

„VEREDELTER“ EEG-STROM

Die Deutsche Verbundgesellschaft (DVG) schlägt mit ihrem EEG-Kriterienkatalog vor, eingespeisten EEG-Strom in Bänder umzuformen und so an den Übertragungsnetzbetreiber weiterzugeben. Norbert Krzikalla, Knut Schrader und Simone Lehmann* zeigen die Nachteile dieser Praxis für Verteilnetzbetreiber und Stromlieferanten auf und erläutern alternative Handlungsweisen.

Am 1. April 2000 ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Kraft getreten und hat das im Hinblick auf den Ausbau der regenerativen Energien sehr erfolgreiche Stromeinspeisegesetz (StrEG) abgelöst. Neben der Anpassung und Ausweitung der Einspeisevergütungen für bestimmte Anlagen, beispielsweise für Grubengas, liegt der Hauptunterschied des EEG zum StrEG in einem bundesweiten Ausgleichsmechanismus (siehe Abbildung 1).

Hierdurch werden finanzielle Belastungen der zur Aufnahme erneuerbarer Energie verpflichteten Verteilnetzbetreiber vermieden. Die Mehrkosten aus den gesetzlich festgelegten Einspeisevergütungen sollen im Sinne des Gesetzes gleichmäßig auf alle Letztverbraucher von elektrischer Energie in ganz Deutschland verteilt werden. Das EEG regelt hierzu den Energie- und Zahlungsfluss zwischen Erzeugern und Versorgern von Letztverbrauchern, um die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (siehe Abbildung 2) zu fördern.

Der gemäß EEG in ein Verteilnetz eingespeiste Strom (EEG-Strom) wird zunächst vom örtlichen Verteilnetzbetreiber aufgenommen. Dieser verkauft den Strom weiter an den zuständigen Übertragungs-

netzbetreiber der Regelzone, in der das Verteilnetz liegt („Hochwälzung“). Dieser Verkauf ist ein reines Handelsgeschäft, das entsprechend EnWG und VWI vom Netzbetrieb zu trennen ist.

Der Verkauf des EEG-Stroms an den Übertragungsnetzbetreiber erfolgt zum selben Preis, den der Verteilnetzbetreiber an den Anlagenbetreiber zahlt, so dass der Verteilnetzbetreiber den Strom kostenneutral weiterreicht. Die sechs Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland gleichen untereinander ihre von den Verteilnetzbetreibern gekauften Strommengen in der Weise aus, dass am Ende jeder Übertragungsnetzbetreiber, bezogen auf die Gesamtangabe an Letztverbraucher, in seiner Regelzone dieselbe EEG-Strommenge hat

(EEG-Quote). Die Übertragungsnetzbetreiber verkaufen den EEG-Strom nun an alle Stromhändler, die in ihrer Regelzone Letztverbraucher beliefern („Rückwälzung“). Der Preis für diesen EEG-Strom ergibt sich als gewichteter Mittelwert aus der Summe der unterschiedlichen regenerativen Energien mit jeweils unterschiedlichen Einspeisevergütungen. Die Menge, die jeder Händler kaufen muss, ist somit eine bundeseinheitliche Quote zu einem bundeseinheitlichen Preis. Quote und Preis werden vierteljährlich für Abschläge prognostiziert.

Nicht im EEG geregelt sind die zu treffenden Annahmen über den zeitlichen Verlauf der von den Übertragungsnetzbetreibern an die Stromhändler rückgewälzten EEG-Mengen. Gerade das ist aber in der energiewirtschaftlichen Handelspraxis ein wesentlicher und kostenrelevanter

Finanzielle Belastungen der VNB vermieden

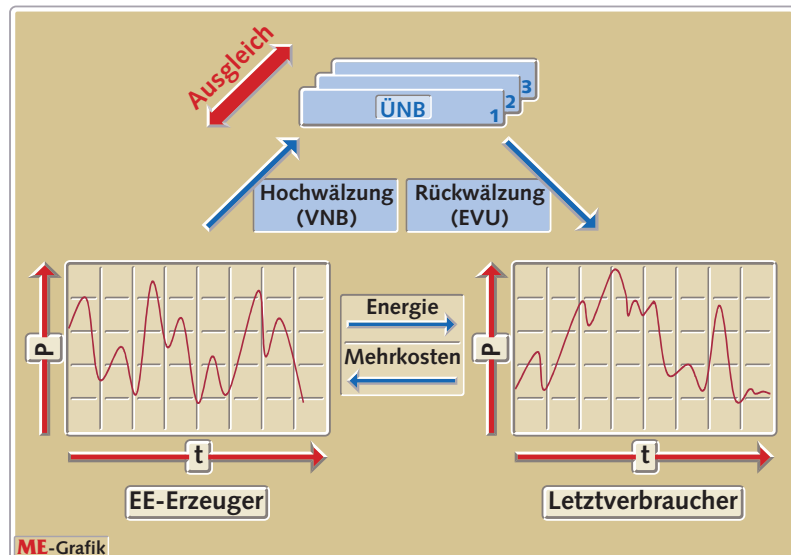


Abb. 1: Bundesweiter Ausgleichsmechanismus nach EEG

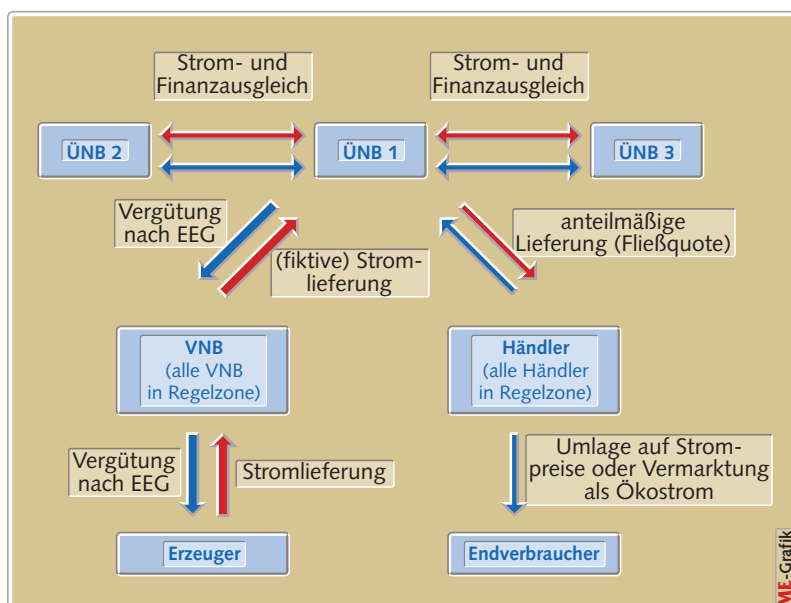


Abb. 2: Strom- und Finanzflüsse nach EEG

* Dr. Norbert Krzikalla, Knut Schrader und Simone Lehmann
 (simone.lehmann@bet-aachen.de),
 BET Büro für Energiewirtschaft und
 Technische Planung GmbH, Aachen.

Dieser Beitrag erscheint in längerer
 Version in Zander/Riedell/Kraus (Hrsg.):
 Praxishandbuch Energiebeschaffung,
 Deutscher Wirtschaftsdienst,
 November 2001

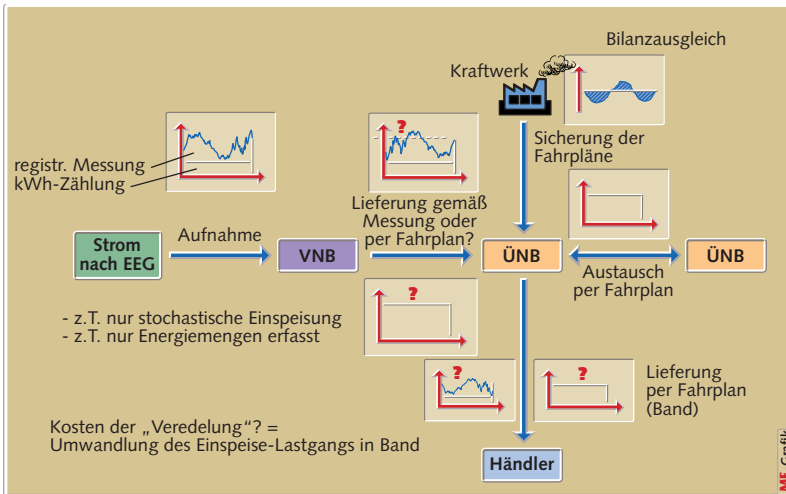


Abb. 3: Bilanzausgleich durch VNB und ÜNB

Faktor. Wie im gesamten Stromhandel ist es deshalb auch im Rahmen des EEG erforderlich, den eingespeisten Strom auf dem gesamten Weg seiner Wälzung in Form von Lastprofilen, das heißt, derzeit als 1/4-h-Leistungswerte zu definieren.

Das Problem der Hochwälzung

In das Netz eines Verteilnetzbetreibers eingespeister EEG-Strom aus größeren Anlagen, die mit einer 1/4-h-Leistungsmessung ausgestattet sind, wird mit dem gemessenen Profil an den Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) durchgereicht. Die Energiebilanz des Verteilnetzbetreibers bleibt somit durch diese Einspeisungen unbeeinflusst. Für den Verteilnetzbetreiber problematisch ist dagegen EEG-Strom, der ohne registrierende Viertelstundenleistungsmessung ins Netz eingespeist wird. Diesen soll der Verteilnetzbetreiber (VNB) nach den Vorstellungen der ÜNB beziehungsweise nach Kriterienkatalog des DVG in ein Band umwandeln und in dieser „veredelten“ Form an den ÜNB weiterleiten (Abbildung 3).

Analog zur Anwendung synthetischer Normlastprofile auf der Entnahmeseite entsteht dadurch beim VNB ein Leistungsfehler zwischen tatsächlicher Einspeisung und weitergeleiteter Bandlieferung. Der Leistungsfehler wird jedoch im Falle der EEG-Einspeisungen meist größer ausfallen als der durch die Anwendung synthetischer Normlastprofile verursachte Leistungsfehler. Denn der tatsächliche Lastgang einer Einspeisung aus Solar- oder Windkraftanlagen unterscheidet sich wegen des stark schwankenden Energieangebots ohne Zweifel stärker von einer Bandlieferung als der Lastgang einer Gruppe von Kleinkunden von deren em-

pirisch ermitteltem synthetischen Lastprofil.

Die Abweichungen zwischen tatsächlich eingespeistem Strom und angenommenem Lastprofil (Band) gleicht der VNB durch den Leistungsbezug von seinem (offenen) Lieferanten aus. Hierdurch entsteht dem VNB ein erhebliches und nicht kalkulierbares finanzielles Risiko. Mehrkosten, die dem VNB aufgrund dieses Risikos entstehen, sollte er dem ÜNB in Rechnung stellen.

Im Sinne des EEG ist der VNB aber als neutrale Erfüllungsinstanz im Ausgleichsmechanismus des EEG zu sehen. Deshalb sollte – ähnlich der Praxis zu Stromentnahmen, wo immer wirtschaftlich vertretbar, auch die Stromeinspeisung registrierend gemessen werden. Alternativ könnten nicht gemessene Einspeisepprofile auf der Basis repräsentativ gemessener Profile gleichartiger benachbarter EEG-Einspeisungen rechnerisch angenähert werden. Die mögliche Anwendung synthetischer EEG-Profile erscheint wegen der starken Witterungsabhängigkeit der realen Lastgänge nicht sinnvoll.

Das Problem der Rückwälzung

Für die Rückwälzung des EEG-Stroms vom Übertragungsnetzbetreiber an die Händler, die Letztverbraucher beliefern, sehen die Übertragungsnetzbetreiber vor, diesen Strom in Form von Bändern zu liefern. Die Umwandlung der stochastischen Einspeisungen in ein Band wird von den Übertragungsnetzbetreibern „Veredelung“ genannt. Dieser Begriff deutet darauf hin, dass das Produkt nach der Veredelung hochwertiger ist als vorher. Dies ist aber zumindest aus Sicht der zum Ankauf des Stroms verpflichteten Händler nicht unbedingt der Fall. Denn das EEG-

Band verdrängt Anteile der Grundlast aus dem Beschaffungsportfolio des Händlers, somit die im Regelfall am günstigsten zu beschaffende Energie. Durch diese verschlechterte Struktur des Beschaffungsportfolios entstehen dem Händler Mehrkosten. Beispielsweise erhöht sich der EEG-Strompreis bei einem EVU als Händler – das EEG verwendet den Begriff „Energieversorgungsunternehmen“ (EVU) für die energiewirtschaftliche Funktion eines Händlers – mit Strombezugsbedingungen von 3,0 Pf./kWh für Arbeit und 60 DM/kW/a für Leistung bei einer Beschaffungsstruktur von 5000 h/a mit einer EEG-Aufnahmequote von 4,0% von einem gemittelten Vergütungssatz von 17,5 Pf./kWh auf 18,04 Pf./kWh (siehe Abbildung 4).

Kosten der Veredelung

Die Umwandlung der stochastischen Einspeisungen in ein (beliebiges) anderes Lastprofil stellt eine energiewirtschaftliche Leistung dar. Physikalisch werden schwankende Einspeisungen gleichzeitig

Bundeseinheitliche Quote zu bundeseinheitlichem Preis

Leistungsfehler bei VNB

EEG-Quote	%	4,0	
EEG-Satz	Pf/kWh	17,50	

Variante	A	B	C
	ohne EEG	mit EEG	mit EEG
	-	Band	Gleich

Strombezug			
Arbeitspreis	Pf/kWh	3,00	3,00
Leistungspreis	DM/kW,a	60	60
Leistung	MW	100,0	97,7
Menge	GW/h/a	500,0	480,0
Benutzung	h/a	5.000	4.912

EEG-Ausgleichsmengen			
Arbeitspreis	Pf/kWh	17,50	17,50
Leistungspreis	DM/kW,a	0,00	0,00
Leistung	MW	0	2,3
Menge	GW/h	0	20
Benutzung	h/a	0	8.760

Kosten			
Strombezug	TDM	21.000	20.263
EEG-Ausgleich	TDM	0	3.500
Gesamt	TDM	21.000	23.763
Mehrkosten	TDM	0	2.763

Preise			
Strombeschaffung	Pf/kWh	4,20	4,22
Mehrkosten EEG-Rückwälzung	Pf/kWh	0,00	13,82
Kosten EEG-Rückwälzung	Pf/kWh	4,20	18,04

Abb. 4: Fallbeispiel Band-Rückwälzung

mit den Bilanzabweichungen aller Bilanzkreise einer Regelzone durch die Regelkraftwerke ausgeglichen. Das Bereitstellen von Regelenergie verursacht Kosten, die jedem Bilanzkreisverantwortlichen für seine individuellen Abweichungen in Rechnung gestellt werden. Durch die Veredelung des EEG-Stroms nehmen die ÜNB den bilanzkreisverantwortlichen Händlern das Prognoserisiko für die stochasti-

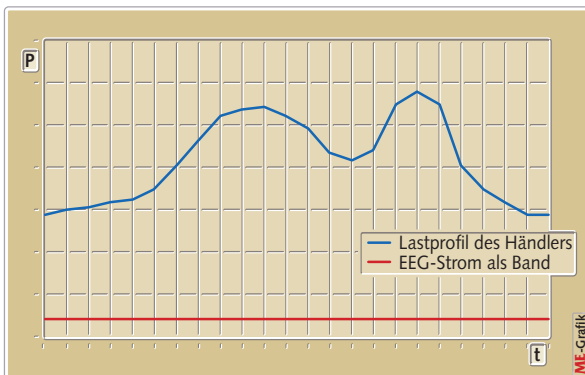


Abb. 5: Bisherige Praxis der Bandlieferung

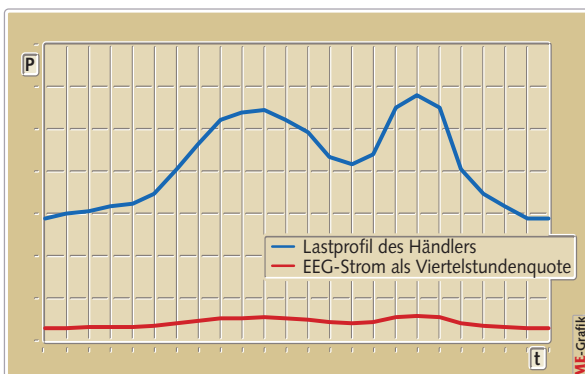


Abb. 6: Alternative „Stromlieferung über Viertelstundenquote“

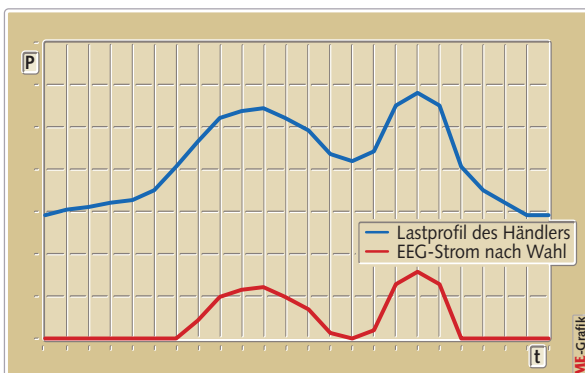


Abb. 7: Alternative „freie Wahl des EVU“

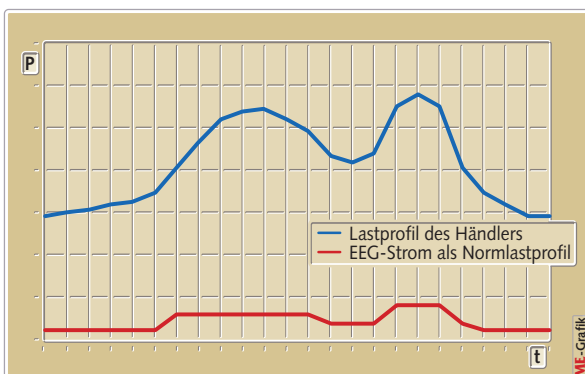


Abb. 8: Alternative „Stromlieferung durch Normlastprofil“

schen Einspeisungen aus regenerativen Energien ab. Die Bilanzabweichungen des EEG-Bilanzkreises in Verbindung mit den Regelenergiepreisen des jeweiligen ÜNB ergeben die Kosten der Veredelung. Diese Kosten sind derzeit über die Systemdienstleistungen (SDL) in den Netznut-

zungspreisen der ÜNB enthalten. Aufgrund ihrer zentralen Rolle im Ausgleichsmechanismus des EEG sollten die ÜNB ihre Kosten für

Veredelung von EEG-Strom offen darlegen.

Ob das Veredelungsprodukt ein Band ist oder eine beliebige andere Zeitreihe, spielt im Hinblick auf die Veredelungskosten keine Rolle- zumindest wenn die Lieferung eine Benutzungsdauer ähnlich der Lieferungen von EVU beziehungsweise Händlern an Letztverbraucher aufweist (etwa > 4000 h/a).

Alternativen zur Praxis der „Veredelung“

Nachfolgend werden die Bandlieferung und Alternativen hierzu vorgestellt und bewertet. Die Auswahl des Verfahrens hat dabei keinen Einfluss auf den physikalischen Einsatz von Regelenergie, sondern ausschließlich auf die Verrechnung von Bilanzabweichungen bei den an der Wälzung beteiligten Unternehmen (ÜNB, EVU/Händler). In einem entwickelten Markt für Regelenergie und Bilanzausgleich entspricht zwar die Summe aller Kosten für Bilanzabweichungen aller Bilanzkreise einer Regelzone den Kosten der physikalisch erforderlichen Regelenergie der Regelzone, in der Verteilung der Kosten auf ÜNB und EVU/Händler kommt jedoch dem Lastgang der EEG-Rückwälzung weiterhin eine besondere wirtschaftliche Bedeutung zu. Folgende Verfahren der Rückwälzung sind vorstellbar:

(a) Band (von den ÜNB vorgeschlagene Praxis)

Auf Basis einer reinen Energieprognose erfolgt die Rückwälzung als festgelegtes Band, das je Quartal neu berechnet wird. Die für das jeweilige Quartal festgelegte EEG-Menge wird gleichmäßig über diesen Zeitraum verteilt, so dass vom EVU/Händler eine über das Quartal konstante Leistung aufzunehmen ist (siehe Abbildung 5).

(b) Viertelstundenquote

Das EVU nimmt in jeder Viertelstunde die Pflichtquote nach EEG auf, so dass die Beschaffungsstruktur des EVU unverändert bleibt. Voraussetzung hierfür wäre ei-

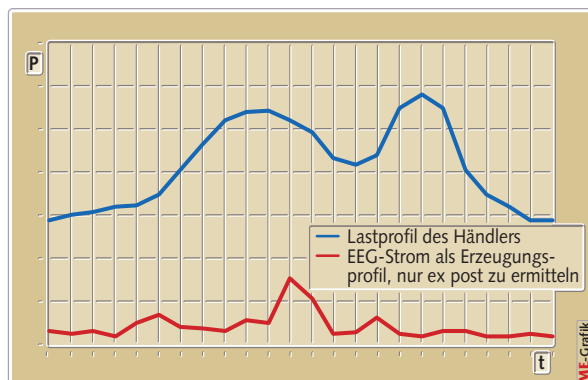


Abb. 9: Alternative „Stromlieferung durch Erzeugungsprofile“

ne Prognose der Liefermengen an Letztverbraucher im Viertelstundenraster (siehe Abbildung 6).

(c) EVU-Wahl

Das EVU kann freie Profile wählen beziehungsweise bestellen, nach denen die Pflichtmenge gemäß EEG bezogen werden soll. Die Jahresmenge ist dazu in Tages-, Monats- oder Quartalsmengen aufzugliedern (siehe Abbildung 7).

(d) Normlastprofile

Das EVU kann aus einem Katalog von Normlastprofilen (z.B. VDEW) entsprechende Typen wählen, nach deren festgelegter Verteilung die EEG-Pflichtmenge bezogen wird (siehe Abbildung 8).

(e) Erzeugungsprofile

Die ÜNB aggregieren alle EEG-Einspeisungen in ihrer Regelzone und führen den Ausgleich unter den ÜNB und die Rückwälzung anteilig je Viertelstunde durch. Somit ist bei den ÜNB keine „Veredelung“ erforderlich, da alle stochastischen Schwankungen an die EVU weitergegeben werden. Die Lieferung der Erzeugungsprofile kann nur ex post erfolgen (siehe Abbildung 9).

Anforderung am besten durch die Variante (b) erfüllt. Die Ausgleichsfunktion der ÜNB bezieht sich dabei neben dem Mengenausgleich auch auf den Ausgleich der unterschiedlichen zeitlichen Verteilungen.

Variante (e) ordnet die Ausgleichsfunktion der Lastverteilung vollständig den EVU zu. Daher ist diese Variante nicht konform zu der ergänzenden Auslegung des EEG, dass die ÜNB neben den unterschiedlichen Mengen auch den unterschiedlichen zeitlichen Verlauf der Einspeisungen ausgleichen müssen.

Einen Widerspruch zu den Formulierungen des EEG enthält keine der dargestellten Varianten.

Auswertung hinsichtlich Kostenminimierung und Interessenausgleich

Aus Sicht der EVU erscheint es inakzeptabel, dass gerade die billigste Bezugsenergie (Grundlastband) verdrängt wird, was gegen Variante (a) spricht. Aber auch

(b) und (e) ist zur Bestimmung der Lastgänge der EEG-Lieferungen ein ex-post-Verfahren auf der Basis der gemessenen Entnahmen durchzuführen. Die ÜNB würden die EEG-Lastgänge dann gemeinsam mit den Bilanzabweichungen jedes (Sub-)Bilanzkreises aus den von den Verteilnetzbetreibern übermittelten Messdaten errechnen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die im Kriterienkatalog der DVG (Deutsche Verbundgesellschaft) genannten Vorschläge zur Handhabung und Umsetzung des EEG sind in Bezug auf den Ausgleich der unterschiedlichen zeitlichen Verteilungen durch die gewählte Veredelung in ein Band nicht geeignet, die mit der Umsetzung des EEG verbundenen Kosten zu minimieren und für einen gerechten Interessenausgleich zu sorgen. Die Vorschläge der DVG stellen vielmehr die einseitige Sicht der ÜNB im Ausgleichsmechanismus des EEG dar. Allenfalls unter dem Gesichtspunkt der kurz-

Kein Widerspruch zu den Formulierungen des EEG



Bewertung der vorgestellten Varianten

Zur Bewertung der vorgenannten Verfahren der Rückwälzung werden die Kriterien

- Konformität mit den Zielen des EEG (gleichmäßige Verteilung der Mehrkosten durch EEG-Strom auf Letztverbraucher

RÜCKWÄLZUNG NACH EEG	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
KONFORMITÄT	-	+	-	o	o
KOSTENMINIMIERUNG	-	+	-	+	+
PRAKTIKABILITÄT	+	o	+	+	o

HERANGEZOGEN UND VEREINFACHEND MIT (+) = GUT, (o) = NEUTRAL, (-) = SCHLECHT BEWERTET.

Bewertung der vorgestellten Varianten der Rückwälzung von Strom

und zentrale Ausgleichsfunktion des ÜNB)

- Kostenminimierung und Interessenausgleich und
- Praktikabilität (Handhabbarkeit des Verfahrens)

Auswertung hinsichtlich Konformität mit den Zielen des EEG

Sieht man als Ziel des EEG die gleichmäßige Verteilung der Mehrkosten für Strom aus erneuerbaren Energien auf die Letztverbraucher mit einer zentralen Ausgleichsfunktion der ÜNB, so wird diese

angesichts der Erzeugungsganglinien erscheint die starre Praxis der Jahresbänder unangemessen: Windenergie, die einen erheblichen Anteil der EEG-Einspeisungen ausmacht, weist einen jahreszeitlichen Verlauf auf, der den Entnahmeverläufen besser angepasst ist als reine Bandlieferungen.

Das „Veredeln“ des EEG-Stroms durch VNB und ÜNB und das „Umveredeln“ zu einer entnahmegerechten Ganglinie vom Energieversorger verursacht Kosten. Die Varianten (b), (d) und (e) entsprechen dem Ziel der Kostenminimierung, indem sie die Anzahl der Veredelungsschritte minimieren. Variante (c) kann dazu führen, dass reine Spitzenlastentnahmen entstehen, woraus eine überhöhte Zurechnung von Regelergiekosten auf die EEG-Bilanzkreise folgen würde.

Auswertung hinsichtlich der Praktikabilität

Bei den Varianten (a), (c), und (d) werden die Lastgänge für die Bilanzierung ex ante bestimmt. Deshalb sind diese Methoden auf Grund ihrer besseren Handhabbarkeit zu bevorzugen. Bei den Varianten

fristigen Umsetzbarkeit erschien die Bandlieferung als Übergangslösung für die erste Zeit nach Inkrafttreten des EEG akzeptabel. Das EEG weist dem ÜNB die zentrale Rolle für den bundesweiten Ausgleich der Mehraufwendungen zur Förderung erneuerbarer Energien zu. Der Verteilnetzbetreiber ist als dezentraler Aufnehmer des EEG-Stromes als reiner „Zubringer“ zum ÜNB, das EVU als reiner „Weiterleiter“ vom ÜNB anzusehen. Im Sinne einer ergänzenden Auslegung des EEG ist davon auszugehen, dass sich die zentrale Ausgleichsfunktion des ÜNB neben dem Mengenausgleich auch auf den im Gesetz nicht näher beschriebenen Ausgleich der zeitlich unterschiedlichen Verteilung der Energie bezieht. Für die Rückwälzung an die EVU ist ein starres Festhalten an einer Bandlieferung nicht als sachgerecht anzusehen und auch von seiten der Erzeuger nicht zu rechtfertigen.

Ausgewogene Alternativen zur Praxis der Bandlieferung nach ÜNB sind die Viertelstundenquote (Vorschlag b) und die Stromentnahme mittels Normlastprofilen (Variante d). Die Viertelstundenquote ist dabei als das auf alle Lieferstrukturen von Energieversorgern gleichermaßen passende Verfahren zu favorisieren. ■

ÜNB sollten ihre Kosten für die Veredelung offen darlegen