

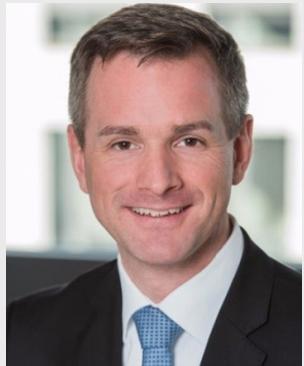
# Smart Energy

Ausblick zu smarten Energiewendeprodukten

17. April 2024, 10 Uhr



# Ihre Ansprechpartner



**Alexander Bräuer**  
Director

Mobil: +49 151 46155957  
[alexander.braeuer@pwc.com](mailto: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](mailto:simon.kujawski@pwc.com)

PricewaterhouseCoopers GmbH  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft  
Huysseallee 58  
45128 Essen

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



**Johan Warburg**  
Market Development Manager

Mobil: +49 151 28012347  
[johanwarburg@tibber.com](mailto: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](mailto: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

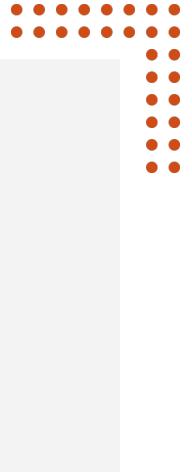
*Dr. Manuel Mai, Spotify*



01

# Update Dynamische Tarife

Simon Kujawski (PwC)



# Ab 2025 ist das Angebot dynamischer Lieferantentarife und zeitvariabler Netzentgelte vorgeschrieben

## Tarifarten

## Haupt-Einflussfaktor

zeitvariabel	dynamisch
 • 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)	 • 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)
 Netzbetreiber • Tarif orientiert sich an (prognostizierter) <b>Netzlast</b> bzw. <b>Lastspitzen</b>	 Lieferant • Tarif orientiert sich am <b>Beschaffungspreis</b> 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

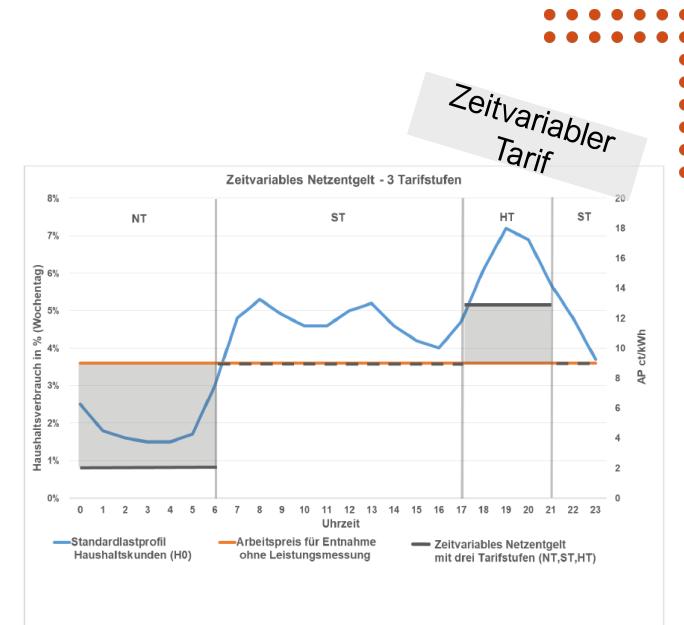
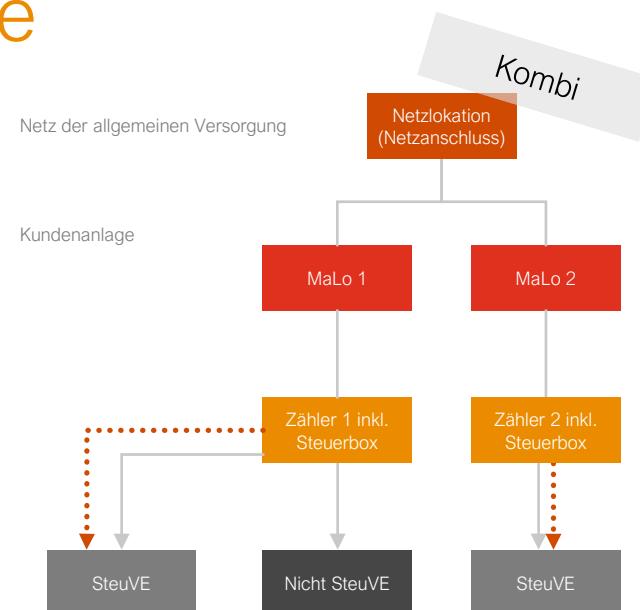
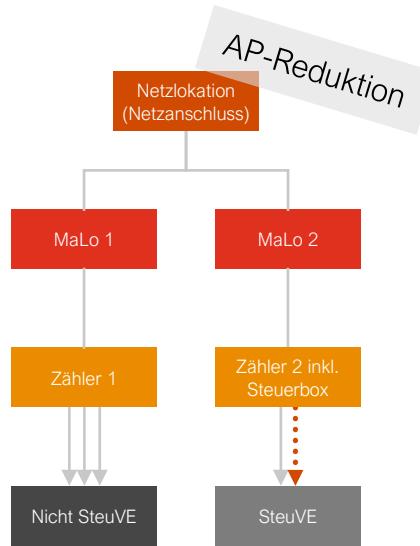
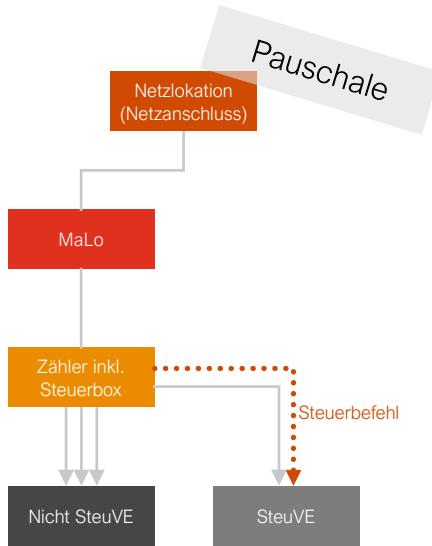


Abbildung 1 - Beispielhafte Ausgestaltung eines zeitvariablen Netzentgeltes mit drei Tarifstufen unter Einhaltung der Vorgaben dieser Festlegung

## 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.

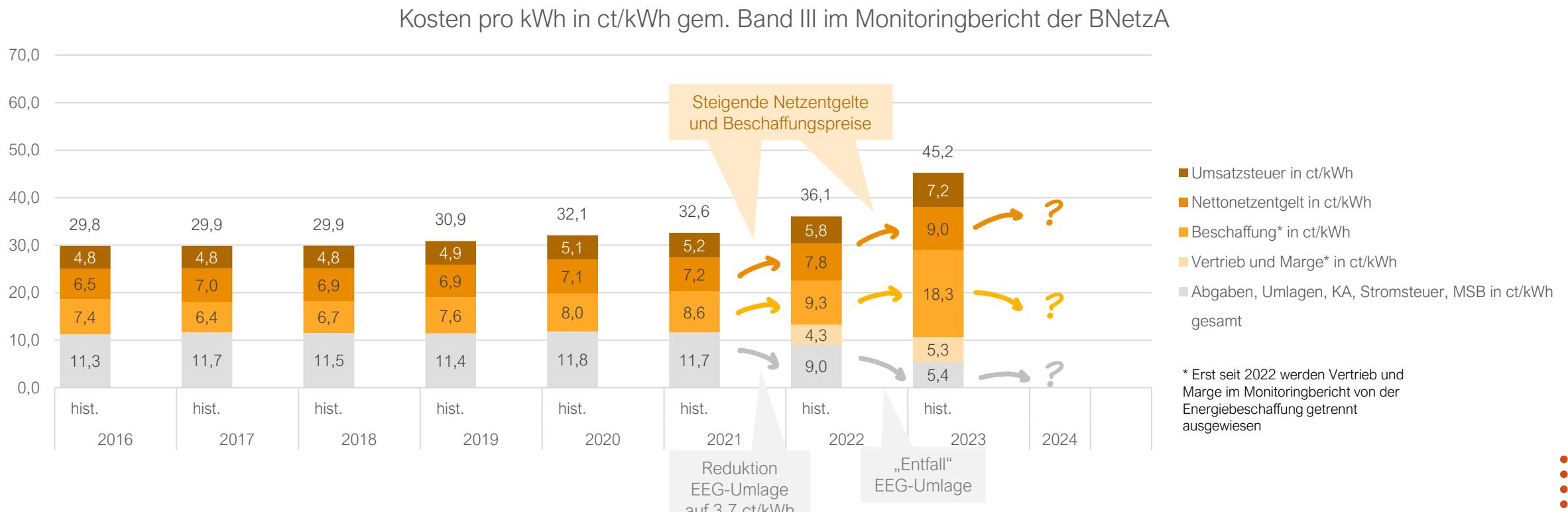
## Modul 3 (Anreiz)

- 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



Quelle:

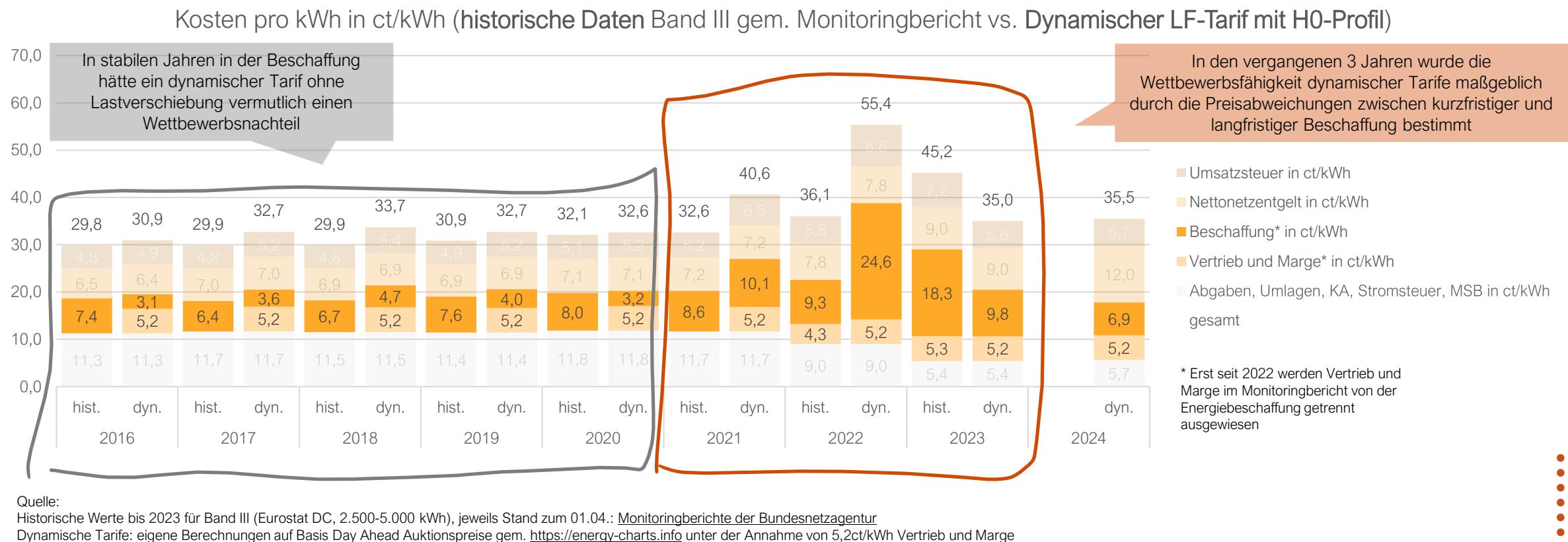
Historische Werte bis 2023 für Band III (Eurostat DC, 2.500-5.000 kWh), jeweils Stand zum 01.04.: [Monitoringberichte der Bundesnetzagentur](#)





# Vertriebskosten und Marge bestimmen den Strompreis

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

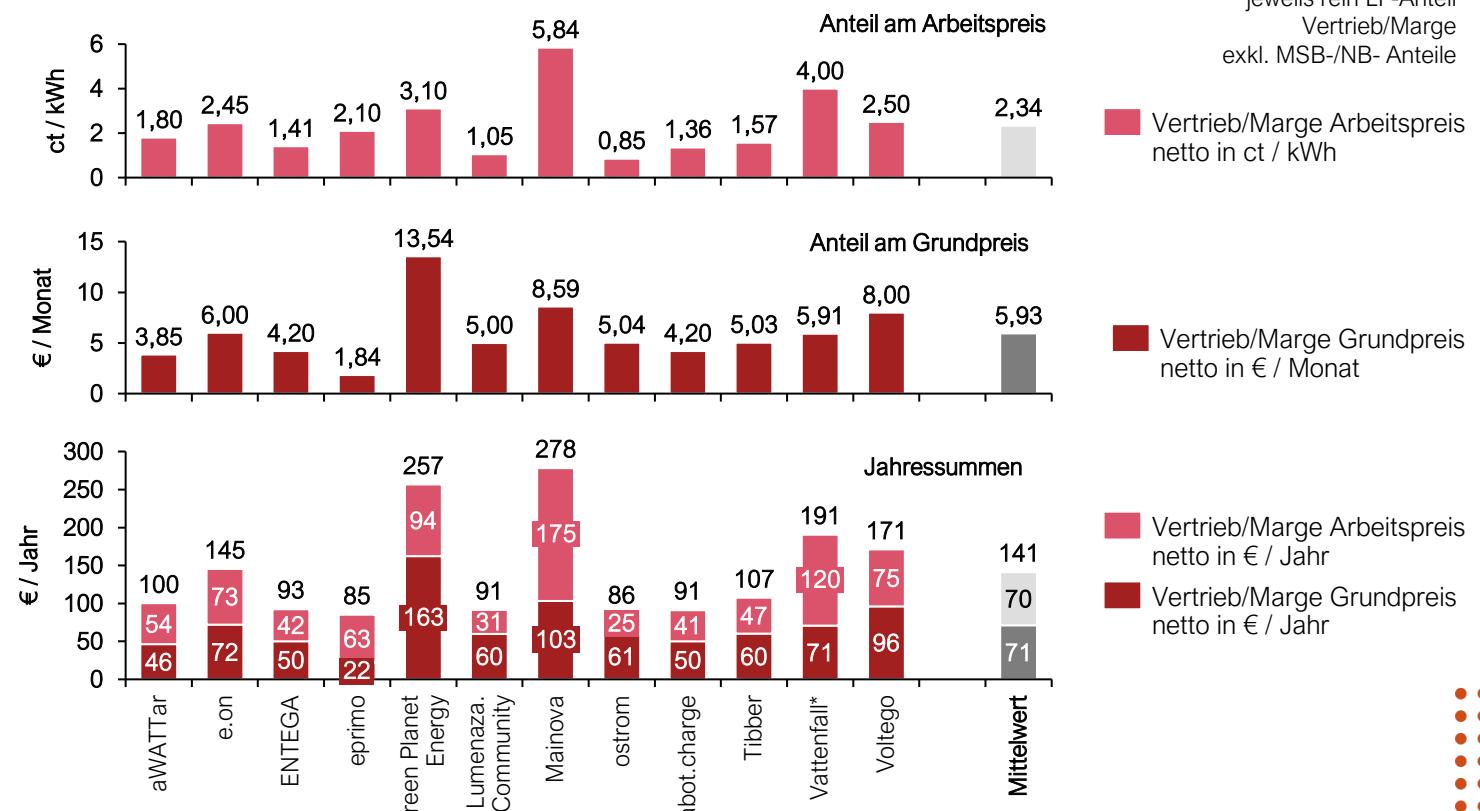


# Aktuelle Vertriebs-/Margenanteile bei dynamischen Tarifen

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. <a href="#">Aktuelle Vertriebs-/Margenanteile bei dynamischen Tarifen</a> ) 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			
Elektrofahrzeug als verschiebbare Last	Jahresverbrauch H0-Profil (ohne Elektrofahrzeug) Verbrauch EV in kWh/100km Ladeleistung Wallbox Maximale Lastverschiebung um...	3000 kWh 18 kWh / 100km 11 kW 12 h	Annahme für den sonstigen Verbrauch des Haushalts ohne das E-Fahrzeug Annahme basierend auf typischen echten Verbrauchsdaten laut ADAC Ökotest: <a href="https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/tests/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/">https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/tests/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/</a> typische Haushalts-Wallbox 11kW, zum Vergleich: stärkere Wallboxen 22kW, Schuko-Steckdose: 2,3kW Da die Ankomm- und Ladezeit frühestens 17:00 ist und bis morgens 5:00 geladen werden soll, haben wir hier 12h eingestellt.		
Tgl. Fahrleistung	Werkstage 40 km	Samstage 15 km	Sonntage 5 km	Feiertage 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 <b>OHNE</b> zeitvariable Netzentgelte	Elektrofahrzeug <b>OHNE</b> sonstigen Verbrauch, d.h. ausschließlich verschiebbare Last	2,2 ct/kWh	4,8 ct/kWh	<a href="#">hier</a> 1
	Elektrofahrzeug <b>INKL.</b> 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	<a href="#">hier</a> 2 und <a href="#">hier</a> 3

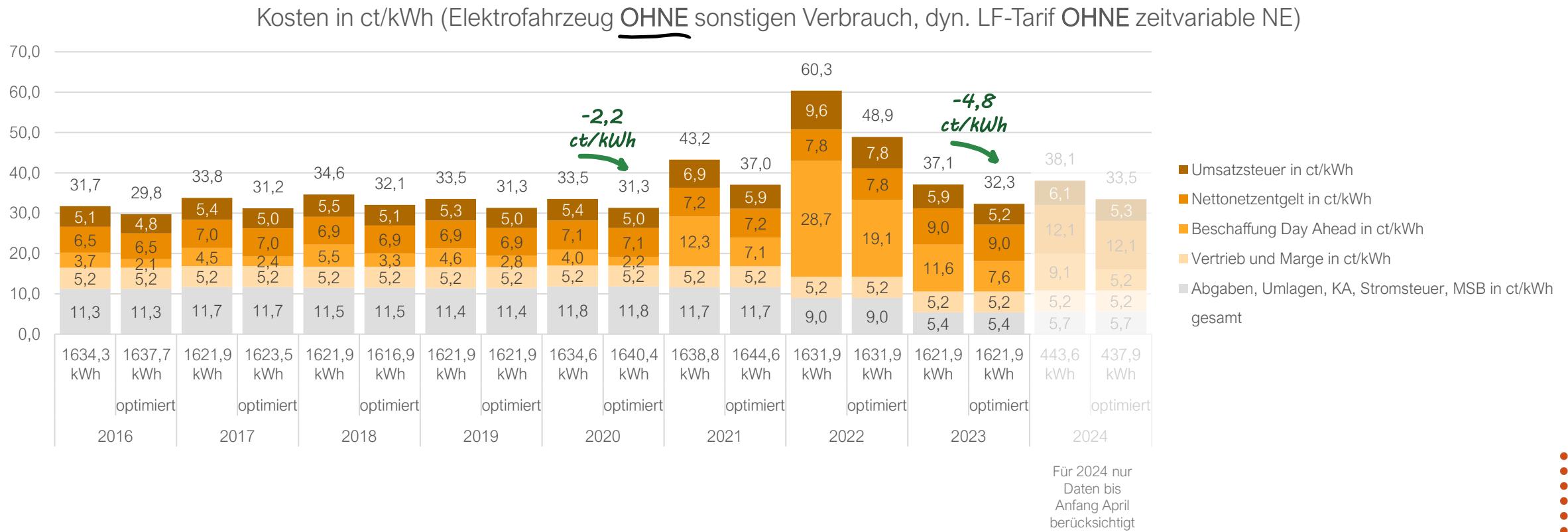
Quelle:

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](#)



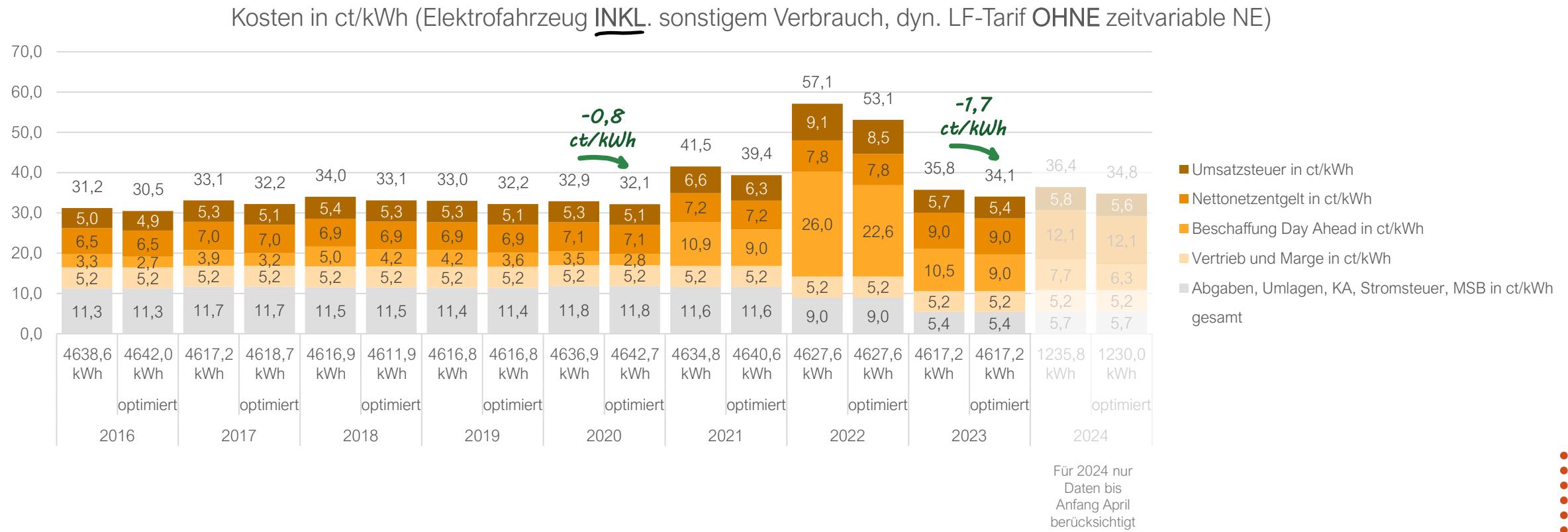
# Dynamische Lieferantentarife ohne zeitvariable Netzentgelte

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



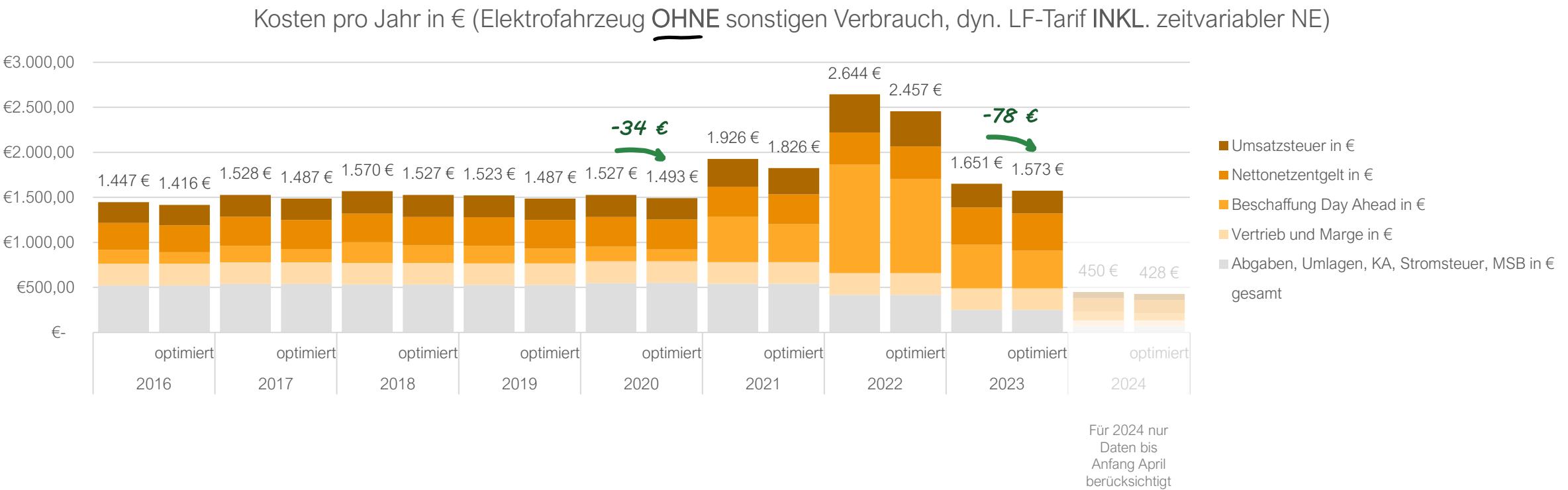
# Dynamische Lieferantentarife ohne zeitvariable Netzentgelte

In Relation zum Gesamtverbrauch reduziert sich der Effekt jedoch



# In absoluten Zahlen

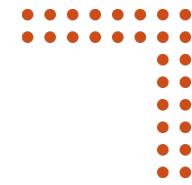
In unserem Beispiel ergibt sich beispielsweise in 2023 eine Ersparnis von 78€



# 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 – Standarttarif	100 %	00:00	ST	ST	ST	ST
	HT – Hochlasttarif	120 %	01:00	ST	ST	ST	ST
	NT – Niederlasttarif	40 %	02:00	NT	ST	ST	ST
	Tarifstufen aktiv in Q1	Ja	03:00	NT	NT	NT	NT
	Tarifstufen aktiv in Q2	nein	04:00	ST	NT	NT	NT
	Tarifstufen aktiv in Q3	nein	05:00	ST	ST	NT	NT
	Tarifstufen aktiv in Q4	Ja	06:00	ST	ST	ST	ST
	Zeitpunkte der einzelnen Tarifstufen je nach Tag und Uhrzeit	s. Tabelle rechts	07:00	ST	ST	ST	ST
			08:00	ST	ST	ST	ST
			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	<a href="#">hier</a> 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 $\leq 34 \text{ € / Jahr}$	1,7 ct/kWh $\leq 78 \text{ € / Jahr}$	<a href="#">hier</a> 2 und <a href="#">hier</a> 3
Dyn. LF-Tarif INKL. zeitvariable Netzentgelte	Elektrofahrzeug OHNE sonstigen Verbrauch	4,8 ct/kWh	8,0 ct/kWh	<a href="#">hier</a> 4
	Elektrofahrzeug INKL. sonstigem Verbrauch	1,6 ct/kWh $\leq 80 \text{ € / Jahr}$	2,8 ct/kWh $\leq 130 \text{ € / Jahr}$	<a href="#">hier</a> 5 und <a href="#">hier</a> 6

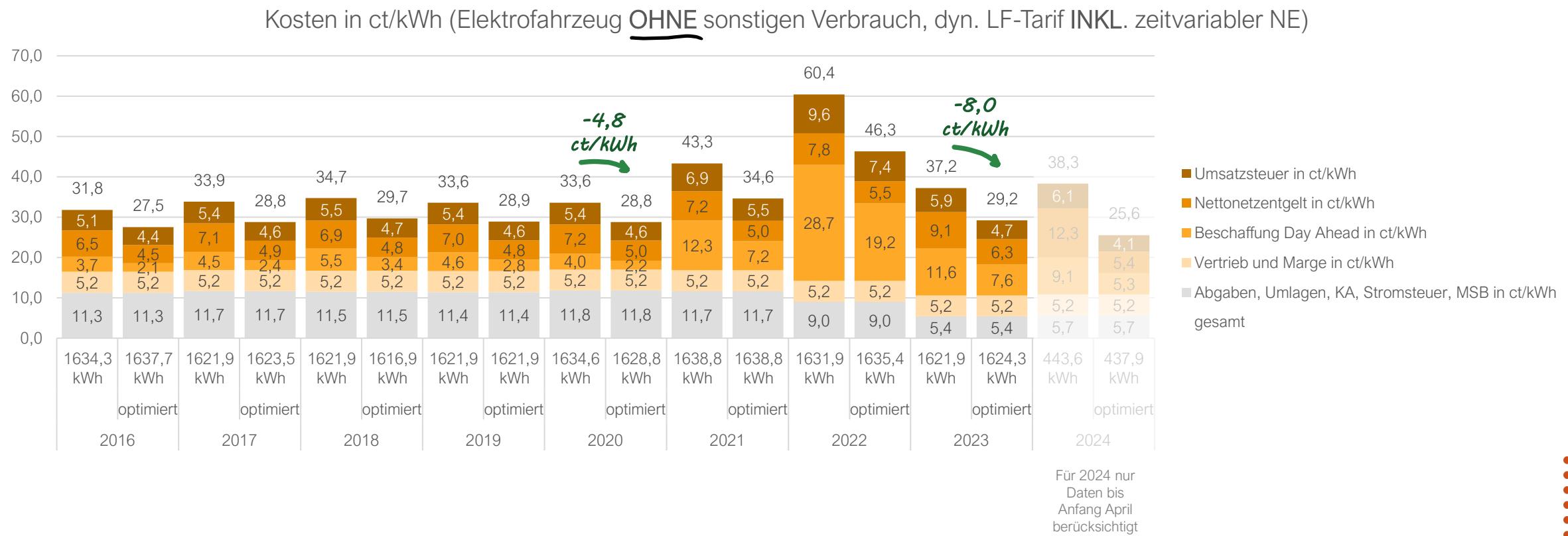
Quelle:

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](#)



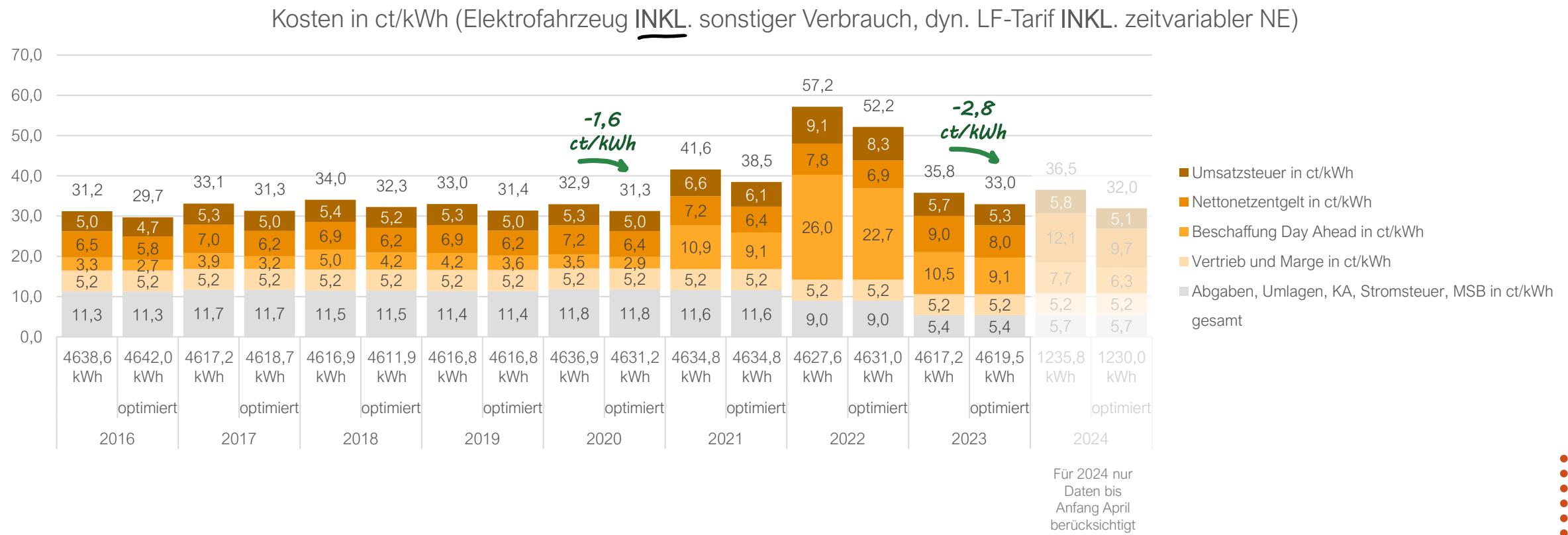
# Kombination mit zeitvariablen Netzentgelt

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



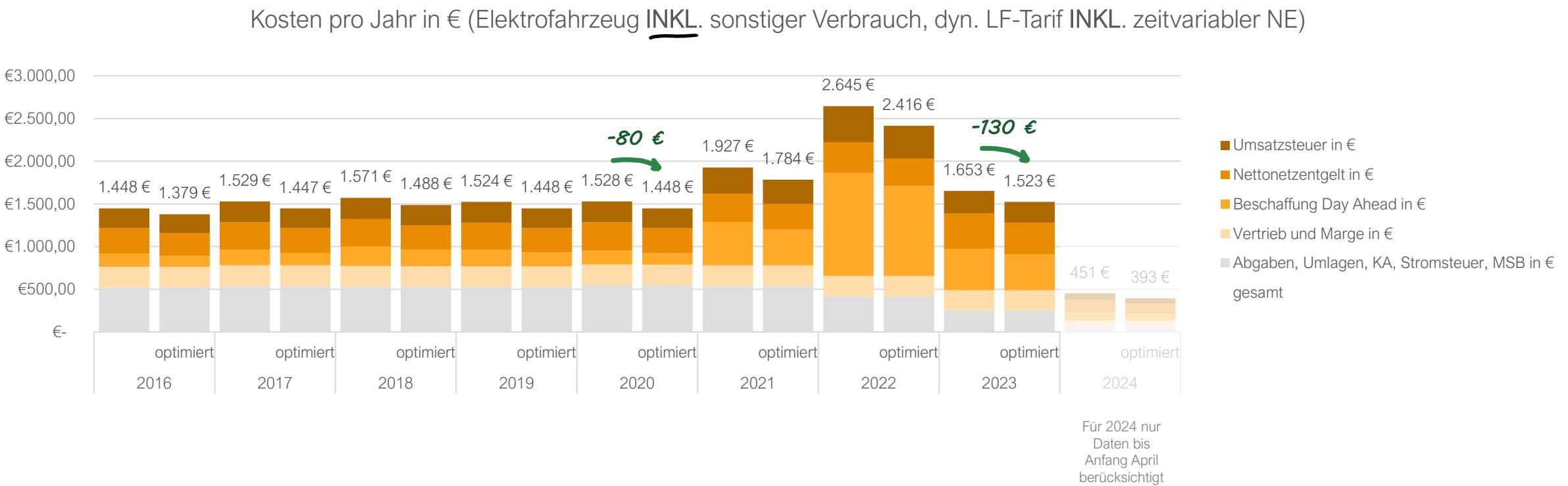
# Kombination mit zeitvariablen Netzentgelt

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



# In absoluten Zahlen

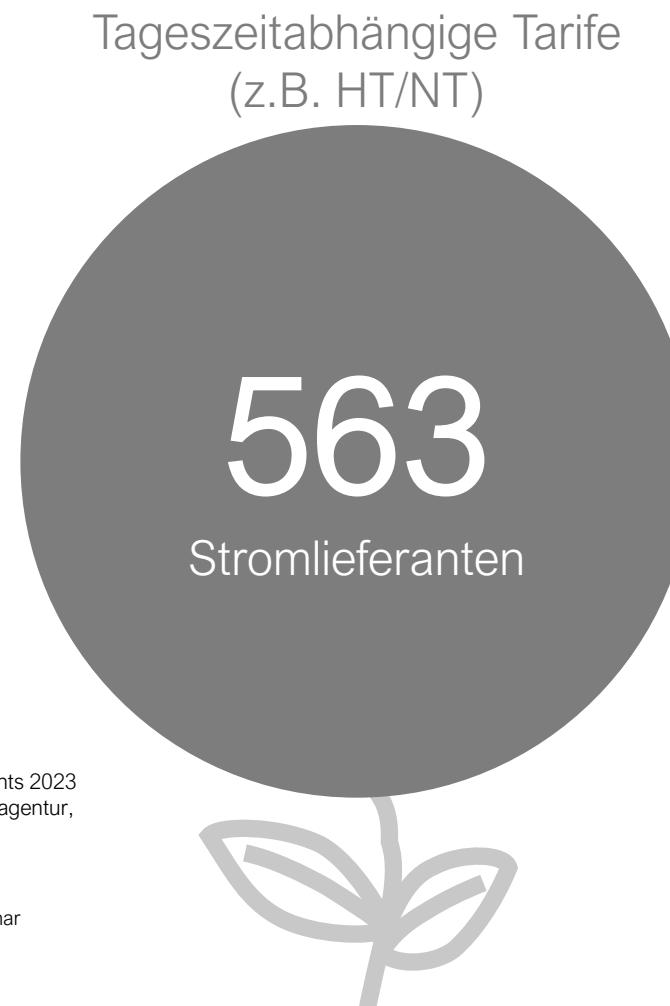
In unserem Beispiel ergibt sich somit inklusive zeitvariabler Netzentgelte in 2023 eine Ersparnis von 130€





# Variable Tarife bei Stromlieferanten – Status Quo

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



Lastvariable  
Tarife

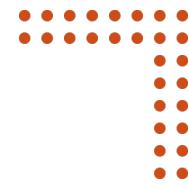


Andere Tarife  
mit Anreiz zur  
Energieeinsparung



Dynamische  
Tarife





# PwC Umfrage zur Energiebeschaffung

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

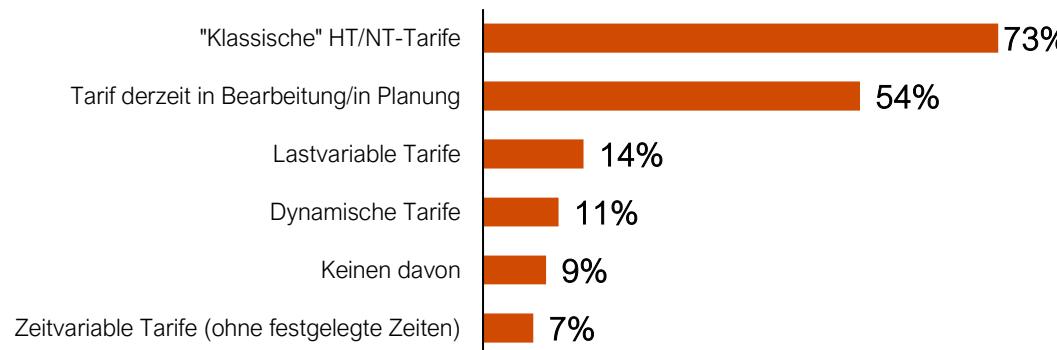
“

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)

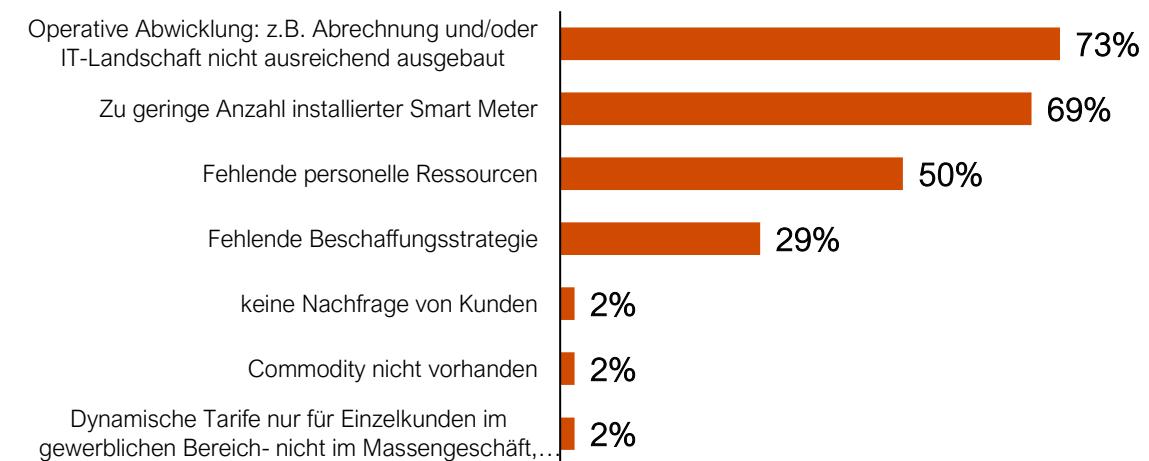
- 73% der Energieversorger haben bereits klassische HT/NT-Tarife im Angebot. Etwa 11% bieten aktuell dynamische Tarife an, während mehr als die Hälfte der Energieversorger die Einführung eines dynamischen Tarifs plant.
- Die Hauptgründe, die einer breiteren Einführung im Wege stehen, sind vor allem die 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%).

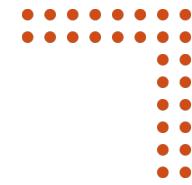
Arten von variablen Tarifen  
(Antworten von 55 EVU)



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

Gründe gegen dynamische Tarife  
(Antworten von 48 EVU)





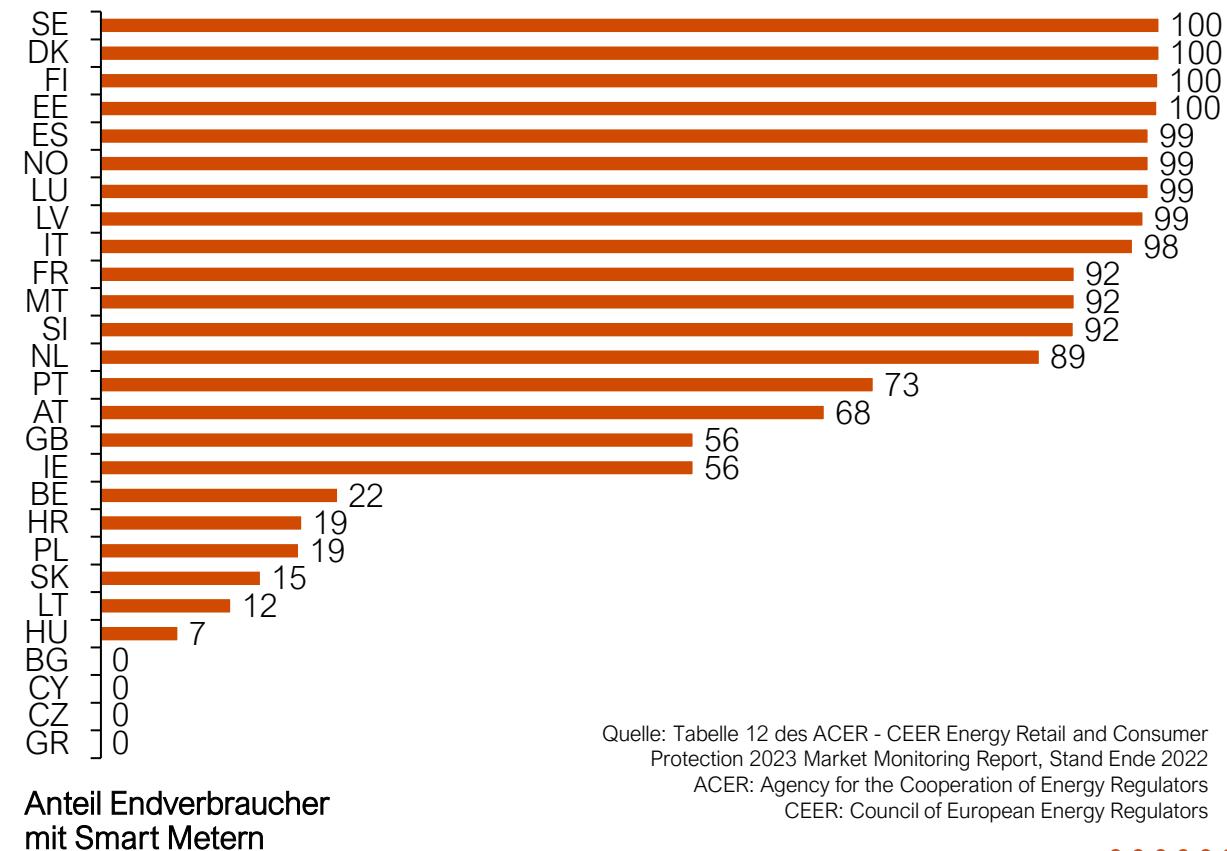
# Anteil Endverbraucher mit Smart Metern in Deutschland

## 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%



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





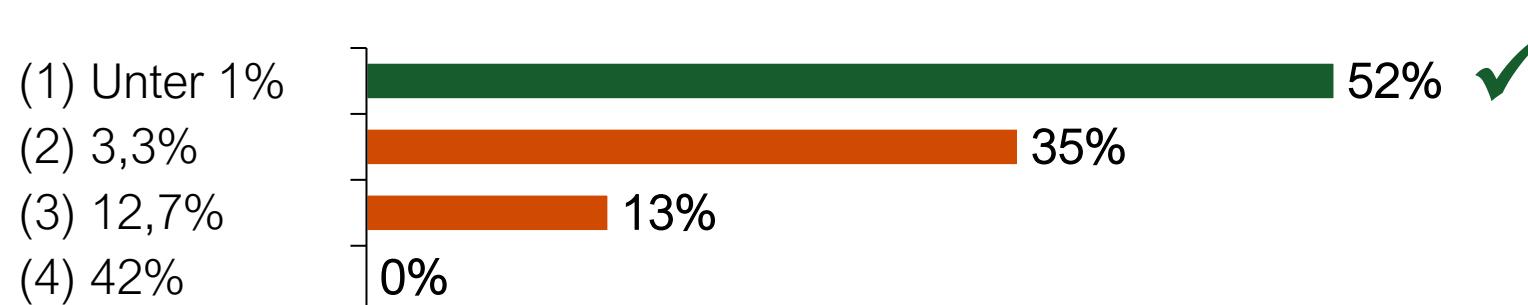
# Anteil Endverbraucher mit Smart Metern in Deutschland

## 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:

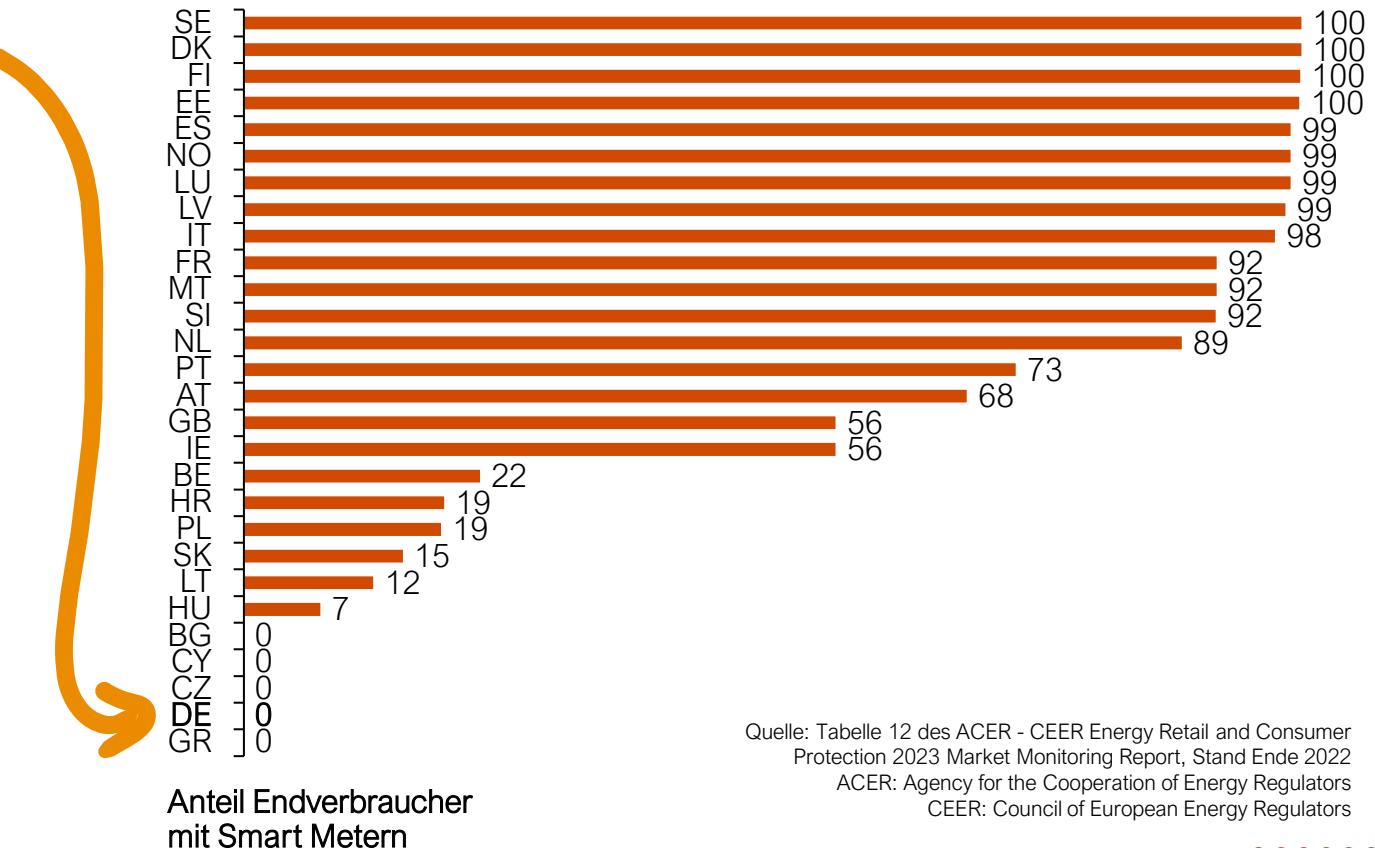
Anteil intelligente Messsysteme in Deutschland: 0,5 %,  
genauer:

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“



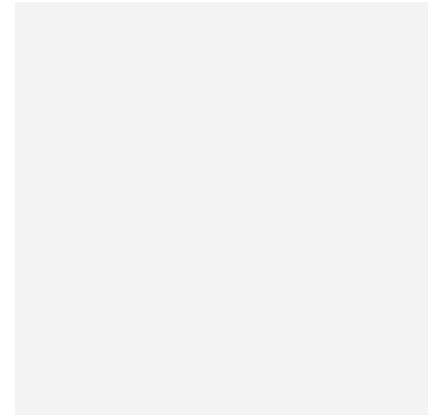
Quelle: Tabelle 12 des ACER - CEER Energy Retail and Consumer Protection 2023 Market Monitoring Report, Stand Ende 2022  
ACER: Agency for the Cooperation of Energy Regulators  
CEER: Council of European Energy Regulators



# 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

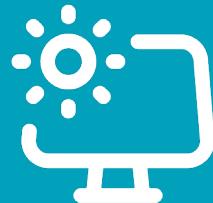
„80% Erneuerbare am Bruttostrombedarf“

2050

„100% Erneuerbare am Bruttostrombedarf“



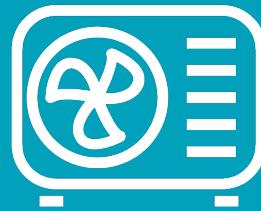
150 GW



200 GW



15 Mio

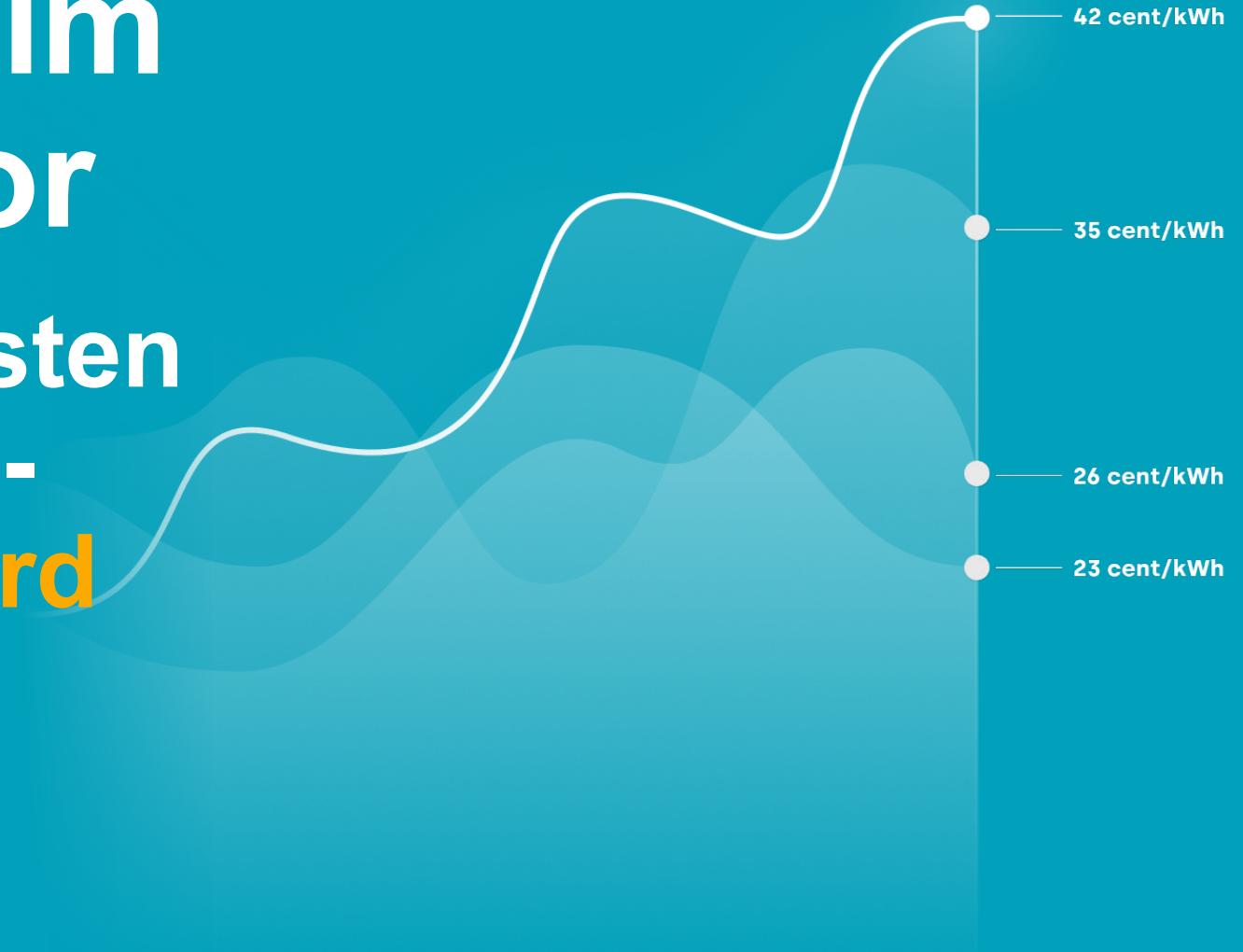


6 Mio

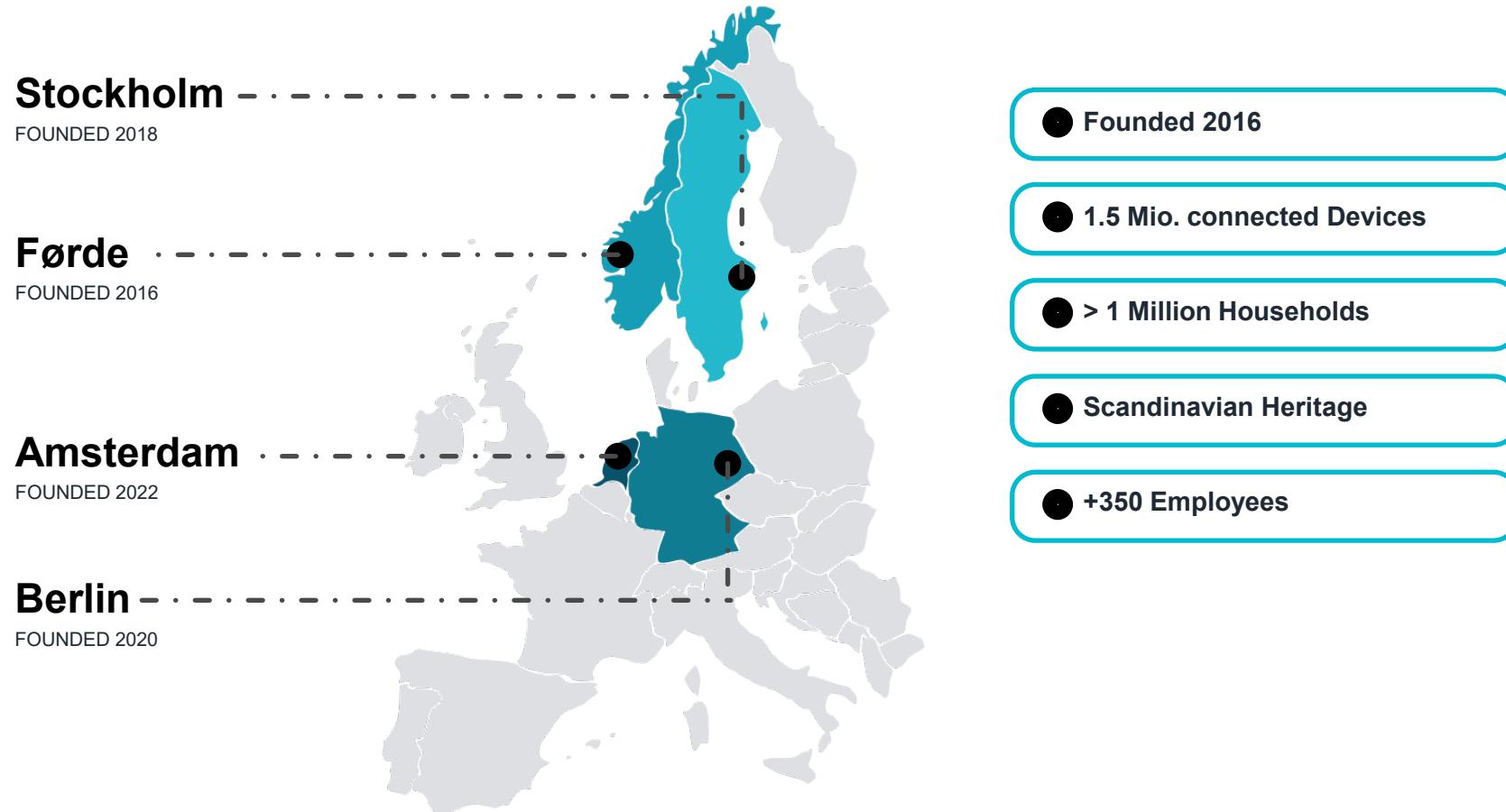
# Flexibilität im Stromsektor

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

[Studie des norwegischen Beratungsunternehmens DNV, (28.09.22)]



# Tibber 2016 - heute





# 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

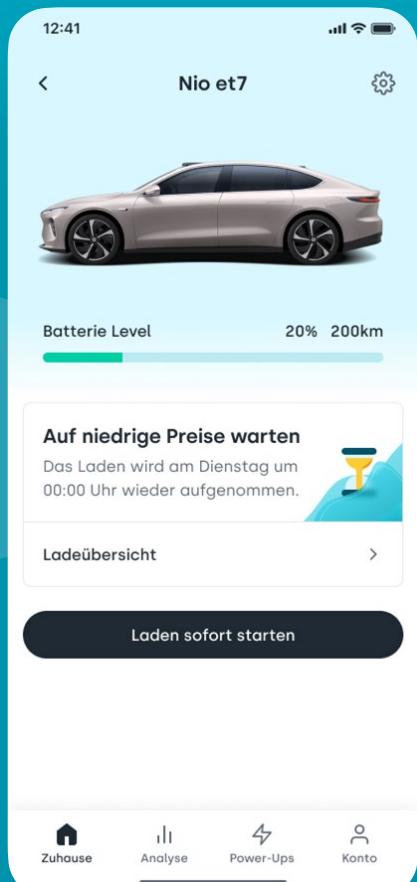
Transparenz

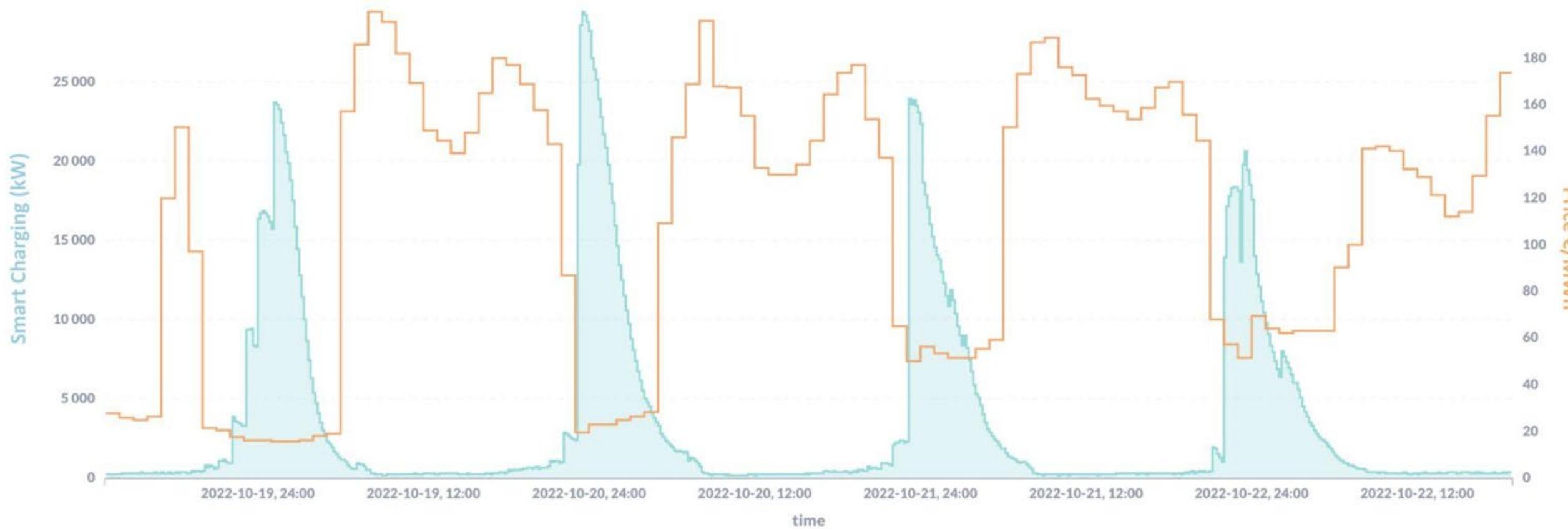


Sparanreize



Steuerung



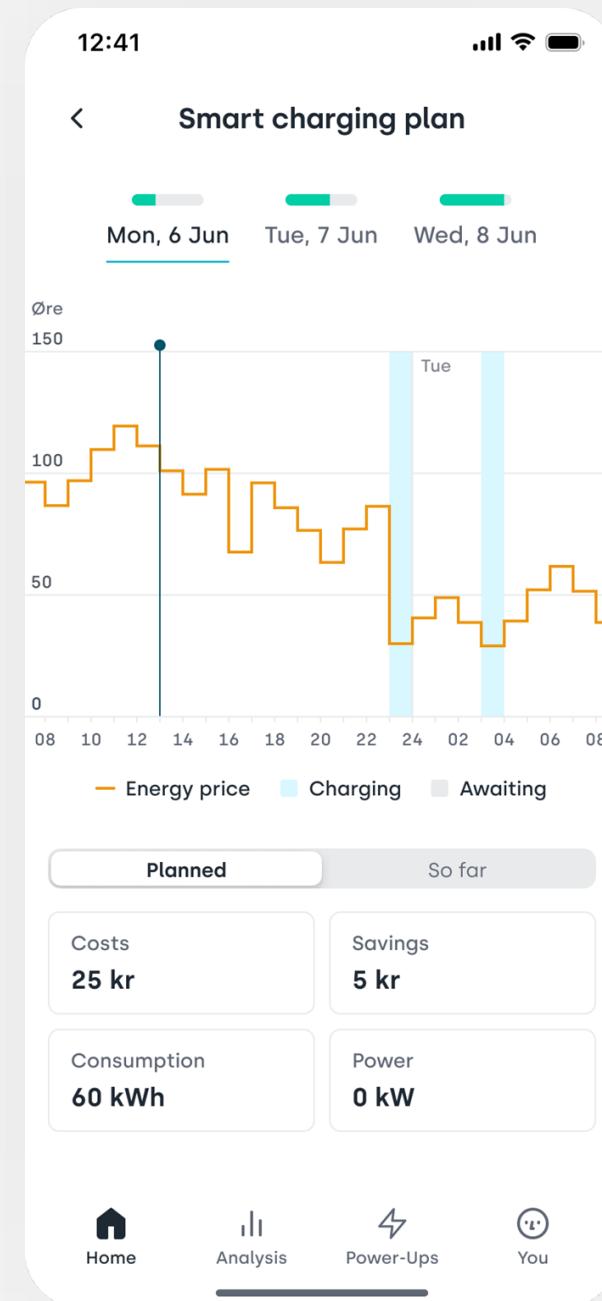


# Preis-optimiertes Laden in Aktion

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



> 75%



> 20%

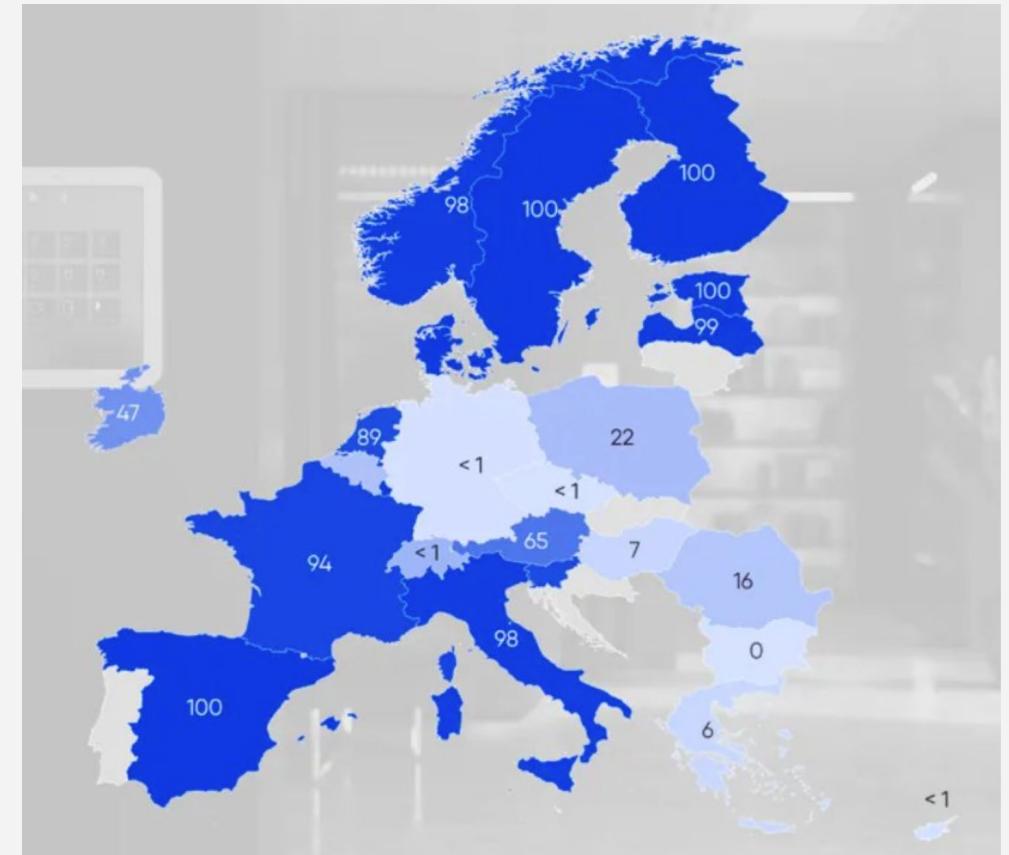


> 20%



< 1%

Smart Meter Rollout in %





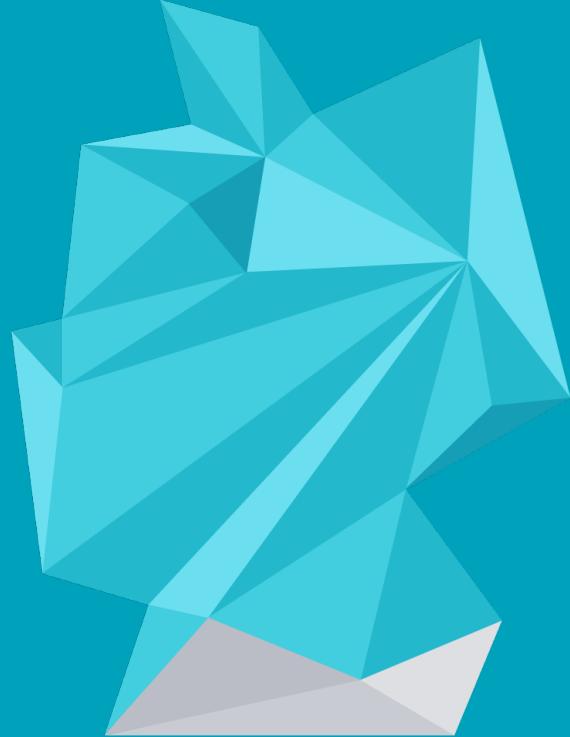
 tibber

 ostrom

 rabot.charge

 octopus energy

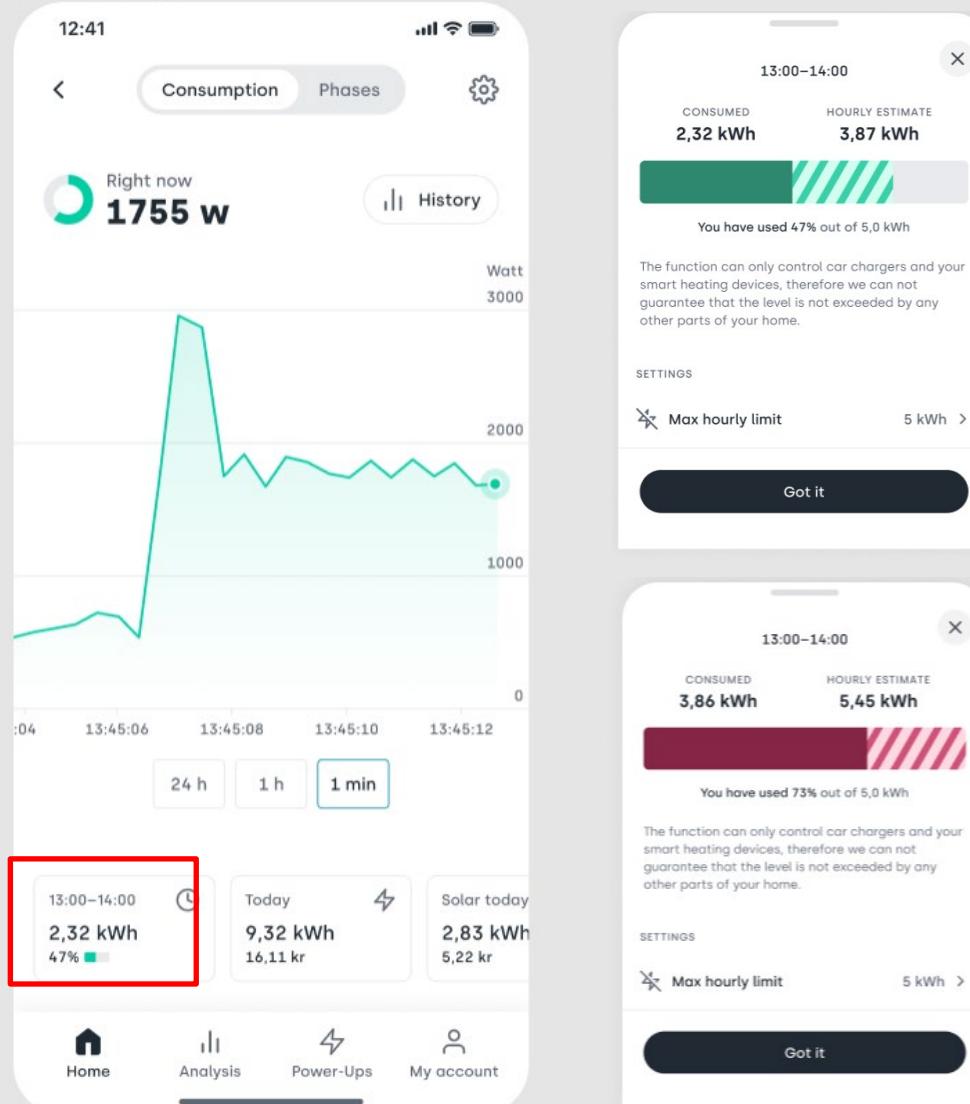
# Smart Meter Initiative



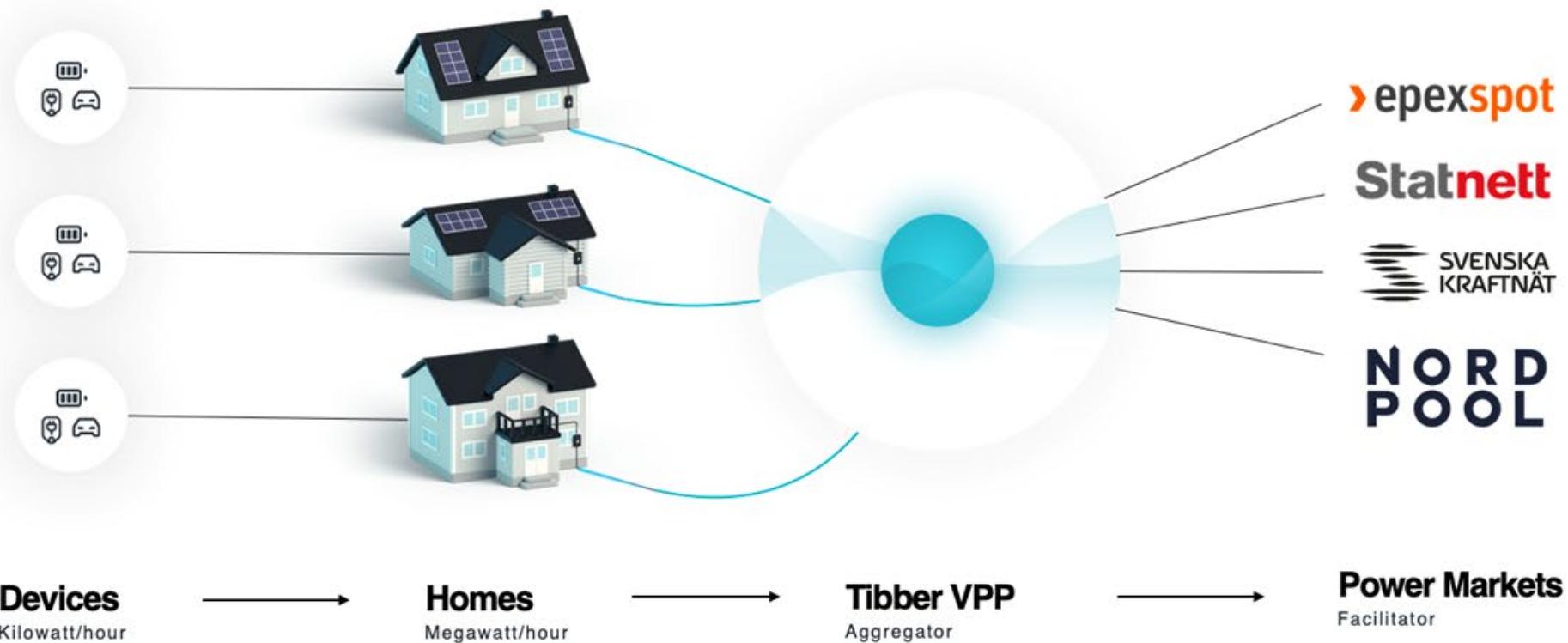
# Zukunft?

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 vergangen zwei Jahre  
der **höchste** Spotpreis für Strom in Cent?

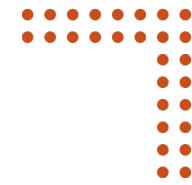
- (1) 21 ct / kWh
- (2) 54 ct / kWh
- (3) 87 ct / kWh
- (4) 100 ct / kWh

Welches war innerhalb der vergangen 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)

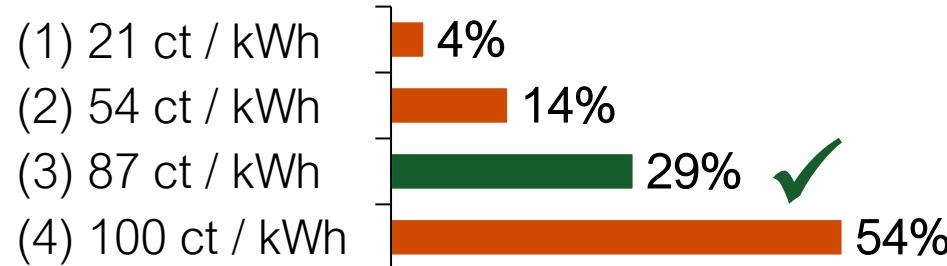




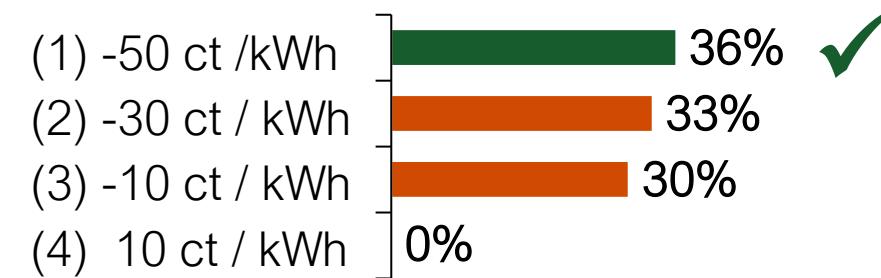
# Day Ahead Strompreise in Deutschland

## Quizfragen – Abstimmergebnis / Auflösung

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

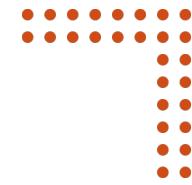


Welches war innerhalb der vergangen zwei Jahre  
der **niedrigste** Spotpreis für Strom in Cent?



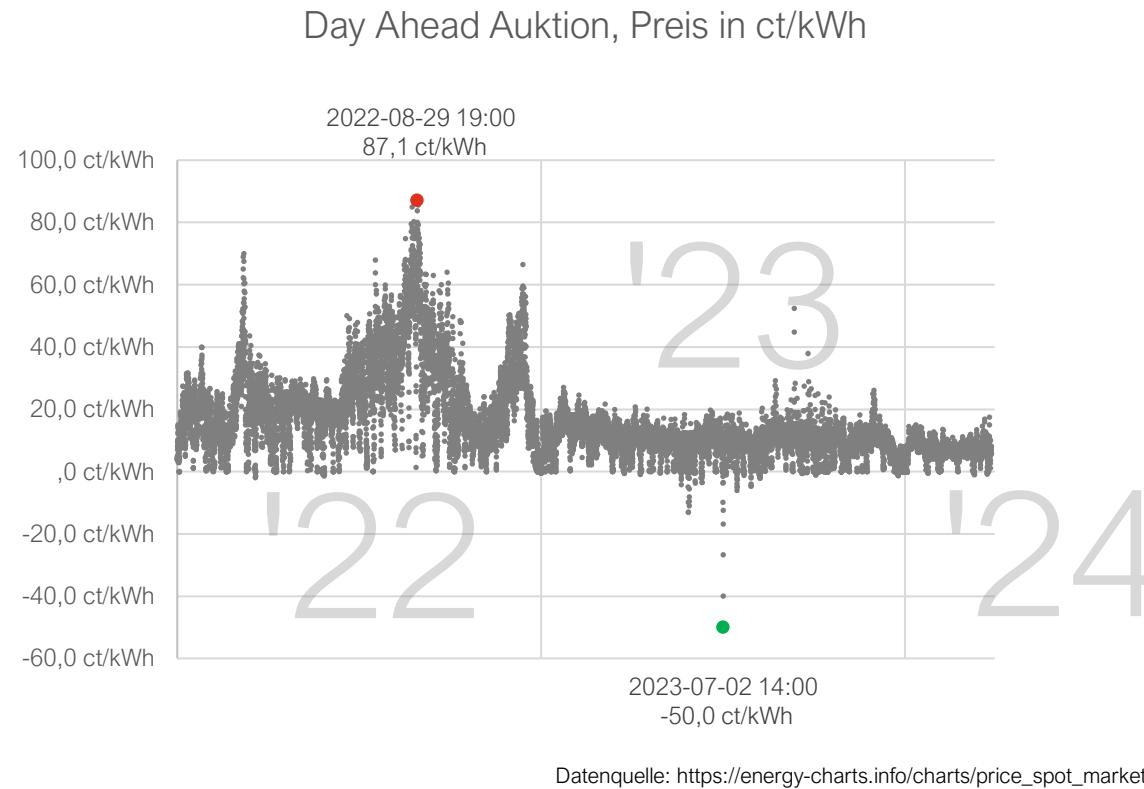
(Epex Spot, Day Ahead, Bidding Zone DE-LU, PT60M,  
netto, d.h. exkl. Netzentgelte, Steuern, Abgaben, Umlagen)





# Day Ahead Strompreise in Deutschland

## Quizfragen – Hintergrund



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.

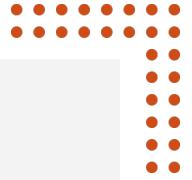
Quelle: FfE,  
[Deutsche Strompreise an der Börse EPEX Spot im Jahr 2023 - FfE](#)



# 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

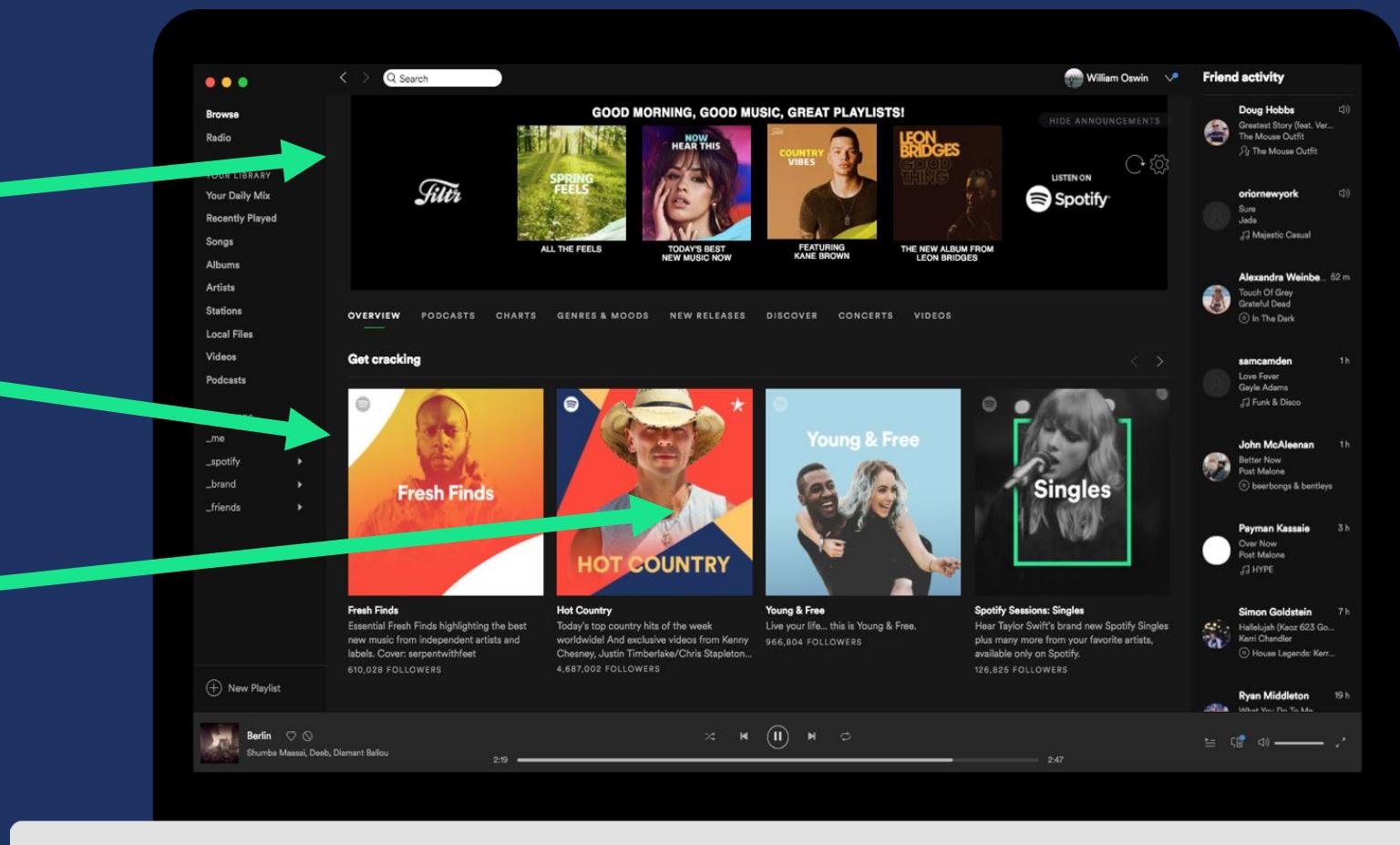
Shortcuts



Recommendations



Algorithmic Playlists



# Technologie Architektur

Visualisierungen/UI

KI - Maschinelles Lernen (ML)

Daten

# Technologie Architektur

Visualisierungen/UI

KI - Maschinelles Lernen (ML)

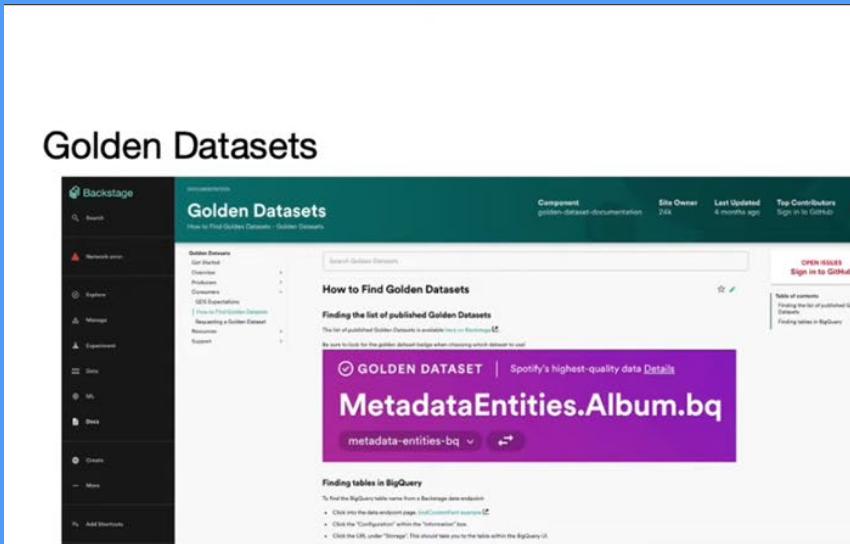
Daten

# Datenstrategie

Daten sind das Herzstück  
jedes Unternehmens

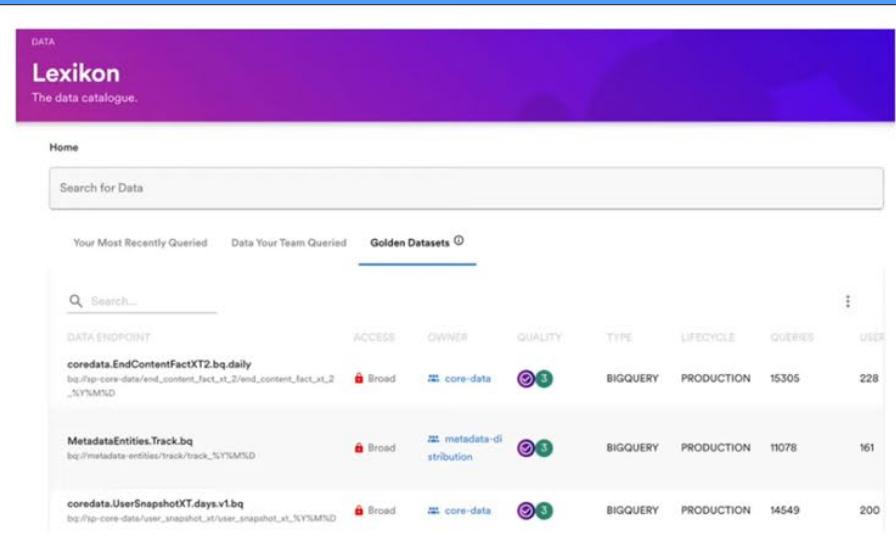


# Backstage



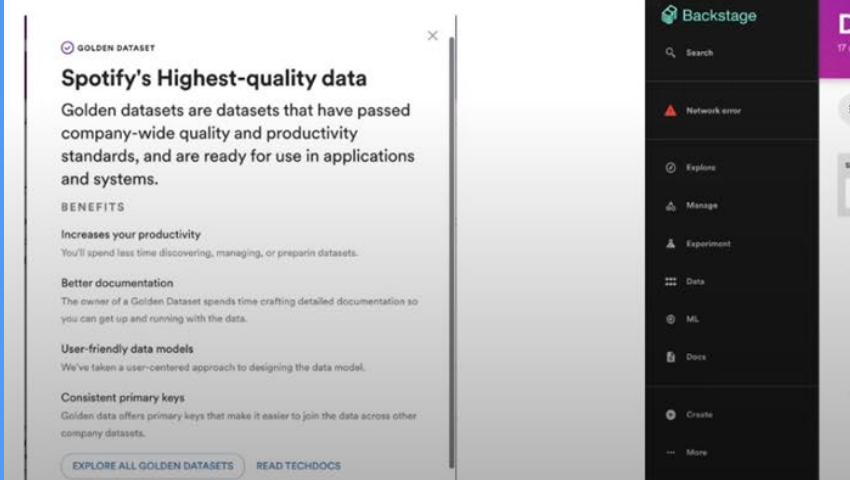
**Golden Datasets**

The screenshot shows the "Golden Datasets" page in the Backstage interface. It features a search bar at the top and a section titled "How to Find Golden Datasets". A prominent purple box highlights the "GOLDEN DATASET | Spotify's Highest-quality data Details" for "MetadataEntities.Album.bq". Below this, there's a section for "Finding tables in BigQuery" with instructions on how to find the BigQuery table name from a Backstage data endpoint.



**Lexikon**  
The data catalogue.

This screenshot shows the Lexikon interface, which is a data catalogue. It has a search bar at the top and a table below it. The table columns include DATA ENDPOINT, ACCESS, OWNER, QUALITY, TYPE, LIFECYCLE, QUERIES, and USER. Several data endpoints are listed, such as "coredata.EndContentFactXT2.bq.daily", "MetadataEntities.Track.bq", and "coredata.UserSnapshotXT.days.v1.bq".

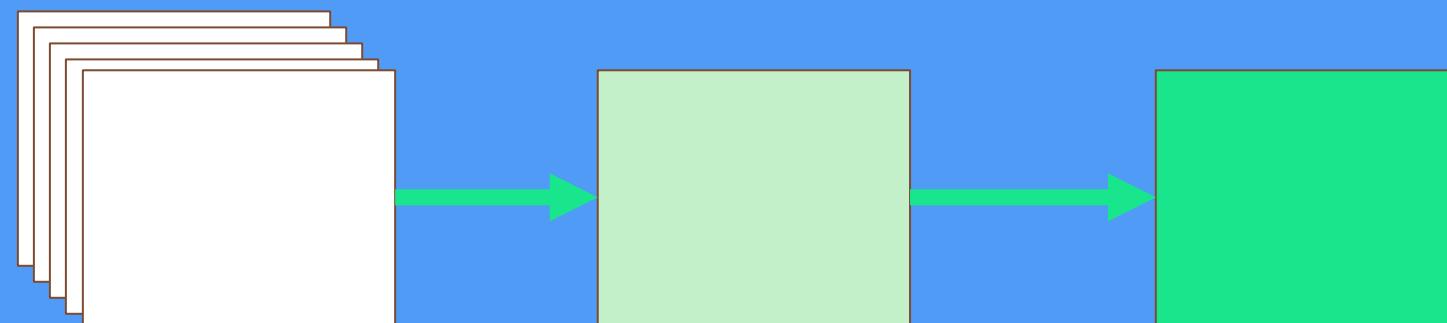


**Data Endpoints on Backstage**

This screenshot shows the "Data Endpoints on Backstage" page. It includes a search bar and a "Refine results" sidebar with filters for SELECT RESULT TYPE (Data Endpoints), REFINED BY (GOLDEN DATASET), STORAGE (BigQuery, GCS, AVRO), and ACCESS (Broad, Narrow). The main table lists various data endpoints with columns for ENDPOINT ID, STORAGE, ACCESS, LIFECYCLE, TCD, and TEAM.

ENDPOINT ID	STORAGE	ACCESS	LIFECYCLE	TCD	TEAM
MetadataEntities.Album.bq	BQ	BROAD	production	100%	metadata...
MetadataEntities.Track.bq	BQ	BROAD	production	100%	metadata...
ubi.interactionFact.bq	BQ	NARROW	production	100%	tetris
coredata.EndContentFactXT2.gcs.hourly	GCS	BROAD	production	100%	core-data
MetadataEntities.Artist.gcs	GCS	BROAD	production	100%	metadata...

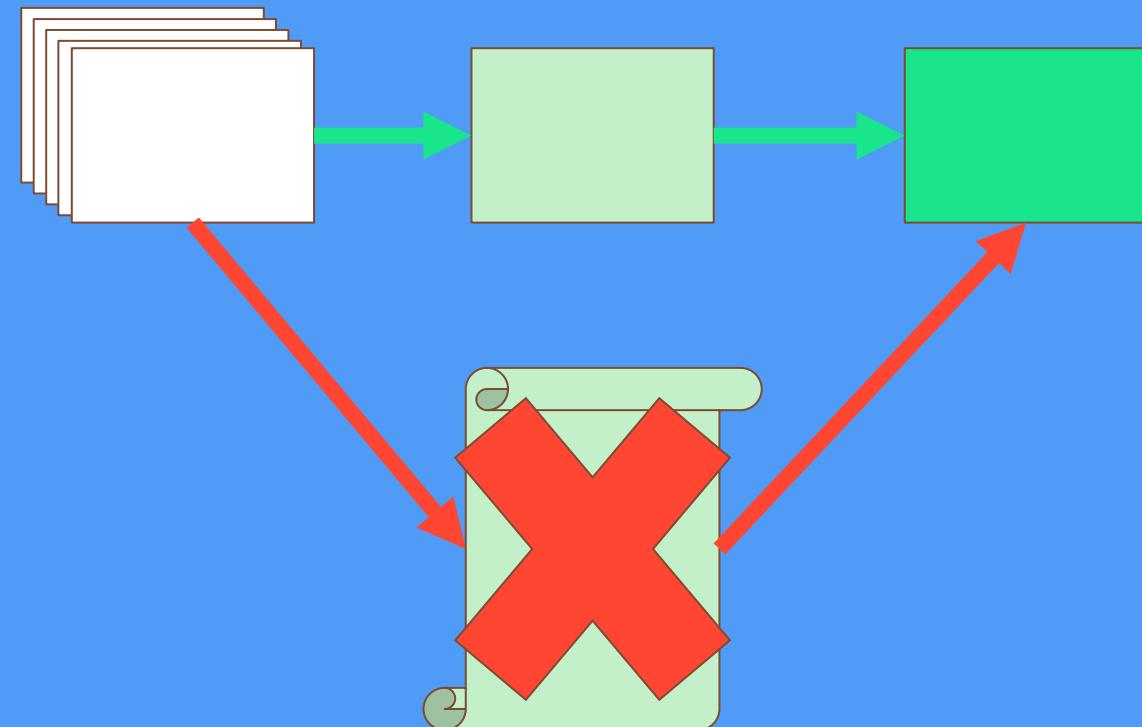
# Daten fließen in Pipelines



# Datenstrategie

## Digital

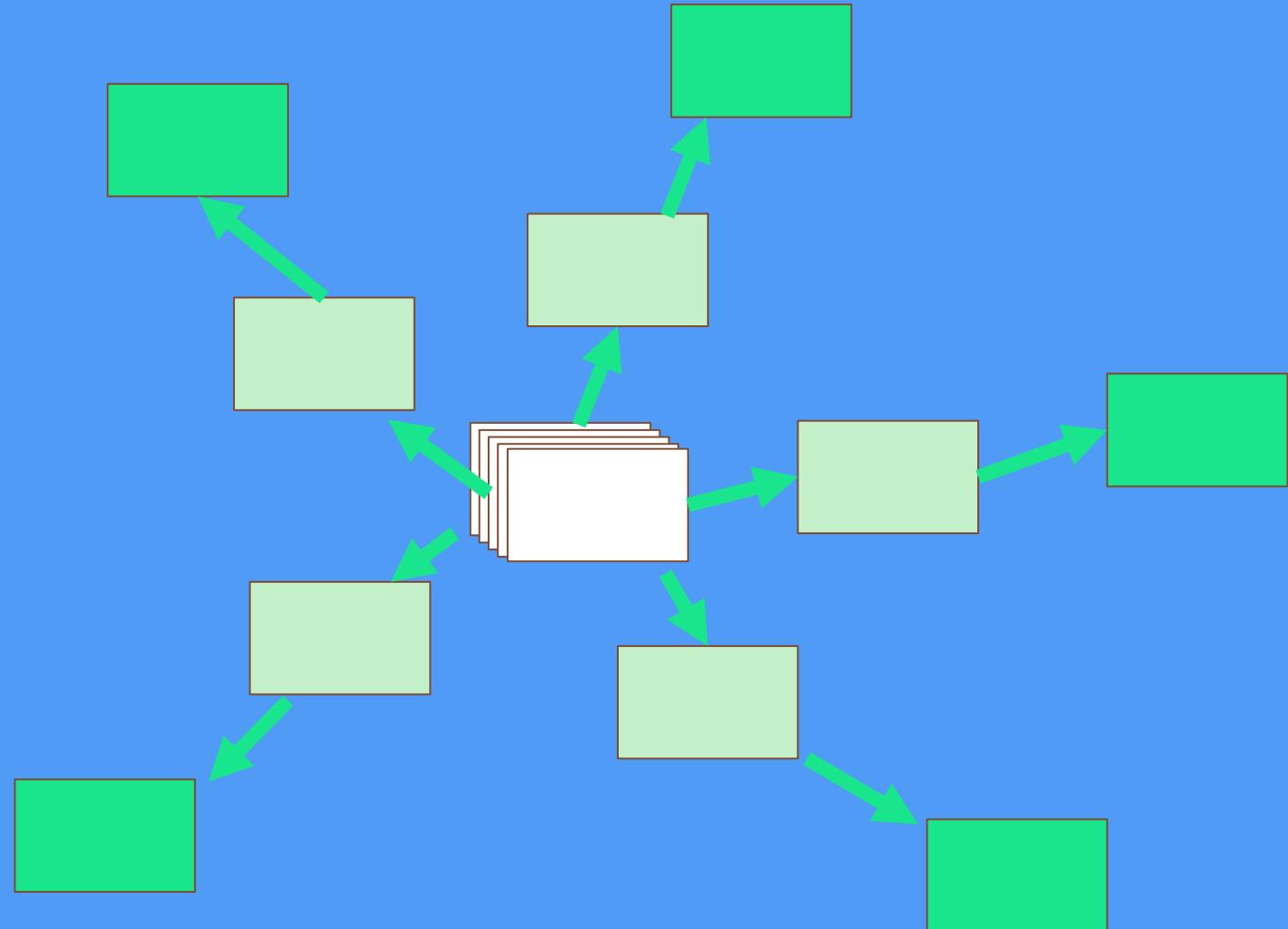
- Kein manuelles copy-paste, drucken usw
- Automatische Prozesse
- Nicht in die physische Welt überschreiten



# Datenstrategie

## Zentral

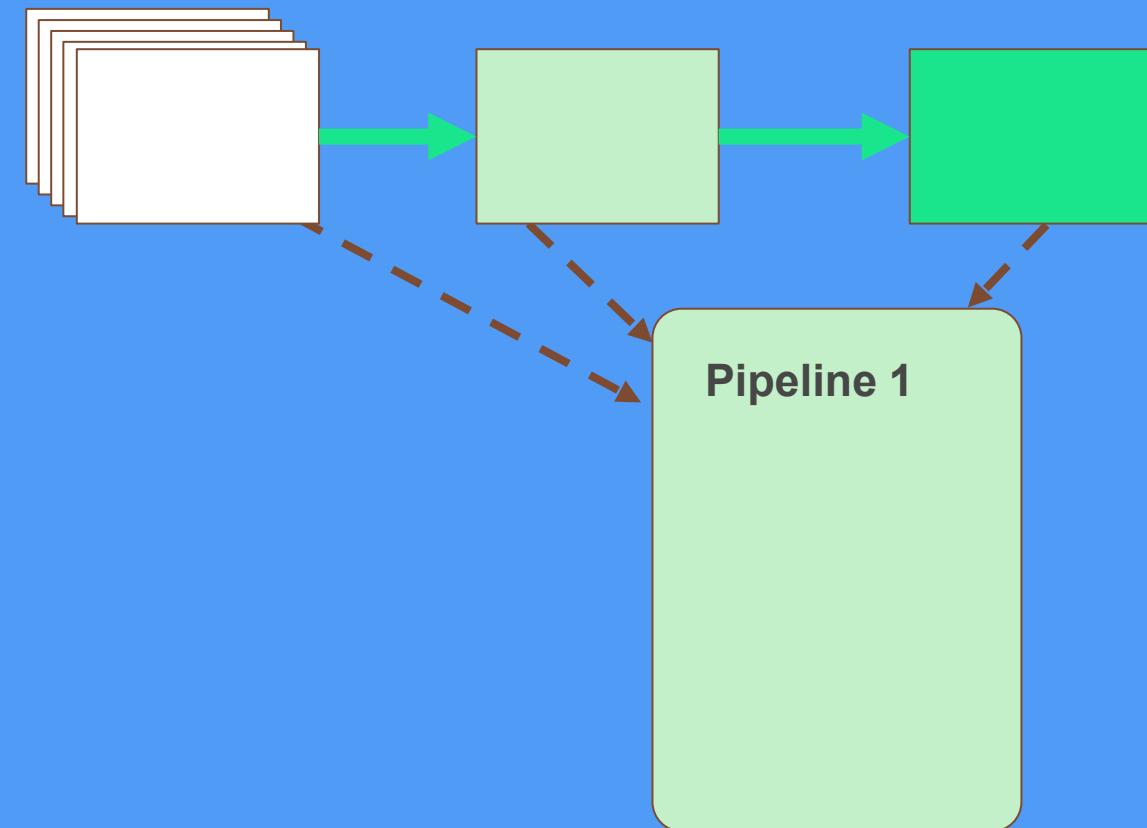
- Keine individuellen Dateien, z.B. PDFs oder Excel Sheets
- Strukturierte Datenbank
- Eine Quelle der Wahrheit für alle



# 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

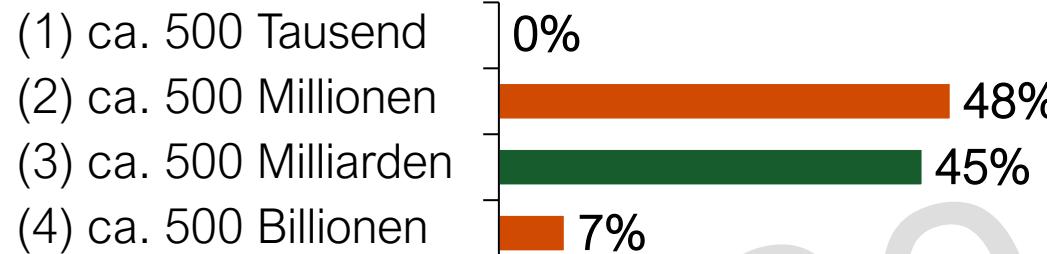




# Aufgezeichnete Nutzer-Aktivitäten bei Spotify

Quizfrage – Abstimmergebnis / Auflösung / Hintergrund

Wie viele Nutzer-Aktivitäten zeichnet Spotify täglich auf?



500.000.000.000

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

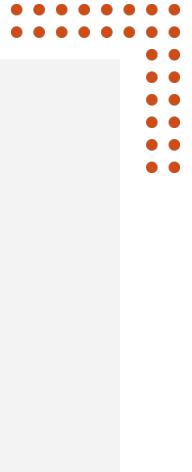
(Zahl von vor zwei Jahren)

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)



# Fragen & Antworten



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

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



Jetzt kosten-  
frei anmelden!



# Wir freuen uns auf Ihre Fragen!

[pwc.com](http://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  
Huysenallee 58, 45128 Essen  
Mobil: +49 151 54968588  
[simon.kujawski@pwc.com](mailto:simon.kujawski@pwc.com)

 [simon-kujawski](#)



**Alexander Bräuer**  
Director  
Querstr. 13, 04103 Leipzig  
Mobil: +49 151 46155957  
[alexander.braeuer@pwc.com](mailto:alexander.braeuer@pwc.com)

 [alexander-bräuer-a281662b](#)