

Zeitvariable Netzentgelte

Wirksames Mittel zur Netzentlastung?

Regulatorischer Rahmen für Netzbetreiber-Maßnahmen in der Niederspannung

Zeitvariable Netzentgelte nach Modul 3 (§ 14a EnWG)

- Nur in Kombination mit Modul 1 wählbar
- Folgende Vorgaben müssen erfüllt werden:
 - **3 Tarifstufen** verpflichtend:
 - **Standardtarifstufe** (ST)
 - **Hochlasttarifstufe** (HT): Mindestens 2 h am Tag; Maximal 100 % des ST
 - **Niederlasttarifstufe** (NT): Zwischen 10 % und 40 % des ST
 - **Verhältnis zwischen HT und NT**: ein Verbraucher nach SLP H0 sollte keinen Vor- oder Nachteil erlangen
 - **Gültig für gesamtes Netzgebiet** eines VNB
 - Tarife werden vorab **für ein Jahr festgelegt** & für **mindestens zwei Quartale** angeboten

Leistungslimitierung nach § 14a EnWG

- Dimmung der Leistung steuerbarer Verbrauchseinrichtungen bis zu einer Mindestleistung
- Entschädigungen sind in Modul 1 & 2 festgelegt
- Anwendbar bis Netzausbau

PV-Einspeisebegrenzung („SolarspitzenGesetz“)

- Begrenzung der Einspeiseleistung von Neuanlagen auf 60% der installierten Leistung; bezogen auf den Netzanschlusspunkt
- PV-Anlagen über 7 kW ohne Smart Meter und Steuerbox & nicht in Direktvermarktung

Verwendeter Szenariorahmen & Modell zur Untersuchung der Netzwirkung

Szenariorahmen

- Mantelzahlen aus Regionalszenario der Planungsregion Bayern (Stand Juni 2023)
- Stützjahre: **2030**, 2045
- **Anteil Haushalte mit dynamischen Tarifen:** 60 %; Annahme: marktorientierte Haushalte mit Flexibilität wählen auch variables Netzentgelte

Netze

- **Reale Netzdaten der Bayernwerk Netz & LEW Verteilnetz**
- Es wurden mehrere 100 repräsentative Verteilnetze auf Niederspannungsebene gerechnet

Simulationsmodell



GridSim

- Detaillierte, 15min scharfe Jahressimulation
- Detaillierte Bottom-Up Modellierung der Komponenten
- Optimierung der Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen und Stationären Batteriespeichern

Annahmen für Bayern 2030:



ca. Ø **9,7 kWp** je
Hausanschluss



Wärmepumpe in jedem
dritten Gebäude



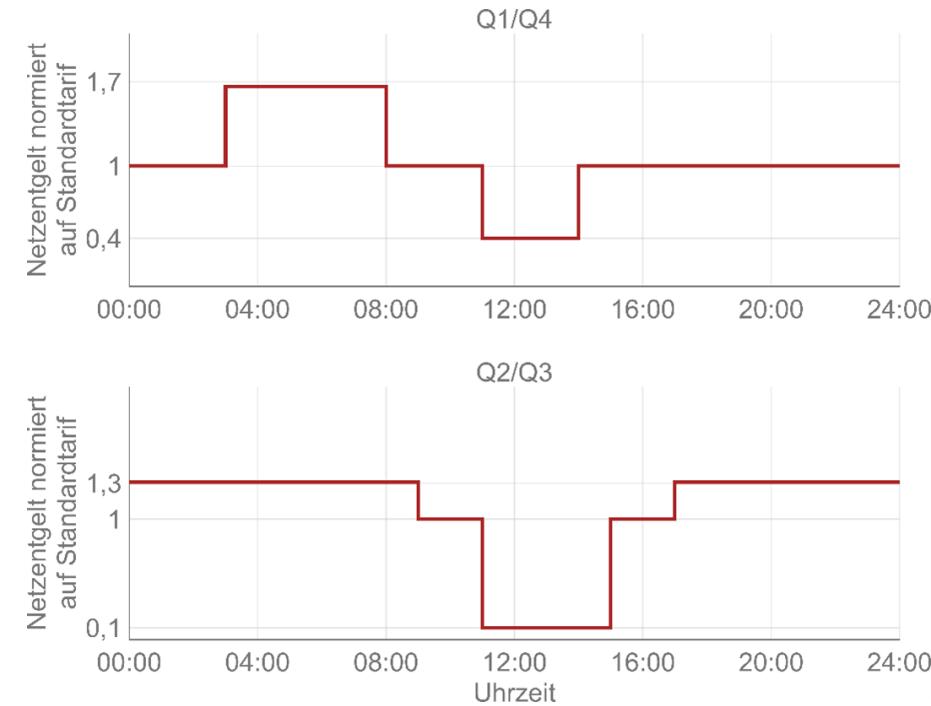
Elektrofahrzeuge in etwas
mehr als **jedem zweitem**
Gebäude

Untersuchte Kombinationen von Maßnahmen & Festlegung des zeitvariablen Netzentgelts

Untersuchte Szenarien

- **Referenz:** Keine netzbetreiberseitigen Maßnahmen.
- **PV60:** PV-Einspeisebegrenzung auf 60 % am Hausanschluss ohne und mit Leistungsdimmung.
- **PV60 + variables Netzentgelt:** PV-Einspeisebegrenzung + zeitvariables Netzentgelt (Modul 3 ohne und mit Leistungsdimmung).
- **PV60 + variables Netzentgelt (Q2/Q3):** PV-Einspeisebegrenzung + zeitvariables Netzentgelt (Modul 3 in Q2 und Q3 ohne und mit Leistungsdimmung).

Beispiel für ein zeitvariables Netzentgelt



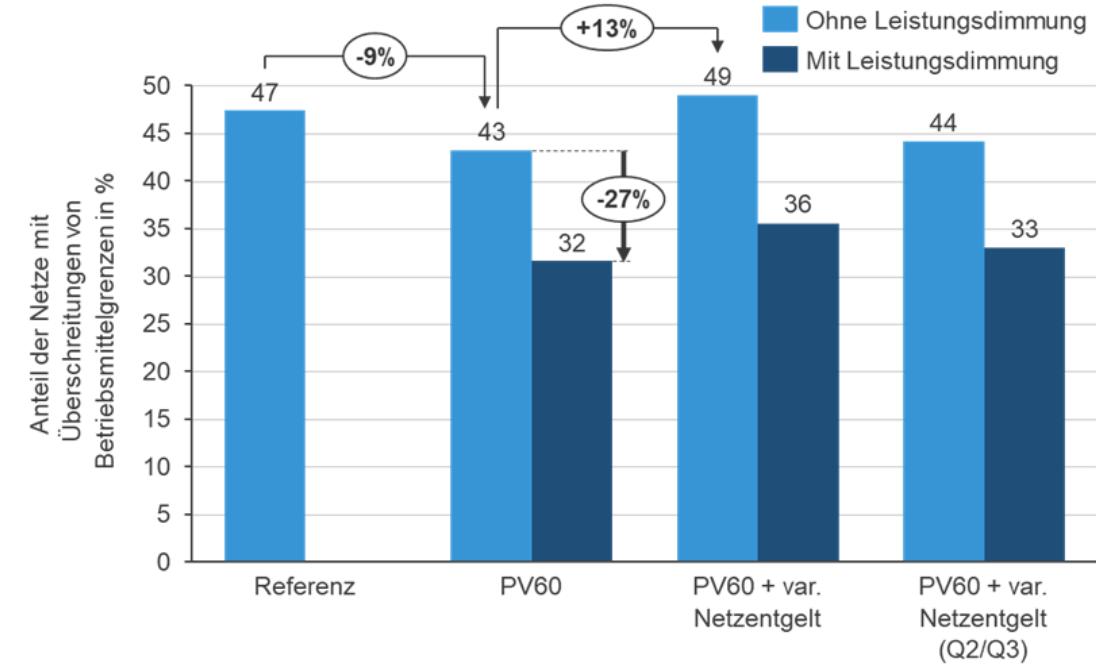
Hinweis: Berücksichtigt die jeweilige Trafo-Last; Day-Ahead-Preiszeitreihen & die Vorgaben der BNetzA, wobei abweichend eine Differenzierung der Quartale & nach Werktagen und Wochenende erfolgt

Resultierende Netzbelastung & Netzausbaukosten ohne und mit Maßnahmen

Kernergebnisse

- Im Referenzszenario kommt es **bis 2030** in den nächsten Jahren **in ca. 47 % der Netze zu Grenzwertüberschreitungen**.
- **PV-Einspeisebegrenzung & Leistungsdimmung reduziert effektiv Netzengpässe**
- Durch **hohe, neue Gleichzeitigkeiten** der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (im Niedriglasttariffenster und vor dem Hochtarif-Fenster) **steigen die Netzüberlastungen mit variablen Netzentgelt an**.
- Die **Ausbaukosten steigen bei Anwendung des zeitvariablen Netzentgelts** in allen Quartalen um 23% im Vergleich zum Referenzfall und 38% im Vergleich zu Szenario PV60.

Netze mit Überlastungen im Jahr 2030



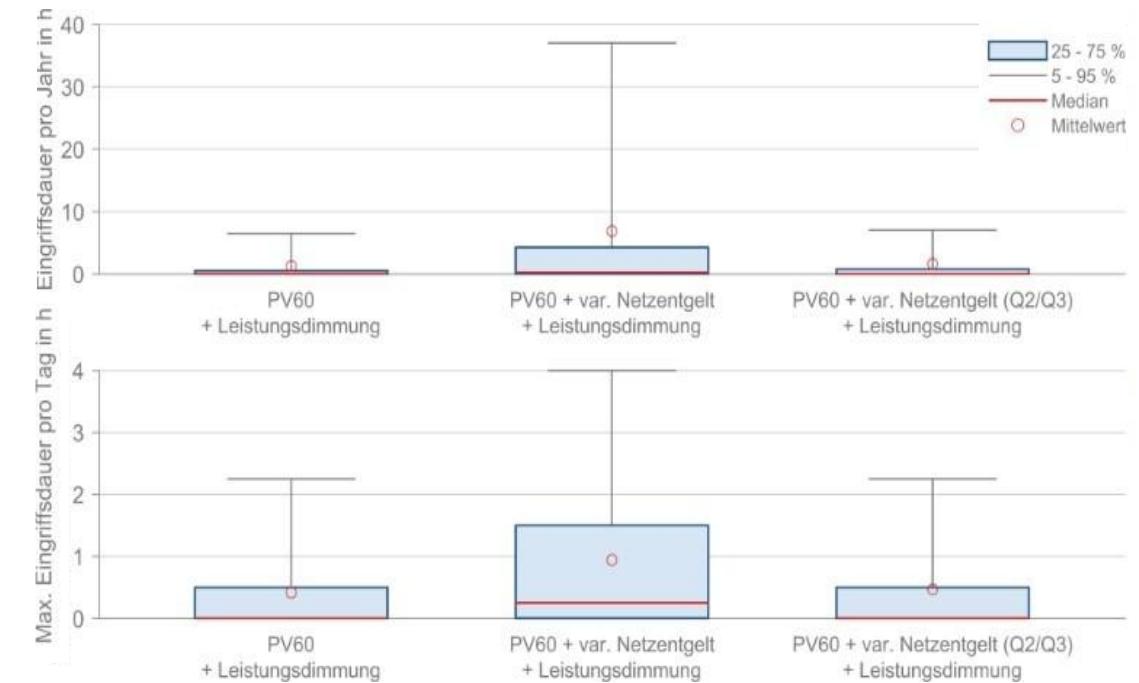
Hinweis: Untersucht werden Leitungsüberlastungen, obere/untere Spannungsbandverletzungen, Trafoüberlastung durch Rückspeisung/Last

Auswirkung der Maßnahmen auf die Netznutzenden

Kernergebnisse

- Abgeregelte Energie durch die PV-Einspeisebegrenzung in PV60:** bei 75 % der Haushalte weniger als 1 % & in Ausnahmefällen bis zu 8 % der Jahreserzeugung
- Eingriffsdauern durch die Leistungsdimmung:**
 - Im PV60 Szenario liegt die Dauer, in der die Leistung gedimmt wird je Hausanschluss **unter 1,5 h pro Jahr** & die maximale Eingriffsdauer bei 0,5 h pro Tag
 - In Kombination mit zeitvariablen Netzentgelten steigt die durchschnittliche Eingriffsdauer **pro Jahr auf ca. 7 h** & die maximale Eingriffsdauer pro Tag auf ca. 1 h

Statistische Auswertung zu Eingriffsdauern



Zeitvariables Netzentgelt – Wirksames Mittel zur Netzentlastung?

1

Statisch-zeitvariable Netzentgelte nach Muster des Modul 3 EnWG haben keinen netzentlastenden Effekt in der Niederspannung. Sie führen sogar zu weiteren Überschreitungen von Betriebsmittelgrenzen auf Grund höherer Gleichzeitigkeiten. Sowohl die Anzahl der überlasteten Netze nimmt zu als auch die Zeitpunkte, in denen Überlastungen auftreten.

2

Durch die Anwendung der PV-Einspeisebegrenzung und der Leistungsdimmung können Netze effektiv entlastet werden. Dadurch können Netzausbaukosten eingespart werden. Die Komforteinbußen durch die Leistungsdimmung erscheinen dabei vertretbar.

3

Nicht untersucht wurde, ob die zeitvariablen Netzentgelte eine entlastende Wirkung in Netzebenen oberhalb der Niederspannung haben. Zudem zeigen vergangene Untersuchungen, dass zeitlich und örtlich höher aufgelöste Netzentgelte (als die hier untersuchten) zu einer netzentlastenden Wirkung in der Niederspannung führen können.*



>70

Mitarbeiter:innen

Junge talentierte
Wissenschaftler:innen fördern.



75

Jahre Erfahrung

Transformation für Gesellschaft,
Politik und Wirtschaft.



>1500

Projekte & Referenzen

Unabhängige wissenschaftliche
Analysen.



NIKLAS JOOß

Senior Research Associate

njooss@ffe.de



NELE MAAS

Senior Research Consultant

nmaas@ffe.de

FFE

Am Blütenanger 71

80995 München

+49 89 15 81 21-0



www.ffe.de