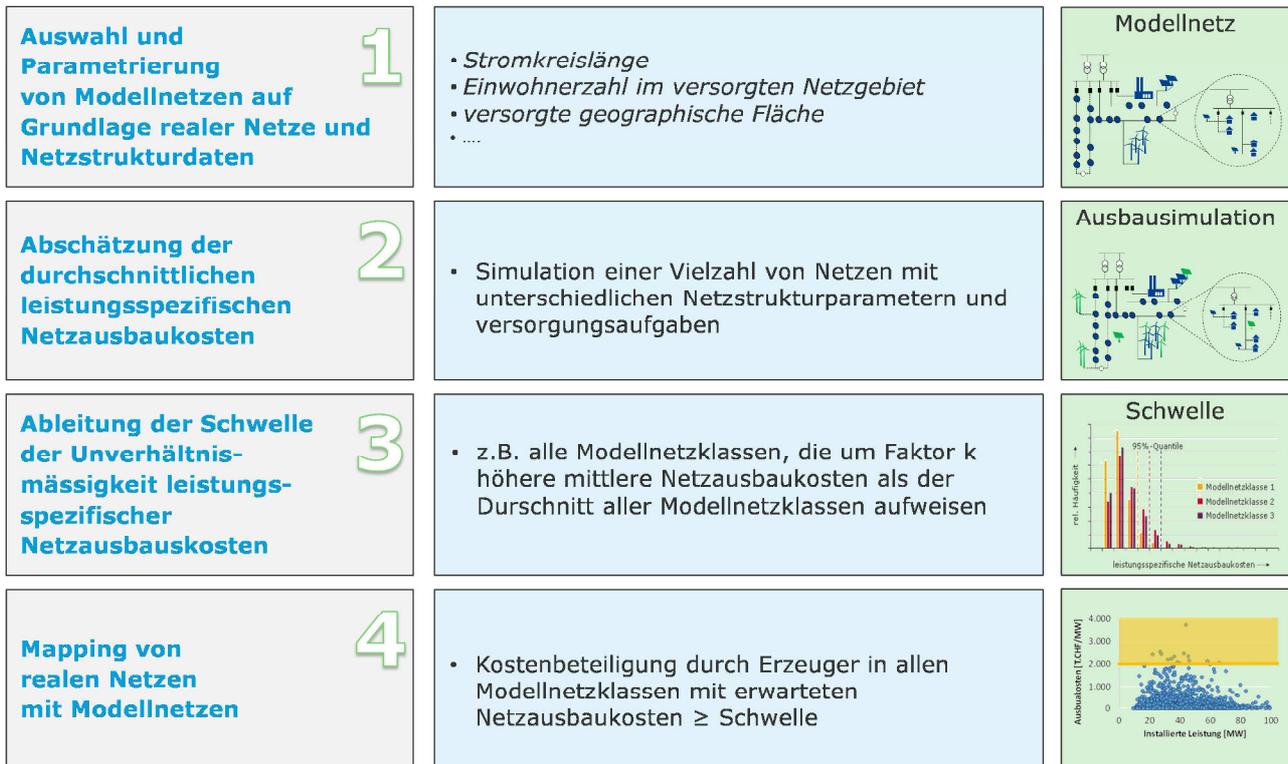


Abbildung 1: Illustration des vorgeschlagenen Ansatzes zur Analyse von Modellnetzen

Quelle: DNV GL / IAEW

Dieser pauschale Ansatz beruht auf der Untersuchung von synthetischen Modellnetzen, die möglichst gut die Eigenschaften und die Bandbreite der unterschiedlichen Verteilungsnetze und Versorgungsaufgaben in der Schweiz abbilden.

- Die Festlegung und Parametrierung der übergeordneten Modellnetzklassen und möglicher Untertypen beruht auf realen Netzen. Hierzu dienen Strukturparameter realer Netze, die ihre Netzstruktur und Versorgungsaufgabe widerspiegeln. Eine mögliche Unterscheidung könnte nach Stadt-, Land- und Bergnetzen und/oder nach Spannungsebenen sein. Um aus der Gesamtheit der unterschiedlichen Stromversorgungsnetze innerhalb der Schweiz repräsentative Modellnetze zu generieren, ist eine vorgelagerte Datenerhebung von Netzstrukturparametern und Topographiedaten erforderlich.
- Für alle definierten Modellnetze werden die durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten über eine Simulation abgeschätzt. Sie drücken als relatives Mass in geeigneter Weise die zu erwartenden Netzausbaukosten für die Aufnahme zusätzlicher Erzeugungsleistung aus und sind einer absoluten Betrachtung der Kosten vorzuziehen. Die in der Simulation angesetzte Annahme zum Zubau dezentraler Erzeugung sollte nicht zu gering angesetzt werden sondern einem mittel- bis langfristig realistischen Szenario für die Modellnetze entsprechen.
- Auf der Grundlage der durchschnittlichen zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten werden ein oder mehrere Schwellenwerte abgeleitet. Zur Ableitung der Schwelle(n) unter Berücksichtigung aller Modellnetze können die einzelnen Modellnetzklassen über ausgewählte Quantile oder über Mittelwerte untereinander verglichen werden, wie z. B.
 - alle Modellnetzklassen, die um den Faktor k höhere durchschnittliche Erweiterungskosten als der Durchschnitt aufweisen, werden als kritisch betrachtet.

- alle Modellnetzklassen mit höheren durchschnittlichen Erweiterungskosten als das x%-Quantil, werden als kritisch betrachtet.

Aufgrund der Heterogenität der Netzstrukturen und der Versorgungsaufgaben in Verteilungsnetzen, sind erhebliche Unterschiede in den durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten zwischen Netztypen zu erwarten – sowohl in repräsentativen Modellnetzen als auch in realen Netzen. Insofern erscheint eine Differenzierung der Schwellen nach Modellnetzklassen bzw. Netzebenen sinnvoll. In der Folge würden verschiedene Schwellenwerte für verschiedene Modellnetzklassen festgelegt.

Mit der Festlegung der Schwelle für die Unverhältnismässigkeit von Netzausbaukosten trennt man zwischen „teuren“ und „günstigen“ Modellnetzen im Hinblick auf die Kosten des Netzausbaus durch den Zubau von erneuerbaren Energien. Zugleich erfolgt damit die Entscheidung, in welchen Netzen sich Erzeugungsanlagen an den Kosten beteiligen sollen.

- Sofern eine Kostenbeteiligung für eine Modellnetzklasse festgelegt wurde, erfolgt für den realen Zubau einer Erzeugungsanlage unterhalb eines Umspannwerkes, welches dieser Modellnetzklasse zugeordnet ist, eine Kostenbeteiligung. Dazu wird jedes reale Verteilnetz genau dem Modellnetz zugeordnet, dem es am nächsten kommt. Dies erfolgt anhand einer noch festzulegenden Methodik. Die Zuordnung muss eindeutig sein und sollte im besten Fall anhand derselben Parameter erfolgen, die für die Auswahl und Parametrierung der Modellnetze genutzt werden, da für letztere ja gerade Netzstrukturparameter von realen Netzen verwendet werden.
- Die Anwendung der Entscheidungsregel zur Festlegung der Schwelle führt dazu, dass in allen Modellnetzklassen, in denen die erwarteten leistungsspezifischen Netzausbaukosten grösser als der Schwellenwert sind, eine Kostentragung durch neue Erzeugungsanlagen stattfindet. Durch die Höhe der Schwelle wird somit die Breite der Kostentragung durch die Erzeuger in allen Verteilungsnetzen bestimmt.

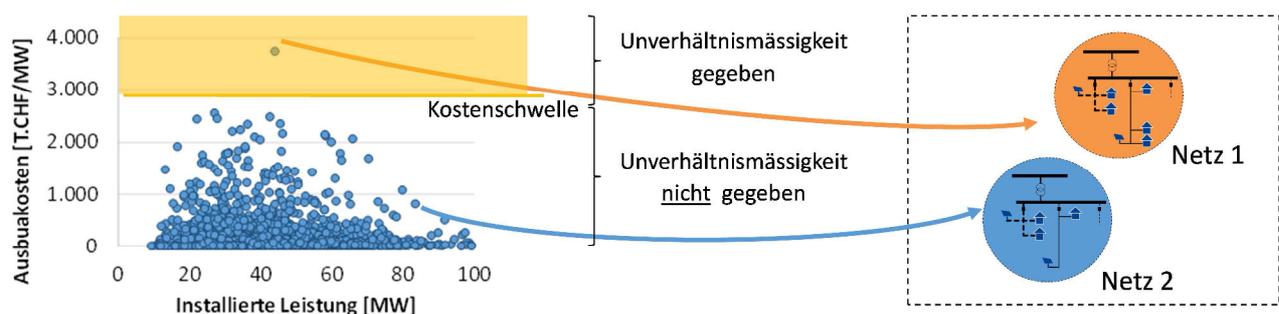


Abbildung 2: Exemplarische Festlegung einer Schwelle für die Kostentragung

Quelle: DNV GL / IAEW

Wir möchten betonen, dass dieser Ansatz dazu führt, dass die tatsächlichen (geplanten oder sich einstellenden) Netzausbaukosten in *allen realen* Netzen keine Rolle spielen für die Frage, ob eine Unverhältnismässigkeit in den leistungsspezifischen Netzausbaukosten vorliegt. Zugleich bleiben die Kosten von spezifischen Massnahmen im Netz unbetrachtet, die im Zuge des Netzanschlusses jedes neuen Erzeugungsprojekts entstehen könnten. Der Ansatz gibt die mögliche Einzelfallprüfung von Netzausbaumassnahmen und dem Nachweis der direkten Kausalität zwischen dezentraler Erzeugungsanlage und Netzausbaubedarf im Einzelfall zum Zweck einer pauschalen Betrachtung über alle Netze hinweg auf.

Anwendbarkeit weiterer Kriterien zur Unterscheidung und Einschränkung der Kostenbeteiligung innerhalb von Verteilungsnetzen

Neben den zu erwartenden durchschnittlichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten haben wir die Relevanz und die Anwendbarkeit von weiteren technischen Kriterien geprüft. Zu diesen Kriterien gehören:

- Anzahl der Verursacher
- Leistung der Erzeugungsanlage („Überdimensionierung“)
- Netzkapazität
- Lastnähe und Lastkongruenz
- Lage der Erzeugungsanlage

Hintergrund ist die mögliche Erwägung, die Kostentragung nicht generell auf alle neuen Erzeuger anzuwenden, die sich in Netzen anschließen, denen aufgrund ihres Netztyps hohe leistungsspezifische Netzausbaukosten zugeschrieben werden. Es kann durchaus erwogen werden diese breite Kostentragung einzuschränken, indem weitere Kriterien angewendet werden. Zum anderen kann durch Anwendung weiterer Kriterien versucht werden, dem Ziel der Verursachergerechtigkeit stärker Rechnung zu tragen. Damit sollen nur solche Anlagen der Kostentragung unterliegen, von denen eine signifikante Wirkung auf das Netz ausgeht und die somit erhöhten Netzausbaubedarf hervorrufen. Diese Kriterien führen zu einer Differenzierung zwischen neuen Erzeugungsanlagen bzw. Netzanschlusspunkten.

Diese Unterscheidungsmerkmale haben wir nach verschiedenen Kriterien und Eigenschaften untersucht, wie z.B. Komplexität und Aufwand, Anreizwirkung, Diskriminierungsfreiheit und Verursachungsgerechtigkeit.

Wir kommen zu dem Ergebnis, dass allein ein relatives Mass für die vermutete „Überdimensionierung“ einer neuen dezentralen Erzeugungsanlage, wie z.B. die Peak-Einspeisung, geeignet ist, um die Kostentragung für neue Erzeugungsanlagen in „teuren“ Netzen weiter einzuschränken. Mit „Überdimensionierung“ verbinden wir die Vorstellung, dass eine für ein reales Verteilnetz als zu „gross“ erachtete Erzeugungsanlage vermutlich einen erhöhten Netzausbaubedarf hervorruft.

Wir kommen auch zu dem Ergebnis, dass die anderen Kriterien zum Teil intuitiv und wünschenswert sind, dem Ziel der praktischen Anwendbarkeit aber nicht standhalten oder aus anderen Gründen nicht vorteilhaft sind.

Höhe der Kostenbeteiligung von Erzeugern im Ausnahmefall

Mit dem vorliegenden Vorschlag wird die Festlegung und Anwendung der Schwelle der Unverhältnismässigkeit der Netzerweiterungskosten adressiert. Er klärt jedoch nicht unmittelbar, wie hoch die Kostenbeteiligung von dezentralen Erzeugern ausfallen sollte. Es ist jedoch naheliegend, den Schwellenwert als Grundlage für die Festlegung der Pauschale in Netzen zu verwenden, in denen neue Erzeugungsanlagen sich an den Kosten des Netzausbaus beteiligen sollen.

Insofern schlagen wir vor, in diesen Netzen die Pauschale auf den Wert zu setzen, der der Differenz zwischen einerseits den durchschnittlichen langfristigen leistungsspezifischen Netzausbaukosten der entsprechenden Modellnetzklasse und andererseits dem Schwellenwert für unverhältnismässig hohe leistungsspezifischen Netzausbaukosten entspricht. Die Pauschalen folgen somit dem Ansatz zur Bestimmung der durchschnittlichen Netzausbaukosten nach dem oben beschriebenen pauschalierten Verfahren.

Die Pauschale sollte nicht der Gesamthöhe der durchschnittlich zu erwartenden Netzausbaukosten des Modellnetztyps entsprechen. Denn in Netzen, in denen der Netzausbau zur Aufnahme zusätzlicher Erzeugungsleistung vermutlich günstig werden wird, werden die Gesamtkosten des Netzausbaus über den SDL- oder den lokalen NNE-Wälzungsmechanismus auf alle (anderen) Netznutzer sozialisiert und in die lokalen bzw. allgemeinen NNE integriert. Dies betrifft alle Kosten des Netzausbaus in allen Netzen, die unterhalb der Unverhältnismässigkeits-Schwelle liegen. Insofern ist es konsequent, Anteile der Netzausbaukosten bis zur Höhe der Schwelle auf die gleiche Weise in Netzen zu sozialisieren, in denen der Netzausbau zur Aufnahme zusätzlicher Erzeugungsleistung vermutlich teurer werden wird.

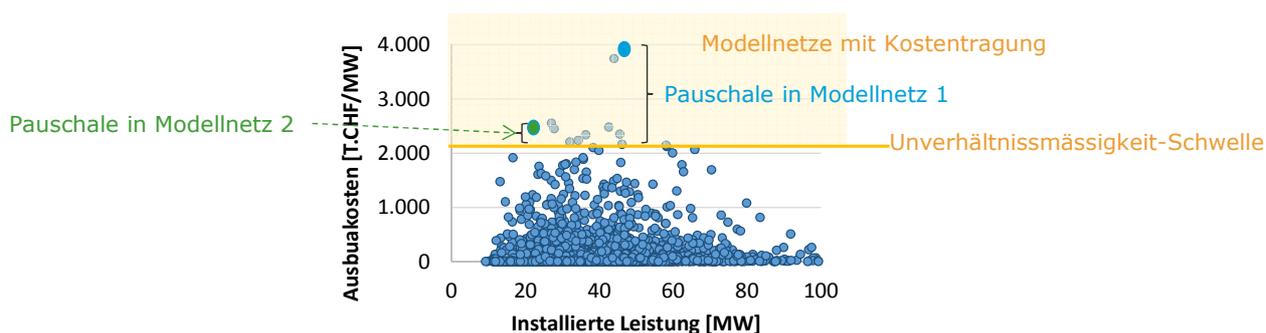


Abbildung 3: Illustration der Festlegung der Pauschale bei Anwendung der Schwelle für Unverhältnismässigkeit der Netzerweiterungskosten

Quelle: DNV GL / IAEW

Die Pauschale sollte möglichst auf die erwartete maximale Einspeisung der neu anzuschliessenden Erzeugungsanlage bezogen werden. Dadurch werden dem Anlagenbetreiber Anreize gegeben, die mögliche Flexibilität bei der Einspeisung auszuschöpfen und somit die Auswirkung auf das Netz und damit den Netzausbaubedarf zu minimieren. Zugleich wird damit Prosumern die Möglichkeit eröffnet, die nominale Kostenbeteiligung bei der Pauschale gegenüber reinen Erzeugern zu mindern, wenn bei Ihnen ein Verhalten vermutet oder sicher angenommen werden kann, das sich mindernd auf die Netzbelastung und den Netzerweiterungsbedarf auswirkt.

Regulatorische Anforderungen an die Umsetzung der Kostenbeteiligung von Erzeugern über eine Pauschale

Mit der Einführung des pauschalen Ansatzes sind eine Reihe von Anpassungen und Kosten verbunden. Zum einen ergeben sich neue Aufgaben und Aktivitäten, die zwischen den Beteiligten koordiniert werden müssen. Zum anderen bestehen bereits Regelungen zur Kostenwälzung, mit denen unser Vorschlag in Einklang gebracht werden muss.

Die Festlegung und die Umsetzung der Pauschale sind mit wesentlichen Aufgaben unter Einbindung von verschiedenen Akteuren verbunden.

Ausgangspunkt ist die Festlegung der Schwelle für die Unverhältnismässigkeit. Die Festlegungskompetenz liegt bei der EICom. Sie bildet die Grundlage für die Festlegung einer konkreten Schwelle durch eigene Analysen. Alternativ kann sie die Branche (wie z.B. VSE) oder einen / mehrere Dritte(n) einbinden.

Ein wesentlicher Vorteil der vorgeschlagenen Methodik ist der im Vergleich mit den Alternativen geringere Aufwand für alle Beteiligten.

Akteur	Aufgaben
EICom	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Plausibilitätsprüfung und netzgebietsübergreifende Vergleichsanalyse anhand ausgewählter realer Netze und Netzerweiterungsprojekte • Evtl. Festlegung wie mit Unter-/ Überdeckung des VNB durch Pauschale umgegangen werden soll. • Allenfalls Anreizsystem für Netzbetreiber zum effizienten Ausbau • <i>Allenfalls Vorgabe, dass Vorrangflächen nach Nutzungsplanung der Gemeinden und in kantonalen Richtplänen von Pauschale befreit sind</i>
EICom bzw. EICom /Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der durchschnittlichen Netzausbaukosten für repräsentative Modellnetze • Festlegung der Methodik zur Bestimmung der entsprechenden Kosten harmonisiert mit Bewertung von Netzverstärkung beim SDL-/NNE-Wälzungsmechanismus (siehe Parallelstudie) • Festlegung der Parameter zur Allokation von realen Netzen zu Modellnetzen • Festlegung der Schwellenwerte für unverhältnismässige Kosten • Festlegung der Methodik wie maximale Rückspeisung bestimmt wird
Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichung der Netzerweiterungspauschale auf der Grundlage der Schwellenwerte und der Eingruppierung des eigenen Netzes • Datenbereitstellung zu Netzstrukturparametern etc. zur Bestimmung der Methodik zur Allokation von realen Netzen zu Modellnetzen
Erzeuger	<ul style="list-style-type: none"> • Entrichtung der einmaligen Pauschale
Verwaltungsorgane (Kantone, Gemeinden)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Allenfalls Festlegung von Vorrangflächen für EE-Anlagen in Nutzungsplanung der Gemeinden und in kantonalen Richtplänen</i>

Tabelle 1: Mögliche Aufteilung von Aufgaben zwischen Beteiligten zur Umsetzung des Ansatzes zur Analyse von Modellnetzen

Quelle: DNV GL / IAEW

Die Umsetzung des pauschalierten Kostentragungskonzepts impliziert Aufwände bei den Beteiligten für die Wahrnehmung der damit verbundenen Aufgaben (siehe

Tabelle 2 unten). Insgesamt gehen wir von geringen Kosten der Einführung bei der EICom bzw. bei den von ihr Beauftragten aus. Dazu kommen geringe zusätzliche Kosten zur dauerhaften Durchführung und Kontrolle der Zahlungsströme (Pauschale, Wälzungsmechanismus) zwischen VNB, EICom und Swissgrid. Die Erwartung geringer Umsetzungskosten ist an die Vorstellung geknüpft, dass die notwendige Beteiligung von Verteilnetzbetreibern gering bleibt.

Hingegen schätzen wir den Aufwand der Umsetzung im Vergleich zur erzielten Regulierung als hoch ein, sofern sich doch wesentliche Anforderungen hinsichtlich der Datenanforderung und des Mapping von realen mit Modellnetzen an die Verteilnetzbetreiber ergeben und zugleich die Anzahl der durch die Festsetzung der Schwelle(n) für die Kostenunverhältnismässigkeit betroffenen Erzeugungsanlagen gering ist.

Ansatz	Aufgabe	
Bevorzugter Ansatz	Kostenstudie inkl. Netzparametrierung, Kostenberechnung, Mapping	0,15-0,25 Mio CHF
	Vorbereitung der Regulierung (BFE, ECom)	2 Personen á 0,5 Jahre → 0,12 Mio CHF
	Vorbereitung Netzparametrierung und Mapping (VSE, VNBs):	2 Personen á 0,5 Jahre → 0,12 Mio CHF (weiteres Risiko: Branchenkonsultationen, etc)
	Evtl. VNBs: Datenerhebung, Mapping	700 * 1 Monat (Datenerhebung, Mapping) → 7 Mio CHF
	<i>Summe (einmalig)</i>	<i>0,39 – 7,49 Mio CHF</i>
	Dauerhaft: Kosten-/ Verrechnung der Pauschale zwischen Erzeuger, VNB, ECom, Swissgrid	-

Tabelle 2: Kostenschätzung für die Umsetzung des vorgeschlagenen Ansatzes zur Analyse von Modellnetzen

Quelle: DNV GL / IAEW

Einmal eingeführt, stellt sich die Frage, wie sich unser Vorschlag zur Beteiligung von Erzeugern an den Kosten von Netzerweiterungen über eine Pauschale in das derzeitige Gefüge an Regelungen, die die Kostenwälzung betreffen, einfügt. Dies meint:

- Wälzung über SDL bzw. lokale NNE
- Netzanschlussbeitrag

Um die Pauschale und die mit ihr einhergehenden Zahlungsströme mit dem SDL-Wälzungsmechanismus in Einklang zu bringen, stellen wir drei alternative Modelle zur Auswahl.

- Option 1:

Der VNB kann für Netzerweiterungen, die im Zusammenhang mit dem Ausbau an Erzeugungsleistung stehen, die vollständige Rückerstattung der Ausgaben über den SDL Mechanismus beantragen. Bei Erfüllung der Voraussetzungen und Bewilligung erstattet Swissgrid dem VNB für jede Netzausbaumaßnahme die Gesamtkosten. Von der Rückerstattung werden die Pauschalen in Abzug gebracht werden, die dem VNB in demselben Jahr zugeflossen sind. Eine Netto-Rückerstattung durch die VNB an Swissgrid wird insbesondere in den Jahren stattfinden, in denen der VNB, geringe / keine Netzausbaumaßnahmen tätigen muss, aber (hohe) Einnahmen aus Pauschalen hat.

Der Mechanismus kann dadurch vereinfacht werden, dass Swissgrid dem VNB die Gesamtausgaben der Ausbaumaßnahme erstattet und der VNB alle Pauschalen an Swissgrid weiterleitet.



- Option 2:

Durch die geteilte Finanzierung von Erweiterungsinvestitionen kann jede Netzausbauinvestition gedanklich in zwei Teile aufgespalten werden. Der Anteil, der von den Erzeugern zu tragen ist, entspricht dem Überhang der Kosten über dem Schwellenwert. Alternativ kann das Verhältnis der Pauschale zum Gesamtbetrag aus Pauschalen und Schwellenwert angesetzt werden.

Der VNB erhält für jede Netzerweiterungsinvestition nur eine Rückerstattung von Swissgrid (nach Bewilligung) für den Anteil der Kosten der Massnahme bis zur Höhe der Schwelle, der somit nicht durch die Erzeuger zu tragen ist. Der Restbetrag der Gesamtinvestition verbleibt beim VNB als ausstehend und wird durch die Einnahmen aus Pauschalen im Laufe der Zeit kompensiert.

Dadurch vermindert sich der Anteil der Netzausbaukosten, die durch den SDL-Mechanismus „geschleust“ werden. Zugleich muss der VNB keine Rückvergütung an Swissgrid vornehmen, da der VNB keine doppelten Einnahmen pro zusätzlichem MW geschaffener Netzaufnahmekapazität haben wird.

Allerdings setzt dies voraus, dass für alle Erweiterungsmassnahmen bestimmt wird, welcher Anteil der Kosten beim VNB verbleiben soll und welcher ihm durch Swissgrid erstattet werden soll. Hierzu müssen die spezifischen Kosten der Netzausbaumassnahme geschätzt werden und anschliessend den beiden Bestandteilen nach aufgeteilt werden.

Um diese zu ermitteln, muss jede Netzausbaumassnahme mit einer Schätzung durch den VNB verbunden werden, wieviel zusätzliche Aufnahmekapazität damit integriert werden kann. Die „Nutzung“ der zusätzlich geschaffenen Netzaufnahmekapazität durch neue Anschlüsse wird protokolliert und unterliegt dem Monitoring durch die EICom.

Entsprechend der Aufteilung der spezifischen Kosten der Netzausbaumassnahme werden die Gesamtkosten der Massnahme aufgeteilt.



- Option 3:

Eine nachgelagerte Option ist es, ganz auf die Harmonisierung mit dem SDL-Mechanismus zu verzichten. Die Investitionskosten für Ausbaumassnahmen werden dem VNB nicht durch Swissgrid erstattet. Vielmehr werden sie teilweise im Zeitablauf durch Einnahmen aus Pauschalen kompensiert. Der Anteil der Investitionen, der nicht von Pauschalen gedeckt werden wird, fliesst in das lokale NNE.



Insgesamt erscheinen die Option 1 und Option 3 administrativ und regulatorisch deutlich weniger anspruchsvoll und sind daher besser geeignet.

Ein weiteres Element der derzeitigen Struktur zur Kostenwälzung und Netzentgeltsystematik in der Schweiz ist der Beitrag, den der Netzbetreiber von neuen Netznutzern erheben kann. Dieser besteht aus zwei Komponenten, dem Netzanschluss- und dem Netzkostenbeitrag. Der Netzanschlussbeitrag durch den Netzanschlussnehmer deckt Aufwendungen des Netzbetreibers für die Erstellung der Anschlussleitung (im Grundstück des VNB und beim Netzanschlussnehmer) ab. Der Netzkostenbeitrag ist ein einmaliger Kostenbeitrag (CHF/kVA), der die Beanspruchung der Netzinfrastruktur abdeckt. Er basiert auf der bezugsberechtigten Leistung in kVA und ist davon unabhängig, ob beim Netzanschluss Netzausbau getätigt werden muss oder nicht. Vor diesem Hintergrund ist zu überlegen inwieweit die vorgeschlagene Pauschale zur Kostenbeteiligung von Erzeugern an Netzausbaukosten damit vereinbar ist.

Während der Netzkostenbeitrag derzeit nur von Verbrauchern erhoben wird, ergibt sich im Zusammenhang mit Prosumern die Schwierigkeit, dass sie eventuell zweimal einen Beitrag zur Netzerweiterung erbringen, einmal als Verbraucher durch den Netzkostenbeitrag und ein weiteres Mal als Erzeuger in Form der Pauschale. Um diesen Konflikt aufzulösen, ist es denkbar den Netzkostenbeitrag ganz abzuschaffen. Dafür spricht, dass er in der Realität nach unserem Kenntnisstand sowieso nur einen kleinen einstelligen Anteil der Netzkosten abdeckt. Eine Möglichkeit, die von uns vorgeschlagene Pauschale zur Beteiligung der Erzeuger mit dem Netzkostenbeitrag in Einklang zu bringen und Prosumer nicht doppelt zu belasten, ist es, die Pauschale für den Netzausbau auf den Betrag der maximal zu erwartenden Einspeisung nach Abzug der Bezugsleistung der Last zu beziehen.

Kostentragung von neuen Erzeugungsanlagen im Übertragungsnetz

Für Grossanlagen, die an das Übertragungsnetz angeschlossen werden, bestehen keine spezifischen gesetzlichen Regelungen, die die Beteiligung dieser Anlagen an den Kosten der Erschliessungsleitung und gegebenenfalls notwendiger Netzerweiterungen festlegen. Mit Erschliessungsleitung ist jene Leitung gemeint, „welche von der Produktionsanlage bis zum Anschlusspunkt des Netzes führt“ (EiCom).

Hinsichtlich der Kosten der eigenen Erschliessungsleitung sollten aus Gründen der Verursachergerechtigkeit und Gleichbehandlung im Vergleich mit Anlagen an tieferen Netzebenen Anlagen am Übertragungsnetz die Kosten vollständig tragen. Dies entspräche der gängigen Praxis und dem derzeitigen Vorgehen von Swissgrid, die einen Netzanschlussbeitrag verlangt, worin die effektiven Kosten der Anschlusserstellung enthalten sind.

Bei der Kostenbeteiligung an Netzausbaukosten von neuen Erzeugern, die sich an das Übertragungsnetz anschliessen, kommen wir zu der Schlussfolgerung, dass der Ansatz aus dem Verteilungsnetz auf das Übertragungsnetz nicht übertragen werden sollte. Er ist mit grossen Einwänden verbunden. Zum Beispiel muss die Übertragbarkeit und die generelle Anwendbarkeit der Ergebnisse (Netzerweiterungskosten für denkbare Netzanschlusspunkte und neue Erzeuger) hinterfragt werden. Zudem besteht die Schwierigkeit,

Schwellen und Netzbereichen / Netzanschlusspunkten mit hohen zu erwartenden Netzausbaukosten festzulegen.

Ebenso ist die Kostenbeteiligung von Erzeugern an den Netzausbaukosten durch eine Pauschale mit Einwänden behaftet. Gegen eine Pauschale sprechen zum einen die grosse Heterogenität und die geringe Vergleichbarkeit der denkbaren Fälle, in denen Anlagen angeschlossen werden sollen und in denen Netzausbaubedarf entsteht. Zugleich tritt der Netzerweiterungsbedarf aufgrund des Neuanschlusses von Erzeugern selten auf. Die Pauschale würde somit selten ausgelöst werden und würde sich kaum auf denselben Netzbereich beziehen.

Wir kommen zu der Empfehlung, dass die Kostenbeteiligung an notwendigen Netzerweiterungsmassnahmen, die aus dem Netzanschluss neuer Erzeuger resultieren, sich an den Gesamtkosten der Massnahme orientieren sollte. Auf eine *untere* Schwelle für die Unverhältnismässigkeit der Kosten und damit eine Kostenbeteiligung unter dieser Voraussetzung sollte verzichtet werden. Die Erzeuger sollten sich immer an diesen Kosten beteiligen.

Allerdings schlagen wir vor, die Höhe der Kostenbeteiligung einzuschränken und auf die Kosten von notwendigen Netzerweiterungsmassnahmen, die im direkten Umfeld des Netzanschlusses des Erzeugers entstehen, zu beschränken. Damit soll das Risiko sehr hoher Kosten für den Erzeuger gedeckelt werden. Zugleich soll die Schwierigkeit der Bestimmung der Kostenverursachung und Kostenallokation zwischen Projekten in räumlicher Nähe soweit wie möglich begrenzt werden. Zudem werden damit Analyse- und Abgrenzungsschwierigkeiten vermieden, wenn man versucht auch Netzausbaukosten im erweiterten / gesamten Übertragungsnetz anteilig den Erzeugern zu verrechnen. Zuguterletzt entspricht eine begrenzte Beteiligung von Erzeugern an Netzerweiterungsmassnahmen nicht nur dem Vorschlag, wie er für das Verteilnetz entwickelt wurde, sondern auch gängiger internationaler Praxis.

Um die Anwendbarkeit dieses Grundsatzes zu gewährleisten, sollte der Begriff der „unmittelbaren Nähe“ näher spezifiziert werden und der Netzausbaubedarf in jedem konkreten Fall durch eine technische Analyse geklärt werden.

RÉSUMÉ

Contexte et objectif de l'étude

Les nouvelles installations de production nécessitant un raccordement au réseau de distribution supportent les coûts associés à leur raccordement. Des coûts peuvent toutefois demeurer nécessaires pour la transformation au niveau des points de raccordement. Si le raccordement de nouvelles installations décentralisées engendrent des coûts supplémentaires pour l'extension du réseau de distribution, ces coûts sont premièrement pris en charge par le gestionnaire de réseau de distribution (GRD) puis répercutés sur les utilisateurs. Cette démarche est conforme aux principes légaux actuellement en vigueur en Suisse.

Le cadre légal autorise toutefois certains écarts, à titre exceptionnel, par rapport aux directives prescrites (art. 16, al. 3 OApEI). Cela est possible lorsque des coûts disproportionnés sont engendrés par des mesures d'extension du réseau induites par le raccordement ou l'exploitation d'installations de production. Dans un tel cas, ces coûts ne peuvent être attribués au réseau. Ils doivent au contraire être pris en charge, dans une mesure appropriée, par le producteur.

Dans la pratique, il s'avère toutefois que la mise en œuvre de cette clause d'ouverture rend nécessaire la définition de mesures réglementaires supplémentaires, les critères méthodologiques et concrets de définition des « coûts disproportionnés » demeurant peu clairs à ce jour. La définition du cas d'exception s'avère par conséquent insuffisante et ne parvient pas à être utilisée.

Afin de pallier ce vide réglementaire, nous proposons dans cette étude une méthode pour définir ces coûts disproportionnés. Cette méthode inclut la détermination d'un seuil de non-proportionnalité, la définition des (autres) critères caractérisant le cas d'exception, ainsi que la détermination de la proportion de contribution par le producteur dans un tel cas d'exception. Plusieurs solutions ont été examinées pour les diverses questions associées à notre étude.

L'objectif général de l'étude consiste à formuler une recommandation en ce qui concerne la nécessité d'agir au point de vue de la régulation, ainsi qu'à déterminer les conditions pour recourir à la clause d'ouverture selon l'OApEI art. 16, al. 3 en vue de la prise en charge d'éventuels coûts d'extension de réseau par le producteur. Les fondements du principe que la rémunération pour l'utilisation du réseau doit être versée par les consommateurs finaux par point de soutirage ne sont ici pas remis en question. Dans la pratique, cette solution de prise en charge des coûts doit constituer une exception, le système suisse de rémunération (du réseau) ne prévoyant à ce jour aucune contribution aux coûts par les installations de production.

Nous vérifions en outre l'étendue des adaptations nécessaires, au niveau du réseau de transport, pour la mise en œuvre de la recommandation définie. Pour ce faire, nous prenons en compte les différences de principes légaux entre le réseau de transport et le réseau de distribution. Cette proposition inclut les coûts associés aux lignes destinées au raccordement du producteur et les éventuels coûts associés à l'extension du réseau de transport.

Proposition de définition d'un seuil de non-proportionnalité applicable aux coûts d'extension de réseau en relation avec le développement d'installations de production dans le réseau de distribution

Avant de pouvoir définir comme non-proportionné les coûts d'extension du réseau associés à la construction individuelle de chaque installation de production décentralisée, une mesure de référence ou un seuil doit premièrement être déterminé. Pour ce faire, plusieurs méthodes sont possibles:

- Comparaison avec les mesures d'extension individuellement comparables et en rapport avec un projet de production concret
- Détermination des coûts moyens associés à toutes les mesures d'extension du réseau, lesquels sont déterminés par *chacun* des gestionnaires du réseau de distribution
- Détermination des coûts moyens d'extension de réseau attendus selon le type de réseau

Après comparaison des différentes caractéristiques de ces méthodes, nous avons favorisé la troisième, basée sur un système forfaitaire. Les avantages de cette méthode résident dans un effort comparativement faible en vertu de son haut niveau d'abstraction, la possibilité d'une exécution centralisée (par l'EiCom/OFEN, par exemple), une praticabilité certaine et un coût de mise en œuvre comparativement peu élevé.

Nous recommandons par conséquent de déduire la valeur seuil de non-proportionnalité de l'étude des coûts d'extension moyens attendus sur des réseaux modèles. Ces coûts sont définis en fonction des mesures attendues pour l'extension du réseau au cours du temps et mis en rapport avec le gain de puissance de production apporté avec des prévisions relatives au gain de production d'énergie dans le réseau de distribution portant sur le moyen et long terme. Ces coûts sont estimés à l'aide de différents réseaux modèles. L'approche orientée sur des cas moyens et sur le long terme permet en outre de faire abstraction du moment à partir duquel certaines mesures spécifiques pourraient devenir nécessaires. Cette méthode implique les étapes suivantes:

1. Détermination et paramétrage des classes de réseaux modèles et des sous-types possibles
2. Détermination des coûts moyens spécifiques à la puissance attendus pour l'extension du réseau dans les types de réseaux modèles spécifiques
3. Déduction du ou des seuil(s) de non-proportionnalité des coûts d'extension du réseau spécifiques à la puissance, avec prise en compte de tous les réseaux modèles
4. Mise en correspondance des réseaux réels avec les classes de réseaux modèles

Toute l'analyse peut être entreprise par l'EiCom ou être réalisée en association avec un organisme tiers ou avec les fournisseurs d'énergie (GRD, AES).

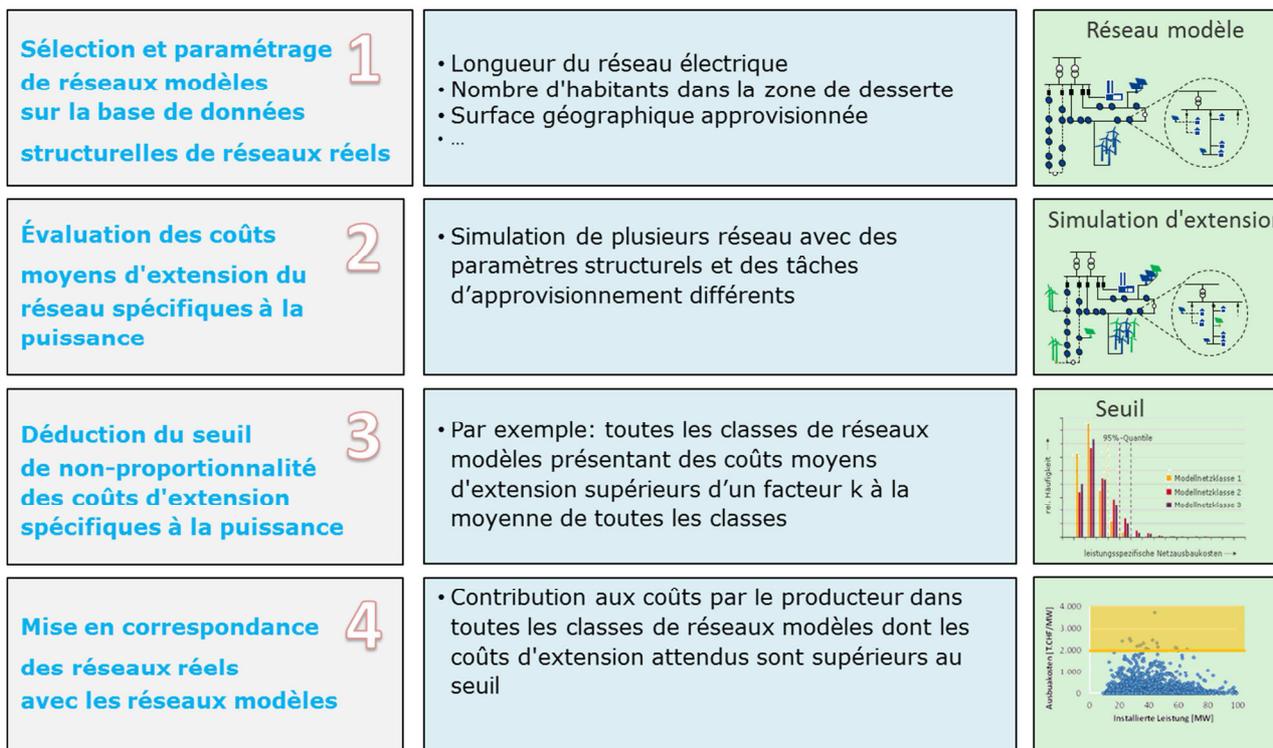


Illustration 4: Méthode proposée pour l'analyse des réseaux modèles

Source: DNV GL / IAEW

Cette approche forfaitaire repose sur l'étude de réseaux modèles créés de sorte à représenter aussi fidèlement que possible les propriétés et la diversité des différents réseaux de distribution et services d'approvisionnement de Suisse.

- La détermination et le paramétrage des classes de globales de réseaux modèles et des sous-types éventuels reposent sur les réseaux réels. Ces opérations sont réalisées à l'aide des paramètres reflétant la structure et de l'approvisionnement des réseaux réels. Une différence peut être faite entre les réseaux urbains, ruraux et montagnards et/ou en fonction des niveaux de tension. Afin de générer des modèles représentatifs de l'ensemble des réseaux d'alimentation électrique en Suisse, une relève préalable des données de paramètres de structure des réseaux et données topographiques est nécessaire.
- Pour tous les réseaux modèles définis, les coûts moyens spécifiques à la puissance attendus pour l'extension du réseau sont estimés par simulation. En tant que point de repère relatif, ces estimations représentent de manière adéquate les coûts moyens attendus pour d'extension du réseau en vue du gain de production et doivent ainsi être préférés à une approche absolue. La valeur choisie lors de la simulation pour le développement de la production décentralisée ne doit pas être trop faible. Elle doit correspondre à un scénario de réseau modèle réaliste sur le moyen et long terme.
- Une ou plusieurs valeurs seuils ont ensuite pu être déduites de l'estimation des coûts moyens d'extension du réseau spécifiques à la puissance attendus. Pour la déduction de la ou des valeur(s) seuil(s) prenant en compte tous les réseaux modèles, les différentes classes de modèle peuvent être comparées sur la base de quantiles choisis ou de valeurs moyennes. Par exemple:
 - Toutes les classes de réseaux modèles présentant des coûts moyens attendus d'extension supérieurs à la moyenne d'un facteur k sont considérées comme critiques.

- Toutes les classes de réseaux modèles présentant des coûts moyens attendus d'extension supérieurs au quantile x % sont considérées comme critiques.

En raison de l'hétérogénéité des structures de réseaux et des tâches d'approvisionnement dans les réseaux de distribution, des différences notables doivent être escomptées en matière de coûts moyens spécifiques à la puissance attendus pour l'extension du réseau, et ce dans les modèles représentatifs comme dans les réseaux réels. Il est ainsi judicieux d'établir une distinction entre les valeurs seuils des différentes classes de réseaux modèles ou des différents niveaux de réseau. Différentes valeurs seuils ont alors été définies en fonction des classes de réseaux modèles.

Lors de la détermination de seuils de non-proportionnalité applicables aux coûts d'extension de réseau, une distinction est également faite entre les réseaux modèles « coûteux » et « peu coûteux », prenant en considération les coûts d'extension associés à l'expansion des énergies renouvelables. En parallèle, les réseaux aux coûts desquels les installations de production contribueront doivent également être définis.

- Si une contribution aux coûts a été définie pour une classe de réseaux modèles, cette contribution a lieu en cas de construction d'une installation de production réelle en aval d'un poste de transformation associé à la classe concernée. En outre, chaque réseau de distribution réel est mis en correspondance avec le réseau modèle le plus représentatif. La méthodologie de cette opération reste cependant encore à définir. La mise en correspondance doit être unique et, autant que possible, être réalisée à l'aide des paramètres utilisés lors du choix et du paramétrage des réseaux modèles, ceux-ci étant basés sur des paramètres de structure de réseaux réels.
- L'utilisation de ces règles de décision pour la détermination des seuils conduit au résultat suivant : une contribution aux coûts est assumée par les nouvelles installations de production pour toutes les classes de réseaux modèles dans lesquelles les coûts spécifiques à la puissance attendus pour l'extension de réseau sont supérieurs à la valeur seuil. La hauteur du seuil définit en outre le montant de la contribution des producteurs dans tous les réseaux de distribution.

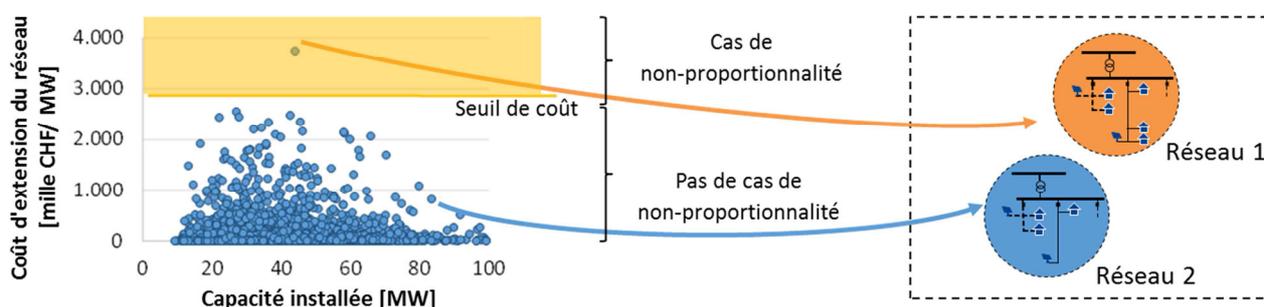


Illustration 5: exemple de détermination d'un seuil en vue de la contribution aux coûts

Source: DNV GL / IAEW

Il est important de souligner que, selon cette méthode et dans *tous* les réseaux réels, les coûts effectifs d'extension du réseau (planifiés ou non) ne jouent aucun rôle dans la détermination de l'existence d'une non-proportionnalité dans les coûts d'extension du réseau spécifiques à la puissance. Par ailleurs, les coûts associés à des mesures spécifiques entreprises sur le réseau, pour le raccordement des nouveaux projets de production, ne sont pas pris en compte. Cette méthode n'offre pas la possibilité d'une

vérification individuelle des mesures d'extension du réseau ni ne peut constituer une preuve de causalité directe entre une installation de production décentralisée et le besoin particulier d'extension du réseau dans le but de considérer une contribution forfaitaire sur tous les réseaux.

Applicabilité de critères supplémentaires pour la détermination ou la restriction d'une contribution aux coûts dans les réseaux de distribution

Outre les coûts moyens attendus d'extension de réseau spécifiques à la puissance, nous avons considéré la pertinence et l'applicabilité éventuelles d'autres critères techniques. Ces critères incluent:

- le nombre de producteurs d'énergie concernés
- la puissance de l'installation de production (« surdimensionnement »)
- la capacité du réseau
- la proximité et la congruence de la charge
- la position de l'installation de production

Il demeure ainsi la possibilité de ne pas appliquer d'une manière générale la contribution aux coûts à toutes les nouvelles installations se raccordant aux réseaux pour lesquels, en raison de leur typologie, les coûts spécifiques à la puissance sont intrinsèquement particulièrement élevés pour l'extension du réseau. La large contribution induite dans de tels cas peut être restreinte par l'intervention de critères supplémentaires. *A contrario*, l'intervention de critères supplémentaires peut également être exploitée pour l'augmentation, sur un principe de causalité, de la contribution du producteur d'énergie. La contribution aux coûts doit toutefois être réservée aux installations ayant un impact significatif sur le réseau et impliquant un besoin d'extension du réseau particulièrement important. Ces critères permettent d'établir ainsi une distinction entre les nouveaux points de raccordement au réseau ou les nouvelles installations de production.

Nous avons étudié ces critères de décision selon différents critères et propriétés, tels que la complexité, la charge associée, l'effet d'incitation, la non-discrimination et le principe de causalité, entre autres.

Nous sommes ainsi parvenus au résultat que, prise séparément, un point de repère relatif pour le « surdimensionnement » présumé d'une nouvelle installation décentralisée, comme par exemple l'injection de pointe, est appropriée pour réduire la contribution de nouvelles installations aux coûts dans les réseaux « coûteux ». Au « surdimensionnement », nous associons la présupposition que le raccordement d'un producteur à un réseau de distribution réel nécessitera un besoin d'extension particulièrement élevé si elle est jugée trop « grande ».

Les autres critères, quant à eux, en partie intuitifs ou souhaitable au regard de leur mise en œuvre pratique, ont été écartés à cause de leur manque de durabilité ou pour d'autres raisons qui ne les rendent pas préférentiels.

Montant de la contribution aux coûts de la part des producteurs en cas exceptionnel

La présente proposition s'attache à définir et à appliquer un seuil de non-proportionnalité des coûts d'extension de réseau. La hauteur de contribution aux coûts de la part des producteurs décentralisés n'y est cependant pas directement traitée. Selon toute logique, la valeur seuil servira toutefois de base pour le calcul de la contribution des nouvelles installations de production dans les réseaux aux coûts d'extension desquels elles sont tenues de participer.

À cet égard, pour les réseaux concernés, nous suggérons de définir un montant forfaitaire correspondant à la différence entre, d'une part, les coûts moyens d'extension du réseau spécifiques à la puissance établis sur le long terme pour les classes de modèles réseau correspondantes et, d'autre part, la valeur seuil de non-proportionnalité pour les coûts d'extension spécifiques à un service élevés. Les montants forfaitaires sont ainsi basés la méthode de détermination des coûts moyens d'extension de réseau selon le procédé de calcul décrit ci-dessus.

Le montant calculé ne doit pas correspondre à la totalité des coûts moyens attendus d'extension du réseau pour le type de réseau modèle concerné. En effet, dans les réseaux dont les coûts estimés d'extension, en vue de l'intégration d'installations de production supplémentaires, s'avèrent moins élevés, la totalité des coûts associés à l'extension du réseau est répercutée sur tous les (autres) utilisateurs du réseau via les services système ou la rémunération pour l'utilisation du réseau (RUR) en général. Cela correspond à tous les coûts d'extension du réseau, pour tous les réseaux se situant en dessous du seuil de non-proportionnalité. Dans les réseaux dont les coûts d'extension associés à l'intégration de nouvelles installations de production sont supposés plus chers et supérieurs au seuil de non-proportionnalité, il est alors cohérent de répartir entre les utilisateurs du réseau la partie des coûts d'extension à hauteur du seuil de non-proportionnalité.

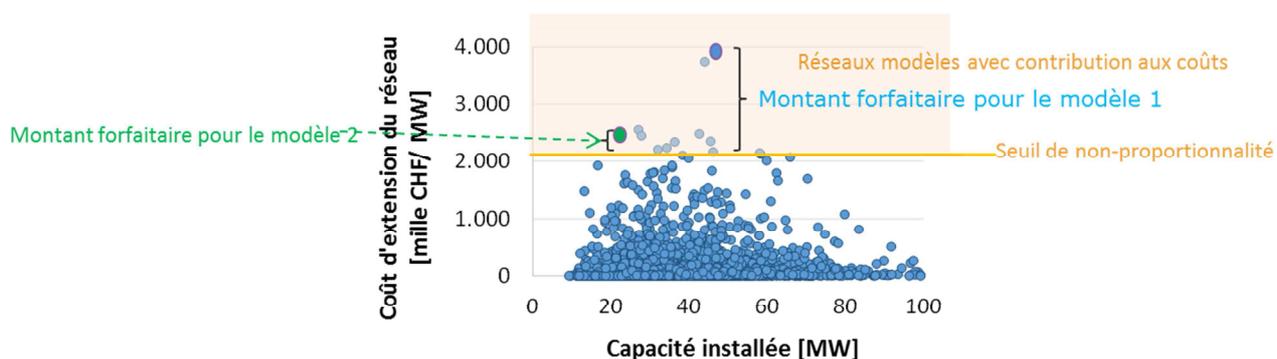


Illustration 6: détermination du montant forfaitaire par application du seuil de non-proportionnalité aux coûts d'extension du réseau

Source: DNV GL / IAEW

Le montant forfaitaire doit, autant que possible, correspondre à l'injection maximale attendue de l'installation de production à raccorder au réseau. Cela permet de fournir à l'exploitant de l'installation des incitations à exploiter une éventuelle flexibilité lors de l'injection et ainsi à minimiser les effets de l'installation sur le réseau et sur les besoins d'extension associés. Il devient alors possible aux autoconsommateurs de réduire leur participation nominale au montant forfaitaire fixé par rapport aux purs producteurs, lorsqu'il peut être supposé ou assuré qu'ils contribuent à la réduction des besoins en extension et de la charge du réseau.

Exigences réglementaires relatives à la mise en œuvre de la contribution des producteurs au moyen d'un montant forfaitaire

L'introduction d'une méthode de calcul forfaitaire est associée à un certain nombre d'ajustements et de coûts. D'une part, de nouvelles opérations et activités émergent, nécessitant des mesures de coordination entre les différents participants. D'autre part, la réglementation existante en matière de répercussion des coûts doit être prise en compte et avec laquelle notre recommandation doit être en accord.

La détermination et la mise en œuvre d'un montant forfaitaire doivent être liées aux tâches principales avec l'inclusion des différents acteurs.

Le résultat recherché réside dans la définition d'un seuil de non-proportionnalité. Les compétences quant à cette définition reviennent à l'EiCom. Sur la base de ses propres analyses, elle élabore les principes pour la détermination d'un seuil concret. Elle peut également faire appel aux entreprises du secteur (AES, par exemple), ou à un ou plusieurs tiers.

Un avantage considérable de la méthode poursuivie réside dans l'effort minime impliqué pour tous les participants par rapport aux autres solutions envisagées.

Acteur	Tâches
EiCom	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de plausibilité éventuelle et analyse comparative sur toute la zone de desserte considérée à l'aide d'une sélection de réseaux réels et de projets d'extension de réseau • Éventuellement définir comment traiter le montant forfaitaire en fonction de la position du GRD par rapport au seuil établi • Éventuellement : système d'incitation pour le gestionnaire de réseau en vue de l'efficience de l'extension • <i>Éventuellement exiger que les zones prioritaires définies selon le plan d'utilisation élaboré par les municipalités et plans directeurs cantonaux soient exemptées du montant forfaitaire.</i>
EiCom ou EiCom/Gestionnaire de réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination des coûts moyens d'extension du réseau pour les réseaux modèles représentatifs • Définition de la méthode de détermination des coûts correspondants, harmonisé avec l'évaluation de renforcement du réseau avec les mécanismes de répercussion des services système ou de la rémunération pour l'utilisation du réseau (voir étude parallèle) • Définition des paramètres de mise en correspondance des réseaux réels avec les modèles établis • Définition des valeurs seuils de non-proportionnalité des coûts • Définition de la méthode de détermination de la réinjection maximale
Gestionnaire de réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Publication des montants forfaitaires pour l'extension de réseau déterminés sur la base des valeurs seuils et classement de son propre réseau • Préparation des données pour les paramètres de structure de réseau, etc., pour déterminer la méthode de mise en correspondance des réseaux réels avec les modèles établis
Producteur	<ul style="list-style-type: none"> • Paiement du montant forfaitaire unique
Organisme administratif (cantons, municipalités)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Éventuellement : définition de zones prioritaires pour les installations d'énergies renouvelables selon les plans d'utilisation des municipalités et plans directeurs cantonaux</i>

Tableau 3: proposition de répartition des tâches entre les participants en vue de la mise en œuvre de la méthode d'analyse des réseaux modèles

Source: DNV GL / IAEW

La mise en œuvre du concept de contribution forfaitaire implique un investissement partagé entre les participants dans la prise en charge des tâches induites (voir Tableau 2 ci-dessous). Dans l'ensemble, nous partons du principe que le coût initial prévu pour l'EiCom ou ses éventuels sous-traitants est faible.

De faibles coûts supplémentaires sont en outre envisagés en vue de l'exécution durable et du contrôle des flux de paiements (forfaits, mécanisme de répercussion) entre les GRD, l'ECom et Swissgrid. L'attente de faibles coûts de mise en œuvre est liée à la perspective d'un faible besoin de contribution de la part des gestionnaires du réseau de distribution.

À l'inverse, nous estimons que la charge de mise en œuvre s'avérera élevée par rapport à la réglementation visée, dans la mesure, toutefois, où des exigences particulières se déclarent concernant les données et la mise en correspondance des réseaux réels avec les modèles établis, et si les installations de productions concernées par un dépassement des seuils de non-proportionnalité demeurent peu nombreuses.

Méthode	Tâche	
Méthode préférée	Étude des coûts comprenant : paramétrage du réseau, calcul des coûts, mise en correspondance	0,15-0,25 millions CHF
	Préparation de la réglementation (OFEN, ECom)	2 personnes pendant 0,5 an → 0,12 millions CHF
	Préparation du paramétrage du réseau de de la mise en correspondance (AES/GRD)	2 personnes pendant 0,5 an → 0,12 millions CHF (risque supplémentaire : consultations du secteur, etc.)
	Éventuellement GRD : collecte des données, mise en correspondance	700 * 1 mois (collecte des données, mise en correspondance) → 7 millions CHF
	<i>Total (unique)</i>	<i>0,39 - 7,49 millions CHF</i>
	Durable : répartition des coûts/du montant forfaitaire entre le producteur, les GRD, l'ECom, Swissgrid	-

Tableau 4: évaluation des coûts de mise en œuvre de la méthode proposée pour l'analyse des réseaux modèles

Source: DNV GL / IAEW

Une fois notre proposition présentée pour la contribution forfaitaire des producteurs aux coûts d'extension de réseau, demeure la question de son intégration dans la structure réglementaire existante concernant la répartition des coûts. Cela implique :

- une répercussion *via* les services système ou système local de rémunération pour l'utilisation du réseau
- une contribution au raccordement du réseau

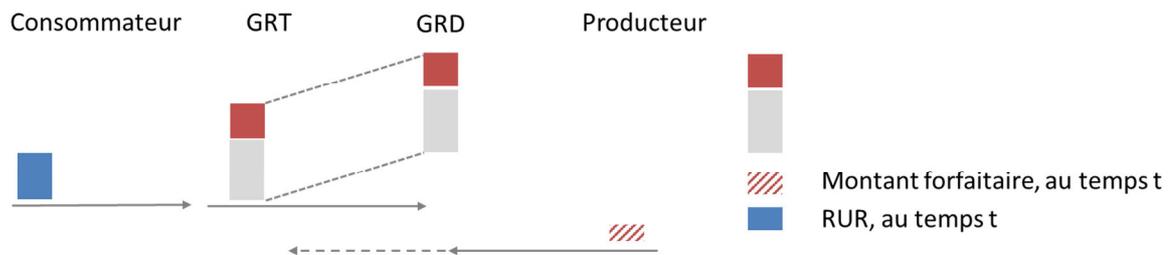
Afin de faire concorder le montant forfaitaire et les flux de paiements associés avec le mécanisme de répercussion par service système, trois modèles sont proposés.

- Option 1 :

Le GRD peut solliciter, par le service système, le remboursement intégral des dépenses pour les extensions de réseau associées à la construction de nouvelles installations de production. En cas de satisfaction des conditions requises et de consentement, Swissgrid rembourse au GRD la totalité des coûts impliqués pour chaque mesure d'extension du réseau. Les montants forfaitaires perçus par le GRD au cours de la même année sont alors déduits du remboursement. Un

remboursement net par le GRD à Swissgrid doit notamment avoir lieu les années au cours desquelles le GRD connaît des recettes (élevées) par la perception de montants forfaitaires malgré des mesures d'extension de réseau restreintes ou inexistantes.

Cette méthode permet une simplification du mécanisme : Swissgrid rembourse au GRD l'intégralité des dépenses associées aux mesures d'extension et le GRD transfère tous les montants forfaitaires à Swissgrid.



- Option 2 :

Le financement partagé des investissements associés à l'extension consiste à diviser en deux parties chaque investissement d'extension de réseau. La partie prise en charge par le producteur correspond à la fraction des coûts située au-delà de la valeur seuil. Une solution alternative consiste à appliquer le rapport entre le montant forfaitaire et le montant total composé des montants forfaitaires et de la valeur seuil.

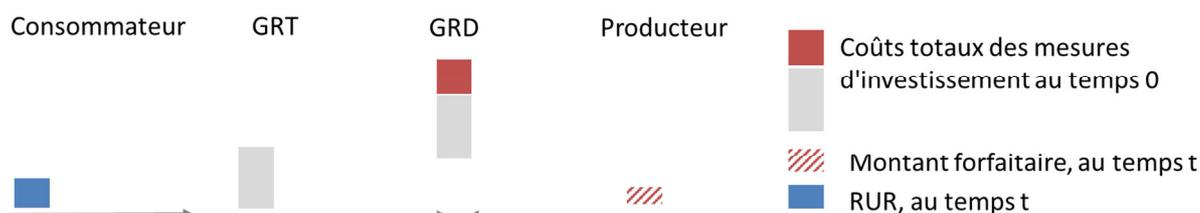
Pour chaque investissement d'extension de réseau, le GRD reçoit uniquement un remboursement de la part de Swissgrid (sur accord) pour la fraction des coûts située en dessous du seuil, fraction par conséquent non prise en charge par le producteur. Le montant restant de l'investissement total demeure attribué au GRD en tant qu'excédent et est compensé au cours du temps par la perception de montants forfaitaires.

Cela permet de réduire la partie des coûts d'extension du réseau « induits » par les mécanismes de services système. Dans le même temps, le GRD ne doit verser aucun remboursement à Swissgrid, en raison de l'absence de dédoublement de recette par MW ajouté à la capacité du réseau.

Cela implique cependant, pour toutes les mesures d'extension du réseau, la nécessité d'une détermination de la part des coûts incombant au GRD et de la part devant lui être remboursée par Swissgrid. Pour cela, les coûts spécifiques associés aux mesures d'extension du réseau doivent être évalués avant d'être divisés entre les deux parties prenantes.

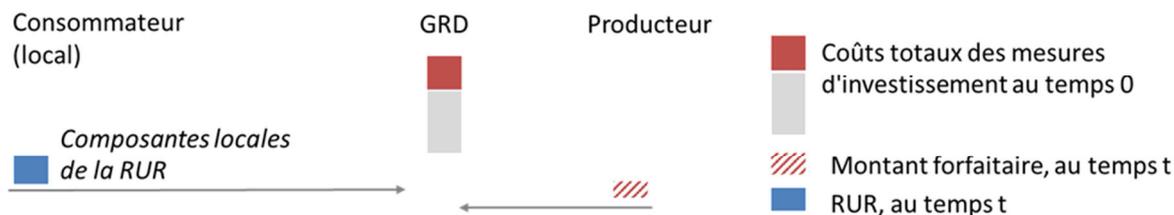
À cette fin, chaque mesure d'extension du réseau doit être associée à une évaluation par le GRD destinée à déterminer la capacité supplémentaire pouvant être intégrée. L'utilisation de la capacité supplémentaire créée par de nouveaux raccordements doit être consignée et soumise au contrôle de l'EICoM.

Le montant total des coûts associés à la mesure d'extension est alors réparti en fonction de la répartition des coûts spécifiques.



- Option 3 :

Une autre option, en aval, consiste à renoncer entièrement à l'harmonisation avec les mécanismes de services système. Les coûts d'investissement associés aux mesures d'extension ne sont pas remboursés au GRD par Swissgrid, en raison de la large compensation attendue par la réception ultérieure de montants forfaitaires. La partie des investissements non couverts par les montants forfaitaires est intégrée dans le système local de rémunération pour l'utilisation du réseau.



Toutes considérations faites, les options 1 et 3 paraissent nettement moins contraignantes d'un point de vue administratif et législatif, et par conséquent mieux adaptées.

Un élément supplémentaire de la structure actuelle de répartition des coûts et de redevance électrique en Suisse réside dans la contribution que le gestionnaire du réseau peut collecter auprès des nouveaux utilisateurs. Cette contribution est constituée de deux composantes : raccordement au réseau et coûts du réseau. La contribution de raccordement au réseau par le bénéficiaire du raccordement recouvre les mesures mises en œuvre par le gestionnaire du réseau pour l'installation de la ligne de raccordement (sur le terrain du GRD et chez le bénéficiaire). La contribution aux coûts du réseau consiste en un montant forfaitaire unique (CHF/kVA) destiné à couvrir les besoins de l'infrastructure du réseau. Elle est basée sur la puissance de soutirage autorisée (en kVA) et est par conséquent indépendante de la nécessité de mesures d'extension en vue du raccordement. Avant ces considérations, la compatibilité de ces mesures avec le montant forfaitaire proposé pour la contribution par le producteur aux coûts d'extension du réseau doit être déterminée.

Si la contribution aux coûts d'exploitation du réseau est actuellement uniquement prise en charge par les consommateurs, les autoconsommateurs posent quant à eux le problème d'une éventuelle contribution double pour l'extension du réseau : premièrement en tant que consommateur, par la contribution aux coûts d'exploitation, et deuxièmement en tant que producteur, sous la forme d'un montant forfaitaire. Afin de résoudre ce conflit, il est envisageable de supprimer entièrement la contribution aux coûts du réseau. Cette considération est confortée par le fait que, à notre connaissance, cette contribution ne recouvre dans la pratique qu'une part minimale des coûts réels du réseau. Une possibilité de faire concorder les montants forfaitaires que nous suggérons pour la contribution des producteurs avec la contribution aux coûts du réseau, et ainsi d'éviter la double contribution double par les

autoconsommateurs, consiste à rapporter le montant forfaitaire associé à l'extension du réseau au montant maximal attendu pour l'injection après avoir soustrait la puissance de soutirage de la charge.

Contribution aux coûts de la part des nouvelles installations de production au sein du réseau de transport

Aucune disposition réglementaire spécifique ne s'applique actuellement aux grandes raccordées au réseau de transport en vue de leur contribution aux coûts associés aux lignes de raccordement et aux éventuelles extensions de réseau requises. Selon l'EiCom, une ligne de raccordement est une ligne établissant la liaison entre l'installation de production et le point de raccordement au réseau.

Sur un principe d'équité entre les producteurs et d'uniformité de traitement avec les installations des niveaux inférieurs du réseau, les installations raccordées au réseau de transport (RT) doivent prendre en charge la totalité des coûts associés aux lignes de raccordement propres aux producteurs. Cela correspond à la pratique et aux procédés actuels de Swissgrid qui exige une contribution de raccordement au réseau, laquelle couvrant les frais réels de raccordement.

Concernant la contribution aux frais d'extension du réseau de la part des producteurs se raccordant au réseau de transport, nous sommes parvenus à la conclusion que la méthode définie pour le réseau de distribution ne devrait pas être transposée au réseau de transport. Cette conclusion est le résultat d'importantes objections quant à cette solution. Par exemple, la transposition et l'application générale des résultats (coûts d'extension du réseau pour les éventuels points de raccordement et nouveaux producteurs) doit être remise en cause. Il existe en outre la difficulté de définir des seuils et zones de réseau/points de raccordement associés à des coûts attendus élevés pour l'extension du réseau.

De même, la contribution aux coûts d'extension de réseau par le producteur au moyen d'un montant forfaitaire serait associée à des efforts importants. Les arguments jouant en défaveur d'un montant forfaitaire résident en partie dans l'hétérogénéité et la faible comparabilité des cas considérés du point de vue du raccordement des installations et des besoins d'extension suscités. Par ailleurs, les nouveaux raccordements de producteurs engendrent rarement un besoin d'extension du réseau. Le montant forfaitaire serait par conséquent rarement invoqué et plus rarement encore associé à la même zone de réseau.

En conséquence, notre recommandation concernant d'éventuelles mesures d'extension du réseau résultant du raccordement d'un nouveau producteur consiste à inclure l'intégration des coûts au montant total. La considération d'un seuil *inférieur* de non-proportionnalité des coûts et la définition de contributions adaptées à cette condition ne nous semblent pas être judicieuses et peuvent par conséquent être abandonnées. Les producteurs devraient toujours contribuer à ces coûts.

Nous suggérons toutefois de restreindre la contribution aux coûts en la limitant aux coûts associés aux mesures d'extension du réseau afférents à l'environnement direct du raccordement du producteur au réseau. Cette mesure permettra d'éviter de risque de coûts trop élevés pour les producteurs. Dans le même temps, la difficulté de détermination des causes des coûts et de l'allocation des coûts entre projets proches doit être limitée autant que possible. Cela permet en outre d'éviter les difficultés d'analyse et de limitation en cas de calcul de contribution partielle par un producteur aux coûts d'extension du réseau de transport dans toute son étendue. Enfin, une limitation de la contribution des producteurs aux coûts d'extension de réseau ne correspond pas uniquement à la proposition élaborée pour le réseau de distribution, mais également aux pratiques internationales actuelles.

Afin d'assurer l'applicabilité de ce principe, il sera toutefois nécessaire de définir plus précisément le terme de « proximité immédiate », ainsi que de déterminer les besoins d'extension de réseau, pour chaque cas concret, à l'aide d'une analyse technique.

1 HINTERGRUND UND ZIELE DER STUDIE

1.1 Rechtliche Grundlagen

Derzeit ist die Kostenbeteiligung von neuen Erzeugungsanlagen an den Kosten für Netzanschlüsse und Netzverstärkungen prinzipiell möglich, zugleich aber durch heterogene Vorgaben je nach Erzeugungsart und eine nicht ganz einfache rechtliche Ausgangslage geprägt. Dabei ergibt sich eine gewisse Diskrepanz zwischen dem Verteil- und Übertragungsnetz. Daneben werden Anlagen, die (dezentral) Strom aus erneuerbaren Energien oder Wärmekraftkopplung-Anlagen (WKK) erzeugen, anders behandelt als andere Anlagen.

Zum einen gibt es Anlagen, die unter Anlagen nach Art. 7 und 7a EnG fallen, also erneuerbaren Energien, Wärmekraftkopplung-Anlagen (WKK) und Kleinwasserkraftanlagen bis 10 MW. Bei diesen sind die Netzbetreiber (Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber) verantwortlich für den Netzausbau und tragen die Netzerweiterungskosten. Die Erzeuger tragen die Kosten für den Netzanschluss bis zum technisch-wirtschaftlich zu bevorzugenden Netzanschlusspunkt und allenfalls die Ertüchtigung des Netzanschlusspunkts (Transformationskosten) (Art. 2 Abs. 5 EnV). Der Netzbetreiber hat die Möglichkeit, die Kosten der Netzerweiterung nach Antrag und Bewilligung durch die ElCom an den Übertragungsnetzbetreiber Swissgrid weiterzureichen (Art. 22 Abs. 3 und 4 StromVV). Dadurch gehen die Netzerweiterungskosten in die allgemeinen SDL-Kosten der Swissgrid über und werden über die Bezahlung der SDL durch alle Verbraucher schweizweit sozialisiert.

Zum anderen gibt es Anlagen, die nicht Art. 7 und 7a EnG entsprechen, also insbesondere fossil befeuerte Anlagen, die nicht regelmässig produzieren und bei denen gleichzeitig die erzeugte Wärme genutzt wird, oder Wasserkraftanlagen über 10 MW. Bei diesen Anlagen müssen die Netzerweiterungskosten den lokalen Netznutzungsentgelten zugerechnet werden und werden somit nicht über alle Endverbraucher sozialisiert. Auch hier trägt der Erzeuger keinen Anteil der Netzerweiterungskosten, unabhängig dessen, in welchem Mass er dafür mitverantwortlich ist.

Diese Prinzipien einschränkend postuliert Art. 16 Abs. 3 der StromVV, dass unverhältnismässige Mehrkosten, welche im Verteilnetz durch den Anschluss oder Betrieb von Erzeugungsanlagen entstehen, in angemessenem Umfang durch die Produzenten zu tragen sind und nicht als Teil der Netzkosten gelten können. Diese Öffnungsklausel gilt für Produktionsanlagen im Verteilnetz und bietet die Möglichkeit, auch neue Erzeuger an unverhältnismässig hohen Kosten von Netzverstärkungen zu beteiligen. Allerdings wird von dieser Möglichkeit bisher in der Praxis nicht (bzw. allenfalls im Einzelfall und subsidiär) Gebrauch gemacht bzw. ihre Anwendbarkeit bedarf näherer Bestimmungen.

Für das Übertragungsnetz bestehen keine spezifischen Regelungen, sondern es gelten grundsätzlich die gleichen Bestimmungen – mit Ausnahme von Art. 16 Abs. 3 StromVV, welcher nur das Verteilnetz betrifft. Im Übertragungsnetz sollen deshalb nach Art 7 und 7a EnG Anlagen die Kosten des eigenen Netzanschlusses tragen. Sie werden aber aufgrund mangelnder Grösse eher nicht direkt an das Übertragungsnetz angeschlossen werden. Dies trifft meistens auf andere Anlagen (fossil ohne WKK, grosse Wasserkraft) zu; ihre Beteiligung an den Netzanschlusskosten ist allerdings nicht weiter gesetzlich geregelt. Zugleich bestehen keine Ausnahmetatbestände für die Beteiligung der Erzeuger an den Netzerweiterungskosten im Übertragungsnetz. Somit weichen die Vorgaben für die Kostentragung durch Erzeuger bei Kosten des Netzanschlusses und der Netzerweiterung im Übertragungsnetz von denen im Verteilnetz ab.

Der Gestaltungsfreiraum, der sich durch die fehlende gesetzliche Regelung ergibt, wird indes durch Swissgrid insofern genutzt, als sie gemäss ihren Netzanschlussbedingungen den Erzeugern auferlegt, die Netzanschlusskosten und die Kosten für allenfalls notwendige Netzverstärkungen in unmittelbarer Nähe des Netzanschlusses zu tragen. Letztere sind auf Kosten von Netzverstärkungen in unmittelbarer Umgebung zum Netzanschlusspunkt, d.h. an eine ausschliesslich vom Anschlussnehmer genutzte Infrastruktur, begrenzt.

Netzebene	Kosten für ...	Anlagen nach Art 7, 7a EnG (fossile WKK, EE ausser grosse Wasserkraft)	Andere Anlagen (fossil ohne WKK, grosse Wasserkraft)
Verteilnetz	Netzanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlt Erzeuger in Form des Netzanschlussbeitrags • (EnV Art. 2 Abs. 5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht geregelt
	Netzverstärkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Regelfall: VNB → SDL-Mechanismus (Art. 22 Abs. 3) • Ausnahmefall übermässige Kosten: Erzeuger in angemessenem Umfang (StromVV 16.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelfall: lokale NNE • Ausnahmefall übermässige Kosten: Erzeuger in angemessenem Umfang (StromVV 16.3)
Übertragungsnetz	Netzanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Wie im Verteilnetz: Erzeuger zahlt Netzanschlussbeitrag 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht gesetzlich geregelt • Erzeuger zahlt Netzanschlussbeitrag
	Netzverstärkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 22 Abs. 3 StromVV • Swissgrid verlangt Netzkostenbeitrag für Netzverstärkung in unmittelbarer Nähe des Netzanschlusses an eine ausschliesslich vom Anschlussnehmer genutzte Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> - nicht gesetzlich geregelt

Tabelle 5: Zusammenfassung der gesetzlichen Vorgaben und Gegebenheiten bezüglich der Kostentragung bei Netzerweiterungskosten in der Schweiz

Quelle: DNV GL / IAEW

1.2 Kernfragen, Untersuchungsgegenstand und Vorgehen

Die gegenwärtige rechtliche Ausgangslage bietet den Gestaltungsfreiraum, neue Erzeuger, die sich am Verteilnetz anschliessen, an den Kosten von eventuell notwendigen Netzerweiterungen zu beteiligen. Voraussetzung sind unverhältnismässig hohe Kosten der Netzerweiterung.

Allerdings ist in der Praxis ungeklärt, welche Methodik und konkrete Kriterien für die Festlegung unverhältnismässiger Mehrkosten herangezogen werden sollen.

Ziel dieser Studie ist es zum einen, den Ausnahmefall unverhältnismässiger Mehrkosten näher zu bestimmen, wenn zukünftig die Kostenbeteiligung von Erzeugungsanlagen möglich sein soll.

Einschränkend dazu sollte aber das Ausspeiseprinzip grundsätzlich gewahrt bleiben. Es bedeutet, dass die Kostentragung in der Praxis tatsächlich eine Ausnahme darstellen sollte, da die derzeitige (Netz-) Entgeltsystematik in der Schweiz keine generelle Kostenbeteiligung durch Erzeugungsanlagen vorsieht und diesbezüglich auch keine Änderung geplant ist.

Zum anderen vervielfachen sich durch den notwendigen Umbau der Stromversorgung von einer zentralen zu einer dezentralen Struktur die Anzahl der Erzeugungsanlagen und der zu erwartende Netzausbedarf. Zunehmend sind auch für kleinere Anlagen lokale Netzverstärkungen notwendig, welche in Bezug auf die Produktionsleistung der betroffenen Anlagen als unverhältnismässig erachtet werden können. Allerdings ist die mögliche Kostentragung nach Art. 16. Abs. 3 StromVV auf einen angemessenen Umfang zu beschränken.

Daraus leitet sich die Frage ab, welches Mass für die Unverhältnismässigkeit der Netzerweiterungskosten herangezogen werden kann und woraus die Schwelle der Höhe nach abgeleitet werden kann. Es stellt sich konkret die Frage, wie sie auch das BFE bewegt, ob leistungsspezifische Netzausbaukosten in CHF/kW als Kriterium geeignet sind als Mass für die Unverhältnismässigkeit, ob es das einzige sinnvolle Mass ist oder ob weitere Kriterien sinnvoll sind.

Den aufgeworfenen Fragen Rechnung tragend skizzieren und bewerten wir verschiedene Ansätze. Auf der Grundlage der damit verbundenen Vor- und Nachteile leiten wir eine Empfehlung ab, die sich an verschiedenen Zielen orientiert. Dazu gehören die einfache Umsetzbarkeit und der regulatorische Aufwand sowie die Verursachergerechtigkeit.

Ist die Schwelle der Unverhältnismässigkeit festgelegt, ergibt sich die Frage, wie hoch die Kostenbeteiligung durch die Erzeuger in der Praxis ausfallen sollte und wie sie festgelegt wird. Dazu werden wir ebenfalls Ansätze erörtern. Daraus leiten wir einen Vorschlag ab, der möglichst mit der Anwendung der Schwelle der Unverhältnismässigkeit und den bisherigen regulatorischen Gegebenheiten in Einklang steht und von dem ausgegangen werden kann, dass er relativ gut in der Praxis umsetzbar ist.

Aufgrund der fehlenden gesetzlichen Vorgaben zur Kostentragung durch Erzeuger sowohl für die Kosten des Netzanschlusses und möglicher Netzerweiterungen transferieren wir die Analyse und Problematik der möglichen Kostentragung im Verteilnetz auf das Übertragungsnetz. Dabei gehen wir der Frage nach, ob ein äquivalentes regulatorisches Modell, wie wir es für das Verteilnetz ableiten, auch im Übertragungsnetz anwendbar ist und welche Anpassungen eventuell notwendig sind. Zugleich geben wir Anregungen dazu, wie in der Frage der Kostentragung von Netzanschlusskosten im Übertragungsnetz verfahren werden sollte.

Die nachfolgende Abbildung fasst das Projektvorgehen zusammen.

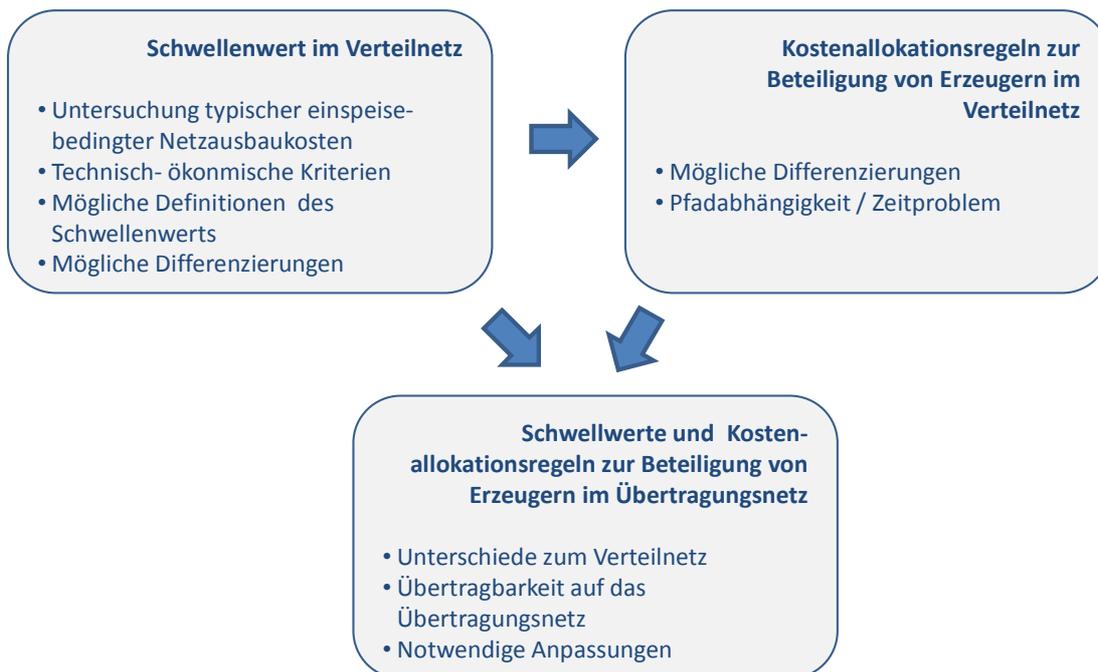


Abbildung 7: Zusammenhang der Projektbestandteile

Quelle: DNV GL / IAEW

1.3 Exkurs: Netzanschlussgebühren für Erzeuger im europäischen Ausland

Nachfolgend geben wir einen kurzen Überblick über die Regelungen zur Kostentragung bei Netzanschluss und Netzerweiterungen durch neue Erzeuger im europäischen Ausland. Zudem fassen wir einige Länderbeispiele zusammen.¹

In der Mehrzahl der EU Mitgliedsstaaten werden sowohl für das Übertragungs- und das Verteilnetz flache Netzanschlussgebühren erhoben. Dies gilt in der Regel sowohl für an das Netz angeschlossene Erzeuger als auch für Verbraucher.

In einzelnen Ländern (z.B. Dänemark, Deutschland) müssen Anschlussnehmer nur Anschlussgebühren in der Höhe zahlen, wie sie sich ergeben würden, wenn der Anschluss am geographisch nächsten Anschlusspunkt erfolgen würde.

In Grossbritannien wurden im Übertragungsnetz bis 2004 tiefe Netzanschlussgebühren erhoben. Seitdem ist man zu flachen Netzanschlussgebühren übergegangen, wobei gleichzeitig regional differenzierte Netznutzungsentgelte für Erzeuger eingeführt wurden, um Anreize für Erzeuger zu setzen, die von ihnen verursachten Netzausbaukosten, bei der Wahl des Einspeisestandortes zu berücksichtigen. Im Verteilnetz werden in Grossbritannien allerdings tiefe Netzanschlussgebühren erhoben.

In Irland übernehmen neue Erzeuger am Übertragungsnetz die Kosten des eigenen Netzanschlusses, sie tragen aber nicht zur Deckung der Kosten von allenfalls notwendigen Netzerweiterungen bei („shallow

¹ Basierend u.a. auf a) ENTSOE Overview of Transmission Tariffs in Europe: Synthesis 2015; Study on tariff design for distribution systems, Bericht von refe, Mercados, Indra im Auftrag von DG ENER (2014); b) RES LEGAL Europe Webseite; c) Regulatory Practices Supporting Deployment of Renewable Generators through Enhanced Network Connection, Bericht von REKK im Auftrag von ERRA (2013); d) DNV GL auf Basis nationaler Angaben (Regulierungsbehörden, Ministerien, Gesetze, Verordnungen)

connection charging“). Bei einer geteilten Nutzung der Anschlussleitung richtet sich die Kostenbeteiligung nach der zu erwartenden Nutzung, die dem Anschlussnehmer zugesprochen wird. Kosten der Netzerweiterung werden hingegen von der Allgemeinheit getragen. Das irische System weist zudem eine Besonderheit dahingehend auf, dass die Umsetzung von Netzanschlussbegehren einem Gate-Verfahren unterliegt. Demnach müssen Netzanschlussbegehren vor Ablauf von definierten ‚Bewerbungsfristen‘ eingereicht werden. Die Netzanschlussbegehren werden anhand quantitativer Untersuchungen auf ihre Netzwirkung hin geprüft und mit einer Angabe beantwortet, wann die allenfalls notwendigen Netzerweiterungen abgeschlossen sein werden. Die Netzerweiterungen sind darauf ausgerichtet, so viele der Anschlussbegehren umzusetzen wie möglich. Daraus ergibt sich der mögliche Netzanschlussstermin. Bei Bestätigung durch die Antragsteller werden die Netzerweiterungsmassnahmen ausgeführt. Dieses Verfahren dient einer besseren Koordinierung der Netzanschlussbegehren und der Netzerweiterungen. Es führt aber im Einzelfall auch zu erheblichen Verzögerungen und zu erheblicher Wartezeit, da die Netzerweiterungsmassnahmen sich nicht direkt an ein einzelnen Begehren anschliessen, sondern erst nach Ablauf von spezifischen Phasen in dem geschilderten Sammelprozess.

Auf Basis der verfügbaren Informationen werden tiefe Netzanschlussgebühren zudem in Kroatien, Estland, Finnland, Griechenland (nur Verteilnetz), Ungarn, Lettland, Litauen, Luxemburg (nur Verteilnetz), Malta, Portugal (nur Verteilnetz), Rumänien, der Slowakischen Republik, Rumänien und Schweden erhoben. Dabei wird teilweise nach der Grösse des Erzeugers, z.B. in Rumänien oder Finnland (in letzterem werden tiefe Netzanschlussgebühren nur für Erzeuger > 2MW erhoben) oder der Art des Erzeugers (reduzierte Netzentgelte für EE-Erzeuger in Ungarn) unterschieden.

- In Schweden sind neue Erzeuger verpflichtet neben den Kosten der eigenen Anschlussleitung auch die Kosten notwendiger Netzerweiterungen zu übernehmen, wenn ihnen die Netzerweiterung allein zugutekommt. Darunter fallen keine allgemein notwendigen Netzerweiterungen, die zum Beispiel im Zusammenhang mit Netzengpässen stehen. Darin inbegriffen sind aber alle dem Erzeuger anzulastenden direkten Kosten von Massnahmen, die sonst nicht notwendig wären – weder zum Zeitpunkt des Anschlusses noch später. Wird ein gewisser allgemeiner bzw. geteilter Nutzen der Ausbaumassnahme nachgewiesen, wird dieser bei den vom Erzeuger zu entrichtenden Beiträgen in Abzug gebracht. Die entsprechenden Ergebnisse beruhen auf einer individuellen technischen Analyse für jeden neuen Anschlussnehmer. Aufgrund der Schwierigkeit, die Kostentragung eindeutig festzulegen, haben die sich daran entzündeten Diskussionen dazu geführt, dass neue, spezifischere Ansätze in Erwägung gezogen werden. Ein Beispiel ist die Verkürzung des Zeitraums, dem ein allgemeiner Nutzen zugrunde gelegt wird, von 30 auf 5 Jahre. Dadurch wird der Anteil der Kosten, die dem neuen Anschlussnehmer zugeordnet werden, tendenziell erhöht.
- Für den Anschluss von erneuerbaren Energieanlagen sehen einzelne Länder zudem reduzierte Netzanschlussgebühren vor (z.B. in Dänemark, Ungarn, Litauen, Polen), wobei hierbei teilweise noch nach der Grösse der Anlagen unterschieden wird.
- Begrenzungen bei der Beteiligung der Erzeuger an den durch sie verursachten Netzausbaukosten bestehen zudem in Ungarn (wo tiefe Netzanschlussgebühren erst im Falle von Netzausbaubedarf in einem bestimmten Abstand zum Anschlusspunkt anfallen) sowie in Griechenland (wo Erzeuger die Kosten von Netzausbaubedarf nur bis zu einem Schwellenwert in Euro tragen müssen; darüberhinausgehender Netzausbedarf wird über die Netzentgelte sozialisiert).

Eine tabellarische Übersicht zu den Regelungen in Europa befindet sich im Anhang.

2 KOSTENTRAGUNG BEI NEUEN ERZEUGUNGSANLAGEN IM VERTEILNETZ

2.1 Leistungsspezifische Netzausbaukosten als Kriterium zur Festlegung der Unverhältnismässigkeit

Die Standortwahl der Betreiber von grossen konventionellen Erzeugungsanlagen ist durch standortabhängige Erzeugungs- und Investitionskosten beeinflusst. Für grössere EE-Anlagen auf Basis von Wind, solarer Strahlung oder zum Teil auch Biomasse ist die Standortwahl erheblich durch das Dargebot beeinflusst. Für private Betreiber kleiner EE-Anlagen hingegen (insbesondere PV-Dachanlagen) ist in der Regel keine Standortwahl möglich, da der Standort durch das Liegenschaftseigentum festgelegt ist. Hier stellt sich die Frage in welchem Masse die verfügbare Fläche zur Energieerzeugung genutzt wird.

Durch das geltende Ausspeiseprinzip besteht bisher kein Anreiz, die resultierenden Netzkosten bei der Investitionsentscheidung für eine Erzeugungsanlage zu berücksichtigen. Der Netzbetreiber ist zum Netzausbau verpflichtet und die resultierenden Netzkosten werden über die Netznutzungsentgelte sozialisiert. Insgesamt entsteht so ein Koordinationsdefizit zwischen der Planung von Erzeugungsanlagen und der Netzplanung. Dieses besteht darin, dass Anlagen sich in Netzbereichen ansiedeln können, die hohe Netzerweiterungskosten erfordern.

Dieses Koordinationsdefizit kann durch die Beteiligung von Erzeugern an den Netzausbaukosten abgeschwächt werden. Entstehen durch eine Erzeugungsanlage unverhältnismässig hohe leistungsspezifische Netzausbaukosten beziehungsweise liegen diese über einem zuvor festgelegten Schwellenwert, muss sich der Betreiber der Erzeugungslage an den resultierenden Netzausbaukosten beteiligen.

Damit aus solch einem Kriterium eine Art Allokationssignal für Erzeugungsanlagen entsteht, müssen die leistungsspezifischen Netzausbaukosten und der jeweilige Schwellenwert dem Betreiber einer Erzeugungsanlage möglichst vor der spezifischen Investitionsentscheidung bekannt sein. Dann kann er diese in seiner Entscheidungsfindung berücksichtigen.

In den folgenden Abschnitten werden die Möglichkeiten zur Festlegung und Nutzung leistungsspezifischer Netzausbaukosten diskutiert sowie die Bandbreite leistungsspezifischer Netzausbaukosten und deren Treiber anhand einer Analyse der Ergebnisse der BMWi-Verteilernetzstudie untersucht.

2.1.1 Möglichkeiten zur Bestimmung der Schwelle der Unverhältnismässigkeit von Netzausbaukosten

Übersicht

Grundsätzlich können verschiedene Ansätze zur Ableitung einer Schwelle für die Unverhältnismässigkeit für die Netzausbaukosten nach zwei Dimensionen geordnet werden, wie die Abbildung 8 zeigt, nämlich:

- dem **Grad der Abstrahierung**, d.h. die Kosten spezifischer Netzausbaumassnahmen oder die Kosten des Netzausbaus im gesamten Netz eines VNBS

- der **zugrundeliegenden Datengrundlage**, d.h. bisher aufgetretene (historische) oder zu erwartende Netzausbaukosten

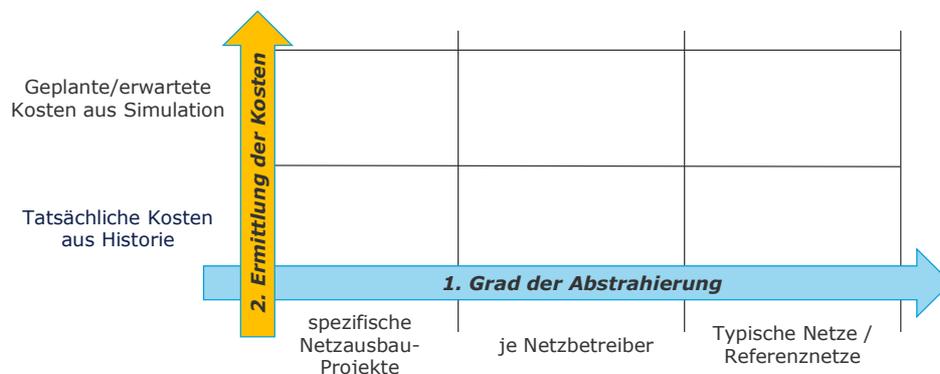


Abbildung 8: Gestaltungsdimensionen bei der Festlegung des Referenzwerts zum Vergleich von Netzausbaukosten

Quelle: DNV GL / IAEW

Erstens kann man eine Schwelle auf der Grundlage spezifischer Netzausbauprojekte festlegen. In dieser Einzelfallbetrachtung werden die durch eine Erzeugungsanlage tatsächlich resultierenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten bestimmt. Diese sind für jede Erzeugungsanlage und für jeden möglichen Standort individuell. Liegen die bestimmten leistungsspezifischen Netzausbaukosten über dem zuvor festgelegten Schwellenwert, muss sich die Erzeugungsanlage an den Netzausbaukosten beteiligen. Hierzu braucht es den Vergleich mit anderen Netzausbaumaßnahmen (Referenzwert). Dazu könnten die spezifischen Netzausbaumaßnahmen eines Netzbetreibers analysiert und miteinander verglichen werden. Die Kosten der Netzausbaumaßnahmen könnten alternativ dazu auch mit Netzausbaumaßnahmen anderer Netzbetreiber verglichen werden, um festzulegen, inwieweit eine Maßnahme unverhältnismäßig teuer ist. Grundlage könnten die Anträge der VNB bei der EICOM oder alle bisherigen Netzausbaumaßnahmen durch VNB sein. Dieser Ansatz beruht auf der Analyse der Kosten von Einzelmassnahmen sobald diese anfallen. Es erfolgt somit eine Einzelfallprüfung der Kosten und der Kostenverursachung je Anlage. Dabei wird angenommen, dass die Netzausbaumaßnahme im kausalen Zusammenhang zu einem spezifischen EE-Projekt steht. Die Unverhältnismäßigkeit wird für jede Ausbaumaßnahme geprüft.

Zweitens kann die Unverhältnismäßigkeit statt auf einzelne erforderliche Netzausbaumaßnahmen auf das Gesamtnetz eines Netzbetreibers bezogen werden. Dabei wird auf die Vielzahl / Gesamtheit notwendiger Netzausbaumaßnahmen und die zu erwartenden (durchschnittlichen) Kosten des Netzausbaus abgestellt und von einzelnen Massnahmen abstrahiert. Auf der Grundlage des Vergleichs zwischen Netzen bzw. Netzbereichen liesse sich die Schwelle festlegen. Dadurch könnte man „teure“ von „günstigen“ Netzen oder Netzbereichen trennen. Der Vorteil wäre, dass ein Signal über die zu erwartenden Netzausbaukosten in allen Netzen / Netzbereichen bestünde und dies von den Investoren in (erneuerbare) Erzeugungsanlagen berücksichtigt werden könnte. Beispielsweise könnten VNB angehalten werden, eine Netzausbauplanung durchzuführen, um die zu erwartenden mittleren leistungsspezifischen Netzausbaukosten abzuschätzen. Die EICOM müsste diese Analyse der VNB koordinieren oder selbst vornehmen und anschliessend die kritischen d.h. teuren Netze bzw. Netzgebiete identifizieren.

Ein weitere Pauschalierung und Abstraktion kann dadurch erreicht werden, dass die Netzerweiterungskosten nicht für jeden Netzbetreiber sondern nur für repräsentative Netze bzw.

typische (Modell-)Netze abgeschätzt werden. Dazu müssten die Netze geeignet klassifiziert und Modellnetzen zugeordnet werden.

Für alle genannten Ansätze könnten sowohl Kosten aus dem bisherigen Ausbau des Netzes als auch zu erwartende Netzerweiterungskosten herangezogen werden.

Bewertung

Die zuvor genannten Ansätze werden nun einer Bewertung bzgl. ihrer Anforderungen in der Praxis unterzogen.

Einzelfallbetrachtung von Netzausbaumassnahmen

Die Analyse jeder einzelnen Netzausbaumassnahme verfolgt eine hohe Genauigkeit der Verursachergerechtigkeit bei der Kostentragung. Allerdings ergeben sich bei der Umsetzung wesentliche Einschränkungen bzgl. des Aufwands, der Gleichbehandlung und der Anreizwirkung.

Zum einen braucht die Ableitung und Anwendung der Schwelle eine gute Datenvergleichsbasis. Allerdings sind die Netzausbaumassnahmen in der Regel netzspezifischen Umständen geschuldet. Der direkte Vergleich von Massnahmen erscheint so kaum möglich, wenn man ihre jeweiligen Spezifika berücksichtigen möchte. Zudem liegen der EICom / dem BFE eher geringe Kenntnisse von bisherigen einspeisebedingten Netzausbaumassnahmen vor, um hieraus die richtige Vergleichsbasis abzuleiten.

Zum anderen kann die Kostenverursachung zumeist vermutet werden. Allerdings kann der Nachweis darüber mit hohem Aufwand verbunden sein und evtl. streitbar bleiben. Insbesondere in Verteilnetzen mit hohem EE-Ausbau durch viele Einzelanlagen ist die Kostenverursachung nicht in jedem Fall eindeutig zu klären. Die mit der Nachweiserbringung einhergehenden Kosten und Risiken sind somit hoch.

Zudem sollten die leistungsspezifischen Netzausbaukosten für den betrachteten Einzelfall dem Anlagen-Investor für seine Entscheidungsfindung bzgl. der Standortwahl (kommerzielle Investoren) und Dimensionierung (kommerzielle und private Investoren) der Anlage vorliegen, um ein Allokationssignal zu erzielen. Dies ist nicht gegeben, wenn die Unverhältnismässigkeit erst bei Vorliegen der Analyse der Netzausbaumassnahme geklärt wird. Zudem trägt der Investor dann das Risiko, anschliessend einen Teil der Netzerweiterungskosten übernehmen zu müssen. Die Bestimmung der leistungs- und standortspezifischen Netzausbaukosten für alle denkbaren Standorte würde vor allem im Verteilnetz zu einem sehr hohen Aufwand für die beteiligten Netzbetreiber sowie für die Regulierungsbehörde führen. Daher stellt sich die Frage, in welchem Detaillierungsgrad die leitungs- und standortspezifischen Netzausbaukosten bestimmt werden sollen. Dies kann zum Beispiel in steigendem Detaillierungsgrad je Netzbetreiber, je Umspannwerk, je Mittelspannungsabgang, je Ortsnetzstation oder je Niederspannungsabgang erfolgen.

Des Weiteren resultiert aus dieser Vorgehensweise ein hohes Diskriminierungspotential, da eine ausgeprägte Zeitproblematik entsteht. Solange die bestehende Netzkapazität ausreicht, müssen sich neue Erzeugungsanlagen nicht an den Netzausbaukosten beteiligen, da keine Netzausbaukosten anfallen. Nachdem die bestehende Netzkapazität erschöpft ist, müssen sich nachfolgende Erzeugungsanlagen an den Netzausbaukosten beteiligen, obwohl die zuvor integrierten Erzeugungsanlagen ebenfalls zum späteren Netzausbaubedarf beitragen.

Netzbetreiberübergreifende Betrachtung der Kosten des Netzausbaus je realem Netz

Hierbei werden die durchschnittlichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten für jeden Netzbetreiber oder stärker detailliert für verschiedene Netzgebiete je Verteilnetzbetreiber bestimmt. Dies kann entweder aus der Historie oder durch eine Netzausbausimulation erfolgen. Dabei wird der Gesamtbedarf an Ausbaumassnahmen in der Summe und über einen längeren Zeitraum zusammengefasst.

Aus dem netzübergreifenden Vergleich kann eine Schwelle für die Netzerweiterungskosten abgeleitet werden. In Netzgebieten, die Netzerweiterungskosten aufweisen, die über der Schwelle liegen, wird eine Kostentragung durch Erzeuger festgelegt. In Netzgebieten mit vergleichsweise geringen Netzausbaukosten liegt eine geringere oder gar keine Kostentragung vor.

Liegen die leistungsspezifischen Netzausbaukosten in einem Netz(gebiet) über dem zuvor festgelegten Schwellenwert, müssen sich alle Erzeugungsanlagen unabhängig von den tatsächlich entstehenden Netzausbaukosten beteiligen (selbst wenn kein Netzausbau stattfindet).

Durch dieses Vorgehen entsteht ein deutlich geringerer Aufwand als bei einer Einzelfallbetrachtung von spezifischen Netzausbaumassnahmen. Gleichzeitig wird den Anlagen-Investoren auch ein Signal zur Standortwahl sowie zur Dimensionierung der Erzeugungsanlagen gegeben. Mit steigender Granularität der Einteilung der Netze wächst die Genauigkeit der Signale zur Standortwahl und Dimensionierung von Erzeugungsanlagen. Gleichzeitig wächst allerdings auch der Aufwand zur Bestimmung und Anwendung einer Schwelle.²

Allerdings ist dieses Verfahren mit einem hohen Analyseaufwand bei allen VNB und der ECom verbunden. Sie müssten z.B. eine mehrjährige Netzausbauplanung durchführen, um die zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten abzuschätzen. Eine vereinfachte Möglichkeit wäre die Abschätzung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten aus den aktuellen Netzkosten auf Tagesneuwertbasis und der aktuell auslegungsrelevanten Leistung des Netzgebietes. Diese vereinfachte Methodik wird in Abschnitt 2.1.3.2 beschrieben.

Auch die Kostentragung, die sich am Mass der Kostenverursachung orientiert, ist im Einzelfall eingeschränkt und wird eher „im Durchschnitt“ erzielt. Hingegen wird genau dadurch das Problem vermieden, eine Kausalität von Netzausbaumassnahmen und EE-Projekten nachweisen zu müssen.

Zum anderen besteht bei diesem Ansatz ein grosser Einfluss seitens des VNB auf die Analyseergebnisse.

Kosten des Netzausbaus für repräsentative (Modell-)Netze

Um die Vorteile einer netzbezogenen Betrachtung zu erhalten und zugleich die Nachteile eines grossen Aufwands bei den VNB und der ECom zu vermeiden, ist es denkbar, die Schwelle der Unverhältnismässigkeit anhand weniger ausgewählter Netze zu bestimmen. Dazu können die zu erwartenden, mittleren langfristigen Netzausbaukosten in wenigen, realen Netzen, die als typisch für andere gesehen werden, analysiert werden. Ebenso können Modellnetze „synthetisch“, aufgesetzt und analysiert werden, die reale Netze weitestgehend abbilden.

Der Vorteil davon ist der vergleichsweise geringere Aufwand auf Seiten der VNB und der ECom, da für sehr viel weniger als die rund 700 bestehenden Verteilnetze in der Schweiz eine Analyse notwendig wäre.

² In Abschnitt 2.1.3 wird die empfohlene Granularität und Methodik zur Einteilung der betrachteten Netzgebiete erläutert.

Es erlaubt ein zentrales Verfahren (Studie) zur Ableitung der Schwelle im Auftrag der ECom/ des BFE und ist somit vor allem durch einen begrenzten Initialaufwand geprägt. Allenfalls sind Überprüfungen in regelmässigen, nicht allzu engen Zeiträumen zusätzlich denkbar, um die Bewertung adaptiver zu gestalten. Zudem erscheint die Identifikation von Modellnetzklassen, in denen leistungsspezifische Netzausbaukosten vermutlich hoch sind, ein Unterfangen mit einer überschaubaren Komplexität. Mit verschiedenen bereits in anderen Ländern durchgeführten Studien mit diesem Ansatz liegen bereits Anschauungsbeispiele vor.^{3,4}

Hingegen sind die Modellnetze nicht in jedem Fall repräsentativ für alle realen Netze und Versorgungsaufgaben. Dadurch können Schwierigkeiten entstehen und Einwände vorgebracht werden hinsichtlich der Zuordnung von realen zu Modellnetzen.

Zwischenfazit

Stellt man die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze zur Ableitung einer Unverhältnismässigkeits-Schwelle gegenüber, erscheint den Gutachtern die Einzelfallbetrachtung von Netzausbaumassnahmen und -kosten als nicht zielführend.

Auch die Ableitung einer Schwelle für die Unverhältnismässigkeit mithilfe einer Analyse aller realen Netze ist nicht praktikabel.

Stattdessen bevorzugen wir wird die pauschalierte Betrachtung und die Ableitung der Schwelle anhand des netzübergreifenden Vergleichs der durchschnittlichen (langfristig) zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten für die Aufnahme zusätzlicher Erzeugungsleistung anhand der Untersuchung von Modellnetzen. Alternativ können auch einzelne, repräsentative reale Netzen untersucht werden.

Daraus ergibt sich, dass nicht die Kosten von einzelnen Netzausbaumassnahmen miteinander bzw. mit einem Referenzwert verglichen werden, also nicht die Kosten, die im Zusammenhang mit einem spezifischen Projekt in einem Netz entstehen. Stattdessen werden die durchschnittlichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten als Referenz verwendet.

2.1.2 Untersuchung von leistungsspezifischen Netzausbaukosten und Kostentreibern anhand der BMWi-Verteilernetzstudie

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der BMWi-Verteilernetzstudie hinsichtlich der leistungsspezifischen Netzausbaukosten in unterschiedlichen Netzen sowie hinsichtlich der wesentlichen Kostentreiber untersucht. Hieraus sollen Erkenntnisse für die Methodik der Festlegung eines Schwellenwertes für die leistungsspezifischen Netzausbaukosten gewonnen werden.

Hintergrund und Ziel der Studie

Die Energieerzeugung in Deutschland befindet sich in einem grundlegenden Wandel. Die ehemals fossil geprägte zentralisierte Erzeugungsstruktur wird zunehmend von dezentralen Anlagen auf Basis von

³ Vgl. „Moderne Verteilernetze für Deutschland“ (Verteilernetzstudie), Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), 2014

⁴ „Verteilernetzstudie Rheinland-Pfalz“, Energynautics GmbH/ Öko-Institut e.V./ Bird & Bird LLP, 2014

Erneuerbaren Energien (EE) abgelöst. Durch hohe Erzeugungsleistungen werden Verteilungsnetze entgegen ihrer Auslegung belastet, sodass es zu Verletzungen von betrieblichen Grenzwerten kommt. Intelligente Planungs- und innovative Betriebskonzepte, wie etwa die gezielte Abregelung seltener Erzeugungsspitzen, tragen zur Reduzierung des Ausbaubedarfs in den Verteilnetzen bei. Sie tragen somit auch zur Integration von erneuerbaren Energien bei. Das Ziel der BMWi-Verteilernetzstudie war es, den Mehrwert von intelligenten Planungs- und innovativen Betriebskonzepten zu bewerten und Handlungsempfehlungen bezüglich der regulatorischen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen zu erstellen. Der durchgeführte Modellansatz zur Quantifizierung des Nutzens von neuartigen Planungsgrundsätzen wird im Folgenden kurz vorgestellt.

Modellansatz zur Ermittlung des Ausbaubedarfs

Für die Verteilung von elektrischer Energie stehen in Deutschland aktuell rund 500.000 Niederspannungsnetze (NS) mit einer Leitungslänge von etwa 1,1 Mio. km und etwa 4.500 Mittelspannungsnetze (MS) mit einer Leitungslänge von etwa 0,51 Mio. km zur Verfügung. Diese Netze unterscheiden sich zum Teil deutlich in ihrer Netzstruktur und in ihrer Versorgungsaufgabe. Eine Durchschnittsbetrachtung eines typischen Nieder- und Mittelspannungsnetzes ist somit nicht ausreichend zur Ermittlung des gesamtdeutschen Ausbaubedarfs. Aus diesem Grund wurde im Rahmen der Studie ein Modellnetzansatz gewählt, der die Heterogenität der deutschen Verteilungsnetze abbildet. Der nachstehenden Abbildung kann die grundlegende Methodik zur Bestimmung des Ausbaubedarfes entnommen werden.



Abbildung 9: Bestimmung des Netzausbaubedarfs in deutschen Verteilungsnetzen

Quelle: IAEW

Im ersten Schritt wurden alle Verteilnetzbetreiber mit Nieder- und Mittelspannungsnetzen auf Basis der heutigen und für die Zukunft prognostizierten installierten Leistung an EE-Anlagen in Modellnetzklassen gegliedert. Der Grossteil der Erzeugungsanlagen in den Niederspannungsnetzen sind PV-Anlagen.

Zusammen mit der Last der Letztverbraucher bilden diese die Versorgungsaufgabe und den daraus resultierenden Ausbaubedarf ab. Daher wurden beide Kriterien zur Gliederung der Niederspannungsnetzbetreiber herangezogen. Für die Mittelspannungsnetzbetreiber wurde zusätzlich noch die installierte Leistung von Windkraftanlagen als wesentliches Merkmal der Versorgungsaufgabe in den Ansatz aufgenommen. Insgesamt haben sich durch die versorgungsaufgabenabhängige Einteilung zehn Modellnetzklassen für die Niederspannungsebene und acht Modellnetzklassen für die Mittelspannungsebene ergeben.

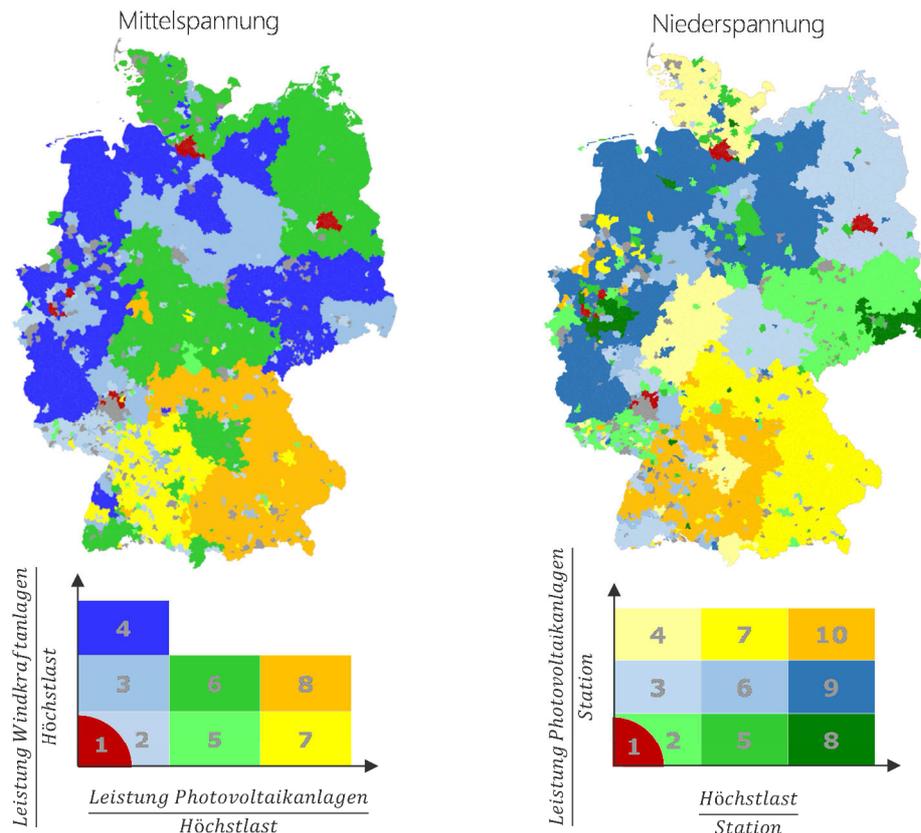


Abbildung 10: Verwendete Modellnetzklassen in der BMWi Verteilernetzstudie

Quelle: IAEW

Da sich die Netzstruktur einzelner Nieder- und Mittelspannungsnetze innerhalb der Modellnetzklassen deutlich unterscheiden können, wurden in einem nächsten Schritt für jede Modellnetzklasse sukzessiv Modellnetze auf Basis netztypischer Parameter im Rahmen einer Monte-Carlo-Simulation generiert. Bei der Erstellung der Modellnetze wurde, wie in der Praxis üblich, angenommen, dass Niederspannungsnetze ausschliesslich als Strahlennetze und die Mittelspannungsnetze als offen betriebene Ring- bzw. Strangnetze betrieben werden. Die einzelnen Netze unterscheiden sich daher im Wesentlichen durch:

- Anzahl der Abgänge an einer Sammelschiene
- Abgangslänge
- Abstand zwischen Entnahmestelle (NS)
- Abstand zwischen Umspannungen in unterlagerten NS-Netzen (MS)
- Betriebsmitteltyp (z.B. Verkabelungsgrad)

Diese Netzstrukturparameter basieren auf Veröffentlichungen der Verteilnetzbetreiber nach der Stromnetzentgeltverordnung und Stromnetzzugangsverordnung sowie einer Befragung von Verteilnetzbetreibern auf der Netzplattform des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Zur Entwicklung von Zubaupfaden der EE-Anlagen sind im Rahmen dieser Studie drei Szenarien berücksichtigt worden:

- Szenario „EEG 2014“ spiegelt die Entwicklung der installierten Leistung an EE-Anlagen in Deutschland wider, wie sie dem beschlossenen Entwurf für ein EEG 2014 vom Bundeskabinett im April 2014 zugrunde liegt.
- Szenario „Netzentwicklungsplan (NEP)“ stellt das Leitszenario des Szenariorahmens des Netzentwicklungsplans deutscher Übertragungsnetzbetreiber aus dem Jahr 2013 dar, wie es im Rahmen einer öffentlichen Konsultation abgestimmt wurde.
- Szenario „Bundesländer“ aggregiert die regionalen Ausbauziele der Bundesländer in Deutschland und übersteigt die Prognosen der Szenarien „EEG 2014“ und „NEP“ deutlich.

Für jede Modellnetzklasse wird ein Erwartungswert der mittleren Leistung je Entnahmestelle und Technologie für die Stützjahre 2017, 2022 und 2032 basierend auf den Szenarien bestimmt. Als auslegungsrelevant wird eine Netznutzung mit maximaler EE-Einspeisung und einer Gleichzeitigkeit der Verbraucherlast von 30 % angenommen. Im Rahmen der Monte-Carlo-Simulation wird dann für jedes Modellnetz ein zufälliger EE-Entwicklungspfad generiert.

Im nächsten Schritt können durch Netzberechnungen auftretende Engpässe identifiziert werden. Kommt es zu Verletzungen des Spannungsbandes oder zu Überschreitungen von thermischen Grenzwerten, wird anhand verschiedener Planungsgrundsätze der Netzausbau simuliert. Die untersuchten Planungsgrundsätze umfassen den konventionellen Netzausbau sowie den Einsatz unterschiedlicher innovativer Planungskonzepte und intelligenter Technologien (z.B. erweitertes Blindleistungsmanagement, Erzeugungsmanagement, rONT, etc.)

Beim konventionellen Netzausbau (Status Quo aktueller Planungsgrundsätze) wird die Verstärkung des Netzes durch den parallelen Zubau von Leitungen und Transformatoren simuliert. Dabei werden iterativ Betriebsmittel zugebaut bis innerhalb des betrachteten Modellnetzes keine Engpässe mehr vorhanden sind. Der Ausbau des bestehenden Netzes führt so zu einer erhöhten Transportleistung, wirkt sich aber auch durch eine Verringerung der Netzimpedanz positiv auf die Spannungshaltung aus.

Ergebnis: Konventioneller Ausbaubedarf

Die Analyse der Ergebnisse der BMWi-Verteilernetzstudie für das Szenario „EEG 2014“ zeigt, dass sowohl der Anteil von PV-Anlagen innerhalb der Niederspannung und der Anteil von Wind- und PV-Anlagen innerhalb der Mittelspannung ausschlaggebend für den Ausbaubedarf sind. Eine qualitative Aussage über den Ausbaubedarf für die Mittel- und Niederspannungsebene abhängig von der jeweiligen Modellnetzklasse kann der nachstehenden Abbildung entnommen werden.

Für die Mittelspannungsebene wird deutlich, dass innerhalb der Modellnetzklassen 6, 7 und 8 (stark PV-geprägt) und in der Modellnetzklasse 4 (stark windgeprägt) ein hoher Netzausbaubedarf zu verzeichnen ist. Dabei wurde der höchste Ausbaubedarf innerhalb der Modellnetzklasse 7 ermittelt. Diese Modellnetzklasse ist durch eine Mischung von Wind- und PV-Anlagen charakterisiert. Zudem wird ersichtlich, dass der Ausbaubedarf im Wesentlichen von der Höhe der installierten Leistungen der Erzeugungsanlagen und weniger von der EE-Technologie abhängt.

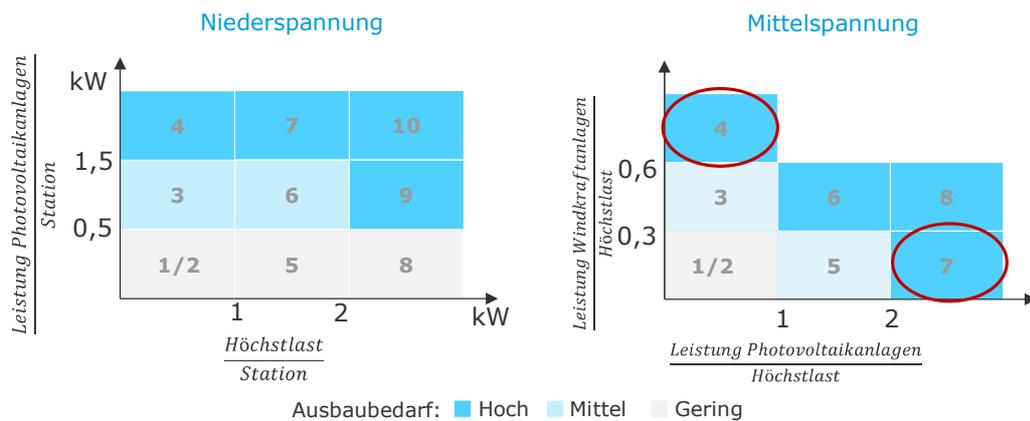


Abbildung 11: Netzausbaubedarf je Modellnetzklasse für Szenario EEG 2014

Quelle: IAEW

Die Auswertung des Ausbaubedarfs für die Niederspannungsebene zeigt, dass insbesondere in den Modellnetzklassen mit einer hohen Integration von PV-Anlagen auch mit hohem Netzausbaubedarf zu rechnen ist. Insbesondere in den Modellnetzklassen 4, 7, 9 und 10 ist ein hoher Ausbaubedarf zu erkennen. In den Modellnetzklassen 1/2, 5, und 8 ist hingegen nur geringer Netzausbaubedarf vorhanden. In den Szenarien „EEG 2014“ sowie „Bundesländer“ ergeben sich aufgrund äquivalenter Wirkungszusammenhänge ähnliche Ergebnisse.

Analyse der Ergebnisse – Sind leistungsspezifische Netzausbaukosten ein sinnvolles Kriterium?

Um zu quantifizieren, inwiefern die leistungsspezifischen Kosten ein sinnvolles Kriterium für die Festlegung der Unverhältnismässigkeit sind, wurden die Ergebnisse der BMWi-Verteilernetzstudie näher analysiert. Dazu wurden für unterschiedliche Modellnetzklassen die leistungsspezifischen Netzausbaukosten der Modellnetze berechnet. Eine Auswertung für die Modellnetzklassen der Mittelspannungsebenen 4 und 7 ist der Abbildung 12 zu entnehmen.

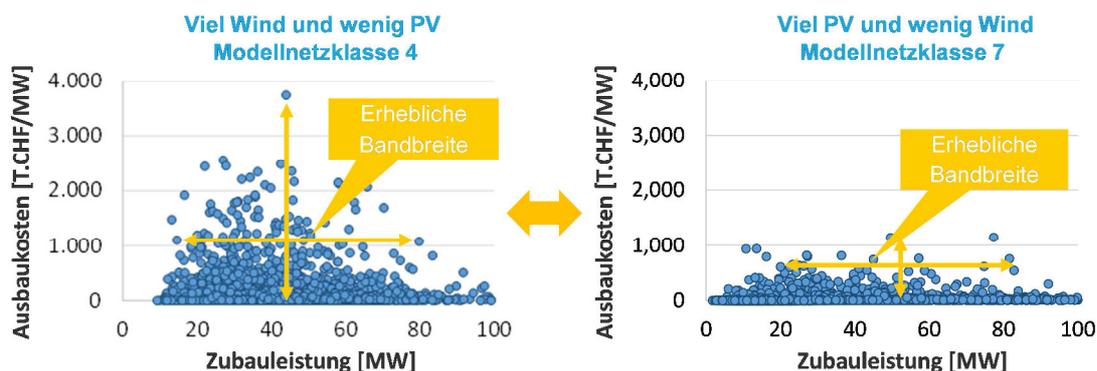


Abbildung 12: Netzausbaubedarf je Modellnetz in Modellnetzklassen 4 und 7 der MS-Ebene

Quelle: DNV GL / IAEW

Demnach weisen die leistungsspezifischen Netzausbaukosten eines jeden Modellnetzes innerhalb einer Modellnetzklasse eine erhebliche Streuung auf. So ist bei einer gleichen Zubauleistung an Erzeugungsanlagen jeweils mit unterschiedlichem Netzausbaubedarf zu rechnen. Auch zwischen den

einzelnen Modellnetzklassen ergeben sich grosse Unterschiede in den leistungsspezifischen Netzausbaukosten. Dabei ist hinzuzufügen, dass diese Bandbreiten auch innerhalb der Niederspannungsebene zu verzeichnen sind. Aufgrund der Streuung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten der Modellnetze innerhalb einer Modellnetzklasse sowie zwischen unterschiedlichen Modellnetzklassen, ist eine leistungsspezifische Einordnung der Netzausbaukosten als durchaus sinnvoll anzusehen. Hierdurch können Netzgebiete, in denen sich zusätzliche Erzeugungsleistung günstig integrieren lässt, und Netzgebiete, in denen hierfür hohe Kosten entstehen, unterschieden werden.

Als wesentlicher Treiber für die leistungsspezifischen Netzausbaukosten in der Mittel- und Niederspannungsebene kann die Abgangslänge genannt werden. Die Abgangslänge ist die Leitungslänge von der Umspannstation (Mittel- oder Niederspannung) bis zum letzten versorgten Endverbraucher innerhalb eines Netzstrahls. Eine Auswertung für die Modellnetzklassen 4 und 7 der MS-Ebene ist Abbildung 13: zu entnehmen.

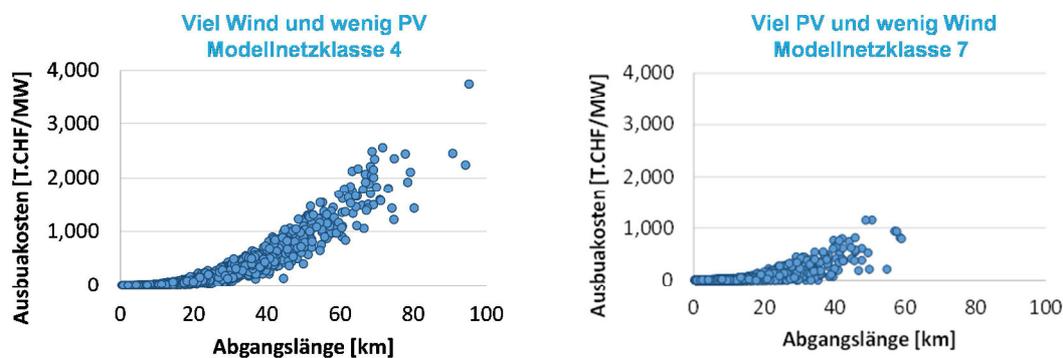


Abbildung 13: Netzausbaubedarf je Modellnetz in Modellnetzklassen 4 und 7 der MS-Ebene in Abhängigkeit der Abgangslänge

Quelle: DNV GL / IAEW

Mit steigender Abgangslänge nehmen auch die leistungsspezifischen Netzausbaukosten zu. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass innerhalb von langen Abgängen die Einhaltung von Spannungsgrenzen bei zunehmender EE-Integration restriktiv auf die maximal integrierbare Erzeugungsleistung wirkt. Zudem ist bei langen Abgängen die resultierende Leistung eines notwendigen parallelen Leitungszubaus tendenziell auch grösser.

Zusätzlich zu der Abgangslänge und der Versorgungsaufgabe gibt es weitere Einflussgrössen, die auf die leistungsspezifischen Netzausbaukosten wirken. Die Versorgungsaufgabe ergibt sich im Wesentlichen aus der Fläche des versorgten Gebietes und der Anzahl der Anschlusspunkte im Stromversorgungsnetz. Insbesondere der Leiterquerschnitt und die Stationsdichte sowie topografische Gegebenheiten sind als wesentliche Treiber der leistungsspezifischen Netzausbaukosten hervorzuheben.

Fazit

Die Untersuchung der BMWi-Verteilernetzstudie hat gezeigt, dass die leistungsspezifischen Netzausbaukosten innerhalb einer Modellnetzklasse stark schwanken können. Dies ergibt sich, insbesondere weil weitere wesentliche Treiber der leistungsspezifischen Netzausbaukosten, wie die Abgangslänge oder der Leitungsquerschnitt, von Netz zu Netz verschiedenen sein können. Aus diesem Grund ist eine Unterscheidung von Netzen mit hohen und niedrigen leistungsspezifischen Netzausbaukosten möglich und insbesondere als Allokationssignal für einen kosteneffizienten Zubau sowie Dimensionierung von EE-Anlagen sinnvoll.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie sich die leistungsspezifischen Netzausbaukosten für unterschiedliche Netze in der Praxis ermitteln lassen. Diese Fragestellung wird im Folgenden diskutiert.

2.1.3 Mögliche Methodik zur Festlegung und Anwendung eines Schwellenwertes für Unverhältnismässigkeit der Netzausbaukosten

Nimmt man die Erkenntnisse zu den theoretischen Vorüberlegungen nach Abschnitt 2.1.1 und der BMWi-Verteilnetzstudie nach Abschnitt 2.1.2 zusammen, ergibt sich aus Sicht der Gutachter ein präferiertes Vorgehen, wie der Schwellenwert für die Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten festgelegt und angewendet werden sollte. Dieses beruht auf der Untersuchung von Modellnetzen. Bei einer Ermittlung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten für Modellnetze ist eine anschließende Zuordnung der realen Netze zu den untersuchten Modellnetzen notwendig.

Als nachgelagerte Alternative ist auch die Analyse von (allen) realen Netzen möglich.

Für die beiden Alternativen werden im Folgenden die notwendige Datenerhebung und eine mögliche methodische Herangehensweise beschrieben. Zusätzlich werden Möglichkeiten der Ergebnisauswertung und der Anwendung dargestellt.

2.1.3.1 Bevorzugter Ansatz: Leistungsspezifische Kosten durch Analyse zu Modellnetzen

Wir schlagen vor, den Schwellenwert für die Unverhältnismässigkeit durch die Untersuchung von zu erwartenden durchschnittlichen Netzausbaukosten in Modellnetzen abzuleiten. Der Schwellenwert wird als leistungsspezifische, durchschnittliche Netzausbaukosten festgelegt. Sie werden berechnet, indem die erwarteten Netzausbaukosten zur Aufnahme zusätzlicher Erzeugungsleistung in den typischen Netzen auf die zusätzliche Erzeugungsleistung bezogen werden.

Der Modellnetz-Ansatz beinhaltet folgende Schritte:

1. Festlegung und Parametrierung der übergeordneten Modellnetzklassen und möglicher Unterklassen
2. Bestimmung der durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten in den Modellnetzklassen
3. Ableitung der Schwelle(n) für die Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten unter Berücksichtigung aller Modellnetze
4. Zuordnung aller realen Schweizer Netze zu Modellnetzklassen

Die gesamte Analyse kann von der ECom selbst unternommen werden. Sie kann aber auch unter enger Einbeziehung von unabhängigen Dritten bzw. der Stromversorgungswirtschaft (VNB, VSE) durchgeführt werden.

Als Alternative zu (synthetischen) Modellnetzen können auch *ausgewählte* reale Netze hinsichtlich der durchschnittlich zu erwartenden Netzausbaukosten untersucht werden.

Die Auswahl der untersuchten Netze sollte die Heterogenität der Netzstrukturen und Versorgungsaufgaben von realen Netzen widerspiegeln.

Festlegung und Parametrierung der übergeordneten Modellnetzklassen

Die Festlegung und Parametrierung der übergeordneten Modellnetzklassen beruht auf realen Netzen. Um aus der Gesamtheit der unterschiedlichen Stromversorgungsnetze innerhalb der Schweiz repräsentative Modellnetzklassen zu generieren, ist eine vorgelagerte Datenerhebung von Netzstrukturparametern und Topographiedaten erforderlich.

Die Datenerhebung kann in unterschiedlichen Abstraktionsgraden erfolgen. So können Netzstrukturparameter je Netzbetreiber, je Umspannwerk oder je Ortsnetzstation erhoben werden. Je spezifischer die Datenerhebung ist, desto genauer können die realen Netze den Modellnetzklassen zugeordnet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit einer erhöhten Datenerhebung auch ein erhöhter Aufwand bei der EICOM für die Datenverarbeitung und bei den Netzbetreibern für die Datenbeschaffung einhergeht.

Als ein sinnvolles Abstrahierungsmaß erachten die Gutachter eine Datenerhebung je Umspannwerk des Verteilnetzbetreibers. In diesem Fall werden von der Gesamtheit der Verteilnetzbetreiber Netzstrukturparameter und Topographiedaten je Umspannwerk erhoben. Die Netzstrukturparameter werden durch verschiedene Verteilungsfunktionen beschrieben. Dazu zählen Verteilungen über die Abgangslänge, die Stationsabstände und die Anzahl an Stationen für die Mittel- und für die Niederspannungsebene. Zusätzlich zu den Netzstrukturparametern sollten je Umspannwerk topographische Daten, wie etwa die Geländeform, die Flächennutzung und der vorwiegende Bodentyp, ermittelt werden, welche allesamt Implikationen für die Netzausbaukosten. Sie erlauben zugleich die Bildung von Modellnetzklassen.

Somit könnten verschiedene Modellnetzklassen auf der Grundlage z.B. folgender Daten festgelegt werden. Eine mögliche grundsätzliche Unterscheidung könnte nach Stadt-, Land- und Bergnetzen und zusätzlich nach Spannungsebenen erfolgen.

- Stromkreislänge getrennt nach Kabel- und Freileitungslänge
- Anzahl der Entnahmestellen jeweils für alle Netz- und Umspannebenen
- Einwohnerzahl im versorgten Netzgebiet
- versorgte geographische Fläche
- Mittlere Abgangslänge / Verteilung der Abgangslängen
- Jahreshöchstlast pro Netzebene
- Installierte Erzeugungsleistung pro Netzebene und Primärenergieträger
- Topografie

Aus den übermittelten Daten und Bandbreiten können unterschiedliche statistische Größen, welche für die Bildung von Modellnetzklassen erforderlich sind, ermittelt werden. So können beispielsweise Extremwerte, Quantile oder Mittelwerte der Verteilungen der unterschiedlichen Netzstrukturparameter für eine Einteilung in die Modellnetzklassen herangezogen werden. Bei einer exemplarischen Betrachtung von Mittelwerten könnte somit jedem UW ein mittlerer Wert der Netzstrukturparameter zugewiesen werden. Eine qualitative Übersicht der Datenerhebung kann Tabelle 6 entnommen werden.

	Umspannwerk 1	Umspannwerk 2	Umspannwerk 3
Ø Abgangslänge	40 km	30 km	1 km	
Ø Abstände	2km	0,5 km	1,5 km	
Ø Topografie	Bergnetz	Ländliches Netz	Städtisches Netz	
Ø Anzahl Stationen	20	40	60	
...	

Tabelle 6: Datenerhebung der mittleren Netzstrukturparameter und Topographiedaten

Quelle: DNV GL / IAEW

Auf Grundlage der Gesamtheit der erhobenen Daten je Umspannwerk sind in einem nächsten Schritt sinnvolle Cluster zu bilden. Aus dem Clustering ergeben sich die zu untersuchenden Modellnetzklassen. Dazu werden die einzelnen übermittelten Größen statistisch ausgewertet und die Strukturparameter je Topographie in Bandbreiten eingeteilt. Eine exemplarische Einteilung kann der nachfolgenden Tabelle 7 entnommen werden.

Modellnetzklasse	Topografie	Abgangslänge	Stationsabstände
1	Städtisches Netz	[20;40] km	[1;2] km	
2	Städtisches Netz	[;20] km	[0;1] km	
3	Ländliches Netz	[30;60] km	[1,5;2] km	
4	Ländliches Netz	[0;30] km	[0;1,5] km	
5	Bergnetz	[30;60] km	[1,5;2] km	
...	

Tabelle 7: Clustering von Strukturparameter- und Topographiedaten zur Bestimmung der Modellnetzklassen

Quelle: DNV GL / IAEW

Zusätzlich sind Verteilungen über die Anlagengröße unterschiedlicher Erzeugungsanlagen und Lasten für die jeweilige Spannungsebene zu bestimmen. Dies kann entweder auf Basis einer Erhebung der Netznutzerdaten je Umspannwerk ermittelt werden. Alternativ können Informationen spezifisch für alle Spannungsebenen ausgewertet werden, die die Netzbetreiber an die EICOM aufgrund bestehender gesetzlicher Pflichten übermitteln müssen.

Bestimmung der durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten in den Modellnetztypen

Die Bestimmung der durchschnittlich zu erwartenden Netzausbaukosten je Modellnetzklasse erfolgt über eine Simulation, wie z.B. nach dem Ansatz, der in der BMWi-Verteilnetzstudie gewählt wurde.

Wählt man z. B. einen stochastischen Ansatz können basierend auf den erhobenen Daten je Modellnetzklasse Verteilungsfunktionen abgeleitet werden. Die Verteilungsfunktionen über die Abgangslänge, die Stationsabstände und die Anzahl der Stationen sind dann die Eingangsdaten einer Netzausbau-Simulation zur Ermittlung von leistungsspezifischen Netzausbaukosten für jede Modellnetzklasse.

Der nachfolgenden Abbildung 14 kann ein möglicher methodischer Ansatz zu Ermittlung der Netzausbaukosten entnommen werden.

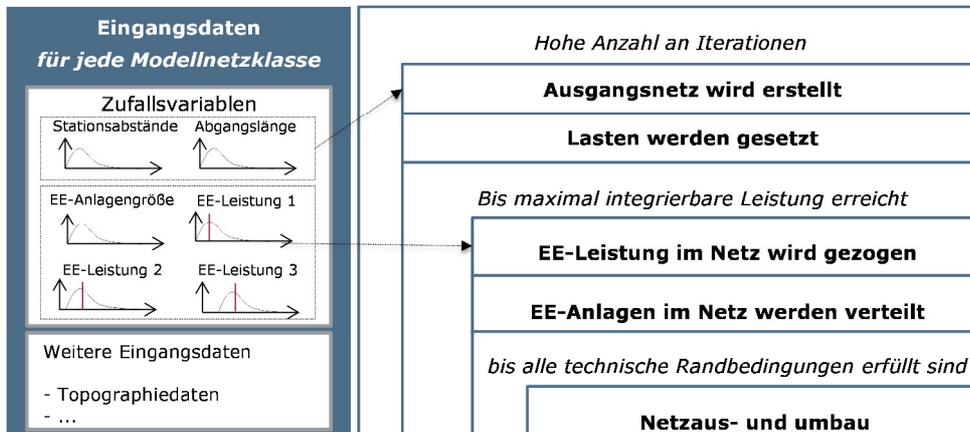


Abbildung 14: Methodischer Ansatz zur Ermittlung von clusterspezifischen Netzausbaukosten

Quelle: DNV GL / IAEW

Bei einem stochastischen Ansatz wird für jede definierte Modellnetzklasse eine Monte-Carlo-Simulation durchgeführt. Dadurch wird gewährleistet, dass Ausbaukosten für alle möglichen Kombinationen aus Anlagenstandorten, -leistungen und Strukturparametern innerhalb der Modellnetzklasse berechnet werden. Im Rahmen der Simulation werden folgende Schritte kombiniert:

- Zunächst wird aus den unterschiedlichen Verteilungsfunktionen über die Netzstrukturparameter ein Ausgangsnetz erstellt.
- In einem nächsten Schritt werden dann die Lasten den Stationen zugeordnet.
- Anschliessend werden aus Verteilungsfunktionen über die Anzahl der Erzeugungsanlagen Zufallsvariablen gezogen.
- Für die ermittelte Anzahl an Erzeugungsanlagen kann schliesslich die installierte Leistung bestimmt und geografisch innerhalb des Netzes verteilt werden.
- Im Rahmen einer technischen Netzbetriebssimulation wird anschliessend die Einhaltung der technischen Randbedingungen überprüft. Sofern es zu einer Verletzung der technischen Randbedingungen kommt, werden konventionelle Netzausbaumassnahmen ergriffen bis der zuverlässige Netzbetrieb wieder gewährleistet werden kann. Wesentlicher Kostentreiber für den Netzausbau sind die Verlegungskosten. Aus diesem Grund sind in der Netzausbau-simulation stets topographieabhängige Kosten für die Verlegungsarbeiten zu berücksichtigen.
- Der simulative Anlagenzubau und Netzausbau wird solange durchgeführt bis eine vorab zu definierende Erzeugungsleistung innerhalb des Netzes integriert wurde. Die potenzielle Zubauleistung von PV-Anlagen kann zum Beispiel auf Basis von Zonenplanungen ermittelt werden. Die ermittelte Zubauleistung kann anschliessend an die Ziele der Energiestrategie 2050 angeglichen werden.

Festlegung der Schwelle für die Unverhältnismässigkeit und der Kostentragung durch Erzeuger

Bei einer Modellnetzanalyse mit einem stochastischen Ansatz wird für jede Modellnetzklasse eine Monte Carlo Simulation durchgeführt. Das Ergebnis der Simulation ist nicht ein bestimmter Wert, sondern eine Verteilungsfunktion über die leistungsspezifischen Netzausbaukosten für jede Modellnetzklasse. Die Abbildung 15 zeigt ein mögliches exemplarisches Ergebnis anhand von drei Modellnetzklassen.

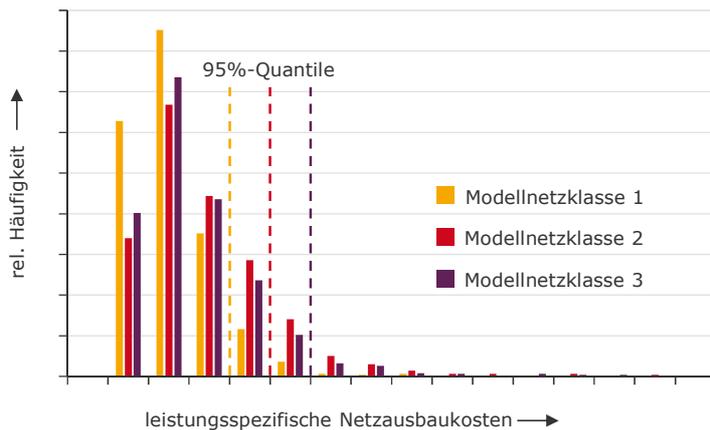


Abbildung 15: Exemplarische Verteilung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten für drei Modellnetzklassen

Quelle: DNV GL / IAEW

Mit der Festlegung der Schwelle für die Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten trennt man zwischen „teuren“ und „günstigen“ Modellnetzen im Hinblick auf die Kosten des Netzausbaus durch den Zubau von Erzeugungsanlagen. Zugleich erfolgt damit die Entscheidung, in welchen Netzen sich Erzeugungsanlagen an den Kosten beteiligen sollen.

Zur Ableitung der Schwelle(n) unter Berücksichtigung aller Modellnetze können die einzelnen Modellnetzklassen über ausgewählte Quantile oder über Mittelwerte untereinander verglichen werden, wie z. B.

- alle Modellnetzklassen, die um den Faktor k höhere durchschnittliche Erweiterungskosten als der Durchschnitt aufweisen, werden als kritisch betrachtet.
- alle Modellnetzklassen mit höheren durchschnittlichen Erweiterungskosten als das $x\%$ -Quantil, werden als kritisch betrachtet.

Aus Sicht der Gutachter haben die beiden Vorgehensweisen im Vergleich zueinander keine wesentlichen Vor- oder Nachteile.

Sofern eine Kostenbeteiligung für eine Modellnetzklasse festgelegt wurde, erfolgt für den realen Zubau einer Erzeugungsanlage unterhalb eines Umspannwerkes, welches dieser Modellnetzklasse zugeordnet ist, eine Kostenbeteiligung. Diese Kostenbeteiligung erfolgt dabei unabhängig von den tatsächlich resultierenden Netzausbaukosten. Die Verrechnung des einem Netzbetreiber auf diese Weise zufließenden Kapitals wird in Kapitel 3 erläutert.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere Schwellen festzulegen. Aufgrund der Heterogenität der Netzstrukturen und der Versorgungsaufgaben in Verteilnetzen, sind erhebliche Unterschiede in den durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten zwischen

Netztypen zu erwarten- sowohl in repräsentativen Modellnetzen als auch in realen Netzen. Insofern erscheint eine Differenzierung der Schwellen nach Modellnetzklassen bzw. Netzebenen sinnvoll. In der Folge würden verschiedene Schwellenwerte für verschiedene Modellnetzklassen festgelegt.

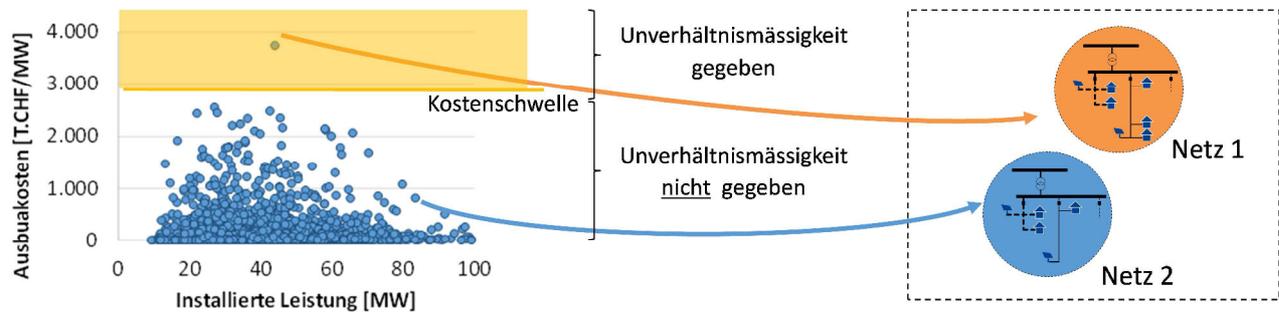


Abbildung 16: Exemplarische Festlegung einer Schwelle für die Kostentragung

Quelle: DNV GL / IAEW

Zuordnung von realen Netzen zu Modellnetzklassen

Die Zuordnung von realen Netzen zu Modellnetzklassen dient dazu, festzulegen, in welchen realen Netzen sich neue Erzeuger an den Netzausbaukosten beteiligen müssen. Dazu wird jedes reale Verteilnetz anhand einer noch festzulegenden Methodik genau der Modellnetzklasse zugeordnet, der es am nächsten kommt. Die Zuordnung muss eindeutig sein und sollte im besten Fall anhand derselben Parameter erfolgen wie die Auswahl und Parametrierung der Modellnetze, da für letztere ja gerade Netzstrukturparameter von realen Netzen verwendet werden.

Die Anwendung der Entscheidungsregel zur Festlegung der Schwelle führt dazu, dass in allen Modellnetzklassen, in denen die erwarteten leistungsspezifischen Netzausbaukosten grösser als der Schwellenwert sind, eine Kostentragung durch neue Erzeugungsanlagen stattfindet. Durch die Zuordnung der realen Netze zu den jeweiligen Modellnetzklassen wird die Kostentragung, die zunächst für die Modellnetze abgeleitet wurde, auf die realen Netze übertragen. Durch die Höhe der Schwelle wird die Breite der Kostentragung durch die Erzeuger in allen Verteilnetzen bestimmt.

Wir möchten betonen, dass dieser Ansatz dazu führt, dass die tatsächlichen (geplanten oder sich einstellenden) Netzausbaukosten in *allen realen* Netzen keine Rolle spielen für die Frage, ob eine Unverhältnismässigkeit in den leistungsspezifischen Netzausbaukosten vorliegt. Entgegen der ursprünglichen Erwägung des BFE, abstrahiert dieser Ansatz von den Kosten spezifischer Netzausbaumaassnahmen und gibt die mögliche Einzelfallprüfung zum Zweck einer pauschalen Betrachtung über alle Netze hinweg auf.

2.1.3.2 Variante: Leistungsspezifische Kosten für reale Netze

Alternativ zu einer Ermittlung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten für Modellnetzklassen können diese auch je realem Netz bestimmt werden. In diesem Falle ist keine Zuordnung zwischen realen Netzen und Modellnetzklassen mehr notwendig. Hier bieten sich zwei Alternativen:

- Ermittlung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten durch Netzausbausimulation analog zu Modellnetzen
- Ermittlung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten aus Historie

Da die Ermittlung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten durch eine Netzausbausimulation bereits für wenige Modellnetze einen nicht zu unterschätzenden Aufwand darstellt, wird diese Alternative nicht weiter betrachtet. Im Folgenden wird daher eine Möglichkeit zur Bestimmung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten aus der Historie dargestellt.

Datenerhebung und Parametrierung der Analyse

Auch in diesem Fall sind unterschiedlicher Abstraktionsebene der Datenerhebung möglich. Unter Berücksichtigung des Aufwandes bei den Netzbetreibern und der ECom erachten wir auch hier eine Datenerhebung je Umspannwerk (durch die VNB) als zielführend.

Dazu müsste der Netzbetreiber die Netzstrukturparameter, die auslesungsrelevante Leistung und die topographischen Daten je Umspannwerk für die Mittel und Niederspannungsebene an die ECom übermitteln.

Bestimmung der durchschnittlich zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten

Für alle realen Netze werden die Kosten des Netzes auf Tagesneuwertbasis durch die ECom oder alternativ in einem nachgelagerten Datenerhebungsschritt durch die einzelnen Verteilnetzbetreiber abgeschätzt. Diese Bewertung basiert auf den Netzstrukturparametern und einer einheitlichen Kostenbasis für Standardnetzbetriebsmittel und topographieabhängigen Verlegungskosten.

Die sich ergebenden Netzkosten können anschliessend auf die auslegungsrelevante Leistung bezogen werden. Diese Leistung kann sowohl die Letztverbraucherleistung als auch die Erzeugungsleistung sein. Sofern die auslegungsrelevante Leistung in den Netzen, die dem Umspannwerk unterlagert sind, sowohl durch die Last als auch durch Erzeugungsleistung getrieben ist, kann abgangsspezifisch die auslegungsrelevante Leistung ausgewiesen und aufsummiert werden. Auf Basis der Summe der auslegungsrelevanten Leistungen und der jeweiligen Netzkosten unterhalb eines Umspannwerkes können anschliessend die leistungsspezifischen Netzausbaukosten ermittelt werden. Vorteil dieser Methodik ist, dass keine Netzausbausimulation notwendig ist und der Aufwand somit geringer ausfällt als eine Analyse der leistungsspezifischen Netzausbaukosten durch Modellnetze. Gleichzeitig vernachlässigt diese Methodik, dass dieselbe installierte Leistung in Verbrauch und Erzeugung in der Regel zu einem unterschiedlichen Netzausbaubedarf aufgrund unterschiedlich starker Gleichzeitigkeit führen.

Eine exemplarische qualitative Darstellung der leistungsspezifischen Netzausbaukosten je Umspannwerk kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

	Umspannwerk 1	Umspannwerk 2	Umspannwerk 3	...
Leistungsspezifische Ausbaukosten	800 T. CHF/MW	1950 T. CHF/MW	1800 T. CHF/MW	...

T. = Tausend

Tabelle 8: Leistungsspezifische Ausbaukosten je Umspannwerk

Quelle: DNV GL / IAEW

Ableitung der Schwelle(n) für die Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten

Im Gegensatz zu der Festlegung der Kostenbeteiligung durch den Modellnetzansatz liegen bei diesem Ansatz keine Verteilungen von möglichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten vor, sondern reale Netzausbaukosten basierend auf dem aktuellen Netzmengengerüst je Umspannwerk.

Dazu sind die leistungsspezifischen Netzausbaukosten aller Umspannwerke zu analysieren. Anschliessend muss auf Basis dieser Analyse ein Schwellwert für die leistungsspezifischen Netzausbaukosten festgelegt werden.

Alle Erzeugungsanlagen, die an Umspannwerken angebunden werden, für die eine Kostenbeteiligung über die Anwendung der Schwelle vorgesehen ist, sind an den Netzausbaukosten zu beteiligen.

2.2 2.2 Entwicklung und Bewertung zusätzlicher Kriterien zur Ermittlung der Unverhältnismässigkeit

Die Unverhältnismässigkeit des Netzausbaubedarfs und der damit verbundenen Kosten kann nicht nur hinsichtlich dem Kriterium (leistungsspezifische) Netzausbaukosten, sondern ebenso hinsichtlich weiterer Kriterien untersucht werden.

Hintergrund ist die mögliche Erwägung, die Kostentragung nicht generell auf alle neuen Erzeuger anzuwenden, die sich in Netzen anschliessen, denen aufgrund ihres Netztyps hohe leistungsspezifische Netzausbaukosten zugeschrieben werden. Es kann auch erwogen werden, diese breite Kostentragung einzuschränken, indem weitere Kriterien angewendet werden.

Zum anderen kann durch Anwendung weiterer Kriterien versucht werden, dem Ziel der Verursachergerechtigkeit stärker Rechnung zu tragen. Damit sollen nur solche Anlagen der Kostentragung unterliegen, von denen eine signifikante Wirkung auf das Netz ausgeht und die Netzausbaubedarf und Netzerweiterungskosten hervorrufen. Diese Kriterien führen zu einer Differenzierung zwischen neuen Erzeugungsanlagen bzw. Netzanschlusspunkten.

In den folgenden Abschnitten untersuchen wir weitere (technische) Kriterien bezüglich ihrer Sinnhaftigkeit und ihrer Umsetzbarkeit in der Praxis, um die generelle Kostentragung in „teuren“ Netzen einzuschränken und zu spezifizieren.

2.2.1 Darstellung und Bewertung möglicher Kriterien

Insgesamt können eine Vielzahl möglicher Kriterien zusätzlich zur Ermittlung einer Unverhältnismässigkeit herangezogen werden. Die im Rahmen der Studie untersuchten Kriterien sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Kriterium	Unterscheidungsmerkmal
Anzahl der Verursacher	Wenige vs. Viele
Leistung der Erzeugungsanlage („Überdimensionierung“)	Verschiedene Masse möglich
Netzkapazität	Netzkapazität am Netzanschlusspunkt
Lastnähe und Lastkongruenz	Zeitliche und örtliche Übereinstimmung mit Last
Lage der Erzeugungsanlage	„Gewünschte Lage“ vs. „Unerwünschte Lage“

Tabelle 9: Untersuchte Kriterien zur Differenzierung der Kostentragung innerhalb von Netzen

Quelle: DNV GL / IAEW

Die dargestellten Kriterien werden nacheinander beschrieben und bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand der folgenden 7 Merkmale.

- Datenverfügbarkeit
- Transparenz der Methodik
- Komplexität und Aufwand
- Berücksichtigung lokaler Spezifika
- Anreizwirkung auf Netzbetreiber und Betreiber von Erzeugungsanlagen
- Diskriminierungsfreiheit
- Verursachungsgerechtigkeit

Anzahl der Verursacher

Mit diesem Kriterium soll die Anzahl der Erzeugungsanlagen berücksichtigt werden. Falls lediglich eine oder nur sehr wenige Erzeugungsanlagen einen Netzausbau hervorrufen, kann von einem singulären Nutzen dieses Netzausbaus gesprochen werden. Dieses Kriterium wird zuweilen international herangezogen.

Soll der Anteil einer Erzeugungsanlage am resultierenden Netzausbau bestimmt werden, ist dies nur mit Hilfe von komplexen Leistungsflussberechnungen möglich.

Insgesamt ist der Aufwand und die Komplexität für die Ermittlung der Anzahl der Verursacher dennoch als eher gering und die Datenverfügbarkeit als hoch einzuschätzen. Denn in der Regel ist keine Leistungsflussberechnung notwendig ist. Im Falle eines strombedingten Netzausbaus kann die Anzahl der Erzeugungsanlagen, die diesen Netzausbau verursachen, mit Hilfe der im Rückspeisefall bekannten Leistungsflussrichtung relativ einfach bestimmt werden.

Zusätzlich ist durch eine Einzelfallbetrachtung implizit auch die Berücksichtigung lokaler Spezifika gegeben.

Durch dieses Kriterium würden somit Betreiber von Erzeugungsanlagen angereizt dort Erzeugungsanlagen zu planen, wo bereits Erzeugungsanlagen vorhanden sind. Dies soll anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden.

- Falls sich in einem Niederspannungsabgang bereits eine Vielzahl an Erzeugungsanlagen befindet, müsste sich eine zusätzliche Erzeugungsanlage, durch die ein Netzausbau in diesem Niederspannungsabgang entsteht, nicht an den Netzausbaukosten beteiligen.
- Für eine identische Erzeugungsanlage im benachbarten Niederspannungsabgang, in dem bisher noch keine Erzeugungsanlagen installiert sind, würde bei einem resultierenden Netzausbau im Niederspannungsabgang hingegen eine Kostenbeteiligung erfolgen.
- Falls durch beide Anlagen ein Ausbau des MS/NS-Transformators notwendig ist, erfolgt für beide Anlagen keine Kostenbeteiligung, da dieser Netzausbau durch alle Erzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz verursacht wird.

Diese Anreizwirkung fördert die Konzentration von Erzeugungsanlagen an bestimmten Standorten.

Gleichzeitig ergibt sich eine ausgeprägte First-Mover-Problematik. Diese tritt dann auf, wenn durch eine oder wenige neue Erzeugungsanlagen ein Netzausbaubedarf entsteht und anschliessend weitere Erzeugungsanlagen ohne weiteren Netzausbau in das bestehende Netz integriert werden können.

Gleichzeitig ist die Grenze zwischen zu wenigen und ausreichend vielen Erzeugungsanlagen schwierig festzulegen.

Aufgrund des hieraus entstehenden hohen Diskriminierungspotentials und der geringen Verursachungsgerechtigkeit ist die Anwendung dieses Kriterium aus Sicht der Gutachter nicht sinnvoll. Die Bewertung dieses Kriteriums anhand der genannten Merkmale ist in der Tabelle 10 unten zusammengefasst. Ein + bedeutet, das Merkmal ist positiv zu bewerten. Ein - bedeutet, das Merkmal ist negativ zu bewerten.

Merkmal	Bewertung
Datenverfügbarkeit	+
Transparenz	-
Komplexität und Aufwand	+
Berücksichtigung lokaler Spezifika	+
Anreizwirkung	-
Diskriminierungsfreiheit	-
Verursachungsgerechtigkeit	-

Tabelle 10: Bewertung des Kriteriums Anzahl der Verursacher

Quelle: DNV GL / IAEW

Leistung der Erzeugungsanlage – Überdimensionierung

Hinter dem Kriterium Leistung der Erzeugungsanlage steht die Vermutung, dass eine zu gross erachtete („überdimensionierte“) Erzeugungsanlage verhältnismässig hohe Netzausbaukosten verursacht. Um die Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage zu quantifizieren, können unterschiedliche Masse genutzt werden. Diese können in absolute und relative Masse unterschieden werden. Die im Rahmen der Studie untersuchten absoluten Masse sind:

- Installierte Leistung der Erzeugungsanlage
- Peak-Einspeisung der Erzeugungsanlage

- Residuale Peak-Einspeisung bei gleichzeitigem Verbrauch am selben Netzanschlusspunkt

Die installierte Leistung hat den Vorteil, dass sie mit hoher Datenverfügbarkeit und Transparenz sowie mit geringer Komplexität und geringem Aufwand verbunden ist. Allerdings hat die installierte Leistung einer Erzeugungsanlage auch am wenigsten Aussagekraft über die resultierende Netzbelastung durch diese Erzeugungsanlage. Daher ergeben sich für dieses Mass ein gewisses Diskriminierungspotential sowie eine eher geringe Verursachungsgerechtigkeit.

Durch die Nutzung der maximalen Einspeisung (Peak-Einspeisung) einer Erzeugungsanlage kann ihre maximale Wirkung auf das Netz besser beurteilt werden. Sie setzt aber Annahmen zum Einspeiseverhalten der Anlage voraus.

Falls sich am selben Netzanschlusspunkt ebenfalls Verbrauchsleistung befindet, kann durch eine Überlagerung der Ganglinien von Erzeugung und Verbrauch die residuale Peak-Einspeisung bestimmt werden. Die beiden Masse Peak-Einspeisung und residuale Peak-Einspeisung weisen eine geringeres Diskriminierungspotential und eine höhere Verursachungsgerechtigkeit im Vergleich mit der installierten Leistung auf. Denn die durch eine Erzeugungsanlage tatsächlich resultierende Netzbelastung wird besser abgebildet. Demgegenüber stehen die höhere Komplexität, der höhere Aufwand, die geringere Transparenz und eine geringere Datenverfügbarkeit.

Die Ermittlung der residualen Peak-Einspeisung ist mit der höchsten Komplexität verbunden, da in diesem Fall die Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Verbrauch im Jahresverlauf ermittelt werden muss. Dies ist ohne gemessene Verbrauchsprofile kaum ex-ante möglich.

Daher ist die Verwendung der Peak-Einspeisung aufgrund der besseren Abbildung der Netzwirkung im Vergleich mit der installierten Leistung aus Sicht der Gutachter vorzuziehen. In Tabelle 11 ist die Bewertung der untersuchten absoluten Masse zusammengefasst.

Merkmal	Installierte Leistung	Peak-Einspeisung	Residuale Peak-Einspeisung
Datenverfügbarkeit	+	-	-
Transparenz	+	+/-	-
Komplexität und Aufwand	+	-	-
Berücksichtigung lokaler Spezifika	-	+	+
Anreizwirkung	+/-	+/-	+
Diskriminierungsfreiheit	-	-	+
Verursachungsgerechtigkeit	-	-	+

Tabelle 11: Bewertung absoluter Masse für das Kriterium der Überdimensionierung

Quelle: DNV GL / IAEW

Der wesentliche Nachteil der absoluten Masse ist, dass sich hieraus eine Überdimensionierung nicht direkt ableiten lässt. Die Grenzen für eine Überdimensionierung müssten bei der Verwendung absoluter Masse im Voraus festgelegt werden. Hierfür wäre eine Analyse der installierten Leistungen von Erzeugungsanlagen in unterschiedlichen Netzebenen notwendig, um zu entscheiden, ob eine Erzeugungsanlage für eine bestimmte Netzebene überdimensioniert ist. Diese Analyse wird bei der Verwendung eines relativen Masses hingegen implizit durchgeführt.

Daher werden im Folgenden relative Masse betrachtet und bewertet (siehe Tabelle 12 unten). Dabei sind z. B. die folgenden Bezugsgrößen denkbar:

- Verteilung der installierten Leistung des Anlagenbestandes unter Berücksichtigung des Anlagentyps und der Netzanschlussebene
- Standardisierte Netzbetriebsmittelkapazität für Netzanschlussebene

Im ersten Fall wird die Peak-Einspeisung einer Anlage mit der installierten Leistung des Anlagenbestandes desselben Anlagentyps und derselben Netzanschlussebene verglichen. Es wird die installierte Leistung anstatt der Peak-Einspeisung als Bezugswert genutzt, da die installierte Leistung den deutlich geringeren Datenbeschaffungsaufwand aufweist. Dies kann allerdings dazu führen, dass Anlagen mit einer geringen Peak-Einspeisung im Vergleich zur installierten Leistung benachteiligt werden. Falls für den gesamten Anlagenbestand ebenfalls die Peak-Einspeisung vorliegt, sollte diese als Bezugswert genutzt werden.

Alternativ kann die Betriebsmittelkapazität als Bezugsgröße genutzt werden.

Merkmal	Absolutes Mass bezogen auf installierte Leistung von Vergleichsanlagen	Absolutes Mass bezogen auf Betriebsmittelkapazität
Datenverfügbarkeit	+	+
Transparenz	+	+
Komplexität und Aufwand	+	+
Berücksichtigung lokaler Spezifika	-	-
Anreizwirkung	-	-
Diskriminierungsfreiheit	+	+
Verursachungsgerechtigkeit	+	+

Tabelle 12: Bewertung relativer Masse für das Kriterium der Überdimensionierung

Quelle: DNV GL / IAEW

Die untersuchten relativen Masse drücken aus, wie gross eine Erzeugungsanlage im Vergleich zu bestehenden Erzeugungsanlagen derselben Technologie in derselben Netzanschlussebene ist, beziehungsweise wieviel Prozent der standardisierten Betriebsmittelkapazität durch eine Erzeugungsanlage belegt sind. Die beiden untersuchten relativen Masse sind im Grunde sehr ähnlich, da die typische Betriebsmittelkapazität in einer Netzebene stark mit der typischen Erzeugungsleistung in dieser Netzebene korreliert. Beide untersuchten relativen Masse sind gut geeignet, um die Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage zu quantifizieren.

Verwendet man die residuale Peak-Einspeisung kann theoretisch auch die Flexibilität von Prosumern berücksichtigt werden. Wie oben bereits beschrieben, ist die Verwendung der residualen Peak-Einspeisungen allerdings mit einer erheblichen Komplexität verbunden.

Es wird daher die Verwendung der auf den Anlagenbestand bezogenen Peak-Einspeisung empfohlen.

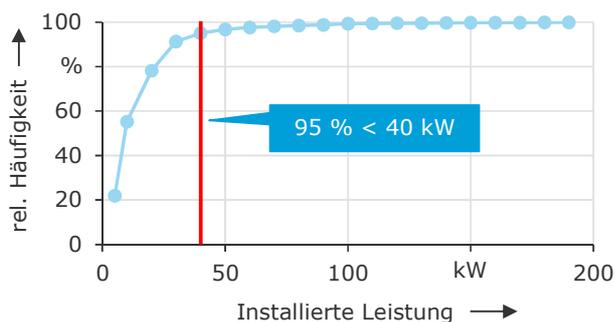
Auf den Anlagenbestand bezogene Peak-Einspeisung als Kriterium zur Quantifizierung einer möglichen Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage sinnvoll

Im Folgenden wird eine Möglichkeit zur Bestimmung der Überdimensionierung in der Praxis beschrieben. Grundsätzlich kann die Festlegung eines Schwellenwertes für die Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage anhand eines Vergleichs mit dem Anlagenbestand innerhalb einer Netzebene erfolgen. Über ein Quantil kann ein Schwellenwert für die installierte Leistung abgeleitet werden. Bei einer signifikanten Veränderung der Verteilung der Anlagenleistung in einer Spannungsebene würde sich dieser Schwellenwert über das Quantil automatisch anpassen.

Dies wird in Abbildung 17 unten illustriert. Sie zeigen die Häufigkeitsverteilung der installierten Leistung der Erzeugungsanlagen in der Nieder- und Mittelspannungsebene für Deutschland. In der Niederspannung liegt das 95 %-Quantil bei einer installierten Leistung von ca. 40 kW. Somit weisen 95% der Erzeugungsanlagen in der Niederspannungsebene eine installierte Leistung von weniger als 40 kW auf. Für die Mittelspannungsebene in Deutschland liegt das 97 %-Quantil bei rund 3 MW.

Diese Analyse basiert auf dem Anlagenregister von erneuerbaren Energieanlagen in Deutschland. Ähnliche Auswertungen sollten bei Vorhandensein einer entsprechenden Datenbasis auch in der Schweiz möglich sein.

NS- Ebene



MS-Ebene

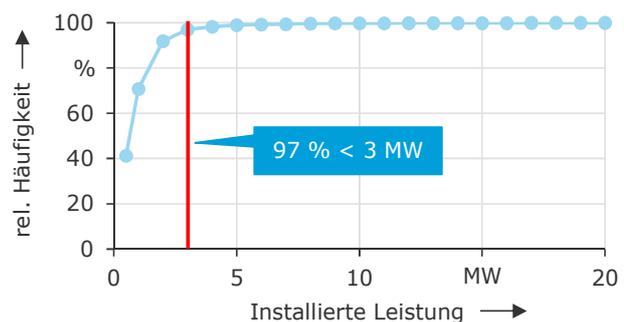


Abbildung 17: Häufigkeitsverteilung der Anlagenleistung in der NS-Ebene und in der MS-Ebene in Deutschland

Quelle: DNV GL / IAEW

Netzkapazität

Die Idee dieses Kriteriums ist es, die Kapazität des Netzes in unmittelbarer Nähe des Netzanschlusspunktes der Erzeugungsanlage in die Bewertung der Unverhältnismässigkeit einfließen zu lassen. Bei einer hohen Netzkapazität im Vergleich zur Grösse der Erzeugungsanlage muss sich der Erzeugungsanlagenbetreiber nicht an etwaigen Netzausbaukosten beteiligen. Bei einer geringen Netzkapazität im Vergleich zur Leistung der Erzeugungsanlage hingegen schon.

Dieses Kriterium lässt weitere Unterscheidungen zu, z. B. in

- Netzkapazität z . B. des unmittelbaren Netzbetriebsmittels, an das sich die Anlage anschliesst
- Residuale Aufnahmekapazität

Zum anderen könnte die Kostentragung von einem relativen Mass abhängig gemacht werden, worin die Leistung der Erzeugungsanlage in Bezug zur Netzkapazität gesetzt wird. Für die Leistung kommen

dieselben Grössen in Frage, wie sie für die Beurteilung der „Überdimensionierung“ erörtert wurden: die installierte Leistung, die Peak-Einspeisung sowie die residuale Peak-Einspeisung.

Die Netzkapazität als Mass heranzuziehen ist mit verschiedenen Nachteilen verbunden. Da sie von lokalen Faktoren abhängig ist, ist sie mit hoher Komplexität, grossem Datenbedarf und wesentlicher Intransparenz verbunden. Für eine von den Gutachtern bevorzugte Pauschalbetrachtung lässt sich die Netzkapazität nicht auf einen Einzelfall und damit den tatsächlichen Netzanschlusspunkt anwenden. Für eine Pauschalbetrachtung müssen die unterschiedlichen Netzebenen über typische Netzkapazitäten abgebildet werden.

Zum anderen löst die residuale Netzkapazität das zeitliche Problem nicht, dass die zuerst neu angeschlossenen Anlagen häufig keine Kostentragung zu befürchten haben, nachfolgende Investoren aber schon.

Insgesamt ist das Kriterium der Netzkapazität sehr ähnlich zu dem bereits untersuchten Kriterium der Überdimensionierung. Aus diesem Grund wird das Kriterium Netzkapazität im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Netzkapazität als Kriterium aus Sicht der Gutachter nicht sinnvoll

Lastnähe und Lastkongruenz

Das Kriterium Lastnähe und -kongruenz soll die Gleichzeitigkeit der Leistungseinspeisung einer Erzeugungsanlage mit lokaler Verbrauchsleistung bewerten. Grundsätzlich lassen sich für dieses Kriterium zwei Fälle unterscheiden.

Zum einen können am selben Netzanschlusspunkt der Erzeugungsanlage ebenfalls Verbraucher installiert sein. Typisch hierfür wäre zum Beispiel eine PV-Dachanlage mit lokaler Verbrauchsleistung am selben Netzanschlusspunkt. In diesem Fall kann über die maximale residuale Rückspeisung am Netzanschlusspunkt die Lastnähe und -kongruenz bewertet werden. Falls die maximale residuale Peak Einspeisung zur Bewertung der Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage genutzt wird, ist das Kriterium der Lastnähe und -kongruenz bereits in der Beurteilung der Überdimensionierung enthalten.

Für den Fall, dass es keine Verbrauchsleistung am selben Netzanschlusspunkt gibt, lässt sich das Kriterium der Lastnähe und Lastkongruenz deutlich schwieriger bewerten. Zusätzlich sagt in diesem Fall die Lastnähe und -kongruenz nur sehr wenig über die resultierende Netzbelastung aus. So kann trotz hoher Lastnähe und -kongruenz, z.B. durch einen grossen Verbraucher an einem benachbarten Netzknoten, dieselbe Belastung im Verteilnetz entstehen wie für den Fall, dass die Erzeugungsleistung in die überlagerte Netzebene zurückgespeist wird.

Aus diesem Grund ist das untersuchte Kriterium nur für Erzeugungsanlagen mit einer Verbrauchsleistung am selben Netzanschlusspunkt sinnvoll. In diesem Fall kann es allerdings durch die Verwendung der residualen Rückspeisung direkt in der Überprüfung der Überdimensionierung einer Erzeugungsanlage integriert werden.

Lastnähe und Lastkongruenz als Kriterium aus Sicht der Gutachter nicht sinnvoll

Lage der Erzeugungsanlage

Die Lage der Erzeugungsanlage soll dazu genutzt werden, zwischen einer gesellschaftlich gewünschten und einer gesellschaftlich ungewünschten Lage zu unterscheiden. Diese Unterscheidung kann sich dabei

an kantonalen Richtplänen, Bebauungsplänen sowie festgelegten Vorrangflächen orientieren. Eine solche Verpflichtung wird derzeit für die Kantone im Rahmen des ersten Massnahmenpaketes der Energiestrategie 2050 in Artikel 8 Raumplanungsgesetz eingeführt und wäre somit grundsätzlich als Instrument verfügbar. Die Unterscheidung in gewünschte und ungewünschte Lagen ergibt sich durch Entscheidungen von Verwaltungseinheiten. Damit wird insgesamt eine Lenkungswirkung für den Zubau der erneuerbaren Energieanlagen erzielt, da ausgewiesene Flächen einen Anreiz bieten, die Produktionsanlagen dort anzusiedeln und eben nicht an den Netzausbaukosten über eine allfällige Schwelle beteiligt zu werden. Auch kann so ein Instrument nahtlos in den Planungsprozess der Netzbetreiber bzw. in die Planungsgrundsätze aufgenommen werden. Wichtig ist hier, dass diese Unterscheidung nicht durch den Verteilnetzbetreiber getroffen wird. Im Optimalfall sollte allerdings eine Abstimmung mit der Netzplanung des Verteilnetzbetreibers erfolgen.

Durch das Kriterium Lage der Erzeugungsanlage können lokale gesellschaftliche Interessen berücksichtigt werden. Die in einer gewünschten Lage resultierenden Netzausbaukosten werden über die Netznutzungsentgelte sozialisiert. In ungewünschten Lagen ist eine Beteiligung der Erzeugungsanlagen an den resultierenden Netzausbaukosten möglich. Diese Beteiligung ist allerdings von weiteren Kriterien, wie den leistungsspezifischen Netzausbaukosten in diesem Gebiet, abhängig. Wie die verschiedenen anwendbaren Kriterien miteinander kombiniert werden können wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Das Kriterium der Lage der Erzeugungsanlage hat den Vorteil, dass bei einer Abstimmung zwischen Verwaltungseinheiten und dem Verteilnetzbetreiber eine koordinierte Planung möglich ist.

Es stellt allerdings kein technisch oder volkswirtschaftlich begründetes Kriterium dar, sondern ist ein gesellschaftliches Ausnahmekriterium. Zusätzlich lässt sich für dieses Kriterium kein Schwellenwert ableiten. Da es eine „harte“ Trennung in gewünschte und unerwünschte Standorte hervorruft und eher politisch motiviert ist, kann es als ungerecht empfunden werden.

Aus Sicht der Gutachter ist es dennoch ein geeignetes binäres Kriterium zur Berücksichtigung lokaler gesellschaftlicher Interessen.

Lage der Erzeugungsanlage als Kriterium aus Sicht der Gutachter zur Berücksichtigung lokaler gesellschaftlicher Interessen sinnvoll

2.2.2 Empfehlung

Insgesamt wurden zwei weitere Kriterien identifiziert, die aus Sicht der Gutachter anwendbar und sinnvoll sind, um die Kostentragung in „teuren“ Netzen einzuschränken.

Dies ist zum einen die auf den Anlagenbestand bezogene relative Peak-Einspeisung der Erzeugungsanlage als technisches Kriterium und zum anderen die Lage der Erzeugungsanlage als gesellschaftliches Kriterium.

Wie die identifizierten Kriterien sinnvoll miteinander verknüpft werden können, wird im Folgenden beschrieben. Je nachdem in welcher Reihenfolge die drei Kriterien geprüft werden, ergeben sich unterschiedliche Gewichtungen der einzelnen Kriterien.

- Da die leistungsspezifischen Netzausbaukosten das zentrale Kriterium sind, sollten diese als erstes überprüft werden.

- Anschliessend kann eine Überprüfung der Überdimensionierung der Erzeugungsanlage die Auswahl derjenigen Erzeugungsanlagen, die sich an Netzausbaukosten beteiligen müssen, verfeinern.
- Im letzten Schritt können Erzeugungsanlagen, welche sich nach den ersten beiden Kriterien eigentlich an den Netzausbaukosten beteiligen müssten, durch das gesellschaftliche Kriterium der Lage von dieser Kostenbeteiligung ausgenommen werden.

In Abbildung 18 sind die verschiedenen Möglichkeiten anhand von vier exemplarischen Erzeugungsanlagen, EZA 1 bis EZA4, illustriert.

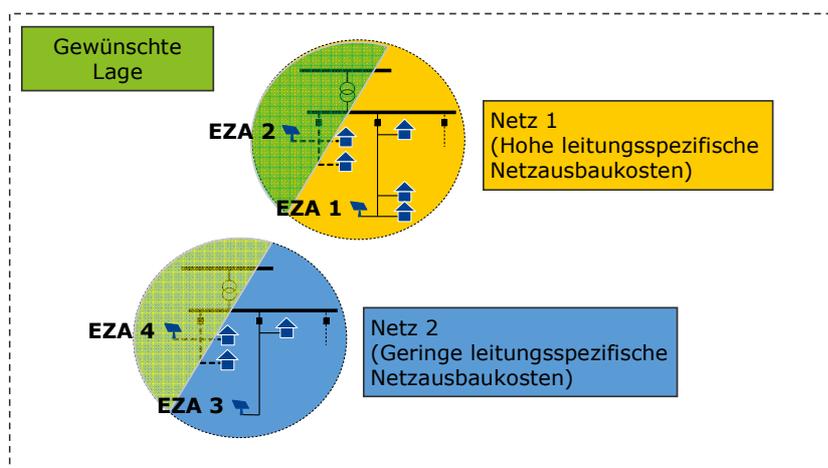


Abbildung 18: Beispiel anhand vier exemplarischer Erzeugungsanlagen

Quelle: DNV GL / IAEW

Für das dargestellte Beispiel ergibt sich die in Tabelle 13 unten dargestellte Entscheidungsmatrix. Erzeugungsanlagen, die sich in einem Netz mit geringen leistungsspezifischen Netzausbaukosten befinden, müssen sich unabhängig von den beiden anderen Kriterien nicht an Netzausbaukosten beteiligen.

- Demnach findet für EZA 3 und EZA 4 keine Kostenbeteiligung statt.
- EZA 1 hingegen befindet sich in einem Netz mit hohen leistungsspezifischen Netzausbaukosten und gleichzeitig nicht in einer gesellschaftlich gewünschten Lage. Unabhängig davon ob EZA 1 überdimensioniert ist, erfolgt für diese Erzeugungsanlage eine Kostenbeteiligung.
- EZA 2 befindet sich im Gegensatz zu EZA 1 in einer gewünschten Lage. Falls EZA 2 nicht überdimensioniert ist könnte die Erzeugungsanlage von einer Kostenbeteiligung entbunden werden. Bei einer Überdimensionierung hingegen findet eine Kostenbeteiligung statt.

Die dargestellte Kombination der drei Kriterien und die hieraus resultierende Kostenbeteiligung ist nur eine von vielen möglichen Kombinationen.

EZA	Kosten	Lage	Überdimensionierung	Kostenbeteiligung
1	-	-	-	Ja
			+	Ja
2	-	+	-	Ja
			+	Nein
3	+	-	-	Nein
			+	Nein
4	+	+	-	Nein
			+	Nein

Tabelle 13: Entscheidungsmatrix

Quelle: DNV GL / IAEW

2.3 Kostenverrechnung auf neue Erzeugungsanlagen

Die Überlegungen in den vorangegangenen Abschnitten widmeten sich der Frage, unter welchen Voraussetzungen die Beteiligung von Erzeugungsanlagen an resultierenden Netzausbaukosten in Verteilnetzen grundsätzlich erwogen werden sollte.

Allerdings haben diese Überlegungen nicht beantwortet, wie die Kostentragung ausgestaltet werden sollte, d.h. auf welcher Grundlage sie festgelegt werden und wie hoch sie ausfallen sollte. Diese Frage steht nun im Mittelpunkt dieses Abschnitts.

Hierzu stellen wir verschiedene Ansätze vor und bewerten diese anhand verschiedener Kriterien. Für den insgesamt vorzuziehenden Ansatz skizzieren wir, wie dieser in regulatorischer Hinsicht weiter ausgestaltet werden kann. Zudem benennen wir die wesentlichen Herausforderungen und Aufgaben, die bei der Implementierung zu erwarten sind.

2.3.1 Übersicht zu möglichen Modellen

Zur Kostenbeteiligung von Erzeugern an den notwendigen Netzausbaumaßnahmen, die in Zusammenhang mit neuen Erzeugungsanlagen stehen, sind mehrere Ansätze denkbar. Diese können grob in 2 Klassen untergliedert werden.

Zum einen kann sich die Kostenbeteiligung an der Höhe der tatsächlichen Kosten der notwendigen spezifischen Netzausbaumaßnahmen ausrichten, die in Zusammenhang mit dem Anschluss von konkreten Anlagen stehen. Während dies ein übergeordnetes Kostenallokationsprinzip darstellt, kann die tatsächliche Kostenallokation unterschiedlich ausfallen. So könnte eine neue Anlage verpflichtet sein, die Gesamtkosten der Netzausbaumaßnahmen, die durch den Netzbetreiber durchgeführt werden müssen, zu tragen – unabhängig davon, wie hoch diese ausfallen. Alternativ könnte die Kostenbeteiligung daran gekoppelt sein, dass eine Kostenschwelle überschritten wird. Dann müsste der Erzeuger nur in diesem Fall die Kosten des Netzausbaus tragen, sei es z. B. in Höhe der Gesamtkosten oder des Überhangs der Kosten, mit dem die Gesamtkosten der Netzausbaumaßnahmen die Schwelle überschreiten.

Zum anderen kann bei der Kostenbeteiligung auf eine Pauschale zurückgegriffen werden. Dabei wird von den tatsächlichen Kosten von spezifischen Netzausbaumaßnahmen abstrahiert. Die Pauschale hat zum Ziel, die langfristigen durchschnittlichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten, die im Zusammenhang mit neuen Erzeugungsanlagen stehen, auf die neuen Erzeuger zu wälzen. Abbildung 19 illustriert die genannten Ansätze.

Kostenallokation in Abhängigkeit der tatsächlichen Kosten der spezifischen Ausbaumaßnahme

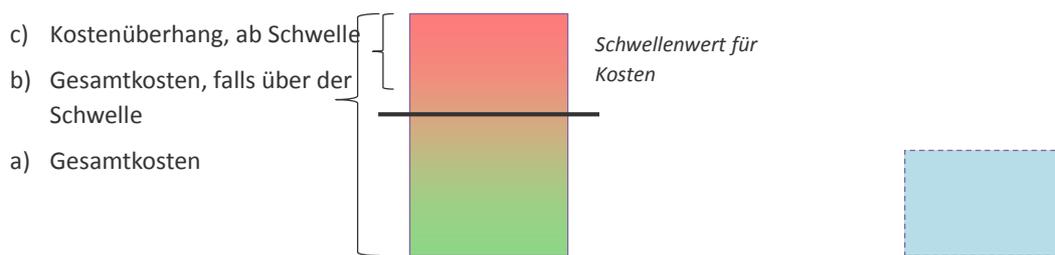


Abbildung 19: Übersicht zu Ansätzen zur Kostenbeteiligung von neuen Erzeugern

Quelle: DNV GL / IAEW

Ungeachtet der möglichen Untervarianten bewerten wir nachfolgend die beiden genannten Ansätze und zeigen die Vor- und Nachteile auf. Dazu legen wir die folgenden Kriterien an:

- Administrativer Aufwand
- Verursachergerechtigkeit
- Anreizwirkung auf (neue) Erzeuger
- Risiko der Manipulation durch VNB
- Anreiz zu effizientem Netzausbau
- Wahrung des Ausspeiseprinzips

Mit administrativem Aufwand ist der Aufwand für die Festlegung, die Anwendung und die Prüfung der Kostenbeteiligung gemeint. Er bezieht im Wesentlichen den Erzeuger, den Verteilnetzbetreiber und die EICoM ein. Der Aufwand ergibt sich aus verschiedenen Parametern wie der Komplexität des Ansatzes, der Datenverfügbarkeit oder der Transparenz.

Hinter dem Ziel der Verursachergerechtigkeit steht das Ansinnen, einspeisebedingte Netzerweiterungskosten insbesondere von neuen Erzeugungsanlagen tragen zu lassen, soweit sie ursächlich für den Netzausbau und spezifische Netzausbaumaßnahmen sind.

Zugleich sollte die Kostenallokation einerseits den Netzbetreiber dazu anreizen, den Netzausbau auf das notwendige Maß zu beschränken und diesen so kosteneffizient wie möglich durchzuführen. Andererseits sollte die Kostenallokation das Risiko der Manipulation durch den Netzbetreiber minimieren. Dieses Risiko kann sich z.B. dadurch zeigen, dass dem Erzeuger höhere anteilige Kosten einer Netzausbaumaßnahme zugeschrieben werden, als ihm technisch zur Last gelegt werden können. Der Netzbetreiber könnte hierbei z.B. davon getrieben sein, einen möglichst grossen Teil der Netzausbaukosten auf die Erzeuger

zu verschieben und sich diese somit sofort durch die Erzeuger abgelden zu lassen. Ebenso könnte die Netzausbaumassnahme grösser ausfallen als notwendig.

Von dem Ansatz zur Kostenbeteiligung durch Erzeuger sollte auch der Anreiz für sie ausgehen, möglichst geringe Netzausbaukosten zu verursachen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn sie nicht für die Gesamtkosten aufkommen. Solche Anreize stehen in Zusammenhang mit der Investitionsentscheidung und allenfalls mit der Standortwahl. Zudem sollte der Aspekt der Unsicherheit der möglichen (maximalen) Kostenbeteiligung und ihre Wirkung auf mögliche Erzeuger beachtet werden.

Schliesslich sollte aus rechtlicher Hinsicht berücksichtigt werden, ob die Kostenallokation weitestgehend das Ausspeiseprinzip in dem Sinn wahr, dass es lediglich im Ausnahmefall zu einer Kostenbeteiligung kommt.⁵ Von einer weitergehenden Prüfung der Kompatibilität des Ansatzes mit den rechtlichen Voraussetzungen sehen wir ab, da wir die rechtlichen Voraussetzungen als variabel ansehen. Sie können den Vorschlägen dieser Studie angepasst werden,⁶ um zu gewährleisten, dass die Kostenbeteiligung den Zielen und Vorgaben des Art. 16 StromVV gerecht wird.

2.3.2 Analyse und Bewertung der Modelle

Macht man die Kostenbeteiligung durch den Erzeuger, der ein Netzanschlussbegehren beim VNB stellt, davon abhängig, wie hoch die Kosten einer eventuell notwendigen Netzausbaumassnahme ausfallen, ist grundsätzlich mit einem verhältnismässig hohen administrativem Aufwand zu rechnen. Dieser ergibt sich bei der Ermittlung und evtl. Prüfung der Netzausbaukosten der individuellen Massnahme, die von dem Netzbetreiber getroffen wird, um den Erzeuger ins Netz zu integrieren. Um die Kostenverursachung möglichst zweifelsfrei zu klären, die effizienteste Massnahme zu identifizieren und die Kostenbeteiligung verursachergerecht festzulegen, könnte es zum Beispiel notwendig sein, eine mehr oder weniger komplexe technische Analyse durchzuführen. Dies ist insbesondere in höheren Netzebenen relevant und kann zu erheblichem Aufwand bei allen Beteiligten führen, da dort Netzausbaumassnahmen in einem erweiterten geografischen Umkreis zur neuen Anlage notwendig werden können. Bei der ECom entstünde ein Aufwand zur Prüfung, ob die vom VNB getroffenen Investitionsentscheidungen effizient sind, und um sicherzustellen, dass von den Erzeugern direkt finanzierte Netzerweiterungen nicht ein zweites Mal über die (lokalen oder allgemeinen) Netznutzungsentgelte abgegolten werden.⁷

Der Aufwand sollte unserer Auffassung nach bei der Verwendung einer Pauschale langfristig deutlich geringer sein. Vorteile ergeben sich insbesondere bei der Anwendung der Pauschale in Netzen, in denen mit einem hohen Zubau an Anlagen gerechnet wird. Hierzu müssen bei der ECom, durch die Branche sowie durch den VNB vor Ort die methodischen Voraussetzungen erarbeitet werden, um die Pauschale in der Praxis anzuwenden. Dies ist mit einem erheblichen jedoch einmaligen Aufwand verbunden. Allerdings kann dann die Prüfung durch die ECom und den Erzeuger jeder einzelnen Netzausbaumassnahme entfallen. Zugleich besteht die Notwendigkeit bei der ECom, die Einnahmen aus Pauschale und Ausgaben für Netzerweiterungsmassnahmen bei den VNB einem Monitoring zu unterziehen.

⁵ Streng ausgelegt verletzt die Kostentragung das Ausspeiseprinzip; Allerdings obliegt uns keine rechtliche Bewertung, ob eine geringe Kostenallokation nicht doch mit dem Ausspeiseprinzip vereinbar ist.

⁶ Dies entspricht auch dem Verständnis des BFE.

⁷ Allerdings gehen wir davon aus, dass solche Überlegungen bereits heute bei ECom im Rahmen der Anträge von Verteilnetzbetreibern zur Kostenerstattung für Netzausbaumassnahmen angestellt werden. Dann würde der zusätzliche Aufwand, den wir im Zusammenhang mit der Pauschale identifizieren, überschaubar bleiben.

Die Kostentragung gemäss den anfallenden Kosten von notwendigen Netzausbaumasnahmen trägt dem Ziel der verursachergerechten Kostentragung Rechnung. Allerdings ergeben sich in der Praxis unter Umständen Schwierigkeiten. Zum einen besteht das Problem der Nachweisbarkeit der Kausalität zwischen dem Neuanschluss einer einzelnen Anlage und der konkreten Netzausbaumasnahme. Zudem finanzieren einige Erzeuger den Netzausbau, während nachkommende Erzeuger von der Erweiterung der Netzaufnahmekapazität profitieren, ohne dass zunächst weitere Netzausbaumasnahmen notwendig werden und sie sich an den Kosten beteiligen müssten.

Bei der Pauschale ist die eingeschränkte Verursachergerechtigkeit zwischen spezifischen Projekten und Netzausbaumasnahmen offensichtlich. Allerdings wird dadurch eher die langfristige Kostenverursachung betont und die First-Mover-Problematik umgangen.

Aus Sicht der Erzeuger ergeben sich durch die beiden Kostenallokationsansätze unterschiedliche Anreize. Unter Umständen ergeben sich aus den Voraussetzungen und Bedingungen zur Kostentragung durch Erzeuger Anreize für sie, die Anlage entsprechend danach auszurichten und z.B. eine „Überdimensionierung“ zu vermeiden. Dies gilt insbesondere wenn ihnen droht, die Gesamtkosten einer Netzausbaumasnahme tragen zu müssen. Allerdings birgt die Kostenbeteiligung anhand der tatsächlichen Kosten der Netzausbaumasnahme ein erhebliches Risiko, welches grundsätzlich investitionshemmend wirken kann. Dies kann sich in einem Investitionsstau bei standortgebundenen Anlagen in Netzbereichen bemerkbar machen, in denen hohe Anfangsinvestitionen im Netz erforderlich sind.

Die Anreizwirkung für Erzeuger bei der Pauschale ist im Wesentlichen durch die Unterscheidung in Netze, in denen die Pauschale zum Tragen kommt, und Netze, in denen keine Kostenbeteiligung vorgesehen ist, bestimmt. Dadurch wird Erzeugern ein Anreiz gegeben, sich insbesondere Netzen anzuschliessen, die eine geringe oder keine Pauschale vorsehen. Von der Pauschale gehen keine weiteren wesentlichen Anreize aus, da alle Anlagen im selben Netz gleich behandelt werden.

Unterschiede zwischen den Kostenallokationsregeln ergeben sich auch im Hinblick auf die Anreize, die diese bei den VNB hervorrufen. Kann der VNB alle bzw. einen Grossteil der tatsächlichen Kosten von Netzausbaumasnahmen direkt dem Erzeuger anlasten, könnte er versucht sein, einen mehr als gerechtfertigten Anteil der Kosten durch den Erzeuger tragen zu lassen, oder ineffiziente Ausbauinstrumente wählen. Dieses Risiko ist bei der pauschalen Beteiligung von Erzeugern eventuell geringer ausgeprägt. Dabei stellt sich auch die Herausforderung, wie der VNB eine effizientere, grössere Dimensionierung des Netzausbaus vornehmen und zugleich nur die verursachungsgerechten Kosten dem Erzeuger anlasten kann. Daher ist die regulatorische Prüfung und Einstufung der Effizienz und Angemessenheit der Investitionen sowohl bei der Pauschale auch bei einer Kostentragung in Abhängigkeit der Gesamtkosten wichtig.

Eine Pauschale mindert diese negativen Anreize im konkreten Netzausbaufall und reduziert das Risiko von inadäquater Dimensionierung und Kostenübertreibung.⁸ Zugleich reizt jedoch die Pauschale nicht per se zu effizientem Netzausbau an. Die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz der Investitionen bleibt eine sehr wichtige Aufgabe der regulatorischen Prüfung.

Allerdings könnte die Pauschale zu niedrig oder zu hoch angesetzt sein. Denn die Berechnung der Pauschale hängt nicht zuletzt von der Methode und den Annahmen ab.

⁸ Das grundsätzliche Risiko, dass ein Erzeuger die Pauschale entrichten muss, obwohl seine Anlage keinen direkten Netzausbaubedarf hervorruft, bleibt bestehen. Das ist jedoch inhärent in jedem System, das auf Pauschalen basiert.

Daneben führt die Pauschale zu einer Zeitdifferenz zwischen der Investition in das Netz und dessen vollständiger Kompensation durch die neuen Erzeuger. Denn die Pauschale wird häufig unter den Investitionskosten liegen. Somit ist die Pauschale kurzfristig kaum kostendeckend. Dies gilt vor allem, wenn grössere Ausbaumassnahmen bevorstehen, z.B. bei der Erschliessung grösserer Flächen für den Anschluss von Windkraftanlagen, die hohe Investitionen beim VNB hervorrufen und erst im Lauf der Zeit durch neue Erzeuger über die Pauschale finanziert werden. In diesem Fall trägt der VNB zunächst die Investitionskosten. Dies kann dazu führen, dass der VNB angereizt wird, vorausschauend und bedarfsgerecht zu planen. Allerdings kann er durch den Mittelabfluss und den Zeitverzug bei den Einnahmen von Pauschalen zur Refinanzierung von getätigten Netzerweiterungsmassnahmen in seinem Anreiz, zu investieren, auch gehemmt werden. Dadurch könnte er immer nur stückweise ausbauen und dadurch insgesamt höhere Investitionskosten haben.

Ob grundsätzlich eine Kostentragung durch Erzeuger in Frage kommt, wird nach unserem Vorschlag für die Ermittlung der Schwelle der Unverhältnismässigkeit in beiden Fällen durch die Einteilung in Netze mit „hohen“ und „niedrigem“ Netzausbaubedarf bestimmt. Die Kostenbeteiligung kann dann nach einer Pauschale oder in Abhängigkeit der (Höhe der) Gesamtkosten der spezifischen Netzausbaumassnahme festgelegt sein. Wenn es darum geht, nach rechtlichen Gesichtspunkten zu prüfen, ob den Voraussetzungen nach Art. 16 StromVV und dem Ausspeiseprinzip ausreichend entsprochen wird, sind zwei Fragen relevant:

1. Ist die Schwelle der Unverhältnismässigkeit, die aus der Modellnetzanalyse abgeleitet wird, entscheidend dafür, ob den Voraussetzungen nach Art. 16 StromVV und dem Ausspeiseprinzip genüge getan?
2. Spielt die tatsächliche Höhe der Kostenbeteiligung durch Erzeuger eine Rolle dafür?

Mit anderen Worten: Es wäre zu klären, ob die Unverhältnismässigkeit, auf die Art. 16 StromVV abzielt, die Schwelle für die Kostenbeteiligung, die Höhe der Kostenbeteiligung oder beides betrifft. Ohne einer rechtlichen Prüfung und Klarstellung vorzugreifen, sind aus unserer Sicht beide Arten der Kostenbeteiligung ähnlich zu bewerten. Entscheidend könnte dabei insbesondere die Schwelle der Unverhältnismässigkeit von leistungsspezifischen Netzausbaukosten sein.

Zudem „löst“ eine Pauschale das intertemporale Problem. Dieses besteht darin, dass Anlagen, die zum selben Zeitpunkt ans Netz kommen, zu dem Netzausbaumassnahmen notwendig werden, einen wesentlichen Teil der Kosten tragen müssten. Hingegen würden andere Anlagen, die zu einem späteren Zeitpunkt ans Netz kommen, von eventuell dann ausreichender Netzaufnahmekapazität profitieren und sich nicht an Netzausbaukosten beteiligen müssen – auch wenn sie zumindest zukünftige Netzerweiterungsmassnahmen mit verursachen. Dieses intertemporale Problem wird durch die periodenübergreifende Berechnung einer Durchschnittsgrösse – der Pauschale – vermieden.

Aus der Summe der Überlegungen folgern wir, dass die Pauschale unserer Ansicht nach die vorzuziehende Alternative ist. Sie ist am ehesten anreizkompatibel und bereitet den geringsten administrativen Aufwand. Bei dieser Einschätzung sehen wir eher Vorteile auf Seiten der Pauschale. Die Schwierigkeit, einen kausalen Zusammenhang zwischen einzelnen neuen Anlagen und Netzausbaumassnahmen und ihren Kosten herzustellen, wird vermieden. Zudem kommt weniger zu einer Ungleichbehandlung zwischen Anlagen im Zeitablauf. Dagegen bewerten wir das Risiko geringer, Anlagen, die einen hohen Netzausbaubedarf verursachen, über eine Pauschale unter Gebühr zu belasten.

	Einzelkostenprüfung	Pauschale
Administrativer Aufwand	-	+
Verursachergerechtigkeit	+/-	+/-
Anreizwirkung auf (neue) Erzeuger	+	+
Risiko der Manipulation durch VNB	-	+
Anreiz zu effizientem Netzausbau	-	+/-
Wahrung des Ausspeisepinzips	+	+

Tabelle 14: Gesamtbewertung der Kostenbeteiligung auf der Grundlage der Kosten von einzelnen Netzerweiterungsmassnahmen und einer Pauschale

Quelle: DNV GL/ IAEW

2.3.3 Empfehlungen

Hiernach konkretisieren wir unseren Vorschlag zur Anwendung einer Pauschale in Verteilnetzen, mit der die Kostenbeteiligung von neuen Erzeugungsanlagen an den Netzausbaukosten geregelt werden soll. Zudem machen wir weitergehende Vorschläge, wie die Pauschale in regulatorischer Hinsicht umgesetzt werden könnte.

2.3.3.1 Anzuwendendes Modell zur Kostenverrechnung von Netzerweiterungskosten an Erzeuger

Aus den Überlegungen zu der anzuwendenden Kostenschwelle für die Unverhältnismässigkeit der leistungsspezifischen Netzausbaukosten gemäss Modellnetzanalyse ergibt sich ein Richtwert für die durchschnittlichen langfristig zu erwartenden leistungsspezifischen Netzausbaukosten je nach Netztyp.

Es ist naheliegend diesen Richtwert als Grundlage für die Festlegung der Pauschale in Netzen zu verwenden, in denen neue Anlagen sich an den Kosten des Netzausbaus beteiligen sollen.

Insofern schlagen wir vor, in diesen Netzen die Pauschale auf den Wert zu setzen, der der Differenz zwischen einerseits den durchschnittlichen langfristigen leistungsspezifischen Netzausbaukosten der entsprechenden Modellnetzklasse und andererseits dem Schwellenwert für unverhältnismässig hohe leistungsspezifischen Netzausbaukosten entspricht.

Die Pauschale sollte nicht der Gesamthöhe der durchschnittlich zu erwartenden Netzausbaukosten des Modellnetztyps entsprechen. Denn in Netzen, in denen der Netzausbau zur Aufnahme zusätzlicher Einspeiseleistung vermutlich günstig werden wird, wird keine Pauschale von Erzeugern verlangt und die die Gesamtkosten des Netzausbaus werden über den SDL- oder den lokalem NNE-Wälzungsmechanismus auf alle (anderen) Netznutzer sozialisiert und in die lokalen bzw. allgemeinen NNE integriert. Dies betrifft alle Kosten des Netzausbaus in allen Netzen, die unterhalb der Schwelle der Unverhältnismässigkeit liegen. Insofern ist es konsequent, den Anteil der Netzausbaukosten in

„teuren“ Netzen bis zur Höhe der Schwelle auf die gleiche Weise zu sozialisieren wie in Netzen, in denen der Netzausbau zur Aufnahme zusätzlicher EE-Einspeiseleistung vermutlich teurer werden wird und die somit über der Schwelle liegen.

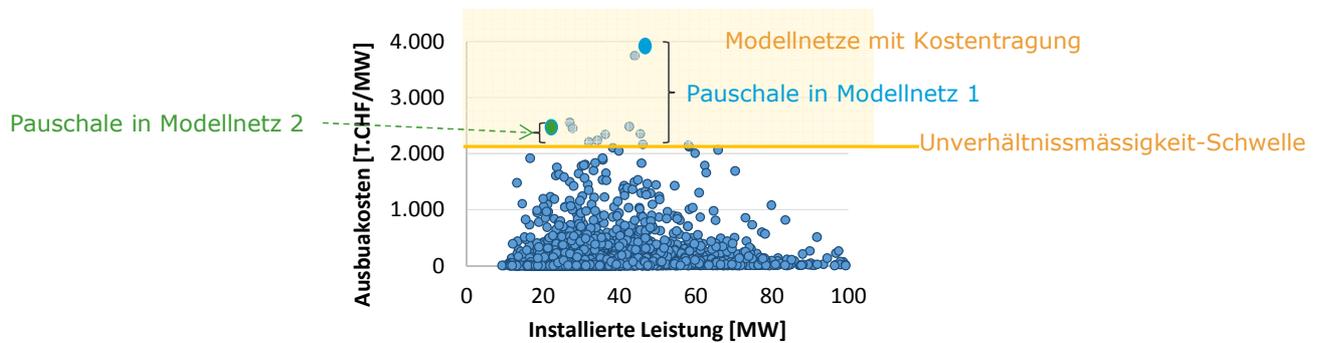


Abbildung 20: Illustration der Ableitung der Pauschale

Quelle: DNV GL / IAEW

Als wesentlichen weiteren Bestandteil erachten wir, die Pauschale möglichst auf die erwartete Peak-Einspeisung der neu anzuschliessenden Erzeugungsanlage zu beziehen. Dadurch werden dem Anlagenbetreiber Anreize gegeben, Flexibilität bei der Einspeisung auszuschöpfen und die Auswirkung auf das Netz und damit den Netzausbaubedarf zu minimieren. Dies könnte u.a. durch eine gesetzlich vorgegebene oder eine bilateral vereinbarte vertragliche Verpflichtung zur Beschränkung der maximalen Einspeiseleistung oder den Einsatz von Speichern erzielt werden.

Alternativ könnte die residuale Rückspeisung als Basis für die Bestimmung der Gesamthöhe der Beteiligung durch einen Erzeuger herangezogen werden. Dies würde auch Anreize bieten, Möglichkeiten der mengenmässigen und zeitlichen Kongruenz der Einspeisung mit der lokalen Last zu nutzen. Diese Alternative sehen wir aber als nachrangig an, denn die Ermittlung der residualen Rückspeisung setzt zusätzliche Annahmen und Daten voraus und ist daher deutlich komplexer (siehe auch Abschnitt 2.2 oben).

2.3.3.2 Umsetzung der Kostenbeteiligung

Bei der Umsetzung der Pauschale zur Beteiligung von neuen Erzeugern an den Netzausbaukosten ergibt sich neben der Festlegung der Pauschale ein zusätzlicher Regelungsbedarf. Dieser betrifft v.a. folgende Bereiche:

- Rolle und Aufgaben der Marktakteure bei der Modellumsetzung
- Kompatibilität mit den derzeitigen Wälzungsmechanismen
- Kompatibilität mit dem Netzanschlussbeitrag

Bei der Umsetzung der Pauschale müssen zum einen die Aufgaben der Akteure, wie ECom, VNB und Erzeuger, definiert und daraus ihre Verantwortlichkeiten abgeleitet werden. Daneben sind die Pauschale und die mit ihr verbundenen Zahlungsströme so zu gestalten, dass diese mit den derzeitigen Wälzungsmechanismen für Netzausbaukosten weitestgehend harmonieren. Dies bezieht sich auf den SDL- und den NNE-Wälzungsmechanismus. und den Netzanschlussbeitrag.

Kompatibilität mit den derzeitigen Wälzungsmechanismen

Derzeit sind nach Art. 22 Abs. 3 StromVV unter Berücksichtigung der Weisung der ECom⁹ die Kosten von Netzweiterungen im Verteilnetz in die Systemdienstleistungskosten des ÜNB zu integrieren. Voraussetzung ist der Antrag der Kostenübernahme durch den VNB und die Bewilligung durch die ECom. Sind die Voraussetzungen erfüllt, erstattet der ÜNB dem VNB die Kosten der Netzausbaumassnahme zu 100%. Die Kosten werden dann in die allgemeinen NNE des ÜNB auf alle Netznutzer sozialisiert.

Mit der Pauschale werden die Kosten der Netzausbaumassnahme von den Einnahmen des VNB (aus der Pauschale) zur Deckung der Investition entkoppelt. Beispielsweise kann der VNB nicht nur im Zug des Anschlusses von konkreten neuen Einspeiseprojekten Netzausbaubedarf feststellen. Dadurch ist es möglich, dass in einem Jahr der Netzausbaubedarf deutlich die Einnahmen aus Pauschalen übersteigt, da die Pauschalen nur langfristig die zu erwartenden Netzausbaukosten abdecken soll. Zum anderen können in manchen Jahren die Einnahmen aus der Pauschale die Ausgaben für Erweiterungsmassnahmen übersteigen, wenn z. B. ausreichend Aufnahmekapazität im Netz noch verfügbar wird, bevor grössere Anpassungen vorgenommen werden müssen.¹⁰

Da die Pauschale nur die unverhältnismässigen Kosten und den Anteil der zu erwartenden durchschnittlichen Netzausbaukosten, der über der Schwelle liegt, abdeckt, koexistieren zwei verschiedene Systeme zur Kostenwälzung bzw. Finanzierung des Netzausbaus: die Pauschale und die Wälzung auf die Netznutzer über (lokale oder systemweite) NNE. Ein Teil aller Netzausbaukosten (die als „verhältnismässig eingestufteten Kosten bis zur Schwelle“) soll weiterhin breit sozialisiert werden, während nur ein Teil der Netzausbaukosten den Erzeugern über die Pauschale in Rechnung gestellt werden soll. Wenn zudem weiterhin der SDL-Wälzungsmechanismus neben der Pauschale gilt, kann es zu einer doppelten Kompensation der Netzausbaukosten beim VNB kommen, indem Swissgrid zunächst 100% der Netzausbaukosten erstattet und im Laufe der Zeit die Einnahmen der Pauschale die Netzausbaukosten nochmals kompensieren.

Um Zahlungsströme der Pauschale in Netzen, die gemäss Modellnetzanalyse als „teuer“ identifiziert wurden, mit dem SDL –Wälzungsmechanismus in Einklang zu bringen, sind verschiedene Modelle denkbar. Ausgangslage ist, dass in den Netzen, in denen eine Pauschale gilt, der Netzausbau anteilig durch die Erzeuger über die Pauschale und anteilig durch die anderen Netznutzer, d.h. die Verbraucher, (über die SDL- Wälzung) finanziert wird. Die nachfolgend skizzierten Möglichkeiten unterscheiden sich nach dem Anteil, nach dem die Netzerweiterungsinvestitionen, die durch den SDL-Mechanismus „geschleust“ werden, durch Anrechnung der Einnahmen aus Pauschalen vermindert werden.

- Option 1:

Der VNB kann für Netzerweiterungen, die im Zusammenhang mit dem Ausbau an Erzeugungsleistung stehen, die vollständige Rückerstattung der Ausgaben über den SDL Mechanismus beantragen. Bei Erfüllung der Voraussetzungen und Bewilligung erstattet Swissgrid dem VNB für jede Netzausbaumassnahme die Gesamtkosten. Von der Rückerstattung werden die Pauschalen in Abzug gebracht werden, die dem VNB in demselben Jahr zugeflossen sind. Eine Netto-Rückerstattung durch die VNB an Swissgrid wird insbesondere in den Jahren stattfinden, in

⁹ Eidgenössische Elektrizitätskommission ECom, Weisung 2/2015 der ECom (ersetzt die Weisung 4/2012), Netzverstärkungen, 19. November 2015

¹⁰ Ausserdem werden auch bei einer perfekten Planung die Investitionen in den realen Netzen sich von der Pauschale unterscheiden, da die Pauschale auf Basis von Modellnetzen bestimmt wird. .

denen der VNB, geringe / keine Netzausbaumassnahmen tätigen muss, aber (hohe) Einnahmen aus Pauschalen hat.

Der Mechanismus kann dadurch vereinfacht werden, dass Swissgrid dem VNB die Gesamtausgaben der Ausbaumassnahme erstattet und der VNB alle Pauschalen an Swissgrid weiterleitet.



- Option 2:

Durch die geteilte Finanzierung von Erweiterungsinvestitionen kann jede Netzausbauinvestition gedanklich in zwei Teile aufgespalten werden. Der Anteil, der von den Erzeugern zu tragen ist, entspricht dem Überhang der Kosten über dem Schwellenwert. Alternativ kann das Verhältnis der Pauschale zum Gesamtbetrag aus Pauschalen und Schwellenwert angesetzt werden.

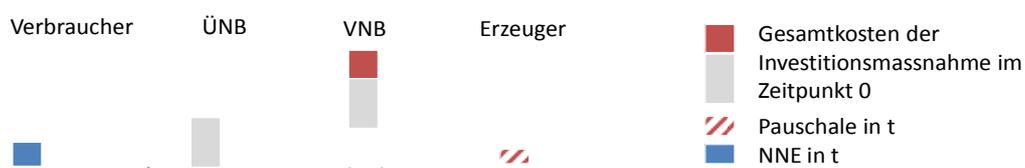
Der VNB erhält für jede Netzerweiterungsinvestition nur eine Rückerstattung von Swissgrid (nach Bewilligung) für den Anteil der Kosten der Massnahme bis zur Höhe der Schwelle, der somit nicht durch die Erzeuger zu tragen ist. Der Restbetrag der Gesamtinvestition verbleibt beim VNB als ausstehend und wird durch die Einnahmen aus Pauschalen im Laufe der Zeit kompensiert.

Dadurch vermindert sich der Anteil der Netzausbaukosten, die durch den SDL-Mechanismus „geschleust“ werden. Zugleich muss der VNB keine Rückvergütung an Swissgrid vornehmen, da der VNB keine doppelten Einnahmen pro zusätzlichem MW geschaffener Netzaufnahmekapazität haben wird.

Allerdings setzt dies voraus, dass für alle Erweiterungsmassnahmen bestimmt wird, welcher Anteil der Kosten beim VNB verbleiben soll und welcher ihm durch Swissgrid erstattet werden soll. Hierzu müssen die spezifischen Kosten der Netzausbaumassnahme geschätzt werden und anschliessend den beiden Bestandteilen nach aufgeteilt werden.

Um diese zu ermitteln, muss jede Netzausbaumassnahme mit einer Schätzung durch den VNB verbunden werden, wieviel zusätzliche Aufnahmekapazität damit integriert werden kann. Die „Nutzung“ der zusätzlich geschaffenen Netzaufnahmekapazität durch neue Anschlüsse wird protokolliert und unterliegt dem Monitoring durch die EICom.

Entsprechend der Aufteilung der spezifischen Kosten der Netzausbaumassnahme werden die Gesamtkosten der Massnahme aufgeteilt.



- Option 3:

Eine nachgelagerte Option ist es, ganz auf die Harmonisierung mit dem SDL-Mechanismus zu verzichten. Die Investitionskosten für Ausbaumasnahmen werden dem VNB nicht durch Swissgrid erstattet. Vielmehr werden sie teilweise im Zeitablauf durch Einnahmen aus Pauschalen kompensiert. Der Anteil der Investitionen, der nicht von Pauschalen gedeckt werden wird, fließt in das lokale NNE.



Option 1 hat aus Sicht des VNB den Vorteil, dass ihm die Netzerweiterungsinvestitionen durch den SDL-Mechanismus „vorfinanziert“ werden und er ohne grossen Zeitverzug die Investitionen erstattet bekommt. Dies ist von Vorteil für VNB, die von einem grossen Ausbaubedarf betroffen sind, dem nicht unmittelbar grosse Einnahmen aus Pauschalen gegenüberstehen. Allerdings ist der Ansatz mit zusätzlichen Zahlungsströmen und mit Bedarf zum Monitoring durch die EICom verbunden, damit Einnahmen aus Pauschalen an die Swissgrid weitergegeben werden. Damit fungiert Swissgrid als Fonds zur Finanzierung des Netzausbaus in Verteilnetzen. Die Risiken, dass Einnahmen aus Pauschalen und Ausgaben für Massnahmen zeitlich und mengenmässig nicht übereinstimmen, gehen auf Swissgrid über.

Option 2 unternimmt den Versuch, von Beginn an die Kosten für Ausbaumasnahmen in Anteile aufzuspalten, die von den Erzeugern über die Pauschale bzw. den Verbrauchern über die NNE getragen werden sollen. Zugleich übernimmt der VNB teilweise die Vorfinanzierung des Netzausbaus in seinem Netzbereich. Er übernimmt auch das Risiko, dass die von Swissgrid nicht erstatteten Investitionskosten durch Einnahmen aus Pauschalen nicht gedeckt werden können. Allerdings wird dieser Nachteil gemindert, indem die dem VNB fehlenden Beträge kostensteigernd in die lokalen Netzentgelten übertragen werden.¹¹

Option 3 vereinfacht die Zahlungsströme. Sie setzt aber voraus, dass der SDL-Mechanismus nicht existiert. Denn dann übernimmt der VNB zunächst die Gesamtkosten der Investitionen, die erst im Lauf der Zeit durch Einnahmen aus Pauschalen durch Erzeuger teilweise kompensiert würden. Diese Option repräsentiert somit auch die Möglichkeit nach Art. 22 Abs. 3, 4 und 5 StromVV, dass nicht alle Kosten für Netzausbaumasnahmen erstattungswürdig sind und nicht über den SDL-Mechanismus gewälzt werden können.

An dieser Stelle verzichten wir auf eine Empfehlung und belassen es bei einer Skizzierung dieser Ansätze. Insgesamt erscheinen aber Option 1 und Option 3 administrativ und regulatorisch deutlich weniger anspruchsvoll und sind daher besser geeignet.

Neben diesen Ansätzen zur Harmonisierung der Zahlungen aus Pauschale und SDL-Mechanismus stellt sich jedoch auch die Frage, wie mit weiteren Aspekten im Zusammenhang mit der Pauschale umgegangen werden soll. Diese ergeben sich aus der möglichen Differenz zwischen den tatsächlichen Kosten und den antizipierten, in der Pauschale enthaltenen Kosten für Netzerweiterungen. In Abhängig vom Kontrollierbarkeitsgrad (aus Sicht der VNB) solcher Kostenunterschiede und der Regulierungspraxis

¹¹ Umgekehrt, werden die später erhaltenen Einnahmen aus Pauschalen kostenmindernd in die lokalen Netzentgelten übertragen werden.

kann diese Differenz vollständig in die Netzentgelte übertragen oder teilweise beim VNB belassen werden. Hier gilt es folgende Punkte abzuwägen:

- Es ist möglich, dass die ursprünglich bestimmte Pauschale im Schnitt in der Realität doch nicht die Netzerweiterungskosten abdeckt, die als unverhältnismässig angesehen werden. Zum Beispiel ist es denkbar, dass der VNB trotz effizienter Planung im Schnitt höhere Netzerweiterungskosten hat.
- Zugleich kann sich herausstellen, dass insgesamt geringere oder günstigere Massnahmen notwendig sind und die Pauschalen die Kosten der getroffenen Massnahme übersteigen.
- Kostenunterschiede könnten auch mit einem ungenügenden Ansatz bei der Ableitung der Pauschale in Zusammenhang stehen. Weiter kann eine fehlende Repräsentativität der Pauschale, die aus Modellnetzen abgeleitet wird, im Vergleich zur spezifischen Netzsituation eines Netzbetreibers vorliegen.
- Für die Diskrepanz kommt auch ineffizienter Netzausbau durch den VNB in Frage. Die damit verbundene Frage der Effizienz der Massnahme stellt sich allerdings nicht nur bei Investitionen, die durch die Pauschale finanziert werden sollen, sondern bei allen Investitionen. Daher sollten weiterhin regulatorische Anreize für VNB zum effizienten Netzausbau in Erwägung gezogen werden.

Kompatibilität mit dem Netzanschlussbeitrag

Derzeit erheben Netzbetreiber von neuen Netznutzern einen Netzanschlussbeitrag. Dieser besteht aus zwei Komponenten, dem Netzanschluss- und dem Netzkostenbeitrag.

Der Netzanschlussbeitrag durch den Netzanschlussnehmer deckt Aufwendungen des Netzbetreibers für die Erstellung der Anschlussleitung (im Grundstück des VNB und beim Netzanschlussnehmer) ab.

Der Netzkostenbeitrag ist ein einmaliger Kostenbeitrag (CHF/kVA), der die Beanspruchung der Netzinfrastruktur abdeckt. Er basiert auf der bezugsberechtigten Leistung in kVA (entspricht den Leistungswerten, welche den Leitungsquerschnitten zugeordnet sind). Er ist davon unabhängig, ob beim Netzanschluss Netzausbau getätigt werden muss oder nicht. Er unterliegt heute der kantonalen Festlegung, soll aber im Rahmen der Revision des StromVG in die Kompetenz der ElCom gestellt werden. Der „Netzkostenbeitrag wird als Beitrag des Netzanschlussnehmers aufgrund der bestellten Anschlussleitung für die Abgeltung der mit der Bestellung direkt und indirekt verursachten Netzdimensionierungs- und Ausbaukosten erhoben. Der Netzbetreiber kann damit Anreize für die Netzanschlussnehmer setzen, um einen unnötigen Netzausbau aufgrund fehlender oder zu tiefer Kostenbeiträge zu verhindern...“¹² Nicht alle Verteilnetzbetreiber erheben Netzkostenbeiträge.

Vor diesem Hintergrund ist zu überlegen, inwieweit die vorgeschlagene Pauschale zur Kostenbeteiligung von Erzeugern an Netzausbaukosten damit vereinbar ist. Denn die Pauschale deckt einmalig Kosten des Netzausbaus in solchen Netzen ab, denen unverhältnismässig hohe leistungsspezifische Netzausbaukosten zugeschrieben werden. Die Pauschale überschneidet sich somit prinzipiell mit dem aktuell bestehenden Netzkostenbeitrag.

¹² Branchenempfehlung VSE

Allerdings scheint die Kompatibilität für reine Erzeuger aus praktischen Gründen gegeben zu sein, da der Netzkostenbeitrag derzeit nicht von Erzeugern erhoben wird und somit keine Doppelbelastung zu erwarten ist.

Zugleich ergibt sich im Zusammenhang mit Prosumern die Schwierigkeit, dass sie eventuell zweimal einen Beitrag zur Netzerweiterung erbringen, einmal als Verbraucher durch den Netzkostenbeitrag und ein weiteres Mal als Erzeuger in Form der Pauschale. Um diesen Konflikt aufzulösen, ist es denkbar den Netzkostenbeitrag ganz abzuschaffen oder die Pauschale mit dem Netzkostenbeitrag zu harmonisieren. Eine Möglichkeit, beide Entgelte miteinander in Einklang zu bringen und Prosumer nicht doppelt zu belasten, ist es, die Pauschale für den Netzausbau auf den Betrag der maximal zu erwartenden Einspeisung nach Abzug der kontrahierten Bezugsleistung der Last zu beziehen.¹³

Rolle und Aufgaben der Marktakteure bei der Modellumsetzung

Die Festlegung und die Umsetzung der Pauschale sind mit wesentlichen Aufgaben unter Einbindung von verschiedenen Akteuren verbunden. Die Tabelle 15 unten fasst diese zusammen und stellt eine mögliche Aufteilung zwischen den Beteiligten in Aussicht, d.h. ElCom, Netzbetreiber, Erzeuger und allenfalls Verwaltungsorgane (Kantone, Gemeinden).

Ausgangspunkt ist die Festlegung der Schwelle für die Unverhältnismässigkeit. Die Festlegungskompetenz liegt bei der ElCom. Sie kann die Grundlage für die Festlegung einer konkreten Schwelle durch eigene Analysen schaffen oder unter Einbindung der Branche (wie z.B. VSE) oder Dritter erarbeiten.

Die Analysen liefern die Grundlagen im Hinblick auf

- die Bestimmung der zu erwartenden durchschnittlichen leistungsspezifischen Netzausbaukosten in typischen Netzen,
- die Zuordnung von realen Netzen zu Netztypen anhand von verschiedenen Parametern und
- die Schwellenwerte für unverhältnismässige Kosten.

Zudem leiten sich daraus Vorschläge für die Pauschale und eine Methodik zur Bestimmung des Bezugswerts für die Verrechnung (maximale Rückspeisung) ab.

Die ElCom ergänzt die Festlegung der Schwelle(n) und der Pauschale(n) allenfalls um Plausibilitätsprüfungen. Zudem macht sie weitergehende Vorgaben, wie mit Unter-/ Überdeckung des VNB durch die Pauschale umgegangen werden soll und wie die Pauschale mit dem SDL-Wälzungsmechanismus koordiniert werden soll.

Sind die Netze, in denen eine Pauschale gelten soll, identifiziert, veröffentlicht der VNB die Höhe der Pauschale unter Anwendung der Methodik zur Zuordnung seines Netzes zu einem der vorgegebenen Modellnetztypen, das seinem Netz am nächsten kommt. Zudem unterstützen die VNB in der Festlegungsphase die Kosten- und Schwellenermittlung mit Daten zum Netz und zur Versorgungsaufgabe.

¹³ Zusätzlich könnte der zeitliche Verzög zwischen dem Anschluss der Last und der (nachträglichen) Inbetriebnahme des Erzeugers bis zu einem maximalen Wert von z.B. 5-10 Jahren berücksichtigt werden. Das heisst, nur wenn die Last und Erzeugung am selben Anschlusspunkt mit einem grösseren zeitlichen Unterschied ans Netz gebracht werden, würden beiden Pauschalen vollständig erhoben werden, innerhalb dieser Zeitspanne würde die maximale Bezugsleistung zur Bedienung der Last in Abzug gebracht werden.

Akteur	Aufgaben
EICom	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Plausibilitätsprüfung und netzgebietsübergreifende Vergleichsanalyse anhand ausgewählter realer Netze und Netzerweiterungsprojekte • Evtl. Festlegung wie mit Unter-/ Überdeckung des VNB durch Pauschale umgegangen werden soll. • Allenfalls Anreizsystem für Netzbetreiber zum effizienten Ausbau • <i>Allenfalls Vorgabe, dass Vorrangflächen nach Nutzungsplanung der Gemeinden und in kantonalen Richtplänen von Pauschale befreit sind</i>
EICom bzw. EICom /Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der durchschnittlichen Netzausbaukosten für repräsentative Modellnetze (nach Kapitel 2.1.3.1) <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der Methodik zur Bestimmung der entsprechenden Kosten harmonisiert mit Bewertung von Netzverstärkung beim SDL-/NNE- Wälzungsmechanismus (siehe Parallelstudie) • Festlegung der Parameter zur Allokation von realen Netzen zu Modellnetzen • Festlegung der Schwellenwerte für unverhältnismässige Kosten • Festlegung der Methodik wie maximale Rückspeisung bestimmt wird
Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichung der Netzerweiterungspauschale auf der Grundlage der Schwellenwerte und der Eingruppierung des eigenen Netzes • Datenbereitstellung zu Netzstrukturparametern etc. zur Bestimmung der Methodik zur Allokation von realen Netzen zu Modellnetzen
Erzeuger	<ul style="list-style-type: none"> • Entrichtung der einmaligen Pauschale
Verwaltungsorgane (Kantone, Gemeinden)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Allenfalls Festlegung von Vorrangflächen für EE-Anlagen in Nutzungsplanung der Gemeinden und in kantonalen Richtplänen</i>

Tabelle 15: Übersicht über die Aufgaben bei der Fest- und Umsetzung der Unverhältnismässigkeit-Schwelle und der Pauschale je nach Akteur

Quelle: DNV GL / IAEW

Die Umsetzung des pauschalierten Kostentragungskonzepts impliziert Aufwände bei den Beteiligten für die Wahrnehmung der damit verbundenen Aufgaben. Diese werden in der nachfolgenden Tabelle abgeschätzt. Insgesamt gehen wir von geringen Kosten der Einführung bei der EICom bzw. bei den von ihr Beauftragten aus. Dazu kommen geringe zusätzliche Kosten zur dauerhaften Durchführung und Kontrolle der Zahlungsströme (Pauschale, Wälzungsmechanismus) zwischen VNB, EICom und Swissgrid, insbesondere da das fast deckungsgleiche Instrument der Netzkostenbeiträge seit langen Jahren bei der EICom erfolgreich gehandhabt wird.

Im Vergleich dazu erwarten wir erhebliche Kosten bei der Einführung, sofern die Datenerhebung und das Mapping von Verteilnetzen die (verstärkte) Beteiligung von VNBs voraussetzen. Selbst wenn man nur mit einem geringen Aufwand bei jedem VN plant, ergibt sich durch die Anzahl der VNBs ein Gesamtaufwand von mehreren Millionen CHF.

Diese Kosten fallen aus unserer Sicht umso grösser aus, wenn man den alternativen Ansatz zur Festlegung der Schwelle wählt und in jedem realen Netz die zu erwartenden Netzerweiterungskosten abschätzt. Insgesamt könnten die Kosten bei den VNB bei 20-40 Millionen CHF liegen. Diese Gesamtkosten implizieren ein ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis dieses Regulierungsinstruments, wenn man sie zu der Anzahl der von der Festlegung schliesslich betroffenen Netze und Erzeuger in

Relation setzt und diese Anzahl gering ist (z.B. weil die Schwelle entsprechend hoch gesetzt wird). Dies verstärkt daher nur die Empfehlung, sich auf die Einführung einer Pauschale zu fokussieren.

Ansatz	Aufgabe	Kosten
Bevorzugter Ansatz	Kostenstudie inkl. Netzparametrierung, Kostenberechnung, Mapping	0,15-0,25 Mio CHF
	Vorbereitung der Regulierung (BFE, ECom)	2 Personen á 0,5 Jahre → 0,12 Mio CHF
	Vorbereitung Netzparametrierung und Mapping (VSE, VNBs):	2 Personen á 0,5 Jahre → 0,12 Mio CHF (weiteres Risiko: Branchenkonsultationen, etc.)
	Evtl. VNBs: Datenerhebung, Mapping	700 * 1 Monat (Datenerhebung, Mapping) → 7 Mio CHF
	Summe (einmalig)	0,39 – 7,49 Mio CHF
	Dauerhaft: Kosten-/Pauschalenerrechnung zwischen Erzeuger, VNB, ECom, Swissgrid	-
Variante	Datenerhebung und Kostenanalyse durch VNBs	700 VNB á 20-50 CHF / Netz → 14-35 Mio €
	Vorbereitung der Regulierung (BFE, ECom)	<i>Siehe oben</i>
	Summe (einmalig)	20-40 Mio. €

Annahme: Personalkosten in der Schweiz 120.000 CHF/ Jahr

Tabelle 16: Kostenschätzung für die Umsetzung des vorgeschlagenen Ansatzes zur Analyse von Modellnetzen

Quelle: DNV GL / IAEW

3 KOSTENTRAGUNG BEI NEUEN ERZEUGUNGSANLAGEN IM ÜBERTRAGUNGSNETZ

3.1 Hintergrund

Im Verteilnetz sind die Erzeuger nach Art.7, 7a und 7b EnG verpflichtet, die Kosten für die Erstellung der dazu notwendigen Erschliessungsleitung bis zum Einspeisepunkt sowie allfällig notwendige Transformationskosten zu übernehmen. Mit Erschliessungsleitung ist jene Leitung gemeint, „welche von der Produktionsanlage bis zum Anschlusspunkt des Netzes führt“ (ElCom). Im Ausnahmefall übermässiger Netzausbaukosten müssen sie sich zudem an diesen Kosten beteiligen.

Für Grossanlagen, die an das Übertragungsnetz angeschlossen werden, bestehen hingegen keine spezifischen gesetzlichen Regelungen, die die Beteiligung dieser Anlagen an den Kosten der Erschliessungsleitung und gegebenenfalls notwendiger Netzerweiterungen festlegen.

Daneben verweist die VSE Branchenempfehlung zur Kostentragung bei Anschluss an das Übertragungsnetz (NE1) auf Anschlussbedingungen der Nationalen Netzgesellschaft (Swissgrid). Deren Netzanschlussvertrag sieht allerdings eine verursachergerechte Kostentragung der Kosten des Netzanschlusses vor und unterscheidet zu diesem Zweck zwischen direkt und indirekt verursachten Kosten. Unter direkt verursachten Kosten werden die effektiven Kosten der Anschlusserstellung verstanden, die über einen Netzanschlussbeitrag vollumfänglich abgegolten werden. Unter indirekt verursachten Kosten werden die effektiven, direkt vom Anschlussnehmer verursachten Kosten im an den Anschlusspunkt angrenzenden Übertragungsnetz verstanden und sollen über einen Netzkostenbeitrag abgegolten werden. Der Netzkostenbeitrag wird jedoch nur erhoben, sofern die Netzverstärkung oder -erweiterung im direkten Umfeld an die Infrastruktur, die allein vom Anschlussnehmer genutzt wird, erforderlich wird. Bei den Beiträgen des Netzanschlussnehmers wird nicht zwischen Anschlussnehmern (Erzeuger, Endverbraucher oder Verteilnetzbetreiber) oder der Art der verursachten Veränderung (Neubau, Umbau, etc.) unterschieden.

Vor diesem Hintergrund und angesichts des Gestaltungsfreiraums, der sich aus der gesetzlichen Grundlage ergibt, analysieren wir in diesem Kapitel die mögliche Kostenbeteiligung von Erzeugern an den Kosten gegebenenfalls notwendiger Netzerweiterungskosten, die im Zug des Neuanschlusses an das Übertragungsnetz auftreten können. Hierbei prüfen wir insbesondere, in welchem Mass der Ansatz, der für das Verteilnetz hinsichtlich der Kostentragung bei unverhältnismässig hohen Kosten entwickelt wurde, auf das Übertragungsnetz Anwendung finden und adaptiert werden kann.

Zum anderen analysieren wir, wie mit den Kosten für die Erschliessungsleitung zum Anschluss von Erzeugern im Übertragungsnetz umgegangen werden sollte, d.h. ob und gegebenenfalls in welchem Mass neue Erzeuger diese Kosten tragen sollten.

3.2 Umgang mit Kosten der Netzerweiterung

3.2.1 Zur Übertragbarkeit von Schwellenwerten für die Unverhältnismässigkeit von Netzerweiterungskosten

Soll die Voraussetzung der Kostenunverhältnismässigkeit vom Verteilnetz auf das Übertragungsnetz übertragen werden, stellt sich die Frage nach einem geeigneten Ansatz zur Festlegung von Schwellenwerten.

Da nur ein Übertragungsnetz vorliegt, besteht eine begrenzte Analogie zwischen dem Ansatz, der für das Verteilnetz vorgeschlagen wurde, und dem Übertragungsnetz. Statt Vergleichsnetzen müssten denkbare Anschlussbegehren und konkreten Punkten im Netz an das Übertragungsnetz hinsichtlich dem notwendigen Netzausbau analysiert werden. Dadurch könnten „teure“ und „günstige“ Standorte identifiziert werden. Zur Ermittlung der Netzausbaukosten könnten bisherige oder denkbare, repräsentative Netzausbauprojekte im Zusammenhang mit Netzanschlussbegehren analysiert werden. Dabei müssten insbesondere der Anschlussort und die installierte Leistung als wesentlichen Einflussparameter auf die Höhe der Netzausbaukosten berücksichtigt werden. Zur annähernd genauen Ermittlung der zu erwartenden Kosten müsste eine mehr oder weniger komplexe technische Analyse / Simulation für jeden (denkbaren) Netzanschlusspunkt und deren kumulative Wirkung vorgenommen werden. Diese Ansätze sind in der Abbildung 21 schematisch dargestellt.

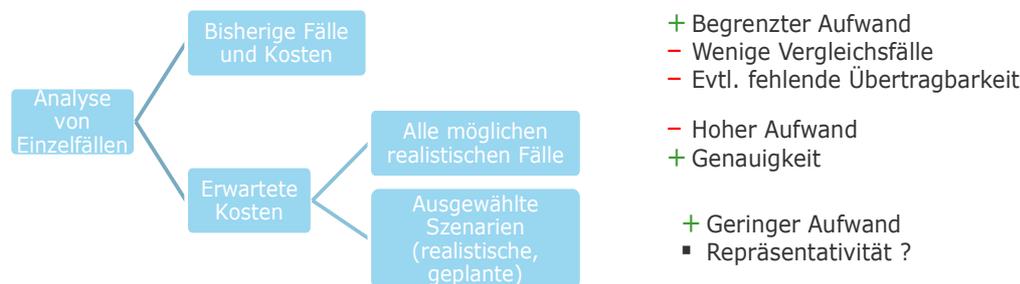


Abbildung 21: Mögliche Varianten bei der Ermittlung von Kosten für Netzerweiterungen im Übertragungsnetz

Quelle: DNV GL / IAEW

Die skizzierten Ansätze sind mit unterschiedlichen Nachteilen hinsichtlich des Aufwands und der Repräsentativität verbunden. Dieses Vorgehen führt zur Ermittlung lokal spezifischer Kosten für notwendige Ausbaumaßnahmen im Zusammenhang mit dem Neuanschluss von Erzeugungsanlagen. Auf der Grundlage der Netzerweiterungskosten an allen analysierten bzw. denkbaren Netzanschlusspunkten könnten die Standorte identifiziert werden, an denen von besonders hohen Netzausbaukosten auszugehen ist. Auf dieser Grundlage könnte für diese Standorte eine Kostentragung für neue Erzeugungsanlagen etabliert werden.

Grundsätzlich ist der Ansatz aus dem Verteilnetz auf das Übertragungsnetz somit übertragbar. Allerdings ruft er wesentliche Einwände hervor.

1. Die Netzausbaukosten hängen sehr stark von lokalen Gegebenheiten im Umfeld des Netzanschlusses ab, wie der Last oder der residualen Aufnahmekapazität der Netzbetriebsmittel. Daneben hängen auch von den Eigenheiten der Erzeugungsanlage, die angeschlossen werden

soll, wie z.B. der installierten Leistung, ab. In der Regel ist die Abhängigkeit der Kosten von lokalen Faktoren stärker als in Verteilnetzen. Dadurch erhalten alle Netzanschlusspunkte und damit die gegebenenfalls notwendigen Netzausbaukosten einen sehr individuellen Charakter. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass wie im Verteilnetz eine geographische Aufteilung im Übertragungsnetz stattfinden kann, um *Bereiche* mit hohen zu erwartenden Netzausbaukosten von Bereichen mit niedrigen Kosten zu trennen.

2. Die Herleitung und Anwendung der Schwelle erschiene kaum sinnvoll begründet, da sie nur auf dem Vergleich von wenigen „einzigartigen“ Netzausmassnahmen beruhen und wenige bestimmte Anlagenstandorte begünstigen würde. Statistische Verfahren würden somit auf erhebliche Bedenken stossen.
3. Im Übertragungsnetz sind sowohl die Netzanschlusspunkte als auch die Orte begrenzt, an denen grosse Erzeugungsanlagen gebaut und angeschlossen werden können / dürfen. Denn je grösser die Anlage ist, umso eher engen die rechtlichen, ökologischen und sozialen Vorgaben und Anforderungen sowie das stark ortsgebundene Potenzial die Standortwahl ein. Die Separierung von Netzanschlusspunkten entsprechend der zu erwartenden Netzausbaukosten ist eine Gegebenheit, der sich die Investoren kaum durch eine alternative Standortwahl entziehen können; die daraus resultierende Kostentragung erscheint daher willkürlich bzw. zufällig.

Ebenso ist die Kostenbeteiligung von Erzeugern an den Netzausbaukosten durch eine Pauschale mit Einwänden behaftet.

1. Die grosse Heterogenität und geringe Vergleichbarkeit der denkbaren Fälle, in denen Anlagen angeschlossen werden sollen und in denen Netzausbaubedarf entsteht, stehen einem pauschalen Ansatz entgegen.
2. Zugleich tritt der Netzerweiterungsbedarf aufgrund des Neuanschlusses von Erzeugern selten auf. Die Pauschale würde somit selten ausgelöst werden und würde sich kaum auf denselben Netzbereich beziehen.

Die Finanzierung von Netzausbaumassnahmen über die Pauschale erscheint somit nicht zielführend.

Zusammenfassend halten wir fest, dass die Kostentragung bei unverhältnismässig hohen Netzausbaukosten in Netzbereichen und der Ansatz zur Festlegung der Schwelle im Prinzip auf das Übertragungsnetz übertragbar sind. Jedoch stossen sie auf erhebliche Einwände. Zudem ist die Kostenbeteiligung über eine Pauschale, wie sie für das Verteilnetz vorgeschlagen wird, nicht zielführend im Übertragungsnetz.

Da die Festlegung einer Schwelle für die Unverhältnismässigkeit von Netzausbaukosten an spezifischen Anschlusspunkten als willkürlich angesehen werden kann, hegen wir auch erhebliche Zweifel daran, die Kostentragung von einer solchen Schwelle abhängig zu machen.

3.2.2 Empfehlungen

Die bisherigen Überlegungen deuten darauf hin, dass die Beteiligung neuer Erzeugungsanlagen im Übertragungsnetz an Netzerweiterungskosten nicht von einer unteren Schwelle der Kosten abhängig sein sollte. Vielmehr sollte die Kostenbeteiligung immer und nicht nur bei Vorliegen der Unverhältnismässigkeit umgesetzt werden.

Zugleich ist eine Kostenbeteiligung in *Abhängigkeit der tatsächlichen* (Gesamt-)Kosten der *spezifischen Netzausbaumaßnahme*, die im Zusammenhang mit dem Netzanschlussbegehren und dem Netzanschluss notwendig ist, gegenüber einer Pauschale vorzuziehen. Denn eine Pauschale erscheint uns schwierig festzulegen und ist wenig praktikabel. In der Ablehnung einer Pauschale für das Übertragungsnetz besteht ein wesentlicher Unterschied zum Ansatz, den wir für die Kostentragung im Verteilnetz vorsehen.

Während wir für das Übertragungsnetz eine Kostenbeteiligung in *Abhängigkeit* der Netzerweiterungskosten vorschlagen, erkennen wir allerdings an, dass die Kosten der Netzerweiterung für den Anschlussnehmer sehr gross werden können, wenn er tatsächlich die Gesamtkosten tragen müsste. Diese Kostenbelastung benachteiligt tendenziell weniger grosse Projekte, wo hohe Netzerweiterungskosten sich stärker auswirken. Zugleich bestünde eine ungleiche Kostenbelastung zwischen Erzeugern darin, dass manche aufgrund von vorteilhaften Netzgegebenheiten Gesamtkosten in Höhe von null und andere Erzeuger die Kosten sehr teurer Netzerweiterungsmaßnahmen tragen müssten. Daher ist zu erwägen, diese Belastung nach oben zu begrenzen.

Eine Möglichkeit besteht darin, allein die Kosten für Netzerweiterungen anzusetzen, die in unmittelbarer Umgebung zu der Infrastruktur (z.B. Erschliessungsleitung) entstehen, die allein vom Erzeuger genutzt wird. Dies kommt der bisherigen Praxis von Swissgrid nahe. Eine solche Begrenzung mindert auch das intertemporale Problem bei Netzausbauinvestitionen. Denn wenn der Begriff der unmittelbaren Umgebung zu weit gefasst wird, könnte der Fall auftreten, dass lokale Netzerweiterungsinvestitionen mehrere Erzeuger betreffen und damit das Problem der Verursachung, der anteiligen Kostenverrechnung und der intertemporalen (Un-)Gleichbehandlung hervorrufen. Die Beschränkung auf die unmittelbare Nähe mindert auch Schwierigkeiten der Kostenschätzung und Zuordnung zu den Erzeugern.

Zur Erhöhung der Transparenz sollte der Begriff der „unmittelbaren Nähe“ näher spezifiziert werden und der Netzausbaubedarf in jedem Fall durch eine technische Analyse geklärt werden. Der Bereich der unmittelbaren Nähe kann dabei auf unterschiedliche Arten bestimmt werden. Dazu skizzieren wir nachfolgend Ideen.

- Zum einen wäre es möglich, die unmittelbare Nähe als den Netzbereich vom Netzanschlusspunkt der Erzeugungsanlage bis zu den nächsten x Netzknotten zu definieren. Diese Vorgehensweise ist nachfolgend für einen Bereich von drei Netzknotten dargestellt. Dadurch ergibt sich für Netzanschlusspunkte in einem stärker vermaschten Netzbereich in der Regel ein kleinerer Bereich der unmittelbaren Nähe. Da die Leitungslängen im Übertragungsnetz allerdings teilweise auch sehr gross sind, würde sich in diesem Fall für bestimmte Netzanschlusspunkte ein sehr grosser Bereich der unmittelbaren Nähe ergeben.

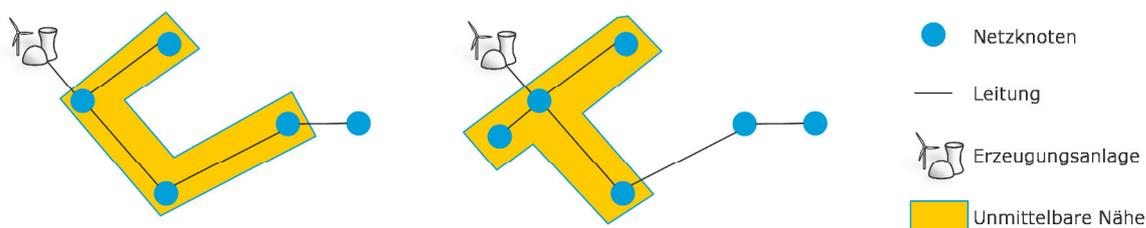


Abbildung 22: Definition der unmittelbaren Nähe über Netzknotten

Quelle: IAEW

- Zum anderen ist eine alternative Definition der unmittelbaren Nähe über eine Vorgabe der vom Netzanschlusspunkt entfernten x Leitungskilometer möglich. In diesem Fall ist die unmittelbare Nähe für jeden Netzanschlusspunkt gleich gross. Der Bereich der unmittelbaren Nähe würde sich

lediglich in Abhängigkeit des Netzanschlusspunktes auf unterschiedlich viele Leitungen verteilen. Diese Definition der unmittelbaren Nähe ist nachfolgend dargestellt.

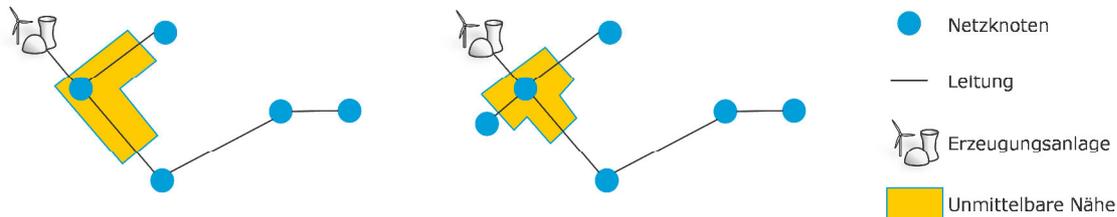


Abbildung 23: Definition der unmittelbaren Nähe über Leitungskilometer

Quelle: IAEW

Da bei der ersten Vorgehensweise aufgrund der Leitungslängen im Übertragungsnetz grosse Bereiche der unmittelbaren Nähe entstehen können, wird empfohlen, die unmittelbare Nähe über die vom Netzanschlusspunkt entfernten Leitungskilometer zu definieren.

Damit geht einher, darauf zu verzichten, die Kosten von möglichen Netzerweiterungen auch im erweiterten Umfeld des Netzanschlusspunkts (Gesamtnetz), die eventuell notwendig sein könnten, einzurechnen. Letzteres entspräche einem Ansatz, der üblicherweise als „deep connection charging“ bezeichnet wird. Er entspräche im Prinzip auch dem Ansatz der für die Verteilnetzebene vorgeschlagen wird, da die vorgeschlagene Pauschale dort die Kosten des Netzausbaus im gesamten Netzbereich des VNB teilweise decken soll und nicht nur in unmittelbarer Umgebung eines konkreten Netzanschlusspunkts.

Allerdings sollen sich nach unserem Ansatz für das Verteilnetz neue Erzeuger nur an Mehr-Kosten in teuren Netzen und in derselben Netzebene beteiligen, allerdings nicht generell an den Netzausbaukosten der vorgelagerten Ebene und des Übertragungsnetzes. Zum anderen setzt die Einrechnung von Netzerweiterungskosten in erweiterter Umgebung zum Netzanschlusspunkt komplexere Analysen im gesamten Übertragungsnetz voraus. Dazu müssen sich stetig ändernde Parametern in Abhängigkeit von verschiedenen Szenarien (Netzbelastung durch Transite, etc.) berücksichtigt werden. Diese Kosten beim Anschlussbegehren zu bestimmen, ist mit erheblichem Aufwand und Unsicherheit verbunden. Es führt auch zu komplexen und umstrittenen Lösungen bezüglich der Kostenverursachung und Kostenzuordnung. Drittens besteht im Übertragungsnetz grundsätzlich das Problem der Eingrenzung, während die relevanten Einflussparameter in Verteilnetzen durch die klare technische Trennung zu unterlagerten und überlagerten Netzebenen besser über Simulationen zu erfassen und einzugrenzen sind.

Des Weiteren sollte in Erwägung gezogen werden, die Kostenbeteiligung derart zu standardisieren und zu minimieren, dass immer die gleiche Referenztechnologie (z. B. Oberleitungen statt Erdkabel) zugrunde gelegt wird. Dies soll verhindern, dass nachträgliche (rechtliche, gerichtliche) Vorgaben zur Ausführung der Netzerweiterung sich je nach Anschlussbegehren unterschiedlich auswirken und die Gesamtkosten deutlich erhöhen können. Alternativ kann die Beteiligung durch den Erzeuger an diesen Mehrkosten auf einen Beitrag von x% begrenzt werden.

Ergänzend ist es denkbar, dass Swissgrid Richtwerte für die von Erzeugern zu tragenden Netzerweiterungskosten je Anschlusspunkt veröffentlicht und regelmässig aktualisiert. Diese sind rein indikativ und nicht als endgültiges Entgelt zu verstehen.

Sofern die Beteiligung an Kosten für Netzerweiterungen aufgrund politischer und rechtlicher Bedenken nur unter der Voraussetzung einer Kostenunverhältnismässigkeit anwendbar ist (analog zum Verteilnetz),

sollte der Festlegung der unteren Kostenschwelle eine möglichst genaue technische Analyse der denkbaren Netzausbaubedarfsfälle je nach Anschlusspunkt vorausgehen. Dabei sollten verschiedene Szenarien und denkbare Erzeugergrößen berücksichtigt werden. Die Kostenbeteiligung sollte sich auf den Überhang der Gesamtkosten über der Schwelle beschränken, um das Risiko sehr hoher Gesamtkosten und die Ungleichbehandlung zu minimieren.

3.3 Umgang mit Kosten für die Erschliessungsleitung

Neue Erzeuger, die unter EnG Art 7, 7a und 7b fallen und im Verteilnetz angeschlossen werden, zahlen die Netzanschlusskosten samt der einmaligen Erschliessungsleitung und eventuell notwendiger Transformationskosten.

Im Übertragungsnetz kann davon ausgegangen werden, dass die Regelung für Anlagen nach EnG Art 7, 7a und 7b ebenfalls Bestand hat. Hingegen gibt es keine vergleichbare explizite Regelung für sonstige Anlagen.

Aus Gründen der Verursachergerechtigkeit und Gleichbehandlung im Vergleich mit Anlagen an tieferen Netzebenen sollten Anlagen am Übertragungsnetz die Kosten der eigenen Erschliessungsleitung tragen. Dies entspräche der Praxis von Swissgrid, die einen Netzanschlussbeitrag verlangt, worin die effektiven Kosten der Anschlusserstellung enthalten sind.

Würden die Anlagen im Übertragungsnetz die Kosten der Erschliessungsleitung nicht tragen, entstünde eine massive Benachteiligung von dezentralen Anlagen im Verteilnetz. Zudem könnte es für grosse Anlagen den Anreiz geben, den Netzanschluss im Übertragungsnetz zu begehren, um die Kosten der Erschliessungsleitung im Verteilnetz zu umgehen.

Andererseits sehen wir, dass lange Erschliessungsleitungen die wirtschaftliche Tragfähigkeit von Erzeugungsprojekten stark beeinträchtigen bzw. gefährden können. Zudem kann im Zusammenhang mit dem Anschluss und der Erschliessung von grösseren Windkraftstandorten, die Platz für mehrere Projekte bieten, das Problem entstehen, dass der erste Projektierer die gesamten Kosten der Erschliessungsleitung trägt, auch wenn potentiell oder im Nachhinein tatsächlich eine gemischte Nutzung mit anderen Windparks vorliegt.

Die Befreiung der Erzeuger von den Kosten der Erschliessungsleitung, indem man z. B. die Erschliessung (-sleitung) zur Anbindung grösserer Windstandorte als allgemeinen Ausbau im Übertragungsnetz deklariert und damit über die allgemeinen NNE finanziert, stösst aber auch auf Bedenken; nämlich dann, wenn grössere Einzelprojekte wie konventionelle Anlagen indes die Erschliessungsleitung selbst zahlen müssten. Zudem setzt die Befreiung von den Kosten bei (voraussichtlicher) gemischter Nutzung Anreize zur Aufspaltung der Erzeugungsanlagen in Einzelprojekte.

Zum Zweck der Verursachergerechtigkeit und Gleichbehandlung sollten die Erzeuger also die Kosten der Erschliessungsleitung selbst tragen. Auch wenn die finanzielle Belastung insbesondere bei sehr abseits liegenden Standorten durch lange Erschliessungsleitungen erhöht wird, gehen wir davon aus, dass sie nur in seltenen Fällen die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Projektes bestimmen. Dies gilt insbesondere bei Grossprojekten.

Dies kann bei kleineren Projekten anders aussehen. Dort kann eine teure Erschliessungsleitung die Wirtschaftlichkeit des Projekts deutlich beeinflussen.

Allerdings zeigt die Praxis z. B. in Deutschland, dass auch hierfür Projektentwickler und Investoren Lösungen zur Kostenteilung und gemischten Nutzung bei der Netzanbindung entwickelt haben, um die individuelle Belastung erträglich zu machen. So kommt es immer häufiger vor, dass mehrere Projektierer gemeinsam die Netzanbindung für den Anschluss ihrer in räumlicher Nähe zueinander befindlichen Windparks planen und die Kosten dafür übernehmen. Diese setzen sie in einer gemeinsamen Erschliessungsleitung oder in sogenannten Einspeisenetzen mithilfe einer gemeinsamen Netzgesellschaft oder Dritter / Dienstleister um, die für den Bau und den Betrieb der Infrastruktur bis zum Netzanschlusspunkt verantwortlich sind. Die Kostenteilung bzw. -beteiligung wird vertraglich zwischen den Projektierern und der eigens aufgesetzten Netz(entwicklungs- bzw. betriebs-) gesellschaft geregelt. Diese gemeinsamen Erschliessungsleitungen werden zum einen zum Zweck der Kostenteilung umgesetzt.

Manchmal dienen sie auch der Erhöhung der Netzanschlussleistung, wodurch ein Anschluss an der nächst höheren Spannungsebene erfolgen kann. Dabei werden Verzögerungen beim Ausbau des Netzes in der eigentlich vorgesehenen Netzanschlussebene umgangen, die den Realisierungszeitpunkt des Projekts verlangsamen würden und das Risiko von netzengpassbedingten Abschaltungen durch die Netzbetreiber erhöhen. In diesem Fall übernehmen die Projektierer durch den geänderten Netzanschlusspunkt zum Teil höhere Kosten als sie müssten. Der Grund ist, dass der ursprünglich vorgesehene anschlussgebende VNB und die vorgelagerten Netzbetreiber eigentlich alle notwendigen Netzerweiterungen durchführen müssten, um die Einspeisung aufzunehmen.

ANHANG: ÜBERSICHT ZU NETZANSCHLUSSGEBÜHREN IN EUROPÄISCHEN LÄNDERN

Land	Netzanschlussgebühren Übertragungsnetz	Netzanschlussgebühren Verteilnetz	Anmerkungen
Österreich			
Belgien		n/a	
Bulgarien		n/a	
Kroatien			Erzeuger tragen Netzanschluss- und einen Teil der Netzausbaukosten
Tschechische Republik			
Dänemark			<p>Anschlusskosten für Windenergieanlagen werden zwischen Anlagenbetreiber und Netzbetreiber geteilt.</p> <p>Sofern der nächste Netzknotenpunkt nicht als Anschlusspunkt vom Netzbetreiber gewählt wird, sind vom Anschlussnehmer nur die anteiligen Anschlusskosten zu tragen, die sich bei einem Anschluss am (virtuellen) nächsten Netzknoten ergeben würden</p>
Estland		n/a	
Finnland			<p>In beiden Netzbereichen gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Shallow für kleine Erzeuger (Kapazität < 2MW), • Deep für grössere Erzeuger
Frankreich			Umlage für den Netzausbau im Zusammenhang mit regionalen EE-Ausbauzielen sind von den Erzeugern der Region zu tragen
Deutschland			Als Standard-Netzanschlusspunkt gilt der Punkt mit der geringsten Entfernung zur Anlage und den geringsten unmittelbaren Kosten für die Verknüpfung. Wählt der Netzbetreiber einen anderen Netzanschlusspunkt, trägt er anfallende Mehrkosten selbst.
Grossbritannien	 ¹	 ²	<p>¹ Übergang von Deep Connection Charges zu Shallow Connection Charges für Erzeuger (in 2004), verbunden mit einer regionalen Differenzierung der Netznutzungsentgelte für Erzeuger.</p> <p>² Kosten von Netzverstärkungen sind anteilig von Erzeugern zu tragen</p>

Griechenland			Erzeuger tragen Netzausbaukosten bis zu einem Schwellenwert
Ungarn			EE-Erzeuger tragen keine Netzausbaukosten und zahlen reduzierte Netzanschlussgebühren; übrige Erzeuger tragen einen Teil der Netzausbaukosten, wenn Netzausbau über eine bestimmte Entfernung vom Netzanschlusspunkt hinaus notwendig wird
Irland			
Italien			
Lettland		n/a	
Litauen			<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte Netzanschlussgebühren für Erzeuger • (40% bei Kapazität über 350 kW, 20% bei Kapazität bis 350 kW)
Luxemburg			
Niederlande			
Polen			EE-Erzeuger (mit Kapazität < 5 MW) tragen nur 50% der Anschlusskosten. EE-Erzeuger (mit Kapazität < 40 kW) zahlen keine Anschlussgebühren
Portugal			
Rumänien			Verteilnetz: Shallow für kleine Erzeuger, Deep für grössere Erzeuger
Slowakische Republik			
Slowenien			
Spanien			
Schweden			

 flache Anschlussgebühren
 tiefe Anschlussgebühren

Tabelle 17: Netzanschlussgebühren je nach Land und Netzebene

Quelle: DNV GL

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- 1 Stromversorgungsverordnung (StromVV) vom 14. März 2008 (Stand am 1. Januar 2016)
- 2 Energieverordnung (EnV) vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. August 2016)
- 3 Energiegesetz (EnG) vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Mai 2014)
- 4 Bundesgesetz über die Stromversorgung (Stromversorgungsgesetz, StromVG) vom 23. März 2007 (Stand am 1. Juni 2015)
- 5 Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss an das Schweizer Übertragungsnetz (ABNA), Swissgrid AG, Version 13.12.2014
- 6 Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom, Weisung 2/2015 der ElCom (ersetzt die Weisung 4/2012), Netzverstärkungen, 19. November 2015
- 7 Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz- Empfehlung Netzanschluss (für alle Netzanschlussnehmer an das Verteilnetz), Grundlagen zur Festlegung der Bedingungen und zur Berechnung der Anschlussbeiträge für den physischen Netzanschluss an das Verteilnetz, Ausgabe 2013, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
- 8 Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz - Netznutzungsmodell für das schweizerische Verteilnetz, Grundlagen zur Netznutzung und Netznutzungsschädigung in den Verteilnetzen der Schweiz, Ausgabe Juli 2014, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
- 9 „Moderne Verteilernetze für Deutschland“ (Verteilernetzstudie), Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), E-Bridge/ Institut und Lehrstuhl für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW) / OFFIS, 2014
- 10 „Weiterentwicklung Netznutzungsmodell“, Studie im Auftrag des Bundesamt für Energie BFE, DNV GL, 16.01.2015
- 11 „Verteilnetzstudie Rheinland-Pfalz“, Energynautics GmbH/ Öko-Institut e.V./ Bird & Bird LLP, 2014
- 12 ENTSOE Overview of Transmission Tariffs in Europe: Synthesis 2015;
- 13 Study on tariff design for distribution systems, Bericht von refe, Mercados, indra im Auftrag von DG ENER (2014);
- 14 RES LEGAL Europe Webseite;
- 15 Regulatory Practices Supporting Deployment of Renewable Generators through Enhanced Network Connection, Bericht von REKK im Auftrag von ERRR (2013);



ÜBER DNV GL

DNV GL - Energy gehört zur DNV GL Group, die mit ihrem Geschäftszweck zum Schutz von Leben, Eigentum sowie der Umwelt in bedeutenden industriellen Bereichen beiträgt. Im Vordergrund stehen unabhängige wirtschaftliche und technische Dienstleistungen in den Bereichen Risikomanagement, Klassifizierung, Zertifizierung und Testung für die Schiffs-, Öl- und Gasindustrie sowie die Energiebranche. Darüber hinaus erbringen wir auch Zertifizierungsleistungen für Kunden aus vielen weiteren Branchen. Das Unternehmen wurde 1864 gegründet und ist mit 16.000 Beschäftigten in mehr als 100 Ländern unter dem Leitmotto 'safer, smarter, greener' aktiv.