

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



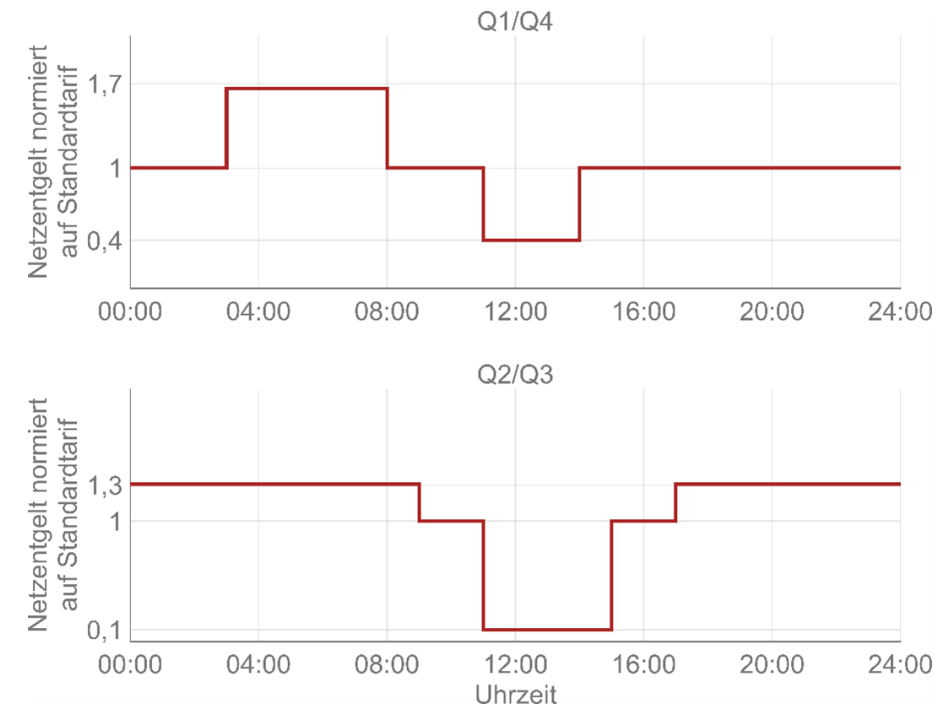
Elektrofahrzeuge in etwas
mehr als **jedem zweitem
Gebäude**

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 Netzentgelte



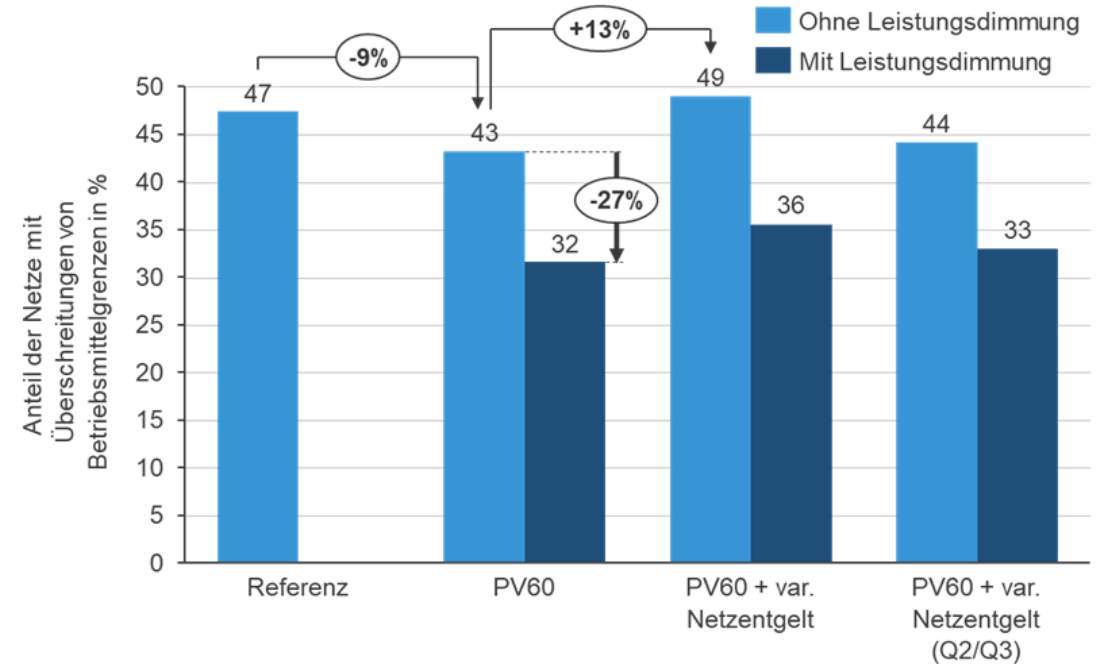
Hinweis: Berücksichtigt die jeweilige Trafo-Last; Day-Ahead-Preiszeitreihen & die Vorgaben der BNetzA, wobei abweichend eine Differenzierung der Quartale & nach Werktagen und Wochenende erfolgt

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 Hochtariffenster) **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



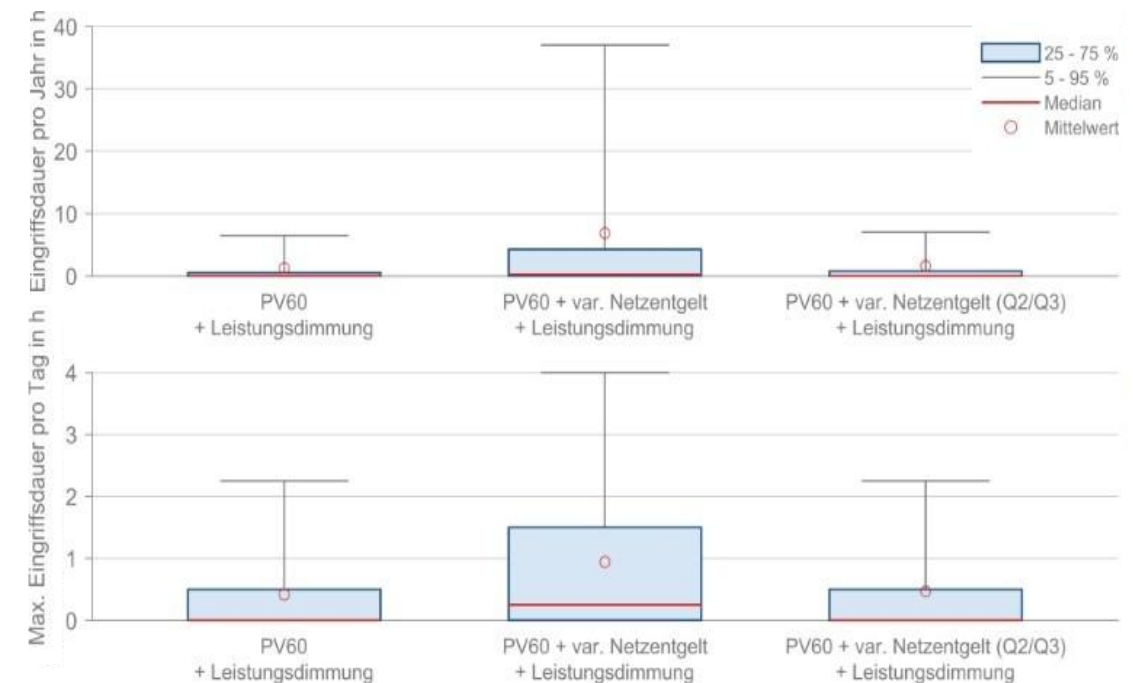
Hinweis: Untersucht werden Leitungsüberlastungen, obere/untere Spannungsbandverletzungen, Trafoüberlastung durch Rückspeisung/Last

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 Jahrerzeugung
- **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 JOOB
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