Dynamischer Stromtarif

Einsparpotenzial für Haushalte durch dynamische Stromtarife

Anselm Eicke & Jonathan Mühlenpfordt · Naturstrom AG

Ziele dieser Kurzstudie

Kostenvorteile aufzeigen

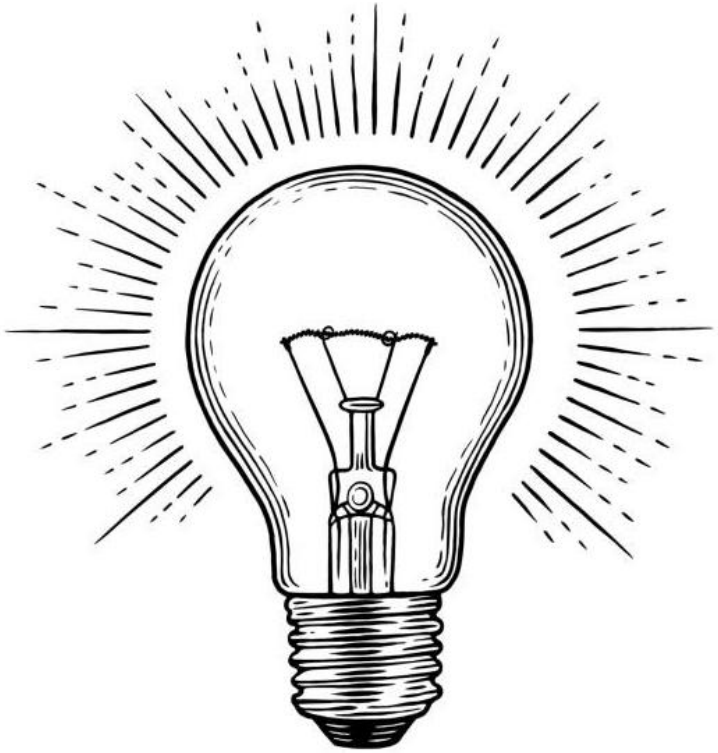
- Für welche Haushalte lohnt sich ein dynamischer Stromtarif?

Bewertung von Heimspeichern

- Lohnt sich ein Heimspeicher mit dynamischem Stromtarif auch für Haushalte ohne PV-Anlage?

Vorteile fürs Stromsystem

- Ein dynamischer Strompreis gibt Anreize zur Flexibilisierung des Stromverbrauchs. Wieviel Abregelung von erneuerbaren Energien kann durch die resultierende Lastverschiebung verhindert werden?



Einführung

Was sind dynamische Stromtarife?

Großhandelspreise an der Strombörse

Day-ahead Auktion

- Strom wird zwischen Erzeugern, Großverbrauchern und Versorgern an der Strombörse gehandelt
- An jedem Tag wird um 12:00 Uhr eine Auktion für den Folgetag durchgeführt: Angebot und Nachfrage ergeben den „Day-ahead Strompreis“
- Bis zum 30.09.2025 galten Stundenpreise (Grundlage für diese Studie), seit dem 1. Oktober 2025 werden Preise für jede Viertelstunde ermittelt

Preisschwankungen

- Börsenstrompreis schwankt sowohl kurzfristig (am Tag) als auch langfristig (zwischen den Jahren)
- Im Jahr 2024: Preise zwischen -135 EUR/MWh und 936 EUR/MWh
- Wesentliche Preistreiber: Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien, Stromverbrauch und Rohstoff und CO_2-Preise
- In der Regel gilt: bei hohen Preisen laufen viele konventionelle Kraftwerke, bei niedrigeren Preisen mehr erneuerbare Energien

Endkundentarife

Die meisten Haushalte haben einen Festpreis-Stromtarif („Strom kostet immer gleich viel“)

- Energieversorger beschaffen Strom zu schwankenden Preisen und verkaufen ihn zum Festpreis an Haushalte
- Sie übernehmen damit das Risiko von Preisschwankungen; VerbraucherInnen müssen sich keine Gedanken über Preisschwankungen am Strommarkt machen
- Nachteil: Keine (finanziellen) Anreize zur Flexibilisierung des Stromverbrauchs, der für die Energiewende zwingend erforderlich ist

Dynamische Tarife („Strompreis schwankt über die Zeit“)

- Preisschwankungen an der Strombörse werden an EndkundInnen weitergegeben
- Neben den Kosten der Strombeschaffung umfasst der Endkundentarif auch Netzentgelte, Abgaben, Steuern und Umlagen, die überwiegend zeitinvariant sind
- Dynamische Stromtarife bieten Einsparpotenziale, vor allem wenn der Stromverbrauch zeitlich verschoben werden kann; sie bergen aber auch das Risiko von Preisschwankungen
- Smart Meter zur Abrechnung notwendig

Vergünstigte Netzentgelte für flexible Verbraucher

Lastflexibilität fürs Verteilnetz

- Netzbetreiber darf Strombezug von flexiblen Verbrauchseinrichtungen zeitweise einschränken bzw. durch zeitvariables Netzentgelt finanzielle Anreize zur Lastverschiebung geben
- Ziel: Engpässen im Verteilnetz vorbeugen
- Gesetzliche Grundlage: EnWG §14a
- Gilt für Elektroautos, Wärmepumpen und Heimspeicher mit mindestens 4,2 kW Bezugsleistung

Finanzielle Gegenleistung

- Rabatt auf Netzentgelt: pauschal (Modul 1), prozentual (Modul 2) oder zeitlich differenziert (Modul 3)
- Zeitvariable Netzentgelte geben (neben dynamischem Strompreis) zusätzliche Anreize zur Lastverschiebung

Unser Vorgehen

Vergleich von Stromtarifen

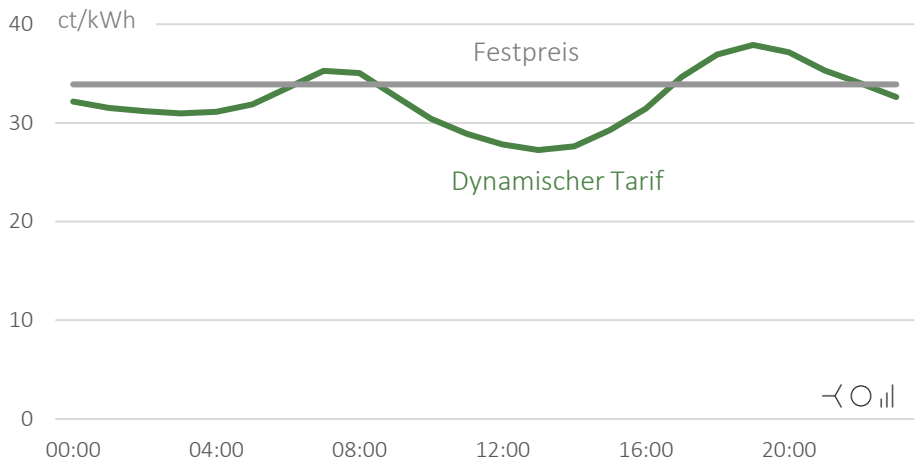
Wir vergleichen zwei beispielhafte Tarife

- Festpreis – für 33,9 ct / kWh (entspricht etwa dem durchschnittlichen Bestandskundenstrompreis im Spätsommer 2025)
- Dynamischer Tarif – variiert stark, zwischen 01.09.2024 und 31.08.2025 Preise zwischen -8 und 133 ct/kWh

Standort: Netzgebiet von Westnetz

- Größtes deutsches Verteilnetzgebiet (rd. 7,5 Mio. Menschen)
- Netzentgelte entsprechen etwa Bundesdurchschnitt

Mittlerer stündlicher Haushaltsstrompreis
(01.09.2024 – 31.08.2025)



Flexible Verbraucher: Elektroauto und Wärmepumpe

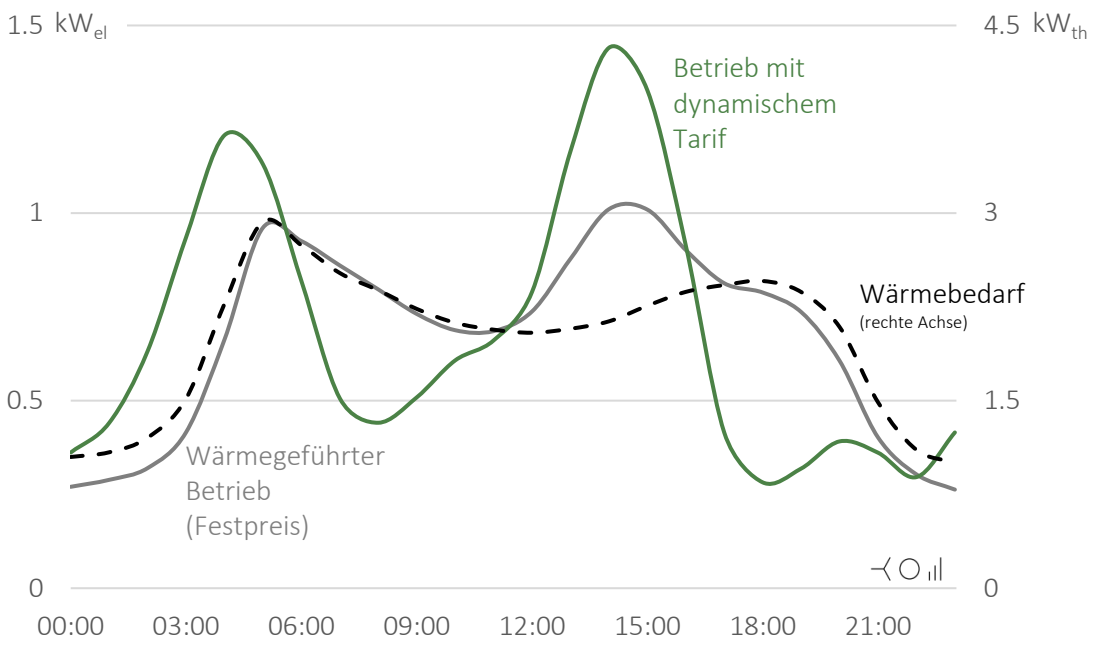
Hohes Flexibilitätspotential

- Laden des Elektroautos und Betrieb der Wärmepumpe können (in begrenztem Umfang) zeitlich verschoben werden
- Preisunterschiede des dynamischen Stromtarifs können durch diese Flexibilitäten stärker genutzt werden

Keine Einschränkung des Nutzerkomforts

- Ladeverschiebung, wenn Auto zu bestimmten Zeiten ohnehin nicht bewegt wird
- Verschiebung des Betriebs der Wärmepumpe nur in dem Maße, wie Pufferspeicher und thermische Trägheit des Gebäudes gewünschtes Temperaturniveau erhalten

Mittlerer Stromverbrauch der Wärmepumpe



Annahmen zu Elektroauto und Wärmepumpe

Methodischer Ansatz

- Wir untersuchen typischen Haushalt mit konventionellem Verbrauchsmuster
- Nicht: Extremfälle, technisches Optimum

Wohnhaus

- Bestands-Einfamilienhaus mit 140 m² Wohnfläche
- Baujahr 1980er

Elektroauto

- Reales, repräsentatives Fahrprofil eines ID3 (VW)
- Durchschnittliche tägliche Fahrleistung von 30 km
- Auto in 75 % der Zeit mit Wallbox verbunden

Elektroauto
• 45 kWh Batterie
• Ladeleistung 11 kW mit 95 % Ladeeffizienz
• 10442 km jährliche Fahrleistung
• 2180 kWh Jahresverbrauch (20,9 kWh pro 100 km)
• Ca. 1/3 des Stroms an öffentlichen Ladepunkten

Wärmepumpe
• Luft-Wasser-Wärmepumpe mit 3,7 kW el. Leistung
• Heizstab mit 8 kW Leistung
• Warmwasserspeicher mit 15 kWh Speichervolumen
• Heizung mit Radiatoren
• Jahres-Wärmebedarf 17 500 kWh (Raumwärme + Warmwasser)

Ergebnisse

Für wen lohnt sich ein dynamischer Tarif?

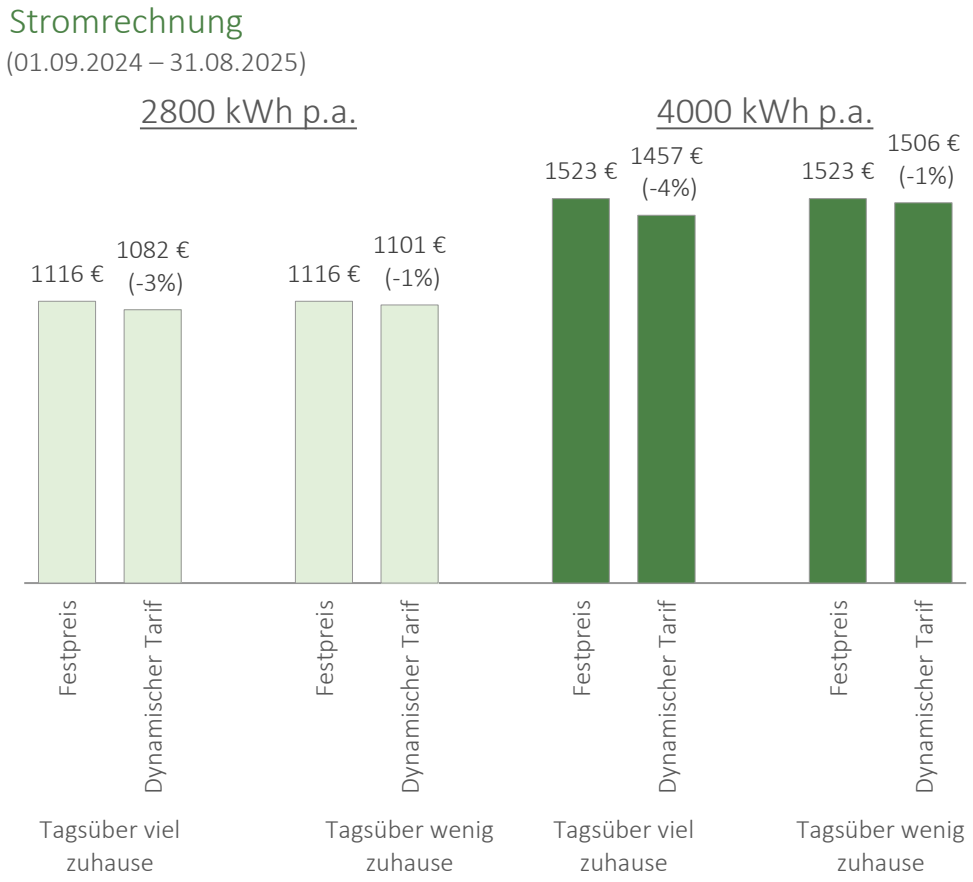
Haushalt ohne Elektroauto und Wärmepumpe

Geringes Flexibilisierungspotential

- Großteil des Stromverbrauchs unflexibel

Einsparungen durch dynamischen Tarif

- Ohne Flexibilität ist Einsparpotenzial eher gering
- Dynamischer Tarif etwas attraktiver für Haushalte, die vor allem tagsüber Strom verbrauchen (im Mittel niedrigere Preise als in Morgen- und Abendstunden)
- Relative Kostenersparnis für große und kleine Haushalte ähnlich, absolutes Einsparpotenzial für kleinere Haushalte geringer



Elektroauto

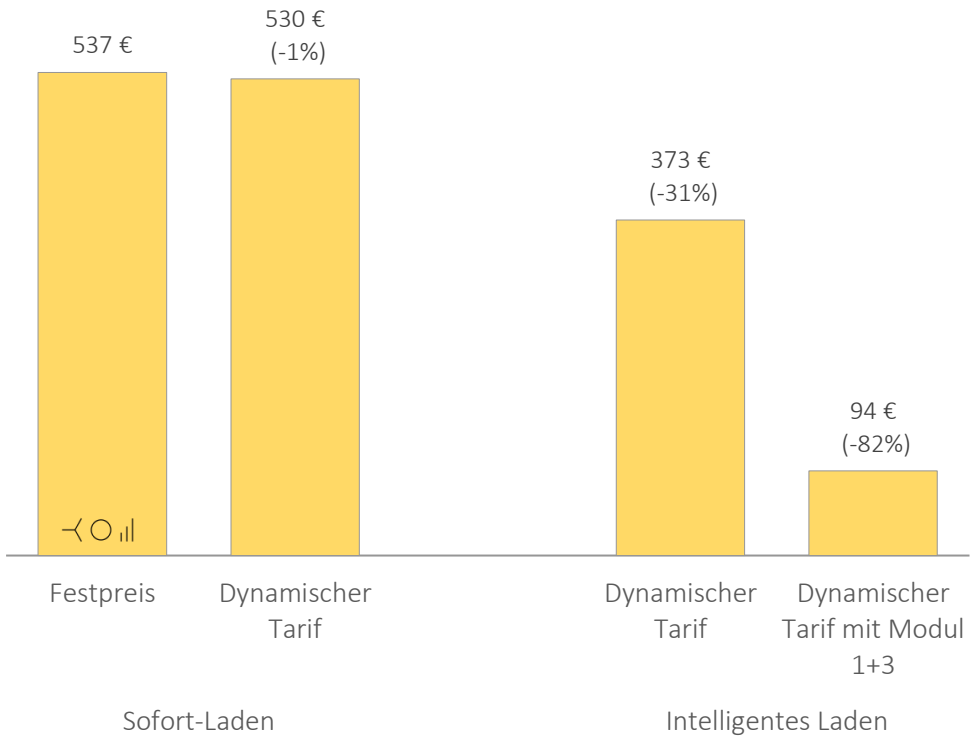
Dynamischer Stromtarif

- Kaum Kostenersparnis beim Sofort-Laden
- Hohe Ersparnis beim intelligenten Laden: kann Stromrechnung ggü. Festpreis um etwa ein Drittel senken

Vergünstigungen durch Netzbetreiber (EnWG §14a)

- Modul 1: Rabatt von 169 EUR für Dimmbarkeit des Verbrauchs (31% der Stromkosten)
- Modul 3: zeitvariable Netzentgelte zusätzlich zu Modul 1 – Stromkosten des Ladens können insgesamt um über 80% sinken, im Beispiel etwa 440 EUR im Jahr

Stromkosten des Elektroautos
(01.09.2024 – 31.08.2025)



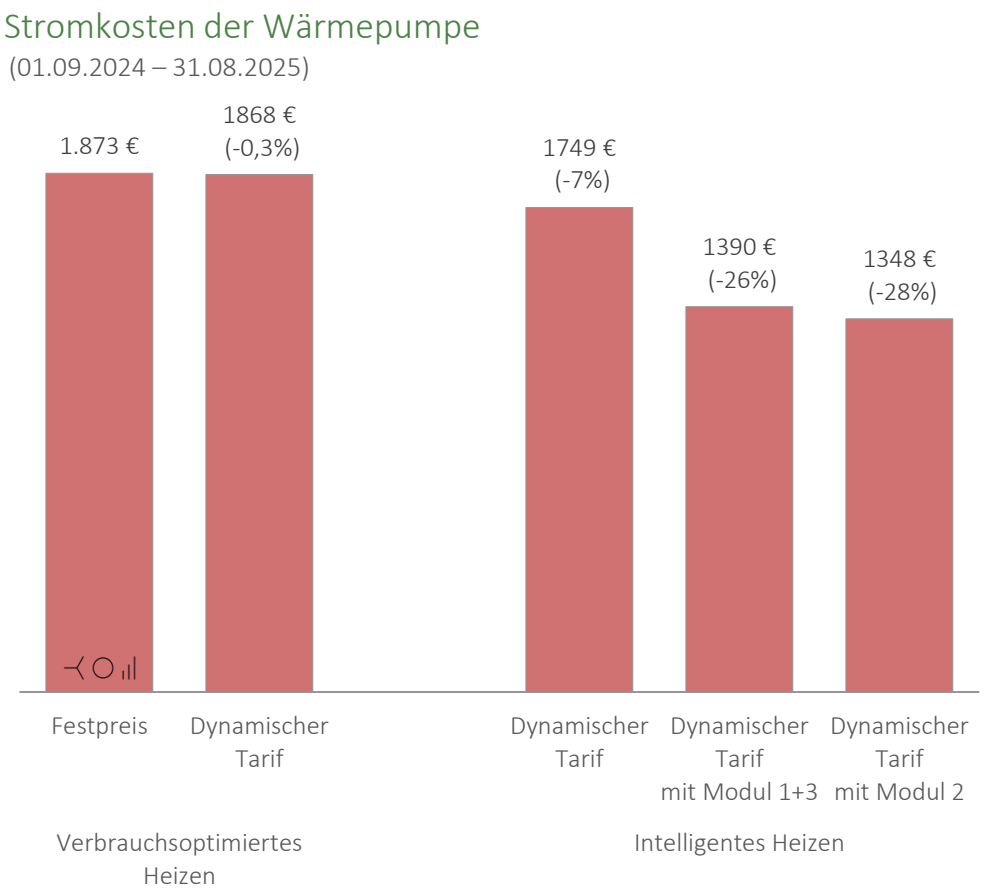
Wärmepumpe

Dynamischer Tarif

- Bietet ohne Flexibilisierung keine Einsparpotenziale (wird aber auch nicht teurer)

Dynamischer Tarif mit Flexibilisierung

- Kostenersparnis von etwa 120 EUR pro Jahr durch Verschiebung des Strombezugs
- Mit vergünstigten Netzentgelten nach EnWG §14a Einsparung von insgesamt über 500 Euro pro Jahr möglich



Zusammenfassung der Ergebnisse: Familie Mustermann

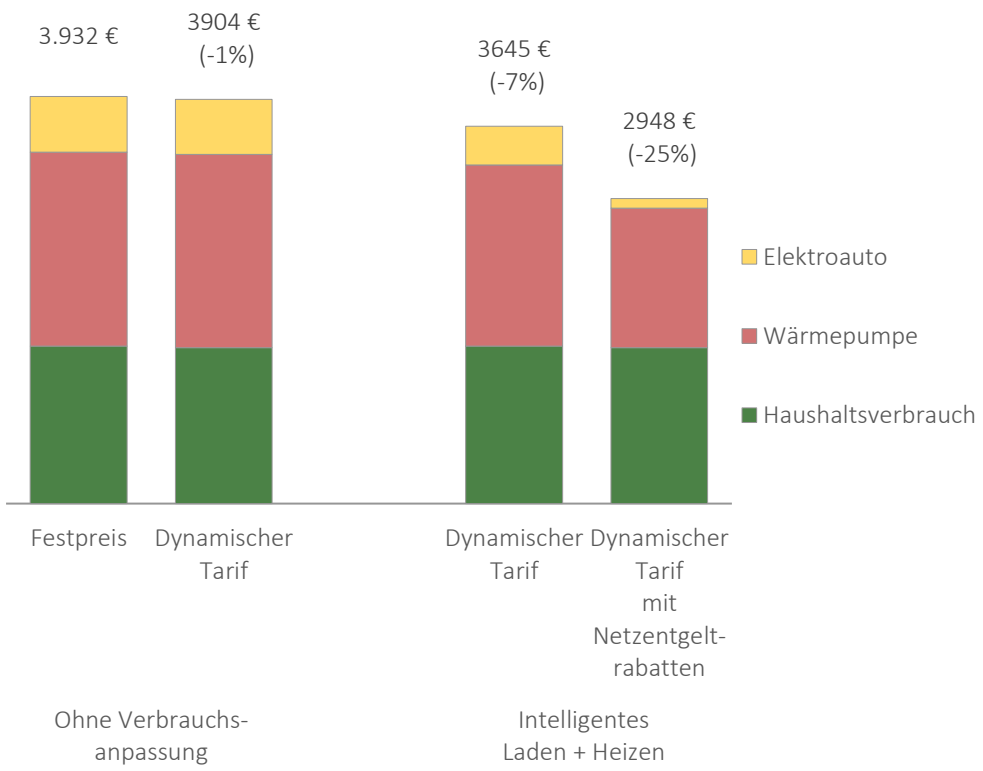
Familie Mustermann

- 2 Eltern, 3 Kinder im Einfamilienhaus mit Elektroauto und Wärmepumpe
- Beide Eltern sind berufstätig und daher vor allem abends zuhause

Dynamischer Tarif

- Ohne Verbrauchsanpassung keine nennenswerten Vorteile durch dynamischen Tarif
- Mit intelligentem Laden und Heizen spart die Familie durch den dynamischen Tarif 287 EUR pro Jahr (7% der Stromkosten)
- Durch zusätzliche Rabatte auf Netzentgelte können Einsparungen um 697 EUR ansteigen, auf insgesamt 984 EUR pro Jahr (25%)

Stromkosten, inkl. Elektroauto und Wärmepumpe
(01.09.2024 – 31.08.2025)



Heimspeicher

Idee

- Mit Heimspeicher kann auch unflexibler Haushalt von zeitweise günstigen Strompreisen profitieren

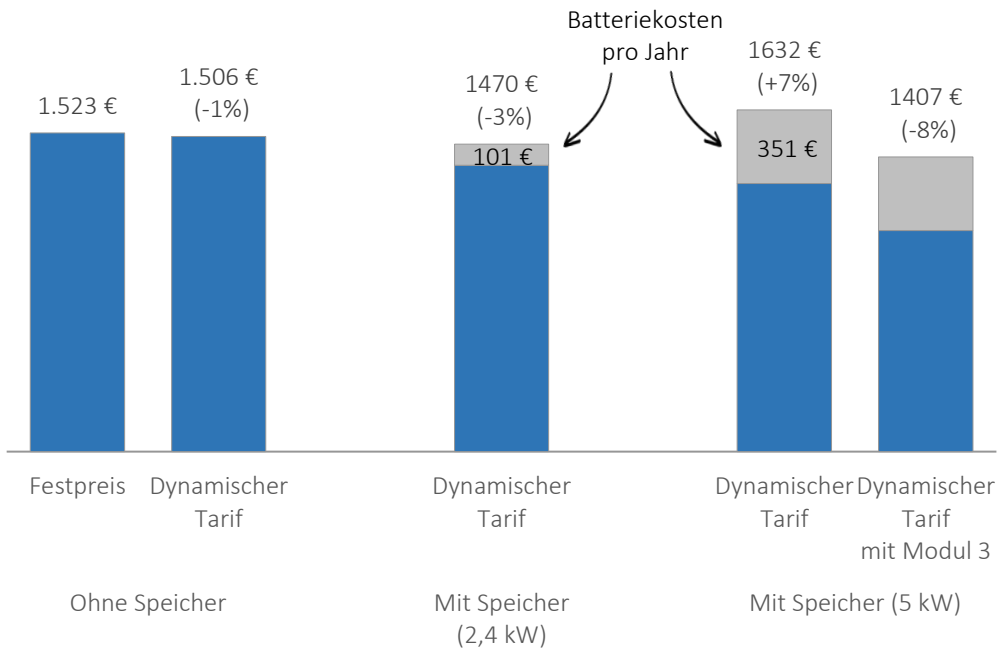
Setup

- Haushalt ohne signifikante Flex-Potentiale und ohne PV-Anlage
- Kleiner Speicher: 2,4 kW / 4,2 kWh für 1.200 EUR
- Großer Speicher: 5kW / 10 kWh für 4.190 EUR

Ergebnis

- Einsparung durch Speicher sind theoretisch möglich
- Allerdings sind hier noch keine Kosten für Steuerung, Einbau und Flächenbedarf berücksichtigt

Stromrechnung des Haushalts (4000 kWh Verbrauch)
(01.09.2024 – 31.08.2025)



Annahmen zur Berechnung der jährlichen Kosten der Batterie:
Lebensdauer: 15 Jahre, Kapitalkosten von 3%

Ergebnisse

Vermiedene EE-Abregelung

Abregelung von erneuerbaren Energien

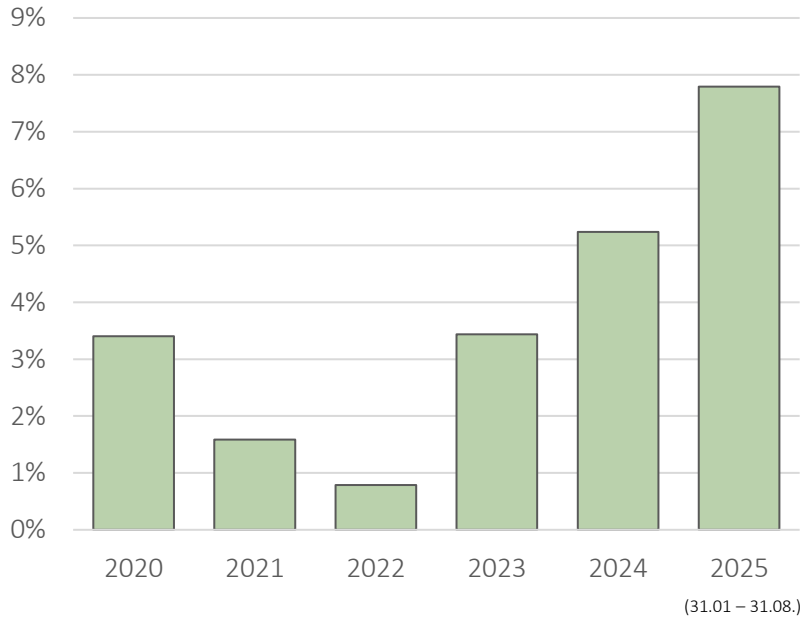
Marktliche Abregelung

- Wenn das Angebot die Nachfrage nach Strom übersteigt, sinkt der Strompreis auf 0 EUR/MWh oder wird sogar negativ
- Dann werden erneuerbare Energien abgeregelt
- Steigender Anteil von Stunden mit negativen Preisen

Zusätzlicher Verbrauch

- Zusätzlicher Stromverbrauch in Stunden mit negativen Preisen wird durch ansonsten abgeregelten Strom gedeckt (Annahme: freie Netze)
- Verschiebung des Stromverbrauchs in Stunden mit negativen Preisen reduziert daher die Abregelung von erneuerbaren Energien
- Dynamischer Stromtarif gibt Anreize für eine solche Lastverschiebung

Anteil an Stunden mit negativen Strompreisen



Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom

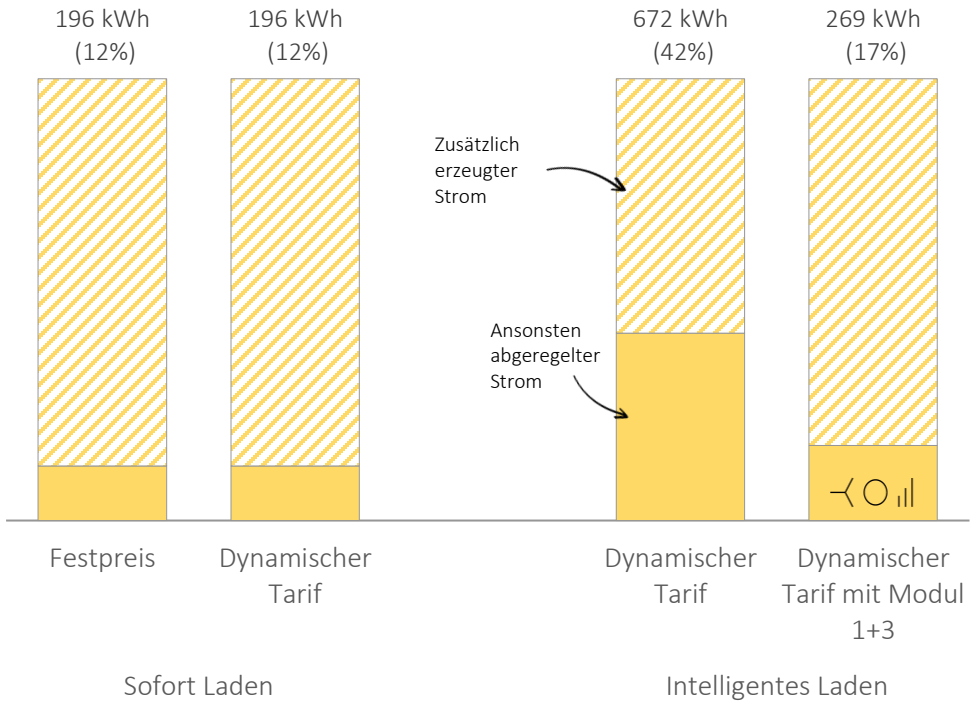
Intelligentes Laden des Elektroautos

- Intelligentes Laden verringert Abregelungen deutlich
- Dadurch muss weniger zusätzlicher Strom erzeugt werden (912 kWh statt 1388 kWh, also -34%)
- Mit zeitvariablen Netzentgelten wird wieder weniger abgeregelter Strom genutzt (Zielkonflikt: günstige Netzentgelte und günstige Strompreise)

Intelligentes Heizen (nicht gezeigt)

- Nur geringfügig bessere Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom, da dieser vor allem außerhalb der Heizperiode auftritt

Vermiedene Abregelung durch Ladeverbrauch
(01.09.2024 – 31.08.2025)

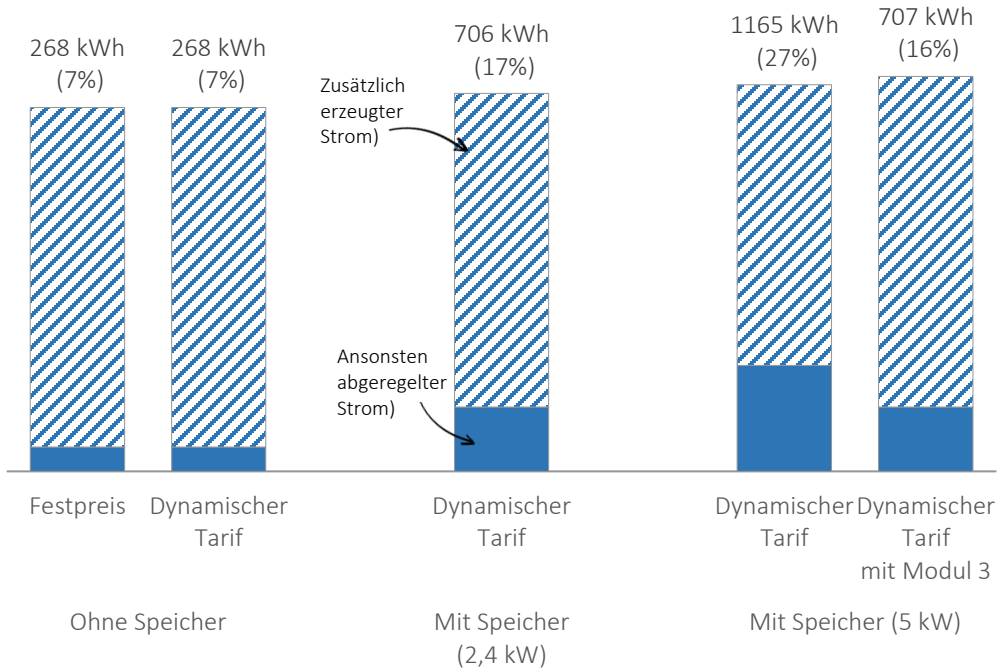


Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom (2/2)

Heimspeicher

- Erhöht Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom
- Potential aber insgesamt begrenzt
- Abregelungsstunden vor allem im Sommerhalbjahr und dann häufig für mehrere Stunden hintereinander, während Speicher nur Lastverschiebung über wenige Stunden ermöglicht

Vermiedene Abregelung bei 4000 kWh Verbrauch
(01.09.2024 – 31.08.2025)



Zusammenfassung

Zusammenfassung

Dynamische Stromtarife sind finanziell attraktiv…

- Alle von uns untersuchten Haushalte hätten in den letzten 12 Monaten von einem dynamischen Stromtarif profitiert
- Haushalte mit Möglichkeit zur zeitlichen Verschiebung des Stromverbrauchs profitieren besonders, hier sind Kostenersparnisse von mehreren Hundert Euro pro Jahr realistisch
- Auch Haushalte ohne Flexibilität hätten in der Vergangenheit Geld gespart, der Effekt ist aber gering

… und leisten einen wertvollen Anreiz zur Flexibilisierung der Stromnachfrage

- Verbrauch hat finanziellen Anreiz ,sich der Erzeugung erneuerbarer Energien anzupassen
- Ansonsten abgeregelter Strom wird verstärkt genutzt, dadurch ist weniger zusätzliche Stromerzeugung erforderlich

Heimspeicher

- Haushalte ohne Lastflexibilität könnten durch Heimspeicher stärker vom dynamischen Stromtarif profitieren
- Allerdings sind die Einsparpotenziale gering und nur relativ kleine Batterien lohnen sich finanziell

Neon Neue Energieökonomik ist ein energiewirtschaftliches Beratungsunternehmen mit Sitz in Berlin. Als Boutique sind wir seit 2014 spezialisiert auf anspruchsvolle quantitative und ökonomisch-theoretische Analysen rund um den Strommarkt. Mit Beratungsprojekten, Studien und Schulungen unterstützen wir Entscheidungsträger bei den aktuellen Herausforderungen und Zukunftsfragen der Energiewende. Zu unseren Kunden gehören Regierungen, Regulierungsbehörden, Netzbetreiber, Energieversorger und Stromhändler aus Deutschland und Europa.

Dr. Anselm Eicke

eicke@neon.energy
+49 176 5675 5674

Neon Neue Energieökonomik GmbH
Schönleinstraße 31
10967 Berlin