

Smart Energy

Ausblick zu smarten Energiewendeprodukten

17. April 2024, 10 Uhr




Ihre Ansprechpartner



Alexander Bräuer
Director

Mobil: +49 151 46155957
alexander.braeuer@pwc.com

PricewaterhouseCoopers GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Querstraße 13
04103 Leipzig


 [alexander-bräuer-a281662b](https://www.linkedin.com/in/alexander-bräuer-a281662b)



Simon Kujawski
Manager

Mobil: +49 151 54968588
simon.kujawski@pwc.com

PricewaterhouseCoopers GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Huysenallee 58
45128 Essen

 [simon-kujawski](https://www.linkedin.com/in/simon-kujawski)



Johan Warburg
Market Development Manager

Mobil: +49 151 28012347
johanwarburg@tibber.com

Tibber Deutschland GmbH
Strelitzer Str. 60
10115 Berlin


 [johan-warburg](https://www.linkedin.com/in/johan-warburg)



Dr. Manuel Mai
Senior Machine Learning Engineer

Mobil: +49 176 61675726
manuelm@spotify.com

Spotify GmbH
Unter den Linden 10
10117 Berlin

 [manuel-mai](https://www.linkedin.com/in/manuel-mai)

Webinarreihe Smart Energy im Überblick



28. November 2023

Wirtschaftlichkeit Smart Metering

07. Februar 2024

Digitalisierung VNB – aktueller Stand

17. April 2024

Ausblick zu smarten Energiewendeprodukten



Agenda



Themen

Update Dynamische Tarife

Simon Kujawski, PwC

Dynamische Tarife & intelligente Laststeuerung als Motor der Energiewende

Johan Warburg, tibber

Moderne KI und Datenstrategie

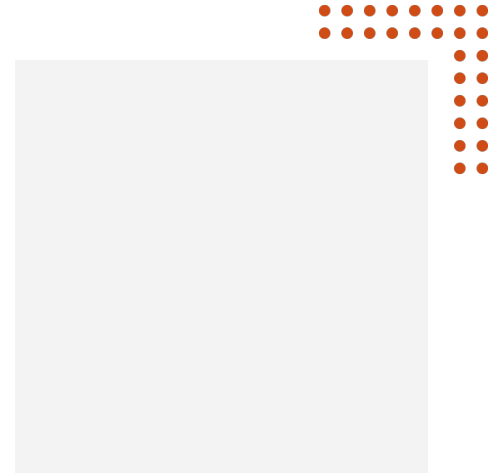
Dr. Manuel Mai, Spotify



01




Update Dynamische Tarife

Simon Kujawski (PwC)



Ab 2025 ist das Angebot dynamischer Lieferantentarife und zeitvariabler Netzentgelte vorgeschrieben



Tarifarten	 zeitvariabel	 dynamisch
	<ul style="list-style-type: none">• vordefinierte Zeitabschnitte (z.B. Tageszeiten, die je nach Wochentag/Saison variieren)• Je Zeitabschnitt vorab festgelegte Preise (z.B. Tarifstufen)• Festlegung der Preise und Zeitabschnitte erfolgt vorab (z.B. kalenderjährlich zum 15.10. für das Folgejahr)• Preise basieren auf typischen Bedingungen im Zeitabschnitt (z.B. Angebot/Nachfrage oder Netzlast-/Verbrauchsprognosen)	<ul style="list-style-type: none">• Vorab bekannt sind lediglich die Zeitintervalle (z.B. 1/4h, h)• Tarife ändern sich je vorab festgelegtem Zeitintervall• Preise werden kurzfristig vor ihrer Anwendung je Zeitintervall festgelegt (z.B. day ahead oder intraday)• Preise basieren auf aktuellen Bedingungen (z.B. tatsächliches Angebot/Nachfrage oder Netzlast)
Haupt-Einflussfaktor	 Netzbetreiber	 Lieferant
	<ul style="list-style-type: none">• Tarif orientiert sich an (prognostizierter) Netzlast bzw. Lastspitzen	<ul style="list-style-type: none">• Tarif orientiert sich am Beschaffungspreis und damit an (prognostiziertem) Angebot/Nachfrage (Kraftwerks-Grenzkosten, Merit Order)



Ab 01.04.2025 müssen alle Netzbetreiber **zeitvariable Tarife** anbieten („Modul 3 - Anreizmodul“)

→ Anreiz für netzdienliche Verbraucher-Flexibilität / Steuerung



Für Lieferanten gilt die Pflicht zum Angebot **dynamischer Tarife** **ausnahmslos** bereits **ab 1. Januar 2025**

→ Anreiz für marktdienliche Verbraucher-Flexibilität



Übersicht über die drei Module

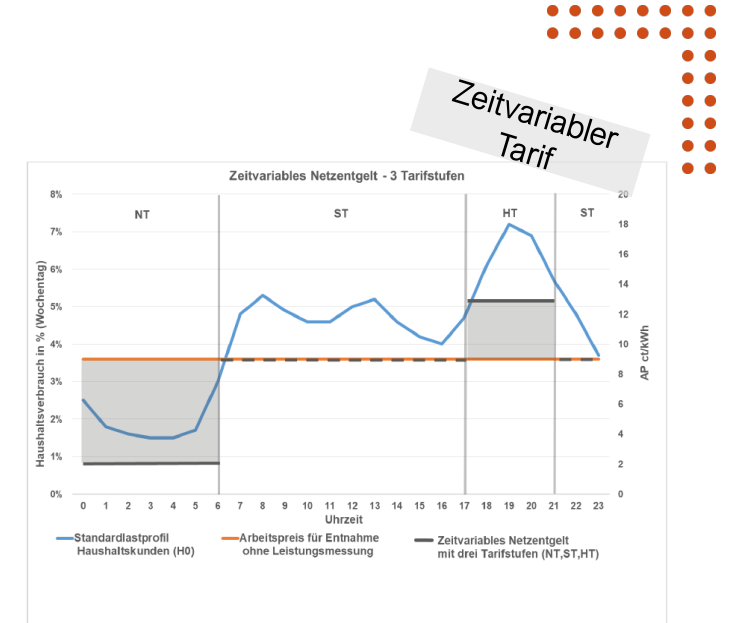
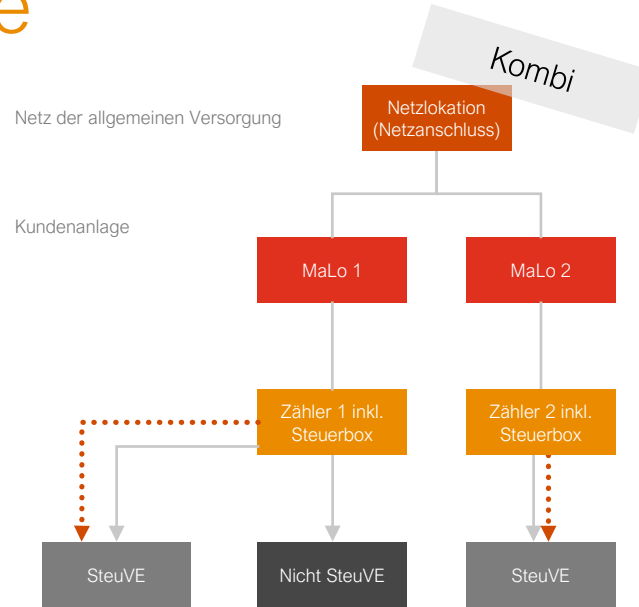
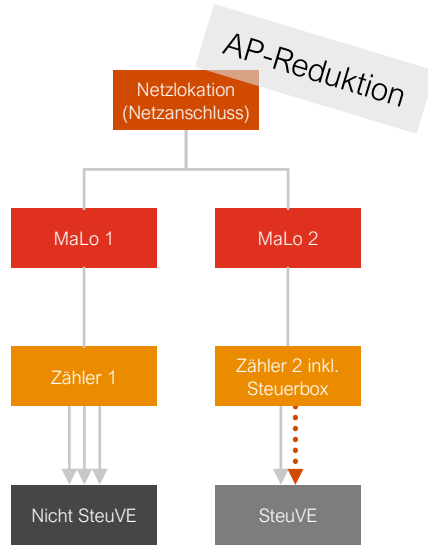
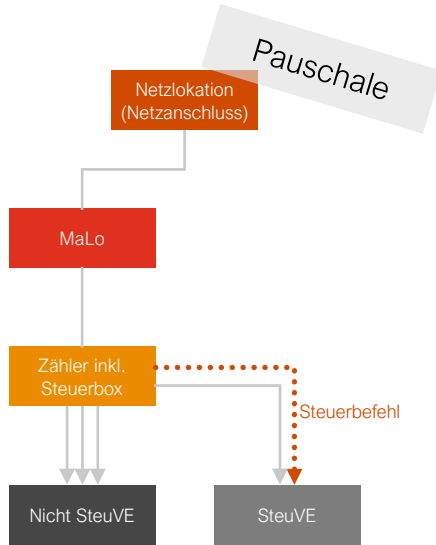


Abbildung 1 - Beispielhafte Ausgestaltung eines zeitvariablen Netzentgeltes mit drei Tarifstufen unter Einhaltung der Vorgaben dieser Festlegung

Modul 1 (Default)

- 1 MaLo; 1 Zähler; 1 Stromliefervertrag
- Netzentgeltreduzierung wird pauschal auf den gesamten Haushaltsverbrauch inklusive aller steuVE je MaLo pro Jahr gewährt
- Netzentgeltreduzierung setzt sich zusammen aus:
 - Bereitstellungsprämie: 80 €
 - Stabilitätsprämie: $3.750 \text{ kWh} \times \text{AP ct/kWh} \times 0,2$
- Netzentgeltreduzierung (110–190 € brutto pro Jahr) wird auf der Lieferantenrechnung ausgewiesen
- Reduzierung darf nicht zu einem Netzentgelt an einer MaLo unter 0,00 € führen

Modul 2 (Alternative)

- 1 Netzlokation (Netzanschluss)
- 2 Marktlokationen (keine Kombination an einer MaLo)
- 2 Zähler
- 2 Stromlieferverträge
- Reduzierung des energiemengenabhängigen Arbeitspreises des Netzbetreibers um 60%
- Für MaLo 2 ist kein Grundpreis zu erheben.
- nur für Entnahme ohne RLM

Kombination Modul 1 und 2

- 1 Netzlokation (Netzanschluss)
- 2 Marktlokationen (keine Kombination an einer MaLo)
- 2 Zähler
- 2 Stromlieferverträge
- **MaLo 1 = Pauschale Netzentgeltreduzierung (z. B. E-Auto ca. 2.500 kWh pro Jahr)**
- **MaLo 2 = prozentuale Reduzierung des jeweiligen Netzentgeltes um 60% (z. B. Wärmepumpe ca. 5.000 kWh pro Jahr)**
- Für MaLo 2 ist kein Grundpreis zu erheben.

Modul 3 (Anreiz)

- Verpflichtend anzubieten ab 2025
- Ausschließlich in Ergänzung zu Modul 1 wählbar
- Zeitvariables Netzentgelt:
 - Standardtarif (ST): 100 % Netzentgelt
 - Hochlasttarif (HT): max. 200 % des ST
 - Niedriglasttarif (NT): 10 – 40 % des ST
- Die Zeitfenster und Preisstufen werden kalenderjährlich für das gesamte Netzgebiet festgelegt
- Sie müssen in mindestens zwei Quartalen eines Jahres abgerechnet werden

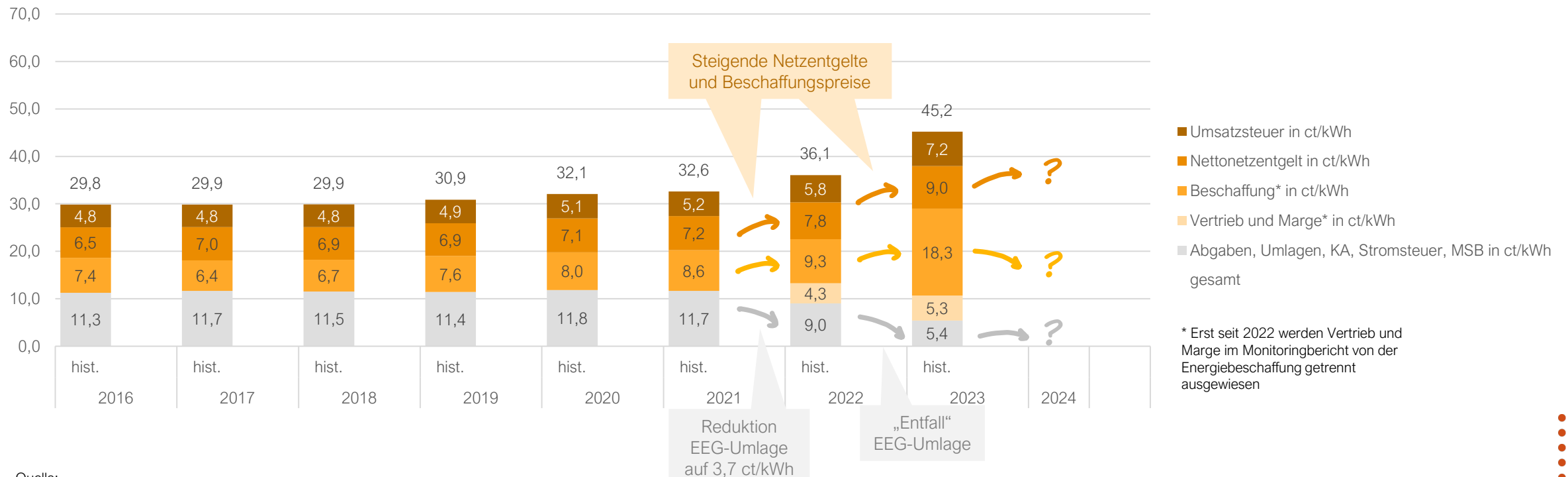
Quelle: BNetzA BK8-Beschluss AZ BK8-22/010-A vom 23.11.2023

Strompreis: Netzentgelte und Beschaffung gewinnen an Gewicht

Entwicklung der Zusammensetzung des Strompreises



Kosten pro kWh in ct/kWh gem. Band III im Monitoringbericht der BNetzA



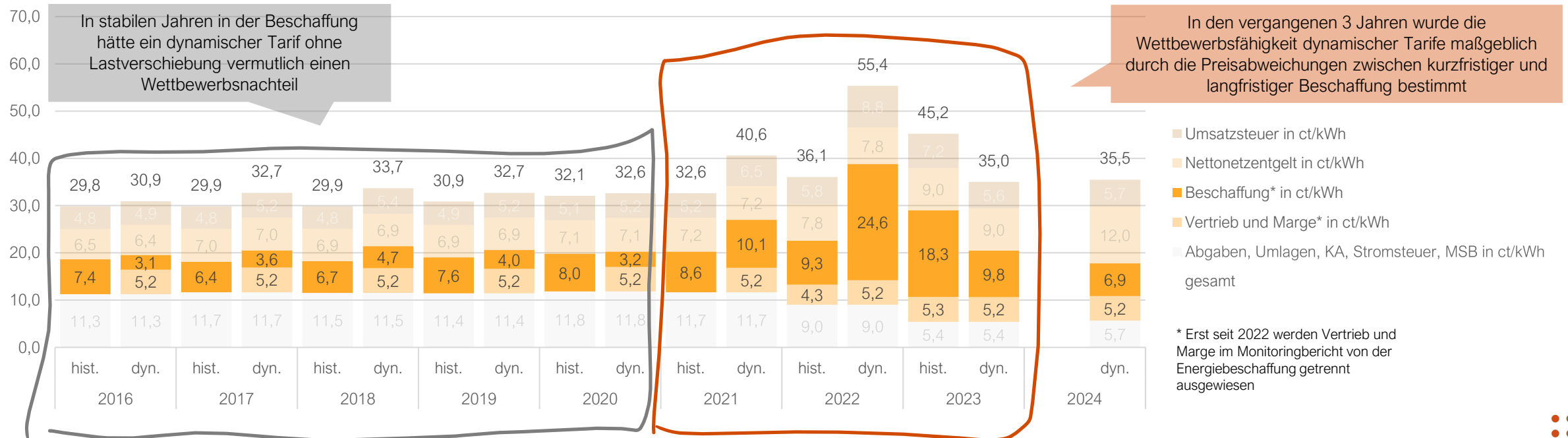
Quelle: Historische Werte bis 2023 für Band III (Eurostat DC, 2.500-5.000 kWh), jeweils Stand zum 01.04.: [Monitoringberichte der Bundesnetzagentur](#)



Vertriebskosten und Marge bestimmen den Strompreis

Das gilt auch für dynamische Tarife – höhere Kosten sind somit erstmal ein Nachteil gegenüber klassischen Tarifen

Kosten pro kWh in ct/kWh (historische Daten Band III gem. Monitoringbericht vs. Dynamischer LF-Tarif mit H0-Profil)



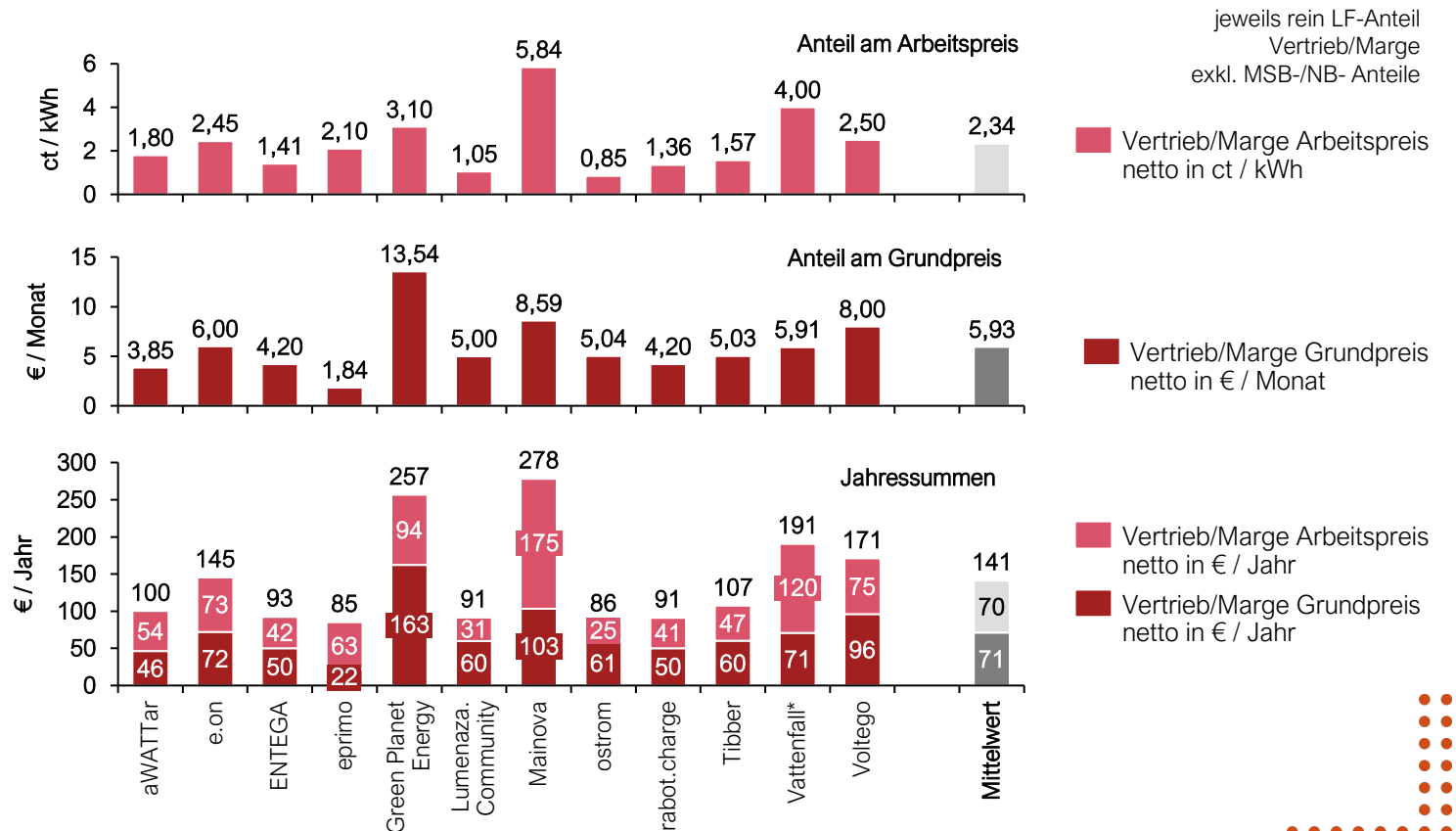
Quelle:
 Historische Werte bis 2023 für Band III (Eurostat DC, 2.500-5.000 kWh), jeweils Stand zum 01.04.: [Monitoringberichte der Bundesnetzagentur](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/04/20230401-energiepreise.html)
 Dynamische Tarife: eigene Berechnungen auf Basis Day Ahead Auktionspreise gem. <https://energy-charts.info> unter der Annahme von 5,2ct/kWh Vertrieb und Marge

Aktuelle Vertriebs-/Margenanteile bei dynamischen Tarifen

In der Preisgestaltung der dynamischen Tarife gibt es ähnliche Unterschiede und Ausprägungen wie bei den klassischen Tarifen, manche Anbieter sind jedoch kreativ

Erläuterung

- Zurückgerechnete Netto Vertriebs-/Margenbeträge für Grund- und Arbeitspreis auf Basis der Angaben der Anbieter auf Ihren Webseiten, Angaben ohne Gewähr
- Gerechnet wurde mit Adressen in den Postleitzahlgebieten 59269, 44127 und 80339
- aWATTar und Voltego geben das Messentgelt ihrer jeweils kooperierenden MSB (BlueMetering bzw. inexogy) in ihrer Kalkulation an, inwiefern die Energielieferanten hieran partizipieren, ist nicht bekannt und nicht einkalkuliert.
- Lumenaza und aWATTar kalkulieren einen Teil ihres Vertriebs-/Margenanteils abhängig vom EPEX Preis, hier haben wir mit 9,85ct/kWh als H0-Profil-mengengewichtetem Durchschnitt 2023 kalkuliert
- Bei folgenden Anbieter konnte einheitliche Vertriebs-/Margen-Bestandteile in unterschiedlichen PLZ kalkuliert werden:
aWATTar, e.on, ENTEGA, eprimo, Lumenaza.Community, ostrom, tibber, Voltego
- Bei folgenden Anbietern war dies nicht möglich und es wurden Mittelwerte gebildet:
 - Green Planet Energy, Mainova (bundesweit einheitlicher Endpreis)
 - Rabot.charge (Preis enthält Komponente abhängig von der Differenz zum Grundversorgertarif)
 - Vattenfall (scheint beim Grundpreis mit ca. 6€ Vertrieb/Marge pro Monat zu kalkulieren, die Gründe für die Schwankung beim Arbeitspreis sind nicht sofort ersichtlich)



Beispiel “E-Mobil (EV) als verschiebbare Last” – Annahmen dyn. Tarif

In einem Beispiel rechnen wir mit einem Haushaltsstromverbrauch von 3.000 kWh und einer verschiebbaren Last von ca. 1.630 kWh durch ein Elektrofahrzeug

	Größe	Annahme	Anmerkung			
Allgemeine Annahmen	Vertrieb, Marge dyn. Tarif	5,2 ct/kWh	2,4 ct/kWh Arbeitspreis (vgl. Aktuelle Vertriebs-/Margenanteile bei dynamischen Tarifen) 2,4 ct/kWh Grundpreis umgelegt aus 6€/Monat -> 72€/Jahr Grundpreis, entspricht bei 3.000 kWh/Jahr 2,4 ct/kWh, jeweils um 0,2ct/kWh nach oben korrigiert aufgrund 5,3 ct/kWh Vertrieb/Marge in 2023 lt. Monitoringbericht			
	Jahresverbrauch H0-Profil (ohne Elektrofahrzeug)	3000 kWh	Annahme für den sonstigen Verbrauch des Haushalts ohne das E-Fahrzeug			
Elektrofahrzeug als verschiebbare Last	Verbrauch EV in kWh/100km	18 kWh / 100km	Annahme basierend auf typischen echten Verbrauchsdaten laut ADAC Ökotest: https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/tests/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/			
	Ladeleistung Wallbox	11 kW	typische Haushalts-Wallbox 11kW, zum Vergleich: stärkere Wallboxen 22kW, Schuko-Steckdose: 2,3kW			
	Maximale Lastverschiebung um...	12 h	Da die Ankom- und Ladeuhrzeit frühestens 17:00 ist und bis morgens 5:00 geladen werden soll, haben wir hier 12h eingestellt.			
		Werktage	Samstage	Sonntage	Feiertage	
	Tgl. Fahrleistung	40 km	15 km	5 km	5 km	Angenommene Fahrleistung, die zu Hause geladen wird
Uhrzeit Start Ladevorgang	17:00	18:00	19:00	20:00	Angenommene Uhrzeit bei Ankunft zu Hause	
Anzahl Tage ohne Ladevorgang	50	7	7	4	Anzahl Tage vom jeweiligen Typ, die im Jahr nicht geladen wird (z.B. wegen Urlaub etc.)	

ca 1630 kWh / Jahr

Dynamische Lieferantentarife bieten Anreiz zur Lastverschiebung

Gekoppelt an den Day Ahead Preis, versprechen dynamische Lieferanten-Tarife erste Kostenreduktionen

Einsparung in ct/kWh	2020	2023	Diagramm s.
Dyn. LF-Tarif OHNE zeitvariable Netzentgelte Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch, d.h. ausschließlich verschiebbare Last	2,2 ct/kWh	4,8 ct/kWh	hier 1
Elektrofahrzeug INKL. sonstigem Verbrauch, d.h. Kombi aus ca. 1/3 verschiebbarer Last und 2/3 Last gem. H0-Profil	0,8 ct/kWh ≅ 34 € / Jahr	1,7 ct/kWh ≅ 78 € / Jahr	hier 2 und hier 3

Quelle:
Eigene Berechnungen, Annahmen: ca. 1.630 kWh verschiebbare Last eines Elektrofahrzeugs und 3.000 kWh nicht verschiebbare Last im H0-Profil,
weitere Details zu den Annahmen s. [hier](#)

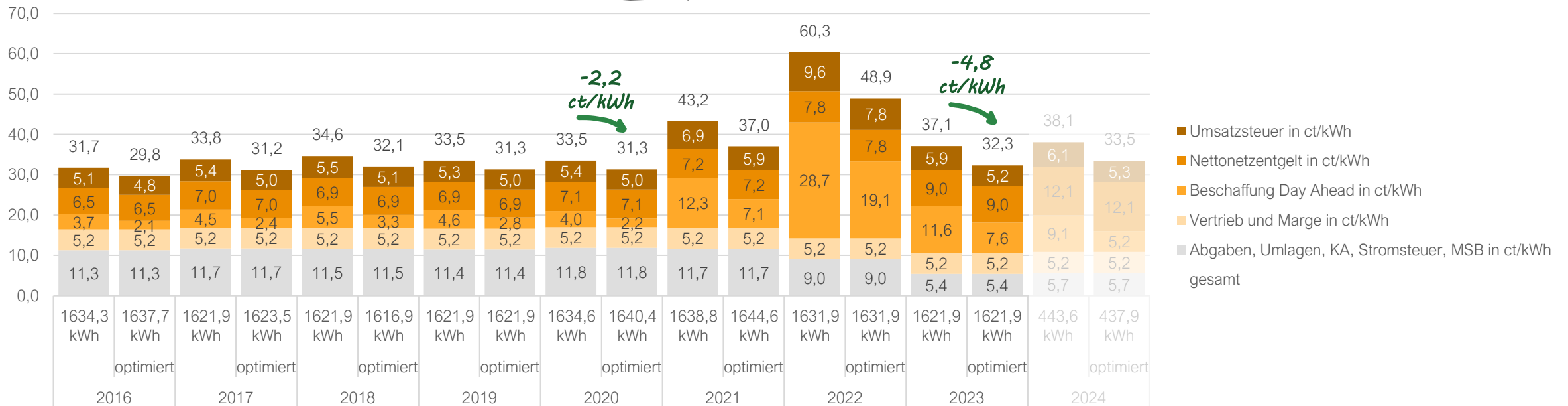
Dynamische Lieferantentarife ohne zeitvariable Netzentgelte



1

Mit Blick auf die verschiebbare Last ergeben sich interessante Einsparpotentiale für den Letztverbraucher

Kosten in ct/kWh (Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch, dyn. LF-Tarif OHNE zeitvariable NE)



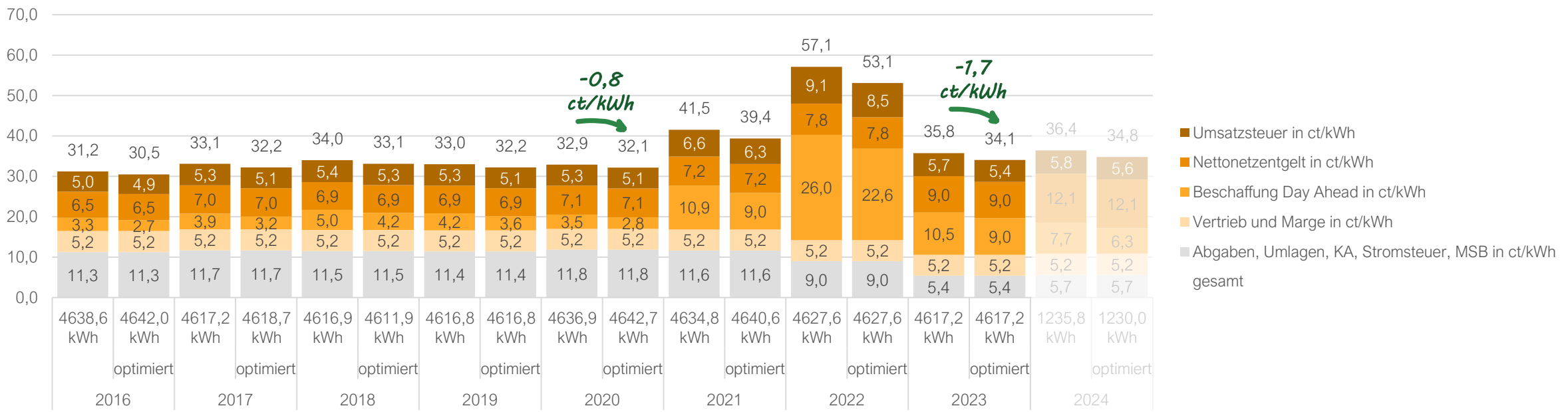
Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt



Dynamische Lieferantentarife ohne zeitvariable Netzentgelte

In Relation zum Gesamtverbrauch reduziert sich der Effekt jedoch

Kosten in ct/kWh (Elektrofahrzeug INKL. sonstigem Verbrauch, dyn. LF-Tarif OHNE zeitvariable NE)



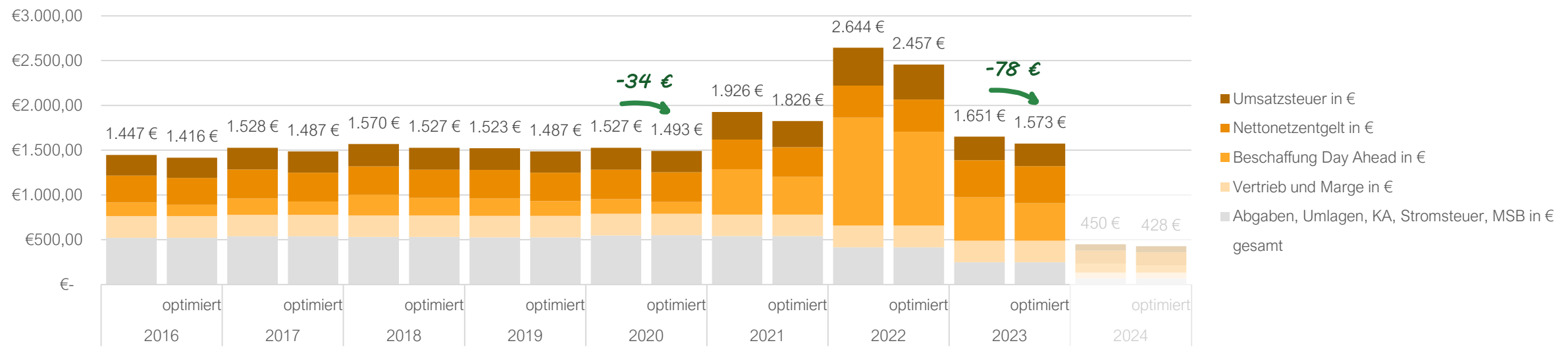
Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt



In absoluten Zahlen

In unserem Beispiel ergibt sich beispielsweise in 2023 eine Ersparnis von 78€

Kosten pro Jahr in € (Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch, dyn. LF-Tarif **INKL.** zeitvariabler NE)

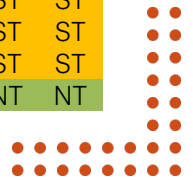


Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt

Beispiel “EV als verschiebbare Last” – Annahmen zeitvariable Netzentgelte

Nehmen wir eine beispielhafte Kalkulation zeitvariabler Netzentgelte hinzu

Größe	Annahme	Anmerkung	Uhrzeit	WT	Sa	So	FT	
Annahmen zu zeitvariablen Netzentgelten	ST – Standardtarif	100 %	entspricht dem Netzentgelt gem. Monitoringbericht	00:00	ST	ST	ST	ST
	HT – Hochlasttarif	120 %	Annahme: 120% vom ST, darf nicht höher als 200% vom ST liegen	01:00	ST	ST	ST	ST
				02:00	NT	ST	ST	ST
	NT – Niederlasttarif	40 %	Annahme: 40% vom ST, muss 10-40% des ST betragen	03:00	NT	NT	NT	NT
				04:00	ST	NT	NT	NT
	Tarifstufen aktiv in Q1	Ja	In zwei Quartalen müssen die Tarifstufen aktiv sein, laut Auswertung der des Netzlastkurven sind die Q1/Q4 stärker von Lastspitzen betroffen als Q2/Q3	05:00	ST	ST	NT	NT
	Tarifstufen aktiv in Q2	nein		06:00	ST	ST	ST	ST
	Tarifstufen aktiv in Q3	nein		07:00	ST	ST	ST	ST
Tarifstufen aktiv in Q4	Ja	08:00		ST	ST	ST	ST	
Zeitpunkte der einzelnen Tarifstufen je nach Tag und Uhrzeit	s. Tabelle rechts	WT: Werktag, Sa: Samstag, So: Sonntag, FT: Feiertag, wobei alle bundesweiten Feiertage als solche berücksichtigt wurden. Bei der Wahl der Zeitpunkte für die Tarifstufen wurden die Lastspitzen und die durchschnittliche Netzlast je Tagesart in der Gebotszone DE-LU ausgewertet. Quelle: https://energy-charts.info/charts/price_spot_market/chart.htm	09:00	ST	ST	ST	ST	
			10:00	ST	ST	ST	ST	
			11:00	HT	HT	ST	ST	
			12:00	HT	ST	ST	HT	
			13:00	ST	ST	ST	ST	
			14:00	ST	ST	ST	ST	
			15:00	ST	ST	ST	ST	
			16:00	ST	ST	ST	ST	
			17:00	ST	ST	HT	ST	
			18:00	ST	HT	HT	ST	
			19:00	ST	ST	ST	HT	
20:00	ST	ST	ST	ST				
21:00	ST	ST	ST	ST				
22:00	ST	ST	ST	ST				
23:00	ST	ST	NT	NT				



Zeitvariable Netzentgelte steigern Anreize zur Lastverschiebung

In Kombination mit zeitvariablen Netzentgelten verdoppelt sich das Potential in unserem Beispiel fast

Einsparung in ct/kWh		2020	2023	Diagramm s.
Dyn. LF-Tarif OHNE zeitvariable Netzentgelte	Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch, d.h. ausschließlich verschiebbare Last	2,2 ct/kWh	4,8 ct/kWh	hier 1
	Elektrofahrzeug INKL. sonstigem Verbrauch, d.h. Kombi aus ca. 1/3 verschiebbarer Last und 2/3 Last gem. H0-Profil	0,8 ct/kWh ≅ 34 € / Jahr	1,7 ct/kWh ≅ 78 € / Jahr	hier 2 und hier 3
Dyn. LF-Tarif INKL. zeitvariable Netzentgelte	Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch	4,8 ct/kWh	8,0 ct/kWh	hier 4
	Elektrofahrzeug INKL. sonstigem Verbrauch	1,6 ct/kWh ≅ 80 € / Jahr	2,8 ct/kWh ≅ 130 € / Jahr	hier 5 und hier 6

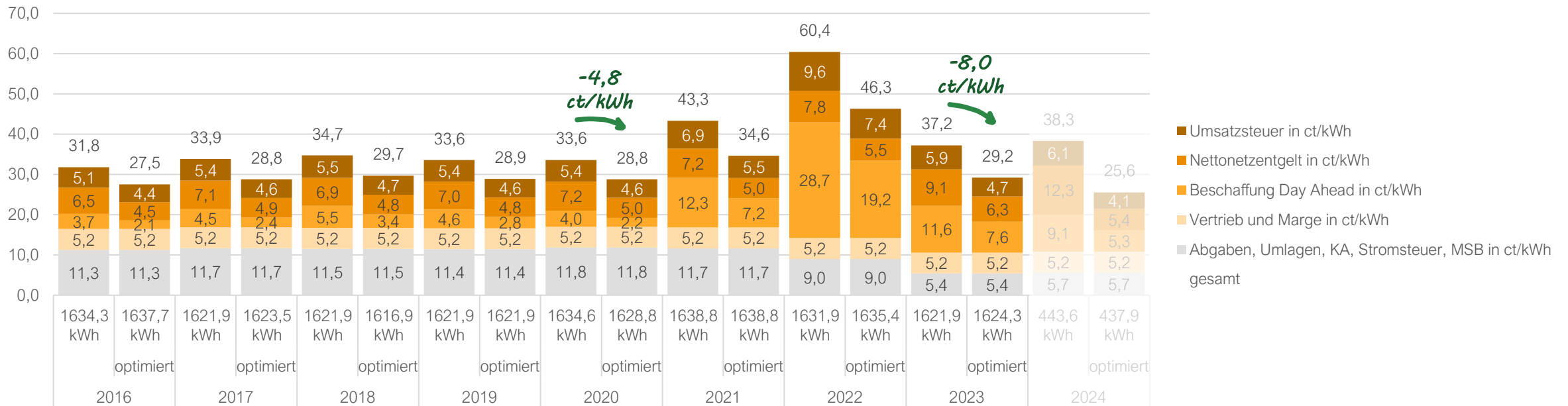
Quelle:
Eigene Berechnungen, Annahmen: ca. 1.630 kWh verschiebbare Last eines Elektrofahrzeugs und 3.000 kWh nicht verschiebbare Last im H0-Profil,
weitere Details zu den Annahmen s. [hier](#)



Kombination mit zeitvariablem Netzentgelt

Über den Erfolg dynamischer und zeitvariabler Tarife entscheidet künftig, wie erfolgreich Lasten tatsächlich verschoben werden

Kosten in ct/kWh (Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch, dyn. LF-Tarif INKL. zeitvariabler NE)



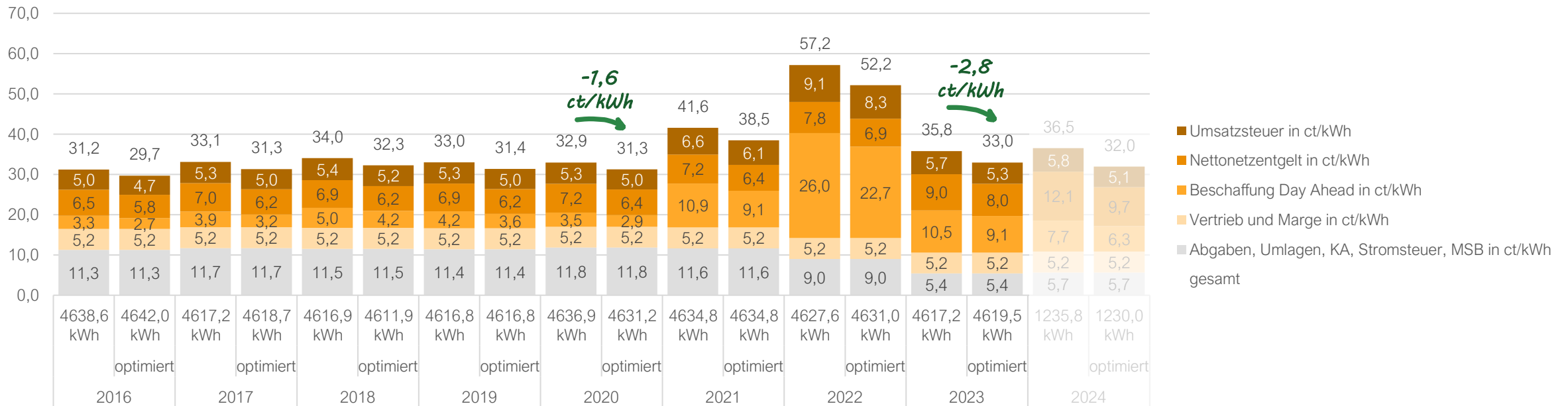
Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt



Kombination mit zeitvariablem Netzentgelt

Auch in Relation zum Gesamtverbrauch zeigt sich in der Kombination ein größerer Anreiz zur Lastverschiebung

Kosten in ct/kWh (Elektrofahrzeug INKL. sonstiger Verbrauch, dyn. LF-Tarif INKL. zeitvariabler NE)



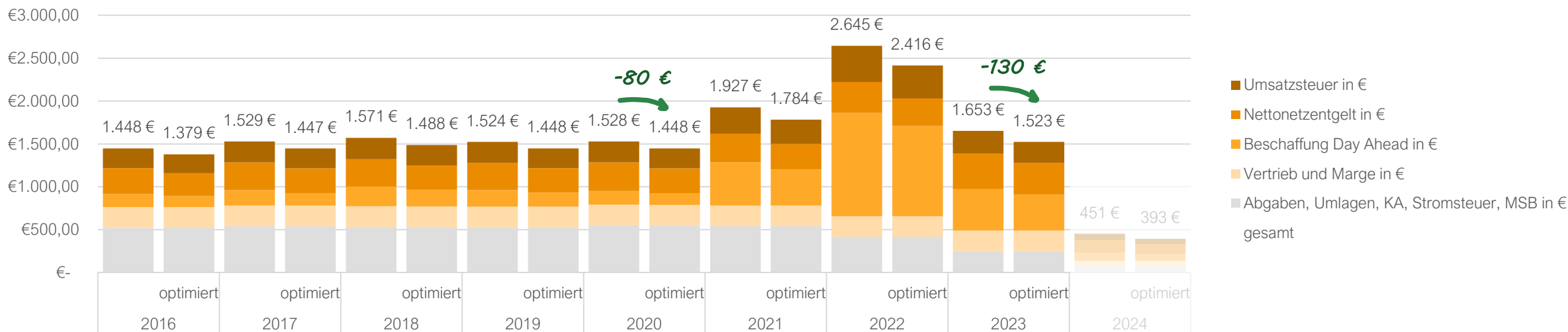
Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt



In absoluten Zahlen

In unserem Beispiel ergibt sich somit inklusive zeitvariabler Netzentgelte in 2023 eine Ersparnis von 130€

Kosten pro Jahr in € (Elektrofahrzeug INKL. sonstiger Verbrauch, dyn. LF-Tarif INKL. zeitvariabler NE)



Für 2024 nur Daten bis Anfang April berücksichtigt



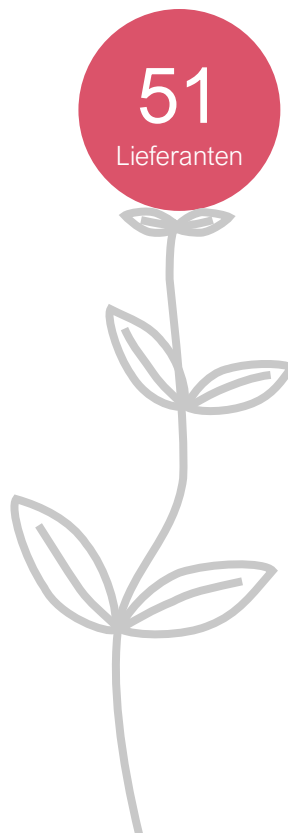
Variable Tarife bei Stromlieferanten – Status Quo

Stand April 2023 bildeten dynamische Stromtarife noch eine Randerscheinung in der Tariflandschaft der Stromlieferanten – woran liegt's?

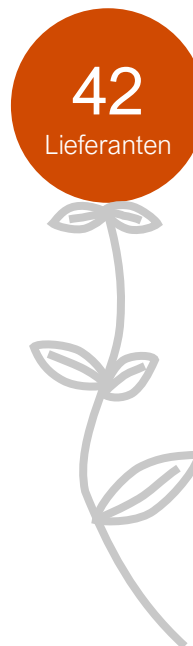
Tageszeitabhängige Tarife
(z.B. HT/NT)



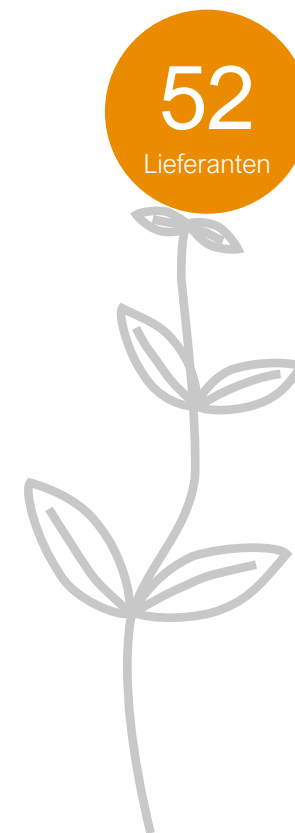
Lastvariable
Tarife



Andere Tarife
mit Anreiz zur
Energieeinsparung



Dynamische
Tarife



Quelle:
Monitoringberichts 2023
der Bundesnetzagentur,
Tabelle 57

PwC Umfrage zur Energiebeschaffung



Auch Ende 2023 boten Energieversorger noch selten dynamische Tarife an, hauptsächlich aufgrund der Herausforderungen bei der operativen Umsetzung

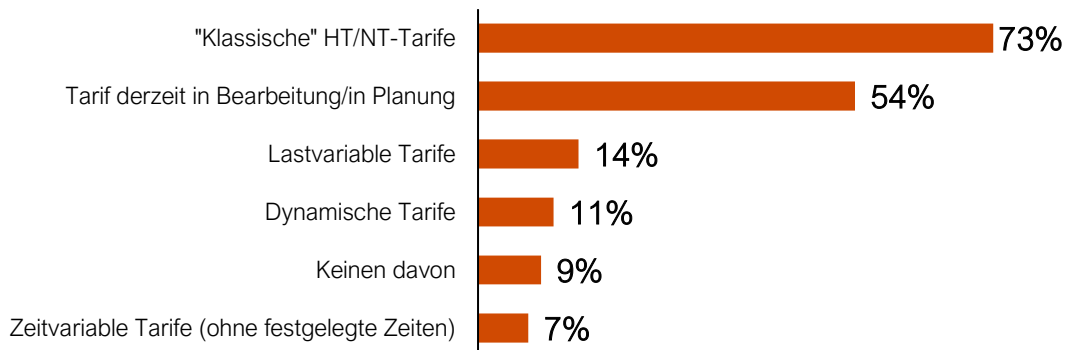


Welche Art von variablen Tarifen bieten Sie an?
(Mehrfachauswahl möglich)

Falls Sie noch keine Erfahrung mit dynamischen Tarifen haben, welche Gründe hat dies? (Mehrfachauswahl möglich)

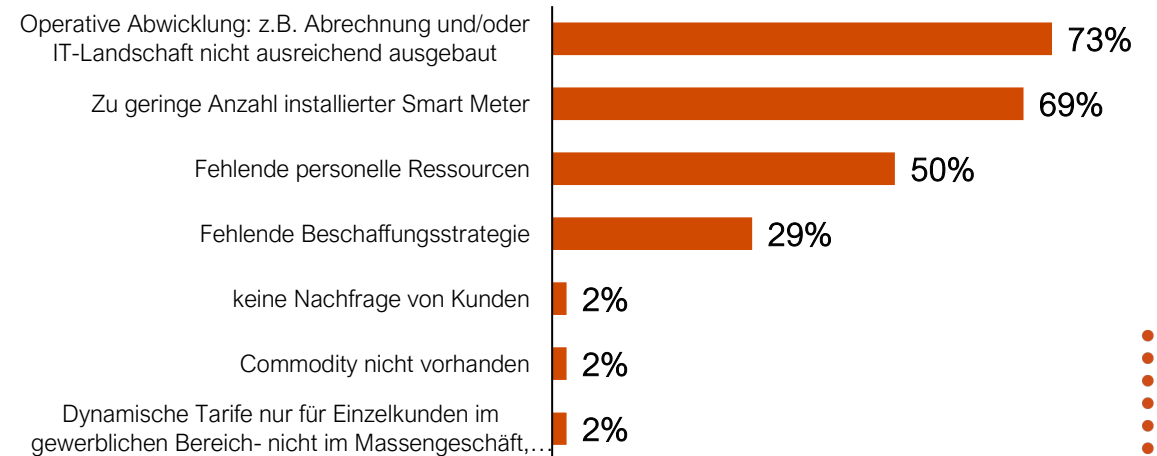
- 73% der Energieversorger haben bereits klassische HT/NT-Tarife im Angebot. Etwa 11% bieten aktuell dynamische Tarife an, während mehr als die Hälfte der Energieversorger die Einführung eines dynamischen Tarifs plant.
- Die Hauptgründe, die einer breiteren Einführung im Wege stehen, sind vor allem die operative Abwicklung, darunter die Herausforderungen bei der Abrechnung und die unzureichende IT-Infrastruktur (73%). Etwa 69% der Befragten gaben an, dass die geringe Anzahl installierter intelligenter Zähler ebenfalls ein Hindernis darstellt. Zudem fehlen vielen EVU personelle Ressourcen (ca. 50%).

Arten von variablen Tarifen (Antworten von 55 EVU)



Quelle:
PwC-Umfrage zum Thema Energiebeschaffung bei 56 Energieversorgern zum Jahreswechsel 2023/24

Gründe gegen dynamische Tarife (Antworten von 48 EVU)



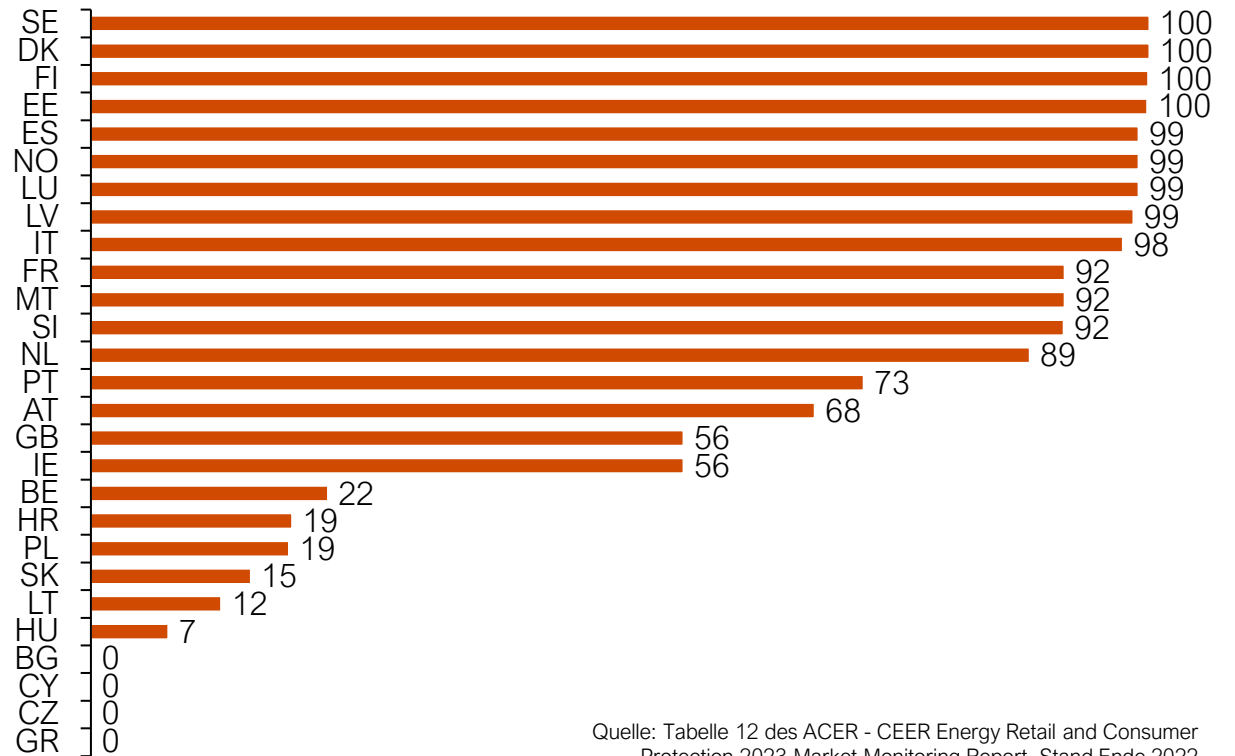
Anteil Endverbraucher mit Smart Metern in Deutschland

Quizfrage

Quizfrage:

Wie hoch war der Anteil intelligenter Messsysteme bei Endverbrauchern in Deutschland im Vergleich zum Rest der EU und Norwegen?
(Stand Ende 2022/Anfang 2023)

- (1) Unter 1%
- (2) 3,3%
- (3) 12,7%
- (4) 42%



Anteil Endverbraucher mit Smart Metern

Quelle: Tabelle 12 des ACER - CEER Energy Retail and Consumer Protection 2023 Market Monitoring Report, Stand Ende 2022
ACER: Agency for the Cooperation of Energy Regulators
CEER: Council of European Energy Regulators

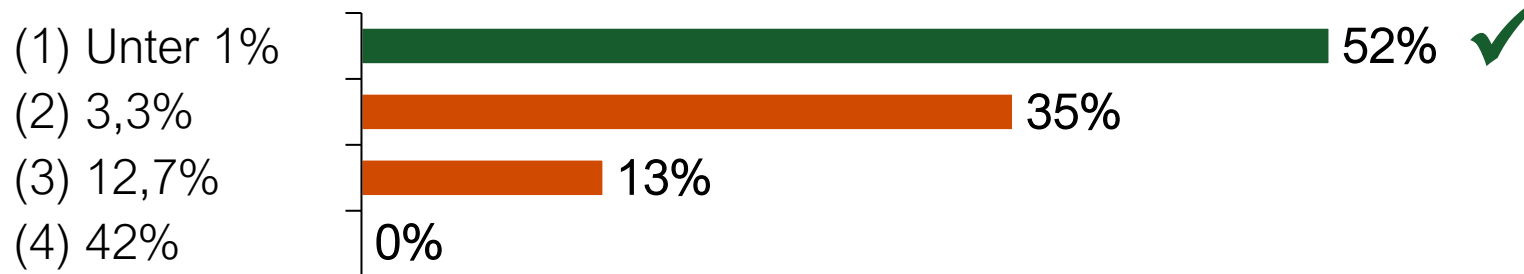


Anteil Endverbraucher mit Smart Metern in Deutschland

Quizfrage – Abstimmergebnis / Auflösung

Quizfrage:

Wie hoch war der Anteil intelligenter Messsysteme bei Endverbrauchern in Deutschland im Vergleich zum Rest der EU und Norwegen?
(Stand Ende 2022/Anfang 2023)



Anteil Endverbraucher mit Smart Metern in Deutschland

Quizfrage – Hintergrund

Laut ACER / CEER lag die Quote Ende 2022 bei **0,0 %**.

Das wollten wir nicht glauben und haben daher **selber nachgezählt** zusätzlich im Monitoringbericht 2023 der BNetzA nachgeschaut:

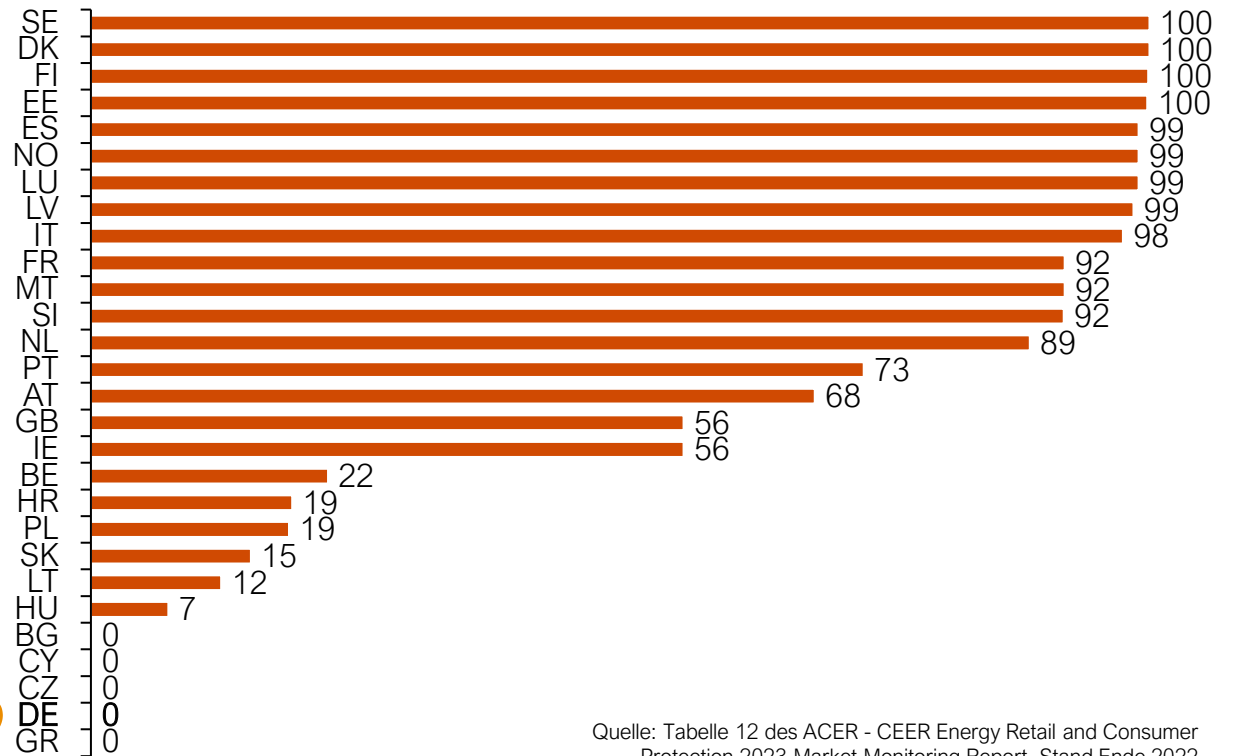
Anteil intelligente Messsysteme in Deutschland: **0,5 %**,
genauer:

270.100 intelligente Messsysteme, davon

- 225.100 Pflichteinbauten plus
- 45.000 optionale Einbaufälle

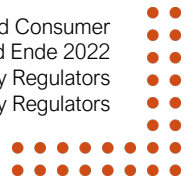
bei 52.689.369 Messlokationen insgesamt,

Stand ca. April 2023, gem. „Monitoringbericht 2023 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt“



Anteil Endverbraucher mit Smart Metern

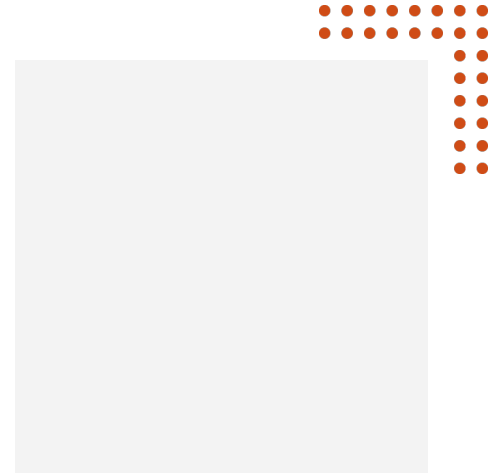
Quelle: Tabelle 12 des ACER - CEER Energy Retail and Consumer Protection 2023 Market Monitoring Report, Stand Ende 2022
ACER: Agency for the Cooperation of Energy Regulators
CEER: Council of European Energy Regulators



02

Dynamische Tarife & intelligente Laststeuerung als Motor der Energiewende

Johan Warburg (tibber)





Dynamische Tarife & intelligente Laststeuerung als Motor der Energiewende

Das Energiesystem der Zukunft

Ziele für die Stromversorgung

2030

„80% Erneuerbare
am Bruttostrombedarf“

2050

„100% Erneuerbare am
Bruttostrombedarf“



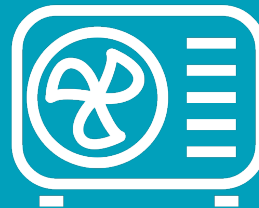
150 GW



200 GW



15 Mio



6 Mio

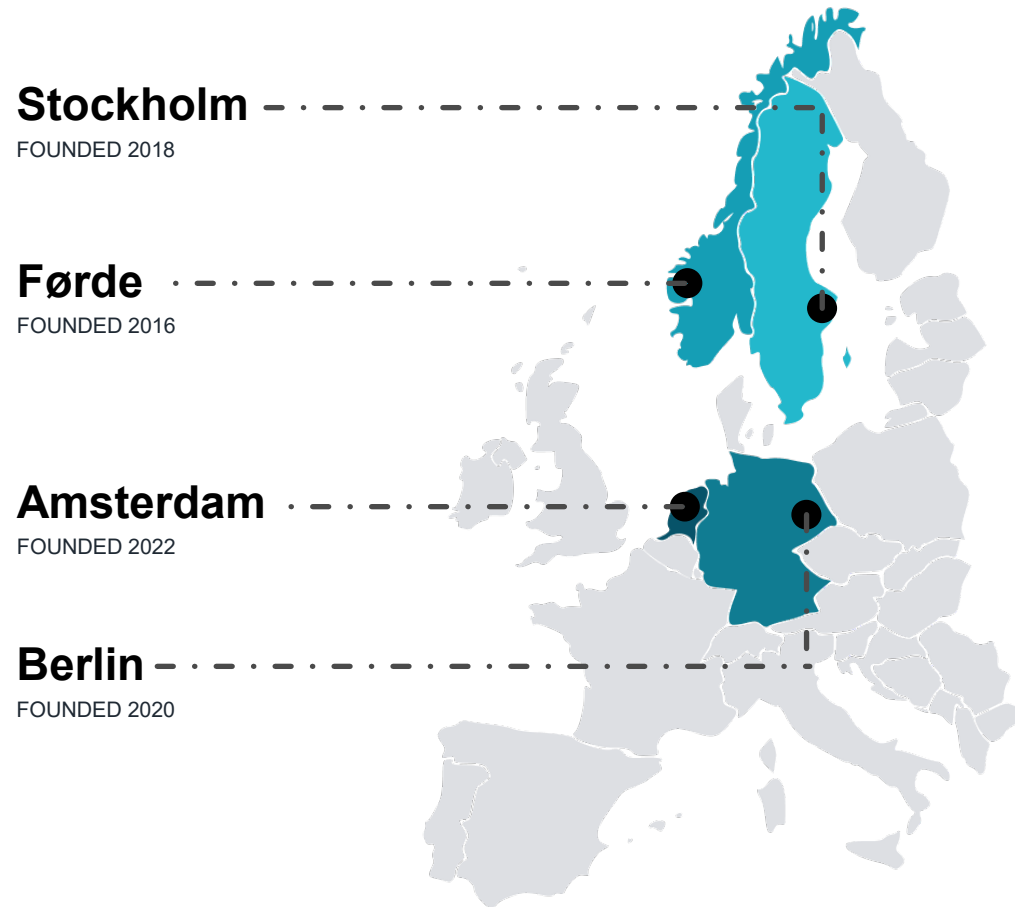
Flexibilität im Stromsektor

Verbraucherkosten könnten auf EU-Ebene um **71 Mrd Euro** sinken

[Studie des norwegischen Beratungsunternehmens DNV, (28.09.22)]



Tibber 2016 - heute



● Founded 2016

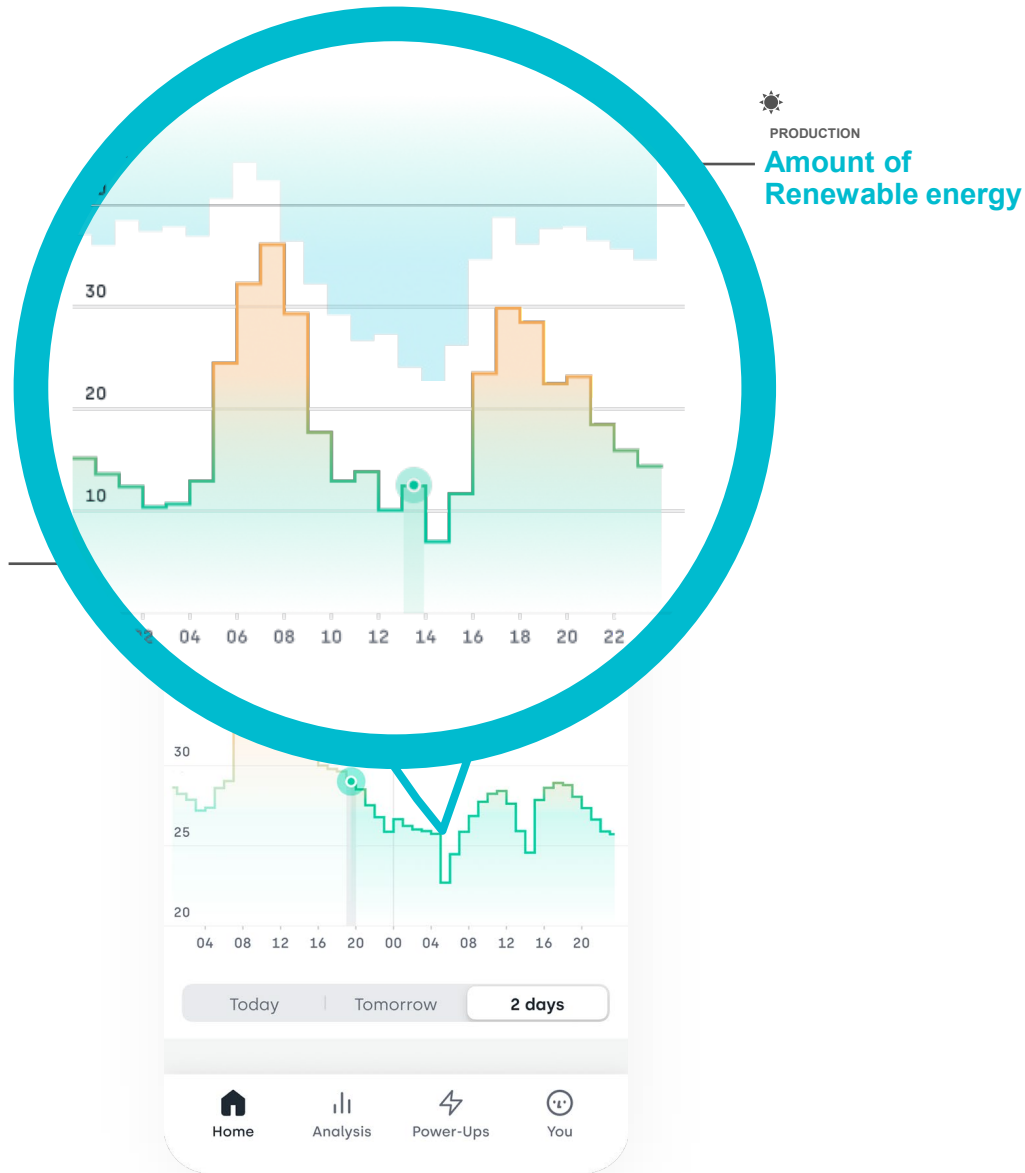
● 1.5 Mio. connected Devices

● > 1 Million Households

● Scandinavian Heritage

● +350 Employees

🏠
CONSUMPTION
Price per
Kilowatt



Participating in the energy transition

Electricity prices fluctuate, and volatility will increase heavily with the expansion of renewables - as electrification increases.

The good thing: the greener the electricity mix, the cheaper it will be.

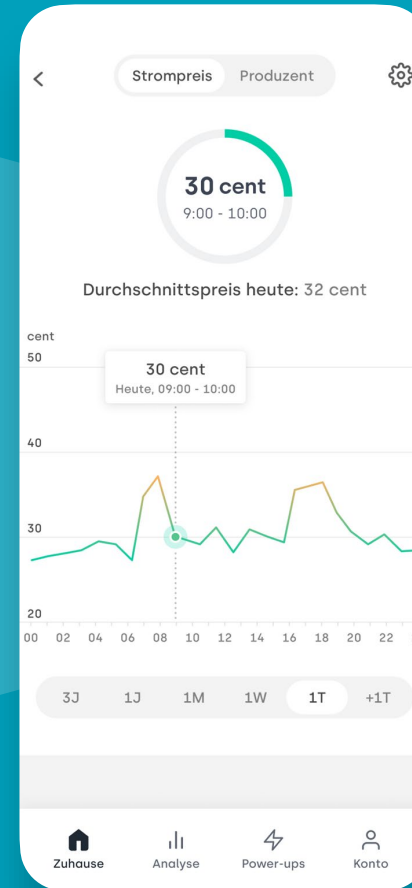
At Tibber, we empower our customers to consume electricity when the electricity price is low and particularly green as a result. Good for the wallet, good for the environment.

3 Bausteine für smarten Verbrauch

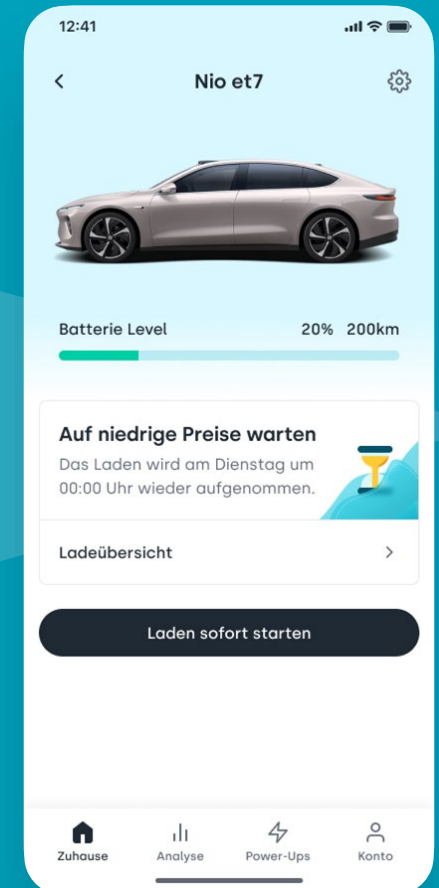
Transparenz

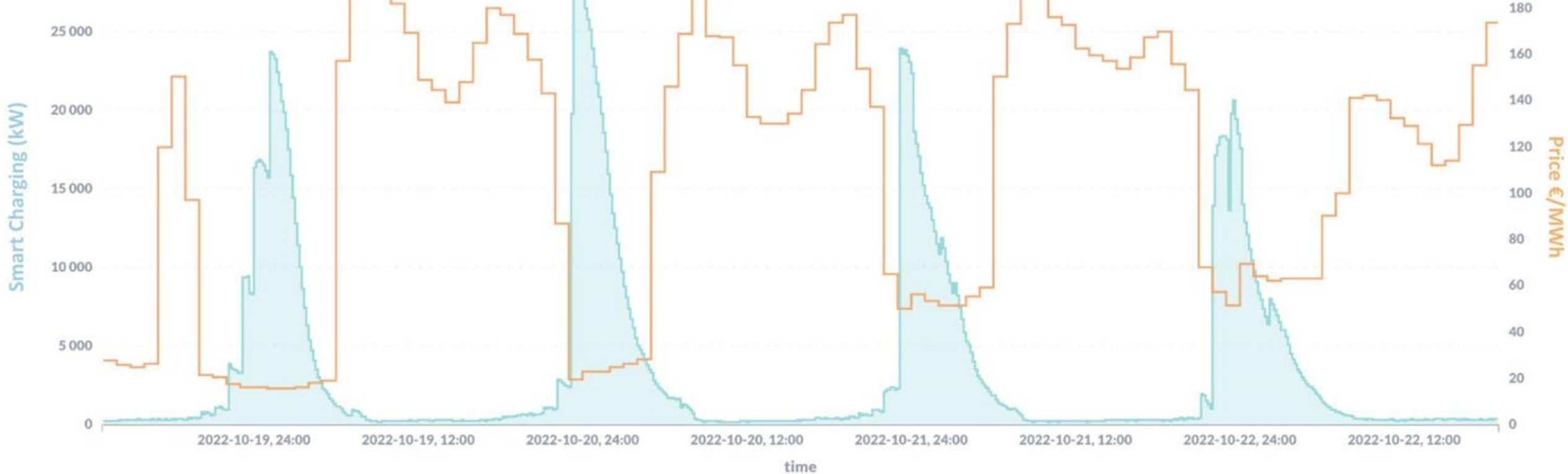


Sparanreize



Steuerung



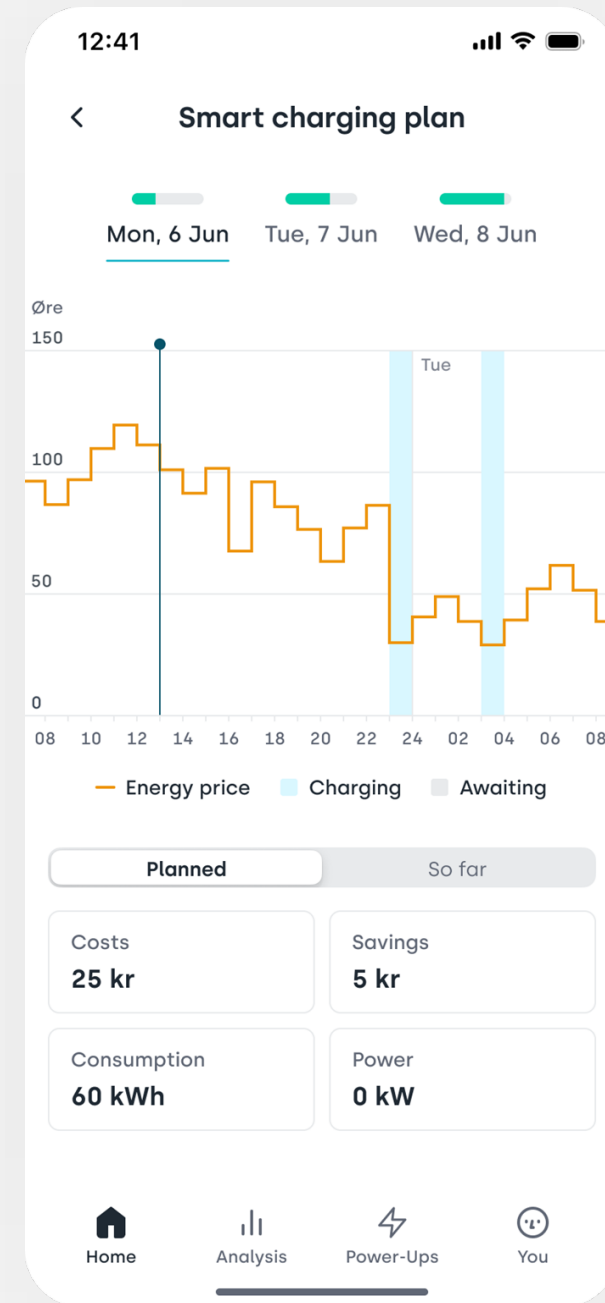


Preis-optimiertes Laden in Aktion

Wenn die aggregierten Verbrauchskurven von Tibber-Kund:innen (blau) und der Preisverlauf in kWh (orange) übereinandergelegt werden, zeigt sich, wie gut die Symbiose funktioniert.

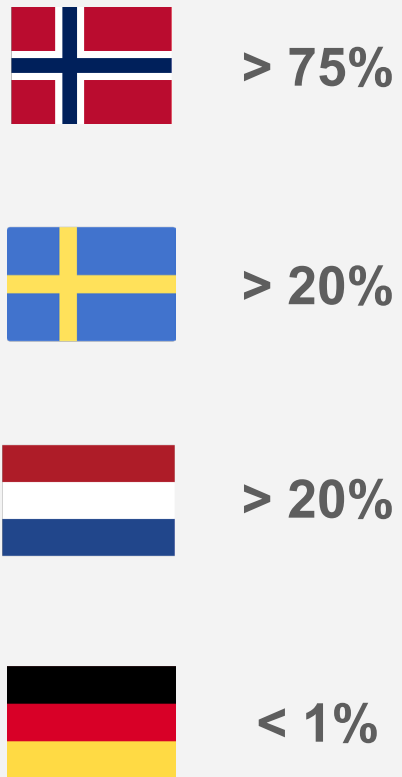
Smartness in Zahlen

Eine unabhängige norwegische Studie* hat gezeigt, dass smartes Laden eine **Ersparnis von 18 %** gegenüber der ohnehin schon geringeren Durchschnittskosten dynamischer Tarife bedeutet.

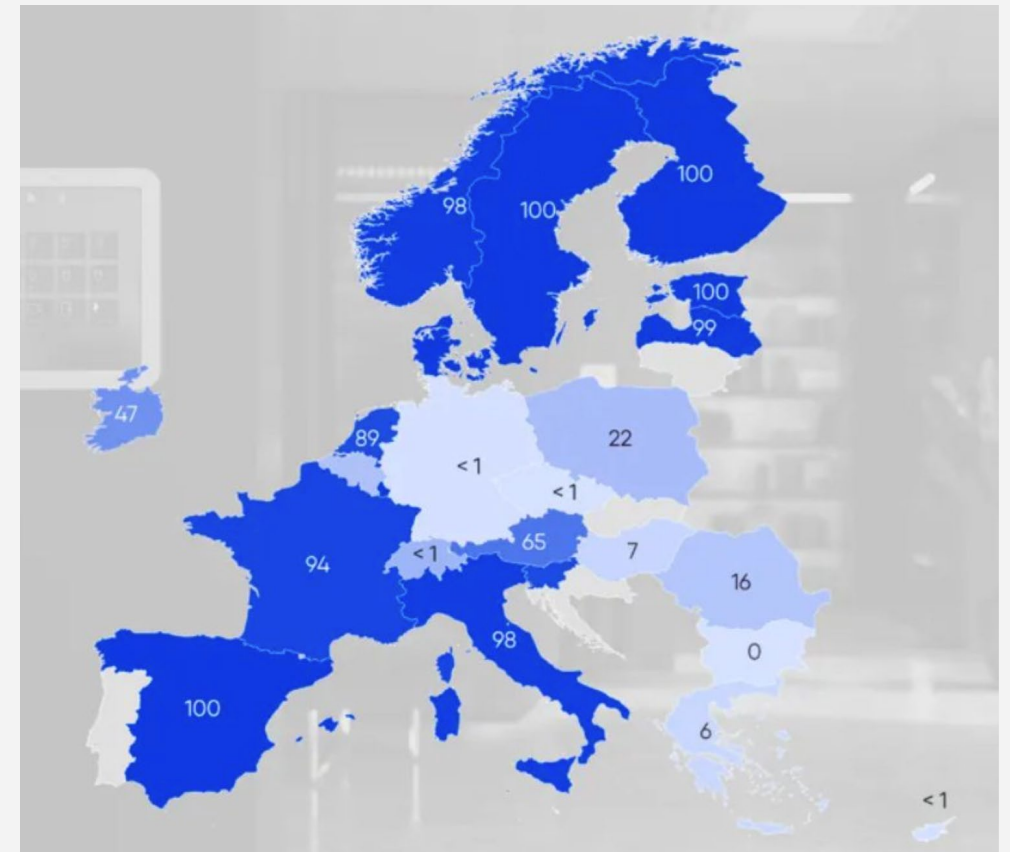


Begeisterung schaffen: Es braucht die Infrastruktur

Anteil dynamische Tarife

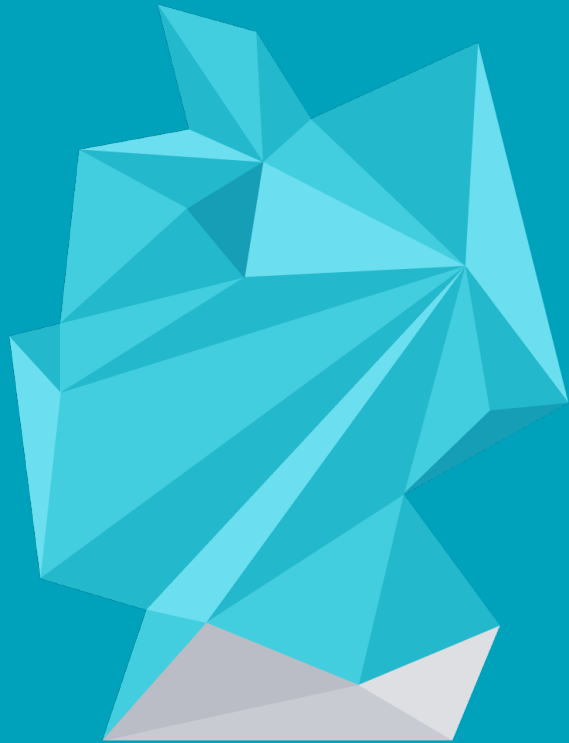


Smart Meter Rollout in %





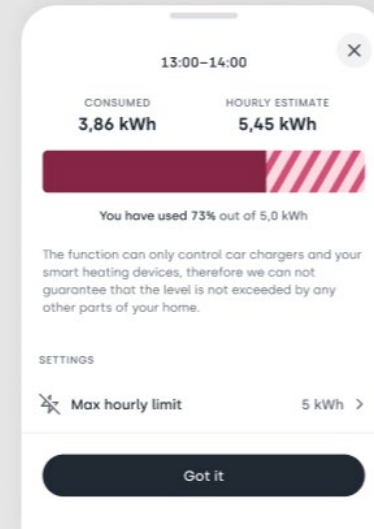
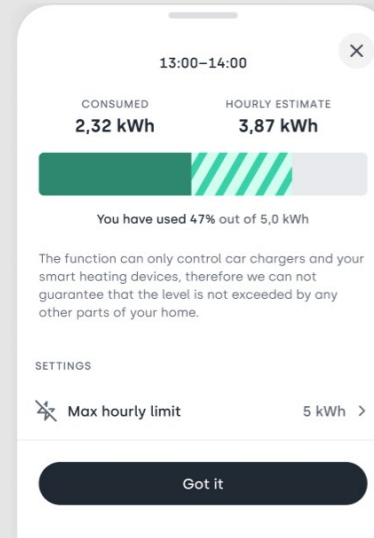
Smart Meter Initiative



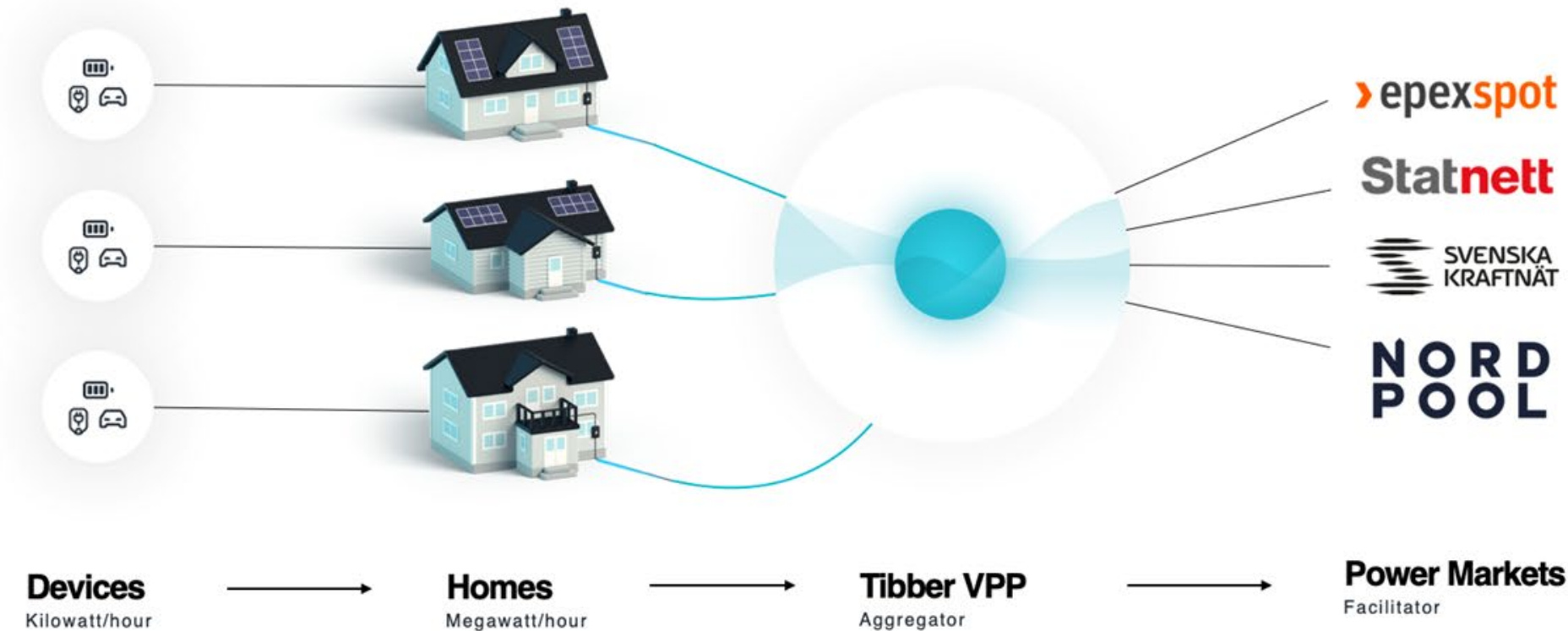
Zukunft?

Noch mehr Dynamik...

Mehr Erneuerbare, mehr Prosumer, variable
Netzentgelte, virtuelles Kraftwerk...



A Virtual Power plant is a decentralized power source that Tibber is funneling and customer can participate in



Day Ahead Strompreise in Deutschland

Quizfragen

Welches war innerhalb der vergangenen zwei Jahre der **höchste** Spotpreis für Strom in Cent?

- (1) 21 ct / kWh
- (2) 54 ct / kWh
- (3) 87 ct / kWh
- (4) 100 ct / kWh

Welches war innerhalb der vergangenen zwei Jahre der **niedrigste** Spotpreis für Strom in Cent?

- (1) -50 ct / kWh
- (2) -30 ct / kWh
- (3) -10 ct / kWh
- (4) 10 ct / kWh

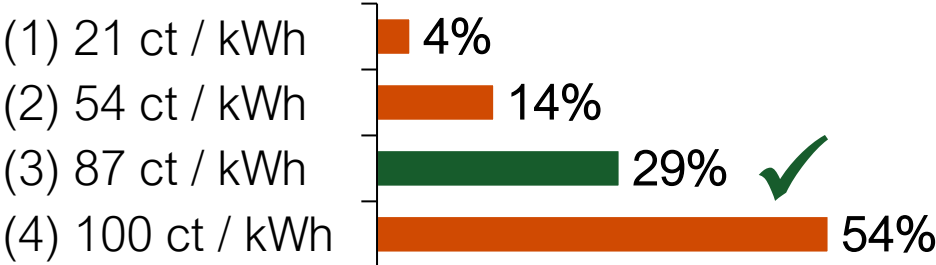
(Epex Spot, Day Ahead, Bidding Zone DE-LU, PT60M,
netto, d.h. exkl. Netzentgelte, Steuern, Abgaben, Umlagen)



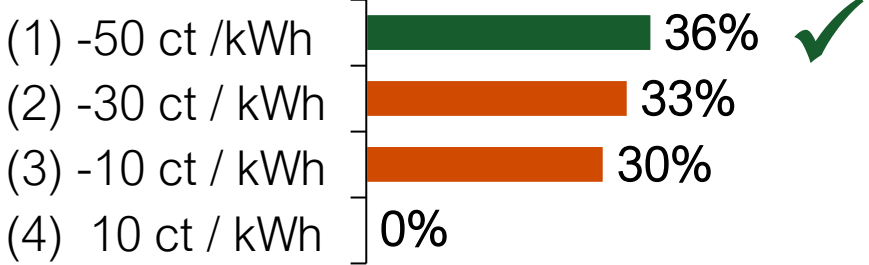
Day Ahead Strompreise in Deutschland

Quizfragen – Abstimmergebnis / Auflösung

Welches war innerhalb der vergangenen zwei Jahre der **höchste** Spotpreis für Strom in Cent?



Welches war innerhalb der vergangenen zwei Jahre der **niedrigste** Spotpreis für Strom in Cent?



(Epex Spot, Day Ahead, Bidding Zone DE-LU, PT60M, netto, d.h. exkl. Netzentgelte, Steuern, Abgaben, Umlagen)

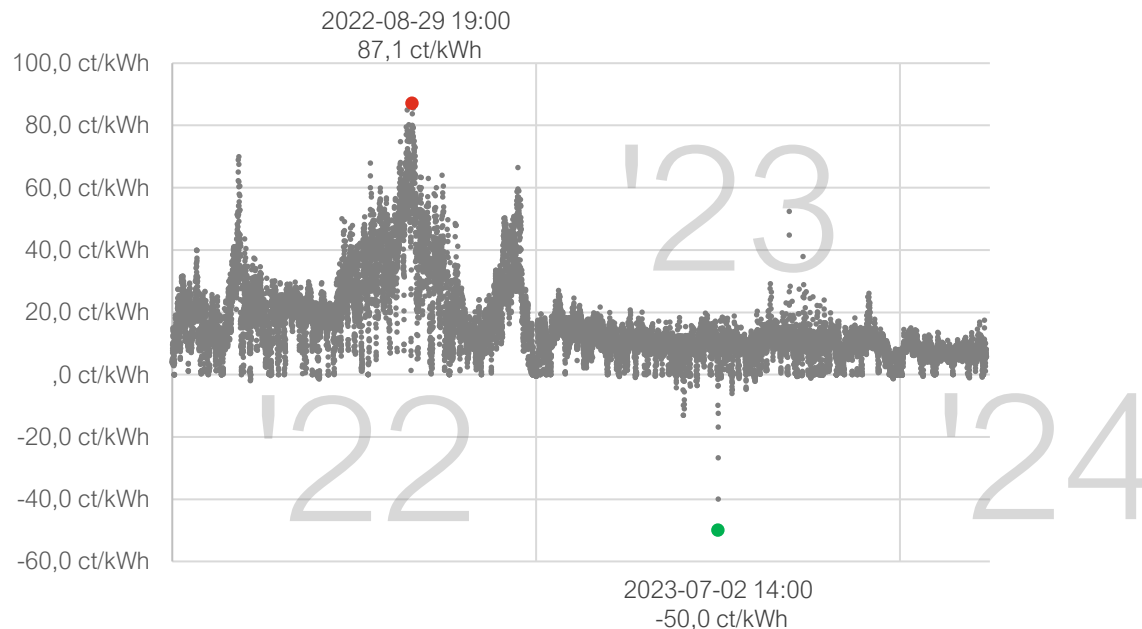


Day Ahead Strompreise in Deutschland

Quizfragen – Hintergrund



Day Ahead Auktion, Preis in ct/kWh



Datenquelle: https://energy-charts.info/charts/price_spot_market

Auflösung Peak: **87,1 ct/kWh** am 29.08.2022, 19h-20h, s. [hier](#)
Auflösung Bottom: **-50,0 ct/kWh** am 02.07.2023, 14h-15h, s. [hier](#)

Hintergrund zum Peak am 29.08.2022:

Hier korreliert der hohe Strompreis stark mit den Grenzkosten für Gas-Kraftwerke. Zu dieser Zeit war auch der Gaspreis THE Day Ahead auf seinem Maximum.

Quelle: FfE,
[Deutsche Strompreise im Jahr 2022 an der Börse EPEX Spot - FfE](#)

Hintergrund zum Bottom am 02.07.2023:

In dieser Stunde lag laut Daten der entso-e die Einspeisung durch erneuerbare Energieträger mit 49,7 GWh deutlich über dem Stromverbrauch von 46,1 GWh. Zusätzlich erzeugten konventionelle Kraftwerke 7,1 GWh, demgegenüber wurde Strom durch die Befüllung von Pumpspeicherkraftwerken eingespeichert.

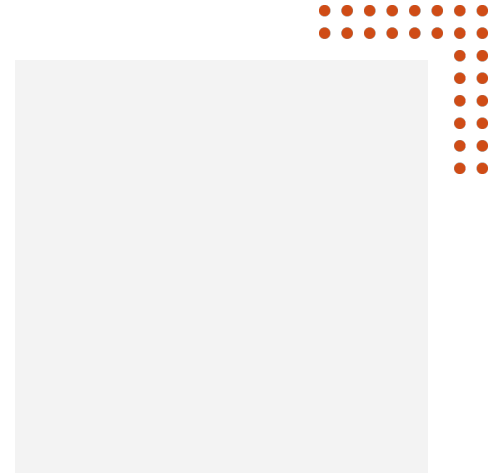
Quelle: FfE,
[Deutsche Strompreise an der Börse EPEX Spot im Jahr 2023 - FfE](#)



03

Moderne KI und Datenstrategie

Dr. Manuel Mai (Spotify)





Moderne KI und Datenstrategie

Dr. Manuel Mai

Spotify in Zahlen

602 Mio Monatliche Aktive Nutzer (MAU)

100 Mio Songs

5 Mio Podcasts

350.000 Hörbücher

190+ Länder

<https://investors.spotify.com/about/default.aspx>

Home Screen

Personalisierung

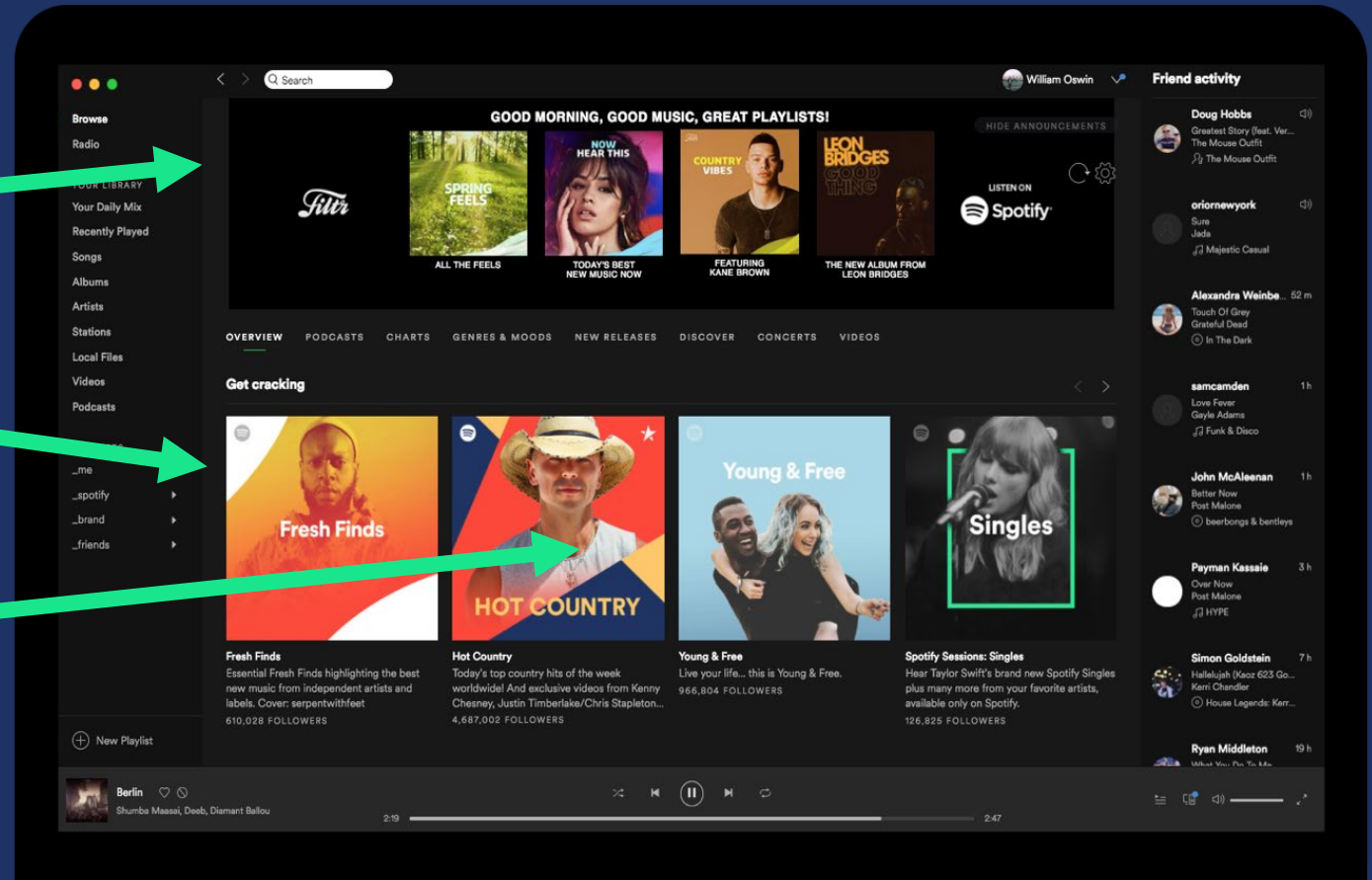
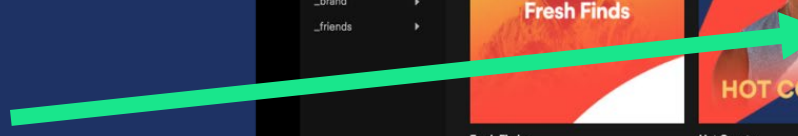
Shortcuts



Recommendations



Algorithmic Playlists



Technologie Architektur

Visualisierungen/UI

KI - Maschinelles Lernen (ML)

Daten

Technologie Architektur

Visualisierungen/UI

KI - Maschinelles Lernen (ML)

Daten

Datenstrategie

Daten sind das Herzstück
jedes Unternehmens



Backstage

Golden Datasets

Component: golden-dataset-documentation | Site Owner: 214 | Last Updated: 4 months ago | Top Contributors: Sign in to GitHub

Golden Datasets: Get Started, Overview, Production, Consumption, SQL Explanations, Troubleshooting Golden Datasets, Resolving a Golden Dataset, Resources

How to Find Golden Datasets

Finding the list of published Golden Datasets

The list of published Golden Datasets is available here on Backstage.

Be sure to look for the golden dataset badge when choosing which dataset to use!

GOLDEN DATASET | Spotify's highest-quality data

MetadataEntities.Album.bq

metadata-entities-bq

Finding tables in BigQuery

To find the BigQuery table name from a Backstage data endpoint:

- Click into the data endpoint page. (e.g. `coredata/album`)
- Click the "Configuration" section in the "Metadata" pane.
- Click the URL under "Source". This should take you to the table within the BigQuery UI.

DATA

Lexikon

The data catalogue.

Home

Search for Data

Your Most Recently Queried | Data Your Team Queried | **Golden Datasets**

Search...

DATA ENDPOINT	ACCESS	OWNER	QUALITY	TYPE	LIFECYCLE	QUERIES	USERS
coredata.EndContentFactX2.bq.daily bq://sp-core-data/end_content_fact_x2/end_content_fact_x2_..._SYSMSD	Broad	core-data	3	BIGQUERY	PRODUCTION	15305	228
MetadataEntities.Track.bq bq://metadata-entities/track/track_..._SYSMSD	Broad	metadata-di-tribution	3	BIGQUERY	PRODUCTION	11078	161
coredata.UserSnapshotXT.days.v1.bq bq://sp-core-data/user_snapshot_xt/user_snapshot_xt_..._SYSMSD	Broad	core-data	3	BIGQUERY	PRODUCTION	14549	200

GOLDEN DATASET

Spotify's Highest-quality data

Golden datasets are datasets that have passed company-wide quality and productivity standards, and are ready for use in applications and systems.

BENEFITS

Increases your productivity
You'll spend less time discovering, managing, or preparing datasets.

Better documentation
The owner of a Golden Dataset spends time crafting detailed documentation so you can get up and running with the data.

User-friendly data models
We've taken a user-centered approach to designing the data model.

Consistent primary keys
Golden data offers primary keys that make it easier to join the data across other company datasets.

[EXPLORE ALL GOLDEN DATASETS](#) [READ TECHDOCS](#)

Data Endpoints on Backstage

17 results

Refine results

Try 'platform' or 'playlist'

SELECT RESULT TYPE: Data Endpoints

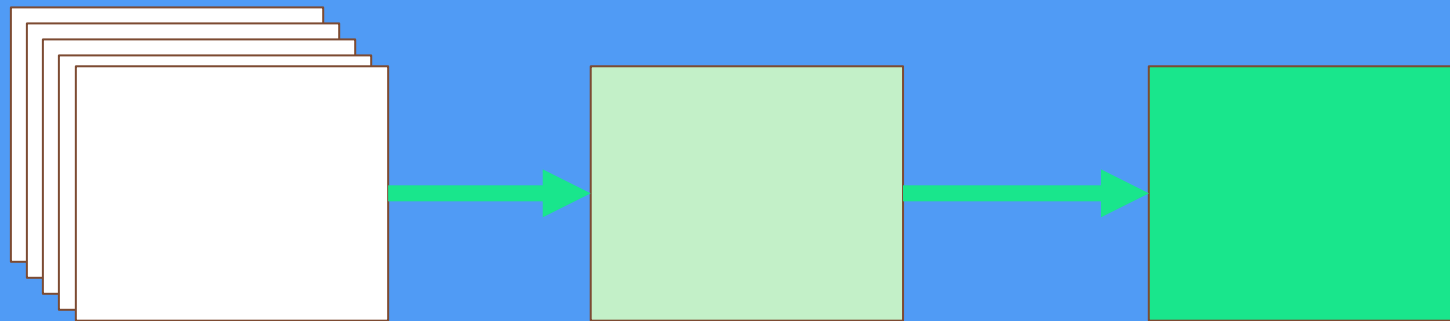
GOLDEN DATASET (17)

Storage: BIGQUERY (8), GCS (9), AVRO (3)

Access: Broad (7), Narrow (4)

ENDPOINT ID	STORAGE	ACCESS	LIFECYCLE	TCAD	TEAM
MetadataEntities.Album.bq GOLDEN DATASET	BQ	BROAD	production	15	metadata...
MetadataEntities.Track.bq GOLDEN DATASET	BQ	BROAD	production	15	metadata...
ubiInteractionFact.bq GOLDEN DATASET: ubi interaction facts data as daily in bigquery	BQ	NARROW	production	15	tetr/s
coredata.EndContentFactX2.gcs.hourly GOLDEN DATASET	GCS	BROAD	production	15	core-data
MetadataEntities.Artist.gcs GOLDEN DATASET	GCS	BROAD	production	15	metadata...

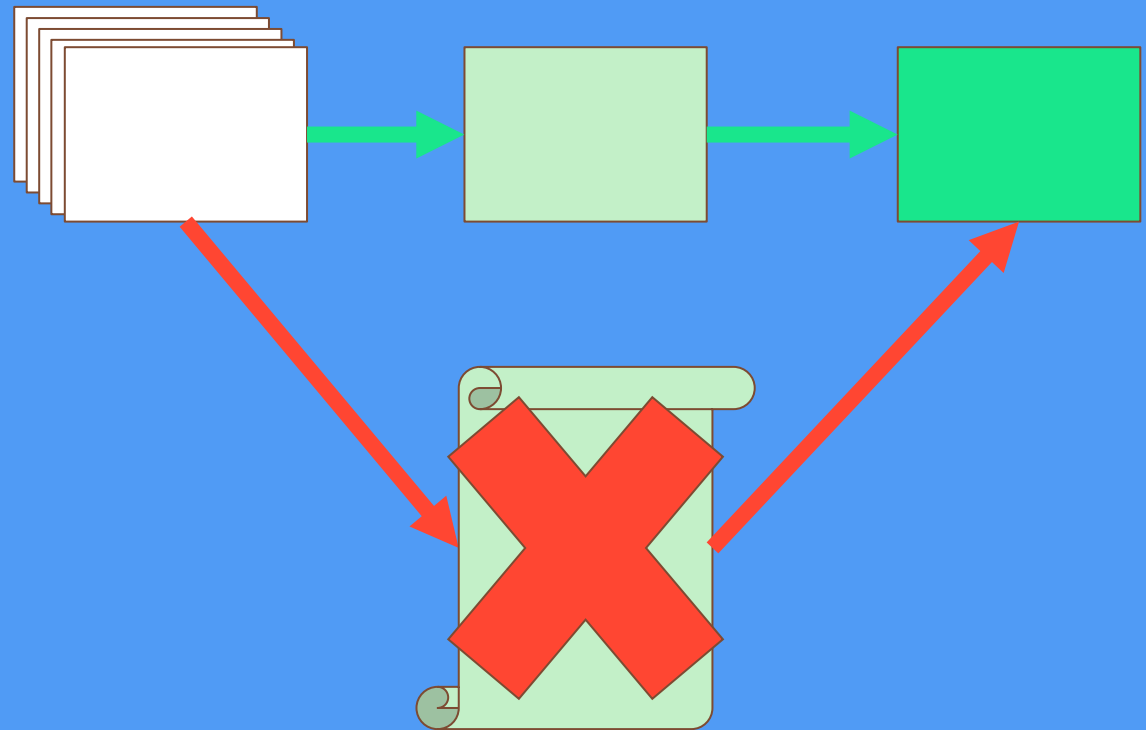
Daten fließen in Pipelines



Datenstrategie

Digital

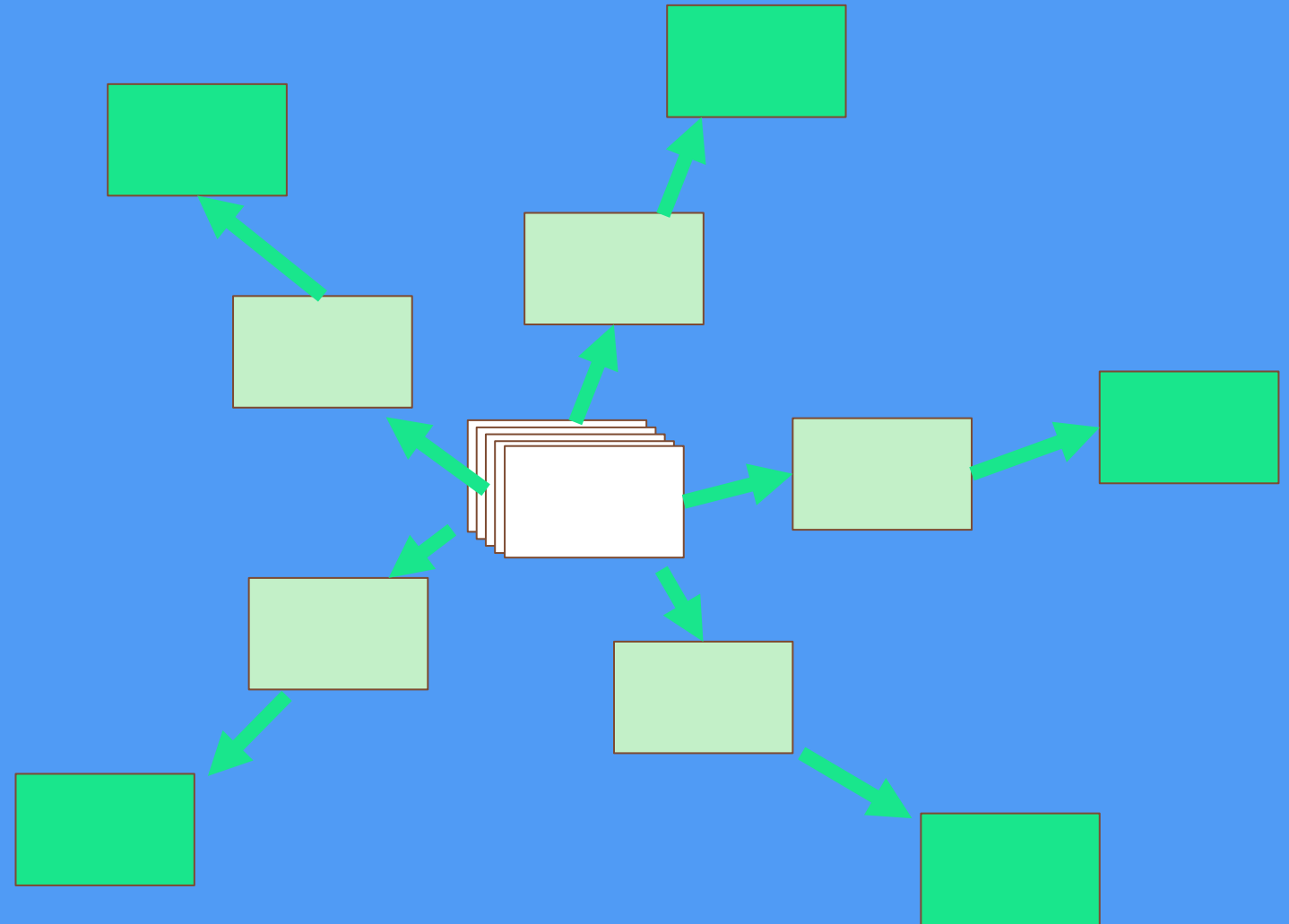
- Kein manuelles copy-paste, drucken usw
- Automatische Prozesse
- Nicht in die physikalische Welt überschreiten



Datenstrategie

Zentral

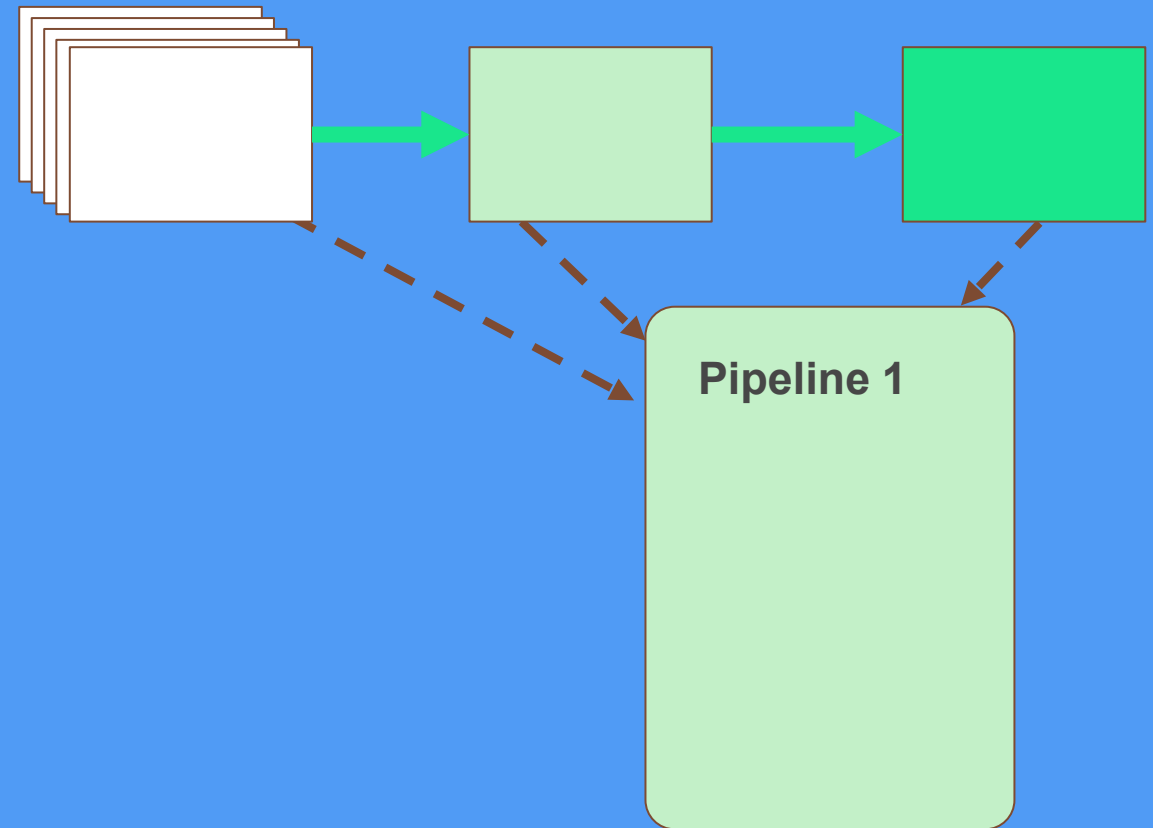
- Keine individuellen Dateien, z.B. PDFs oder Excel Sheets
- Strukturierte Datenbank
- Eine Quelle der Wahrheit für alle



Datenstrategie

Verlässlich

- Automatische Qualitätssicherung
- Warnmeldungen
- Klarer Verantwortungsbereich



Datenstrategie

Digital

Atome Vermeiden

Zentral

Eine Quelle der Wahrheit

Verlässlich

Qualitätsgesichert

“Civilization advances by extending the number of operations we can perform without thinking about them.”

Alfred North Whitehead



Aufgezeichnete Nutzer-Aktivitäten bei Spotify

Quizfrage

Wie viele **Nutzer-Aktivitäten** zeichnet Spotify **täglich** auf?

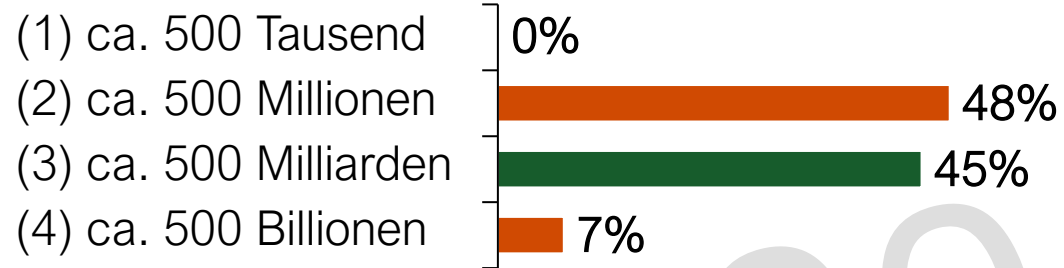
- (1) ca. 500 Tausend
- (2) ca. 500 Millionen
- (3) ca. 500 Milliarden
- (4) ca. 500 Billionen



Aufgezeichnete Nutzer-Aktivitäten bei Spotify

Quizfrage – Abstimmergebnis / Auflösung / Hintergrund

Wie viele **Nutzer-Aktivitäten** zeichnet Spotify **täglich** auf?



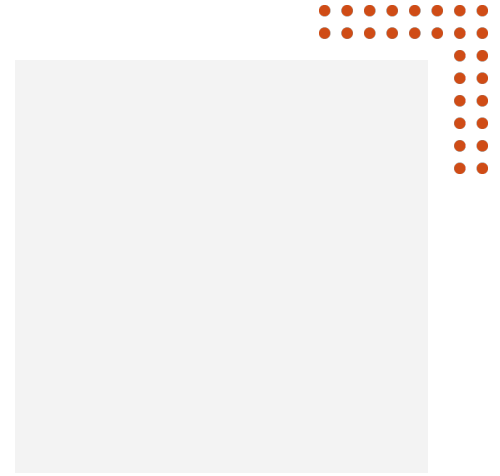
Spotify zeichnet **täglich** mehr als **500 Milliarden Nutzer** Aktivitäten auf.

(Zahl von vor zwei Jahren)

Dazu gehört zum Beispiel das Anklicken eines Buttons in der App, das Anhören oder Stoppen eines Songs, etc.

04

Fragen & Antworten



Fragen & Antworten



Inwieweit kann ein E-Auto dazu genutzt werden, wieder Strom in das Netz zurückzuspeisen in wirtschaftlich günstigen Zeitpunkten? Ist das technisch möglich?

Technisch möglich wäre es grundsätzlich. Einige sogenannte Vehicle-to-Grid-(=V2G-)Pilotprojekte wurden auch bereits erfolgreich umgesetzt.

Bisher sind noch nicht alle Ladestationen und Elektrofahrzeuge auf ein solches Szenario vorbereitet, also noch nicht V2G-fähig, aber es gibt schon eine große Auswahl an kompatiblen Modellen.

Aktuell fehlen allerdings die nötigen gesetzlichen Rahmenbedingungen. Rechtliche Herausforderungen liegen dabei unter anderem bei der Doppelbesteuerung: Netzentgelte und Steuern müssen zweimal, also beim Ein- und Ausspeisen entrichtet werden. Ein Referentenentwurf zur Reformierung des Stromsteuerrechts befindet sich aktuell in der Anhörung durch die Verbände.

Auch der bestehende Mangel an vorhandenen Smart Metern stellt für den Aufbau von V2G momentan noch eine Herausforderung dar.

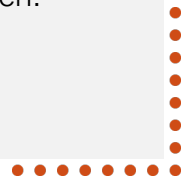
Wieso sollte aus eurer Sicht jeder Energieversorger einen dynamischen Tarif anbieten? Vor allem bzgl. notwendiger Kosten zur Implementierung und dem möglichen Nutzen.

Das Angebot eines dynamischen Tarifs durch Stromlieferanten mit mehr als 100.000 Letztverbrauchern ist laut § 41a Abs. 2 EnWG bereits jetzt vorgeschrieben. Ab dem 01.01.2025 gilt diese Pflicht dann für alle Stromlieferanten.

Der Gesetzgeber begründet dabei wie folgt:

„Mit einem breiten Rollout und einer effizienten Abwicklung von Daten über die Datendrehscheibe des intelligenten Messsystems werden durch die Novelle nun auch im margenschwachen Massenkundengeschäft die notwendigen Investitionen (u.a. in IT-Systeme) wirtschaftlicher. Rollout, verbesserte Datenkommunikation und neue Tarife bringen sich dabei gegenseitig voran. Dynamische Tarife können so aus der bisherigen Nische zum Standardprodukt werden und weitere Mehrwerte für Verbraucher bringen.“

Quelle: [Entwurf eines Gesetzes zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende](#) vom 11.01.2023, Begründung, S.10, B Besonderer Teil, Zu Artikel 1 (Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes)





Entlastung ist ja immer gut, aber wer wird auf der anderen Seite belastet? Sind die Mehrkosten zu “ungünstigen” Zeiten mit einberechnet?

Hier muss man unterscheiden zwischen dynamischen Lieferantentarifen und zeitvariablen Netzentgelten.

Bei den Netzentgelten gilt zunächst einmal, dass Letztverbraucher:innen ohne Smart Meter, die nach einem Standardlastprofil abgerechnet werden, nicht allein durch den zeitvariablen Tarif bevor- oder benachteiligt werden dürfen.

So gibt es in diesem Netzentgelttarif günstigere Zeiten als im Standardtarif (Niedriglastzeiten), aber auch Zeiten, in denen der Tarif teurer ist als der Standardtarif (Hochlastzeiten).

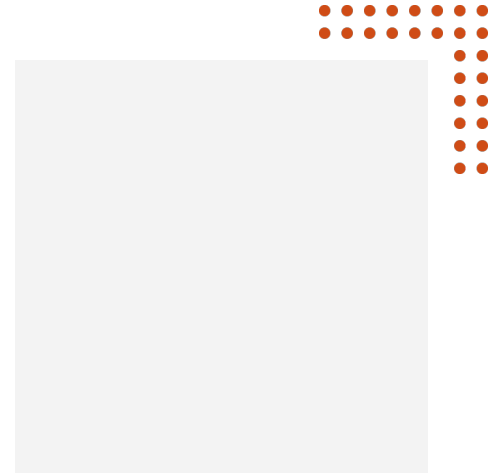
Durch die Lastverschiebung in die Niedriglastzeitfenster können Letztverbraucher:innen also ihre Netzentgelte reduzieren. Dem Netzbetreiber entgehen dadurch erst einmal Einnahmen, die theoretisch in einem höheren Standardtarif münden könnten. Auf der anderen Seite sind durch reduzierten Lastspitzen in den Hochlastzeitfenstern weniger ausgleichende Maßnahmen beim Verteilnetzbetreiber nötig, sodass auch die Kosten beim Verteilnetzbetreiber sinken und die Netzentgelte insgesamt entlasten.

Bei dynamischen Lieferantentarif ist es etwas einfacher. Durch die Verschiebung der Last in Zeitfenster, in denen die Erzeugung/Beschaffung aufgrund der vorliegenden Einspeisung erneuerbarer Energien günstiger ist, reduziert sich auch die insgesamt benötigte Erzeugungsmenge im teureren Zeitfenster. Wird in Summe so viel Last aus dem teuren Zeitfenster verschoben, dass die teuersten Kraftwerke in dieser Zeit vom Netz gehen können, führt das früher oder später aufgrund der Merit Order sogar dazu, dass auch diejenigen von niedrigeren Erzeugungspreisen profitieren, die ihre Last nicht verschieben können (oder wollen).



05


Ausblick



Operational Excellence im Energievertrieb

Themen: Herausforderungen der Tariflandschaft heute und morgen, Analysemethoden, Tarif-Detoxing und dynamische Tarife in der Praxis

 Donnerstag, 29.05.2024

 10:00 – 12:00



Jetzt kostenfrei anmelden!

Ihre Referenten:



Laura Babylon
Managerin
PwC

#TarifDetoxing
#DataAnalytics



Mario Weißensteiner
CEO
Stromee

#DynamischeTarife
#Energiemanagement



Ralf Eichmann
Senior Manager
PwC

#Vertriebsorganisation
#Vertriebsprozesse



Philipp Schill
Senior Associate
PwC

#Vertriebsorganisation
#Vertriebsprozesse



Wir freuen uns auf Ihre Fragen!

[pwc.com](https://www.pwc.com)

© 2024 PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.
Alle Rechte vorbehalten. "PwC" bezeichnet in diesem Dokument die PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, die eine Mitgliedsgesellschaft der PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) ist.
Jede der Mitgliedsgesellschaften der PwCIL ist eine rechtlich selbstständige Gesellschaft.



Kontaktmöglichkeiten




Simon Kujawski
Manager

Huyssenallee 58, 45128 Essen

Mobil: +49 151 54968588

simon.kujawski@pwc.com

 [simon-kujawski](https://www.linkedin.com/in/simon-kujawski)




Alexander Bräuer
Director

Querstr. 13, 04103 Leipzig

Mobil: +49 151 46155957

alexander.braeuer@pwc.com

 [alexander-bräuer-a281662b](https://www.linkedin.com/in/alexander-bräuer-a281662b)