Regionale und zeitlich differenzierte dynamische Netzentgelte

Regionale und zeitlich differenzierte dynamische Netzentgelte

Einleitung

Die Transformation des Energiesystems hin zu einer dezentralen und überwiegend auf erneuerbaren Energien basierenden Versorgung stellt das Stromnetz vor fundamentale Herausforderungen. Die Integration fluktuierender Einspeisungen aus Wind- und Solarenergie sowie die zunehmende Elektrifizierung von Sektoren wie Verkehr und Wärme erfordern eine wesentlich flexiblere und effizientere Nutzung der Netzinfrastruktur [^1]. Das derzeitige System der Netzentgelte, das oft durch statische, volumetrische Tarife gekennzeichnet ist, wurde primär für eine zentralisierte Erzeugungsstruktur konzipiert und ist zunehmend ungeeignet, die komplexen Anforderungen eines modernen Energiesystems abzubilden. Insbesondere die Vermeidung von Netzengpässen, die Reduktion von Redispatch-Kosten und die Anreizsetzung für eine netzdienliche Verhaltensweise von Erzeugern und Verbrauchern rücken in den Fokus.

Vor diesem Hintergrund gewinnen Konzepte regional und zeitlich differenzierter dynamischer Netzentgelte erheblich an Bedeutung. Sie versprechen, die Systemkosten zu senken, die Effizienz der Netznutzung zu steigern und die Integration erneuerbarer Energien zu optimieren, indem sie Preissignale senden, die die tatsächliche Knappheit des Netzes widerspiegeln [^2]. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat im Mai 2025 ein Diskussionspapier zur Zukunft der Stromnetzentgelte in Deutschland veröffentlicht, das kritische Fragen zur zukünftigen Gestaltung der Netzentgelte aufwirft und die Notwendigkeit einer Reform unterstreicht, insbesondere im Hinblick auf die Kostenallokation und die Rolle von Einspeisern [^10].

Dieses Kapitel beleuchtet die Möglichkeiten und Potenziale der Einführung solcher Netzentgelte, analysiert die zugrundeliegenden Konzepte der dynamischen, regionalen und zeitlichen Differenzierung und diskutiert deren technische, ökonomische und regulatorische Implikationen.

Die Notwendigkeit einer Netzentgeltreform

Das deutsche Stromnetz, und vergleichbare Netze in anderen Industrienationen, steht unter erheblichem Druck. Die dezentrale Einspeisung aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen führt zu unidirektionalen Lastflüssen, die oft nicht mit der historischen Ausrichtung der Netze korrespondieren. Dies resultiert in regionalen Überlastungen und Engpässen, die teure Netzausbaumaßnahmen oder kostenintensive Redispatch-Maßnahmen erforderlich machen, bei denen die Einspeisung oder der Bezug von Strom gegen Kompensation angepasst wird, um Netzstabilität zu gewährleisten. Die Kosten für Redispatch sind in den letzten Jahren signifikant gestiegen und belasten das gesamte Stromsystem, was letztlich von den Netznutzern getragen wird.

Die aktuellen Netzentgelte sind in der Regel bundesweit oder zumindest auf Ebene der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) weitgehend uniform und spiegeln die lokalen Netzengpässe oder die zeitliche Variabilität der Netzauslastung nicht wider. Dies führt zu einer ineffizienten Nutzung der bestehenden Netzinfrastruktur und setzt keine ausreichenden Anreize für eine netzdienliche Standortwahl von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen oder für eine flexible Anpassung des Verbrauchs an die Netzkapazität. Eine Reform der Netzentgeltsystematik ist daher unerlässlich, um die Kosten der Energiewende zu minimieren und die Systemintegration erneuerbarer Energien zu beschleunigen.

Dynamische Netzentgelte: Grundlagen und Wirkungsweisen

Dynamische Netzentgelte stellen einen Paradigmenwechsel gegenüber statischen Tarifen dar. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass der Preis für die Nutzung des Stromnetzes nicht fix ist, sondern sich in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern ändert. Ziel ist es, den Netznutzern Preissignale zu senden, die die tatsächlichen Kosten und die aktuelle Knappheit des Netzes widerspiegeln.

Definition und Ziele

Im Kern sind dynamische Netzentgelte variable Tarife, die sich in Echtzeit oder in vordefinierten Zeitintervallen anpassen. Die zugrunde liegenden Parameter können vielfältig sein, umfassen aber typischerweise die Auslastung des Netzes, die Verfügbarkeit von Übertragungskapazitäten, die aktuelle Erzeugungssituation (insbesondere erneuerbare Energien) und die daraus resultierende

Systemstabilität. Die Hauptziele dynamischer Netzentgelte sind:

1. **Effizienzsteigerung:** Durch die Abbildung der tatsächlichen Netznutzungskosten sollen Anreize für eine effizientere Nutzung der Infrastruktur gesetzt werden.
2. **Engpassmanagement:** Hohe Netzentgelte in Zeiten oder Regionen mit Engpässen sollen dazu motivieren, den Verbrauch zu reduzieren oder die Einspeisung zu verlagern und umgekehrt.
3. **Lastverschiebung (Peak Shaving):** Verbraucher und Erzeuger sollen dazu angeregt werden, ihre Aktivitäten in Zeiten geringer Netzauslastung zu verlagern, um Lastspitzen zu reduzieren und das Netz zu entlasten.
4. **Integration erneuerbarer Energien:** Durch niedrigere Entgelte in Zeiten hoher erneuerbarer Einspeisung können Anreize geschaffen werden, Strom dann zu verbrauchen, wenn er reichlich und günstig verfügbar ist, wodurch die Abregelung erneuerbarer Energien (Curtailment) minimiert wird.
5. **Reduktion von Redispatch-Kosten:** Eine vorausschauende Anpassung der Netznutzung kann die Notwendigkeit von Redispatch-Maßnahmen verringern.

Technologische Voraussetzungen

Die Implementierung dynamischer Netzentgelte erfordert eine fortgeschrittene Infrastruktur und technologische Voraussetzungen. Dazu gehören insbesondere:

- **Intelligente Messsysteme (Smart Meter):** Sie sind die Grundlage für die Erfassung von Verbrauchs- und Einspeisedaten in kurzen Zeitintervallen und deren Übermittlung an die Netzbetreiber und Energieversorger. Ohne präzise und zeitnahe Daten ist eine dynamische Abrechnung nicht möglich.
- **Kommunikationsinfrastruktur:** Eine zuverlässige und sichere Datenübertragung zwischen Smart Metern, Netzbetreibern und Marktakteuren ist essenziell.
- **Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT):** Komplexe Algorithmen und IT-Systeme sind erforderlich, um die dynamischen Entgelte in Echtzeit zu berechnen, zu kommunizieren und abzurechnen. Dies umfasst Prognosesysteme für Netzauslastung und Erzeugung, Abrechnungssysteme und Portale für Endkunden.
- **Flexibilitätsmanagement-Plattformen:** Diese Plattformen können aggregierte Flexibilität von vielen kleinen Anlagen bündeln und diese dem Netzbetreiber zur Verfügung stellen, um auf dynamische Preissignale zu reagieren.

Die Einführung dieser Technologien ist mit erheblichen Investitionen verbunden, deren Nutzen sich jedoch langfristig in einem stabileren und effizienteren Energiesystem manifestieren soll.

Regionale Differenzierung von Netzentgelten

Die regionale Differenzierung von Netzentgelten trägt der Tatsache Rechnung, dass die Kosten und Kapazitäten des Stromnetzes nicht überall gleich sind. Insbesondere in einem Land wie Deutschland mit seiner heterogenen Landschaft aus Industriezentren, ländlichen Gebieten mit hoher erneuerbarer Erzeugung und urbanen Ballungsräumen sind die Netzanforderungen und -auslastungen stark unterschiedlich.

Motivation und Herausforderungen

Die Motivation für eine regionale Differenzierung ist vielschichtig:

- **Abbildung lokaler Knappheiten:** Regionen mit chronischen Netzengpässen oder hohem Netzausbaubedarf weisen höhere tatsächliche Netzkosten auf. Eine Differenzierung kann diese Kosten verursachergerecht zuordnen.
- **Anreize für Standortwahl:** Niedrigere Netzentgelte in Regionen mit geringer Netzauslastung oder guter Netzanbindung können Anreize für die Ansiedlung von Verbrauchern oder Erzeugern schaffen, die eine netzdienliche Wirkung haben. Umgekehrt können höhere Entgelte in Engpassregionen von weiteren Belastungen abhalten.
- **Reduktion von Ausbaukosten:** Eine intelligente regionale Preisgestaltung kann dazu beitragen, den Netzausbau zu optimieren, indem sie die Last auf weniger belastete Netzabschnitte lenkt und somit teure Ausbauprojekte verzögert oder überflüssig macht.
- **Gerechte Kostenverteilung:** Die Diskussion um die Kosten der Energiewende und deren Verteilung ist intensiv. Eine regionale Differenzierung kann als Instrument dienen, die Kosten gerechter auf diejenigen zu verteilen, die die Netzressourcen in Engpassregionen besonders beanspruchen.

Herausforderungen ergeben sich vor allem bei der Definition der Regionen und der Akzeptanz. Eine zu feine Granularität könnte zu übermäßiger Komplexität führen, während eine zu grobe Differenzierung die gewünschten Effekte verwässert. Die Akzeptanz bei den Endkunden und der Industrie ist entscheidend, da regional unterschiedliche Preise als ungerecht empfunden werden könnten, selbst wenn sie ökonomisch gerechtfertigt sind. Eine transparente Kommunikation der zugrundeliegenden Kostenstrukturen ist hierbei unerlässlich.

Implementierungsansätze

Für die regionale Differenzierung existieren verschiedene Ansätze:

- **Zonale Modelle:** Das Netz wird in vordefinierte Zonen unterteilt (z.B. Engpasszonen, Überschusszonen, Transitregionen), für die jeweils spezifische Netzentgelte gelten. Diese Zonen können statisch oder dynamisch je nach aktueller Netzsituation angepasst werden.
- **Knotenbasierte Modelle:** Ein noch feinerer Ansatz sieht die Verknüpfung von Netzentgelten mit einzelnen Netzknotenpunkten vor. Dies ist technisch anspruchsvoller, könnte aber die präzisesten Preissignale liefern.
- **Signale für Erzeuger:** Insbesondere die Frage, ob auch Einspeiser Netzentgelte zahlen sollen, wird im Kontext der regionalen Differenzierung diskutiert [^10]. Hohe Einspeisungen in Regionen mit geringer Netzkapazität verursachen Kosten. Eine Entgeltpflicht für Einspeiser in solchen Regionen könnte eine netzdienlichere Standortwahl

fördern und Anreize zur Flexibilisierung der Einspeisung schaffen.
- **Berücksichtigung von Verlusten:** Regionale Netzentgelte könnten auch die lokalen Übertragungsverluste im Netz abbilden, die je nach Standort und Lastfluss variieren.

Die genaue Ausgestaltung der regionalen Differenzierung muss sorgfältig abgewogen werden, um sowohl Effizienzgewinne zu erzielen als auch die Akzeptanz zu gewährleisten und administrative Komplexität zu beherrschen.

Zeitliche Differenzierung von Netzentgelten

Neben der regionalen Komponente ist die zeitliche Variabilität der Netzauslastung und der Erzeugung erneuerbarer Energien ein entscheidender Faktor. Zeitlich differenzierte Netzentgelte zielen darauf ab, die Netznutzung über den Tages- und Jahresverlauf zu steuern.

Anreize und Lastmanagement

Die zeitliche Differenzierung von Netzentgelten ist ein mächtiges Instrument zur Steuerung von Lastflüssen und zur Optimierung des Lastmanagements.

- **Spitzenlastkappung (Peak Shaving):** Höhere Netzentgelte während der Spitzenlastzeiten (z.B. abends, wenn viele Haushalte Strom verbrauchen) und niedrigere Entgelte in Zeiten geringer Last (z.B. nachts oder mittags bei hoher PV-Einspeisung) sollen Anreize schaffen, den Verbrauch in günstigere Zeitfenster zu verlagern. Dies reduziert die Notwendigkeit, teure Spitzenlastkraftwerke vorzuhalten oder das Netz für kurzzeitige hohe Belastungen überdimensionieren zu müssen.
- **Nutzung von Speichern:** Zeitlich differenzierte Entgelte fördern den Einsatz von Stromspeichern (z.B. Batterien in Haushalten oder Großspeicher), die in Zeiten niedriger Entgelte geladen und in Zeiten hoher Entgelte entladen werden können, um die Netze zu entlasten und Einnahmen zu generieren.
- **Sektorintegration:** Im Rahmen der Sektorkopplung können Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen so gesteuert werden, dass sie ihren Energiebedarf in Zeiten niedriger Netzentgelte decken. Dies trägt zur Flexibilisierung des Gesamtsystems bei.

Integration erneuerbarer Energien

Die zeitliche Differenzierung spielt eine Schlüsselrolle bei der effizienten Integration fluktuierender erneuerbarer Energien:

- **Verbrauchsanreize bei hoher Erzeugung:** Wenn Wind- und Solaranlagen viel Strom ins Netz einspeisen und die Strompreise am Spotmarkt sinken, können gleichzeitig auch die Netzentgelte reduziert werden. Dies setzt Anreize, den Strom genau dann zu verbrauchen, wenn er reichlich vorhanden ist. Dies reduziert die Abregelung von EE-

Anlagen und maximiert den Nutzen aus der erneuerbaren Erzeugung.
- **Reduktion von Übertragungsengpässen:** In Zeiten hoher Einspeisung aus erneuerbaren Energien, die oft mit Übertragungsengpässen einhergehen (z.B. Windstrom aus dem Norden in den Süden), können zeitlich differenzierte Netzentgelte dazu beitragen, den Strom dort zu verbrauchen, wo er erzeugt wird, oder den Bezug aus anderen Regionen zu reduzieren.
- **Systemstabilität:** Durch die Glättung der Lastkurven und die bessere Ausnutzung der Netzkapazitäten tragen zeitlich differenzierte Entgelte zur Aufrechterhaltung der Systemstabilität bei.

Die erfolgreiche Implementierung erfordert, dass die Preissignale für die Endkunden verständlich und handhabbar sind. Automatisierte Steuerungssysteme in Haushalten und Unternehmen können hierbei eine wichtige Rolle spielen, um eine Überforderung der Nutzer zu vermeiden und die gewünschten Effekte zu erzielen.

Synergien und gesamtwirtschaftliche Betrachtung

Die Kombination von regionaler und zeitlicher Differenzierung bietet erhebliche Synergiepotenziale. Ein regional und zeitlich differenziertes dynamisches Netzentgelt kann die komplexen Anforderungen eines dezentralen, erneuerbaren Energiesystems am besten abbilden [^3].

- **Optimale Standort- und Betriebsentscheidungen:** Unternehmen und private Haushalte könnten ihre Investitions- und Betriebsentscheidungen (z.B. Standortwahl von Produktionsanlagen, Installation von PV-Anlagen und Speichern, Ladezeiten von E-Autos) unter Berücksichtigung der tatsächlichen Netzkosten optimieren.
- **Ganzheitliches Engpassmanagement:** Die Preissignale würden sowohl die lokalen Engpässe als auch die zeitlich variierende Auslastung in diesen Engpassregionen widerspiegeln, was ein präziseres und effizienteres Engpassmanagement ermöglicht.
- **Kostenreduktion für das Gesamtsystem:** Durch eine bessere Auslastung der bestehenden Infrastruktur, die Vermeidung von unnötigem Netzausbau und die Reduktion von Redispatch-Kosten können die gesamten Systemkosten der Energiewende gesenkt werden. Eine Studie weist darauf hin, dass eine Reform der Netzentgeltsystematik, die auch Einspeiser berücksichtigt, zur Reduzierung der Gesamtkosten beitragen könnte [^10].
- **Förderung von Innovation:** Die Einführung komplexerer Netzentgelte stimuliert die Entwicklung und Implementierung innovativer Technologien und Geschäftsmodelle im Bereich Smart Grids, Flexibilitätsmanagement und Energiemanagementsysteme [^4].

Allerdings sind auch die Herausforderungen einer solchen umfassenden Reform nicht zu unterschätzen. Die Komplexität der Preisbildung und Abrechnung nimmt zu. Es bedarf robuster IT-Systeme und einer klaren regulatorischen Rahmensetzung, um Transparenz und Fairness zu gewährleisten. Zudem müssen die Auswirkungen auf verschiedene Verbrauchergruppen und

Regionen sorgfältig analysiert werden, um unerwünschte Verteilungseffekte zu vermeiden oder gezielt abzufedern. Eine Überarbeitung des regulatorischen Rahmens ist notwendig, um diese neuen Entgeltstrukturen rechtssicher zu implementieren und gleichzeitig die Investitionssicherheit für Netzbetreiber zu gewährleisten Link zu Kapitel X: Regulierungsrahmen für Verteilnetze.

Die Akzeptanz bei den Endkunden ist ein kritischer Erfolgsfaktor. Eine transparente Kommunikation über die Vorteile, aber auch über die notwendigen Anpassungen, sowie die Bereitstellung von Tools und Informationen, die den Nutzern helfen, ihre Kosten zu optimieren, sind unabdingbar. Es ist wichtig, die Anreize so zu gestalten, dass sie Verhaltensänderungen fördern, ohne die Verbraucher zu überfordern oder zu benachteiligen.

Fazit und Ausblick

Regionale und zeitlich differenzierte dynamische Netzentgelte sind ein vielversprechendes Instrument, um die Herausforderungen der Energiewende zu meistern und ein effizientes, stabiles und kostengünstiges Stromsystem zu gewährleisten. Sie ermöglichen eine präzisere Abbildung der tatsächlichen Kosten der Netznutzung und setzen gezielte Anreize für ein netzdienliches Verhalten von Erzeugern und Verbrauchern. Die Potenziale reichen von der Reduktion von Netzengpässen und Redispatch-Kosten über die Optimierung des Netzausbaus bis hin zur besseren Integration erneuerbarer Energien und der Förderung von Innovation.

Die Umsetzung erfordert jedoch erhebliche Investitionen in intelligente Messsysteme und IKT-Infrastruktur sowie eine sorgfältige Gestaltung des regulatorischen Rahmens. Die Komplexität der Systeme und die Notwendigkeit einer hohen Akzeptanz bei allen Marktakteuren sind zentrale Herausforderungen. Eine schrittweise Einführung, möglicherweise beginnend mit Pilotprojekten und einer kontinuierlichen Evaluierung, könnte ein gangbarer Weg sein.

Die Diskussion, wie die Netzentgelte in Deutschland reformiert werden sollen, ist im vollen Gange, wie das Diskussionspapier der Bundesnetzagentur zeigt [^10]. Die Berücksichtigung dynamischer, regionaler und zeitlicher Komponenten wird dabei eine zentrale Rolle spielen, um das Stromnetz fit für die Zukunft zu machen und die Kosten der Energiewende im Sinne der gesamten Volkswirtschaft zu optimieren. Die Potenziale sind groß, und die Weiterentwicklung der Netzentgeltsystematik ist ein unverzichtbarer Baustein für das Gelingen der Energiewende. Link zu Kapitel Y: Smart Grids und die Zukunft der Netze

Quellenverzeichnis

[^1]: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER). (2023). *Herausforderungen für die Netzinfrastruktur im Kontext der Energiewende*. (Studienreihe Energieversorgung der Zukunft, Bd. 7). Analyse der Auswirkungen dezentraler Erzeugung auf die Netzstabilität und -auslastung.

[^2]: Forschungszentrum Jülich. (2024). *Dynamische Netzentgelte: Ein Schlüssel zur Flexibilisierung des Energiesystems*. (Jülich Energy Series, Vol. 12). Untersuchung der ökonomischen Anreize und technologischen Anforderungen dynamischer Netztarife.

[^3]: Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE). (2023). *Regionale und zeitlich differenzierte Netzentgelte als Steuerungsinstrument*. (Positionspapier zur Netzentgeltreform). Darstellung der Synergieeffekte bei kombinierter Differenzierung.

[^4]: Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE). (2022). *Smart Grid Technologien und ihre Rolle bei dynamischen Netzentgelten*. (VDE-Schriftenreihe, Bd. 15). Beschreibung technologischer Innovationen zur Umsetzung flexibler Netztarife.

[^10]: Oxera. (2025). *Reform der deutschen Stromnetzentgeltsystematik: Sollen Einspeiser Netzentgelte zahlen?*. (Agenda Artikel, 11. Juli 2025). Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat im Mai 2025 ein Diskussionspapier über die Zukunft der Stromnetzentgelte in Deutschland veröffentlicht. Das Papier stellt kritische Fragen zur zukünftigen Netzentgeltgestaltung.

Revision #2
Created 18 November 2025 10:36:21 by Thorsten Zoerner
Updated 18 November 2025 10:47:34 by Thorsten Zoerner