

ENERGIE-FORUM THUN

**Elektromobilität & Ladeinfrastruktur:
Mobilität und Infrastruktur im Einklang. So
gelingt der Umstieg auf eine nachhaltige
Mobilität.**

klimathun2050.ch



**CO₂ MINIMIEREN,
ZUKUNFT
MAXIMIEREN**





Energieversorgung für die Elektromobilität Statu quo und Perspektiven bis 2050

Martin Bolliger, TCS Test & Technik

Martin Bolliger, dipl. Geogr.

TCS Senior Fachexperte Elektromobilität und Energie



1996

**auf Inline Skates
von Oslo bis Rom**
zur Förderung
effizienter, lautloser und
abgasfreier Mobilität

1996 - 2007

**TWIKE Nordkap und
zurück**
Pionierarbeit mit dem
Schweizer
Elektrofahrzeug



2008 - 2012

SWISSCLEANDRIVE
Erster Plug-in Hybrid
in der Schweiz
Konzeption, Entwicklung und
Homologation
Firmenauflösung 2012

2014 - 2020

BKW
Leiter Technology Center
Smart Grid, Integration
Erneuerbare Energien,
Elektromobilität

Ab 2020

TCS Schweiz
Test & Technik
Information,
Forschung, Energie,
Klimabilanzen
Elektromobilität



Der TCS ist der **grösste Mobilitätsclub** der Schweiz



rund **1,6 Mio.** Mitglieder

TCS Test & Technik betreibt objektive Aufklärung und prägt dadurch das Narrativ rund um die Mobilität



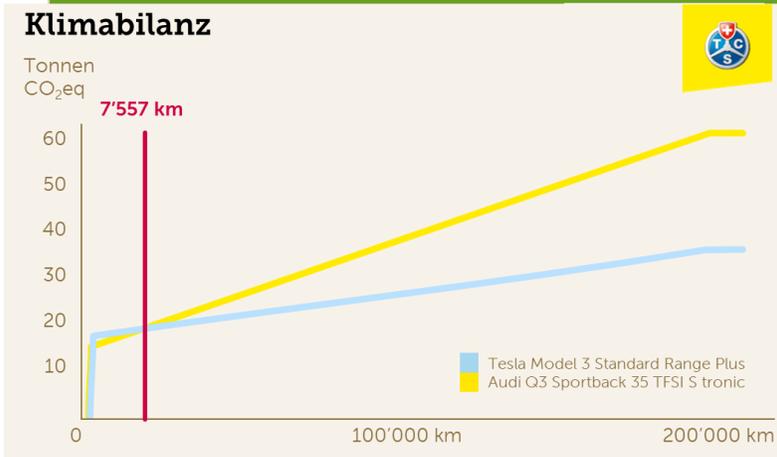
an. Lese findet man in der Lade-App.



Mythen,
Glauben,
Hoffnungen
und
Killerargumente
«Ich habe gehört ...»

Tests,
Studien, Messungen
und **objektive Beurteilung**
«Wir haben sind der Sache auf den Grund gegangen ...»

**Die ganze Wahrheit
und verständliche Kommunikation**
«Der TCS hat herausgefunden ...»



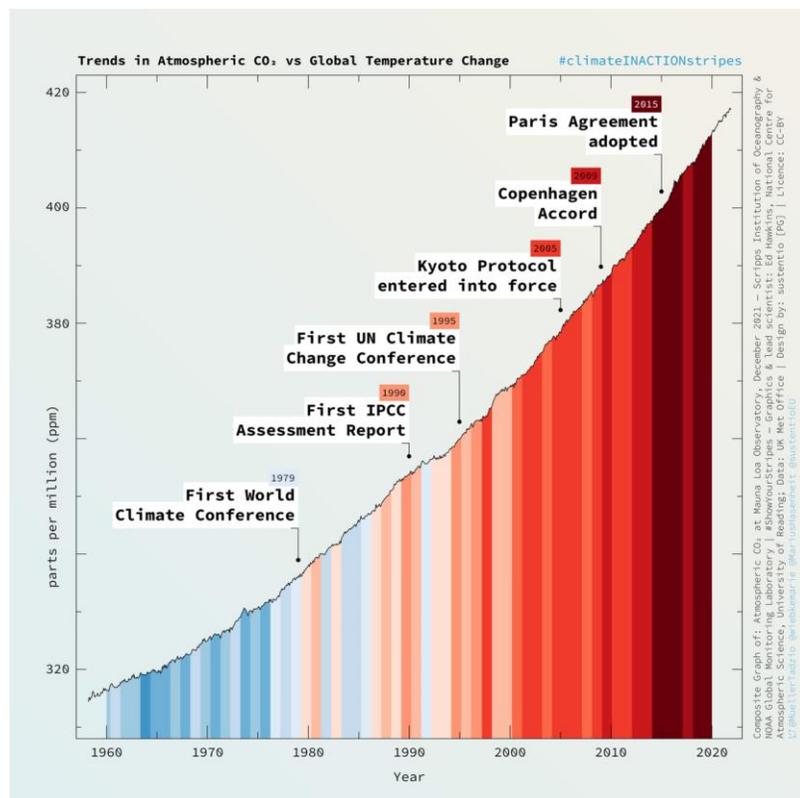
Ich habe gehört, es brauche gar keine Elektroautos



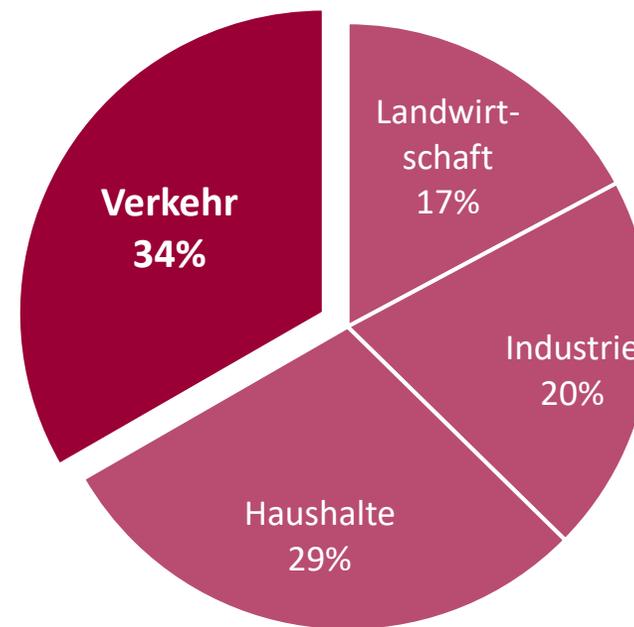
Reduktion von CO₂ ist wichtig, um die Klimaerwärmung zu stoppen.



Treibhausgas Konzentration und
Temperaturen steigen weltweit



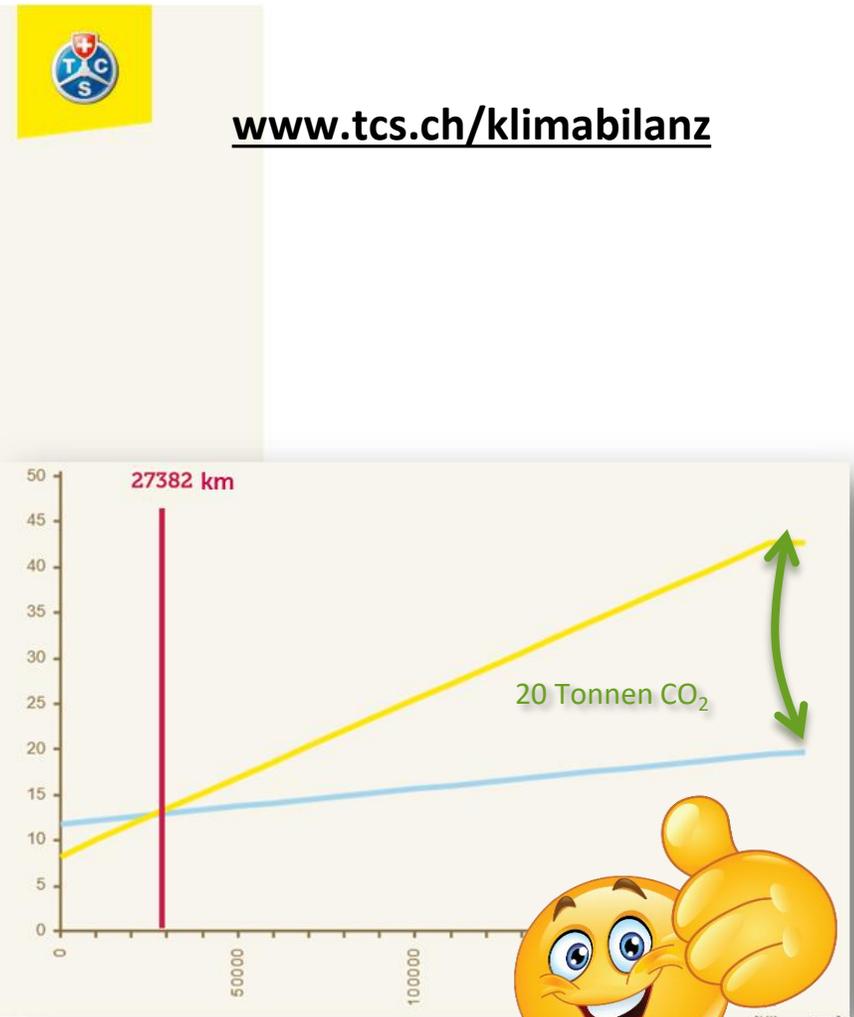
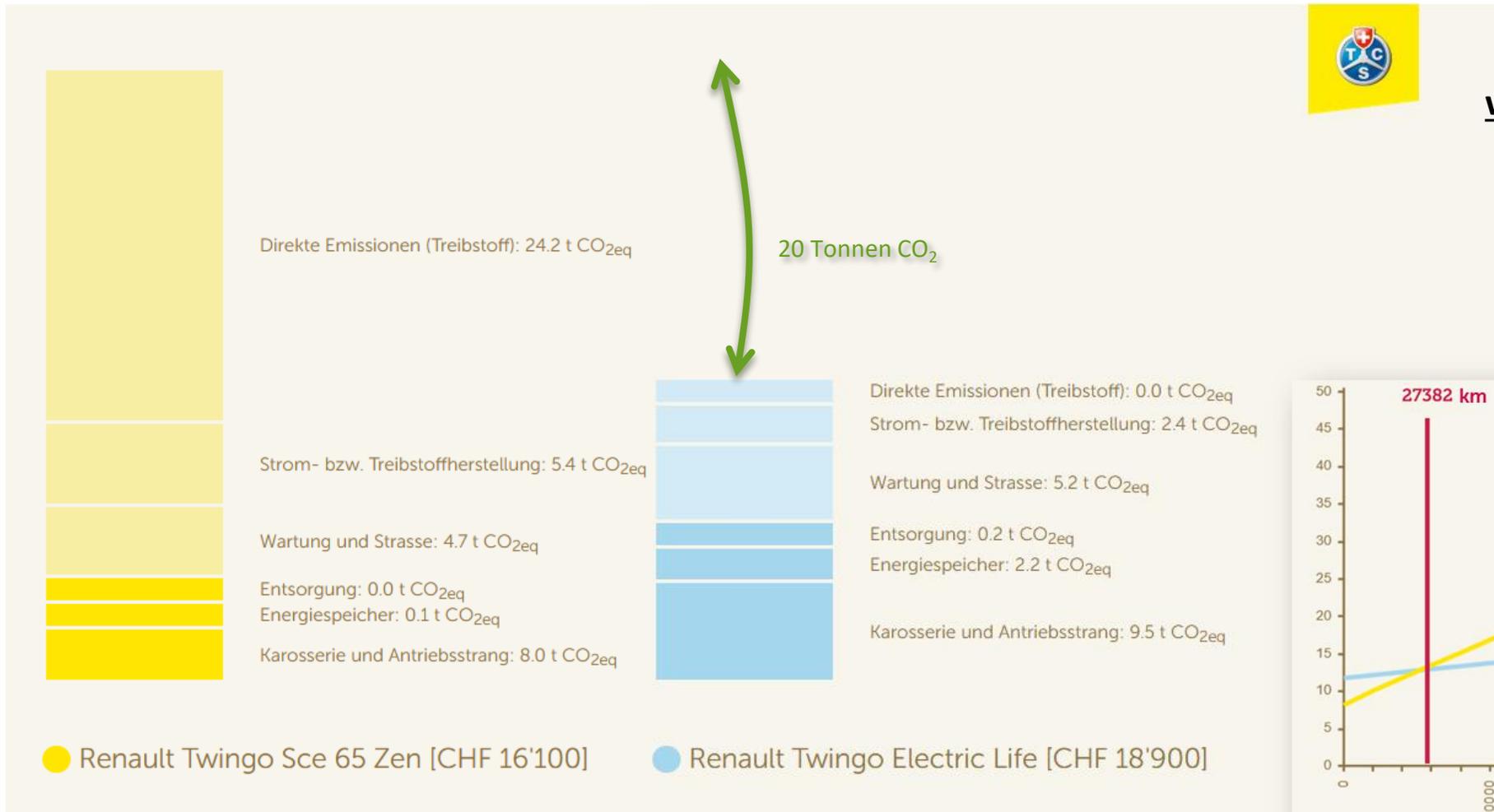
Treibhausgas Ausstoss Schweiz 2020



Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas
sind in der Schweiz die
wichtigsten CO₂ Quellen



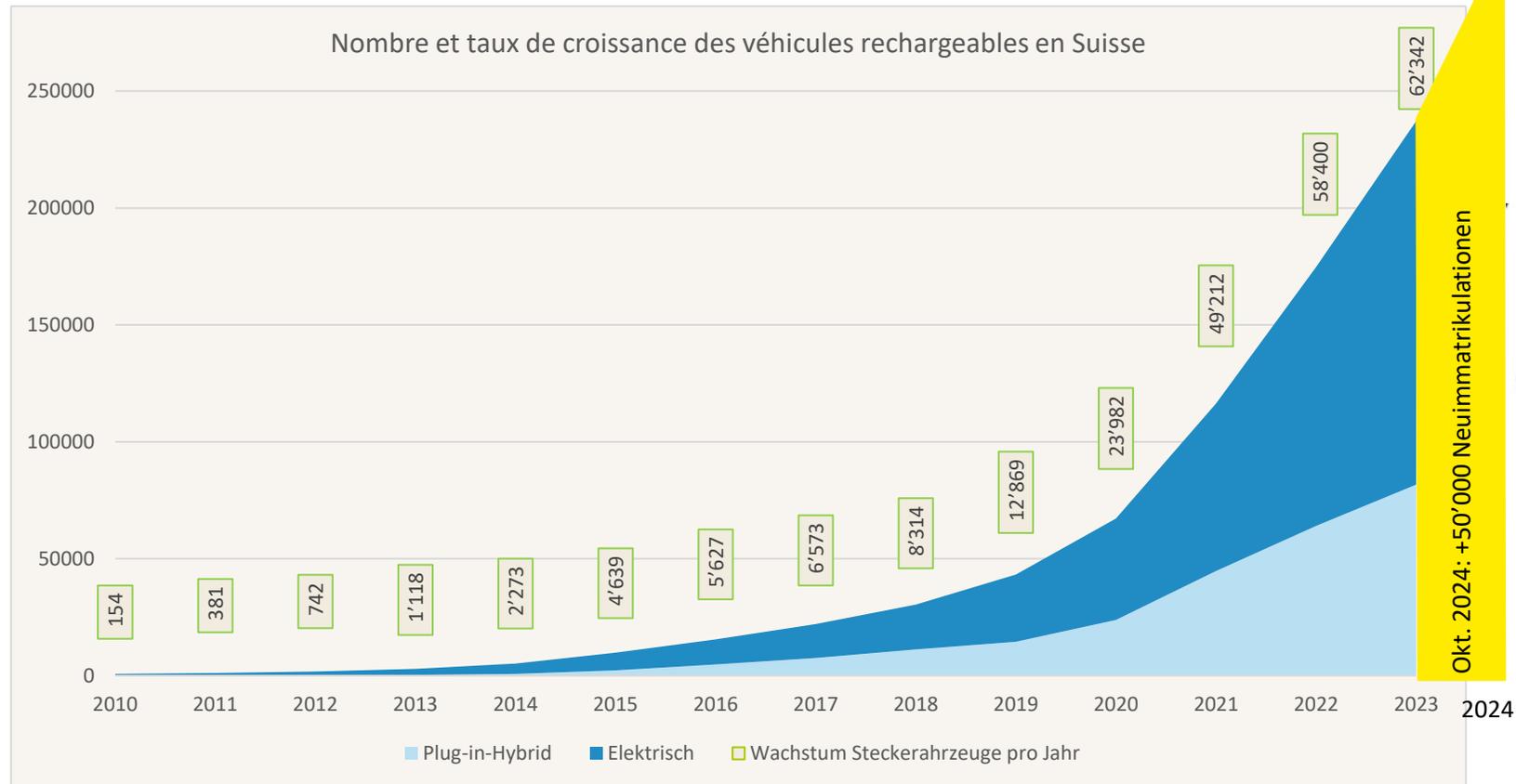
Elektrische Autos reduzieren den CO₂-Ausstoß aus dem Verkehr um etwa die Hälfte



Hat sich das Wachstum von Elektroautos verlangsamt?



Seit 2013 hat sich die Anzahl Elektroautos alle zwei Jahre verdoppelt.



Die konventionellen Antriebe sind auf dem Rückzug. Einzig Steckerfahrzeuge und Hybride sehen ein Wachstum

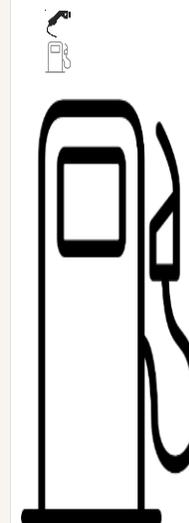
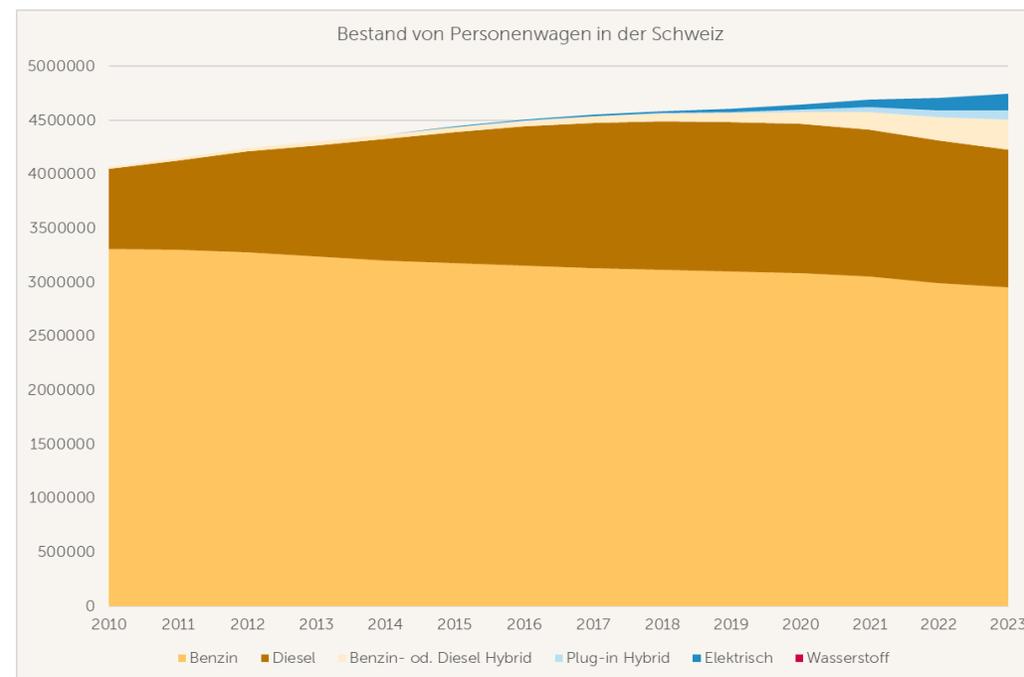
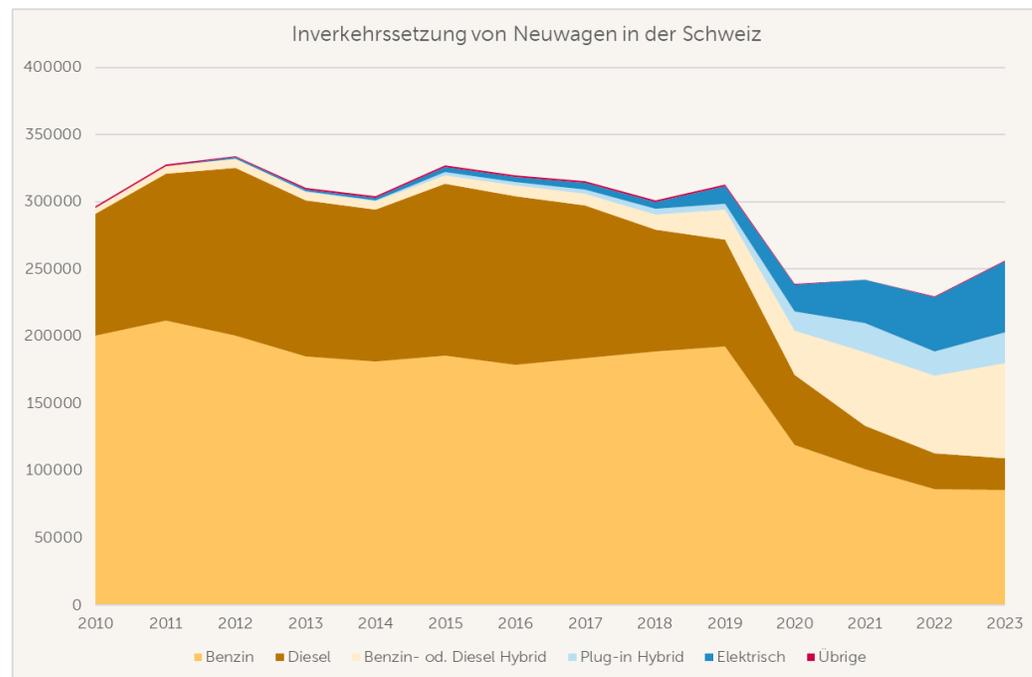
Neuwagenmarkt:

Steckerfahrzeuge und Hybride sehen ein Wachstum

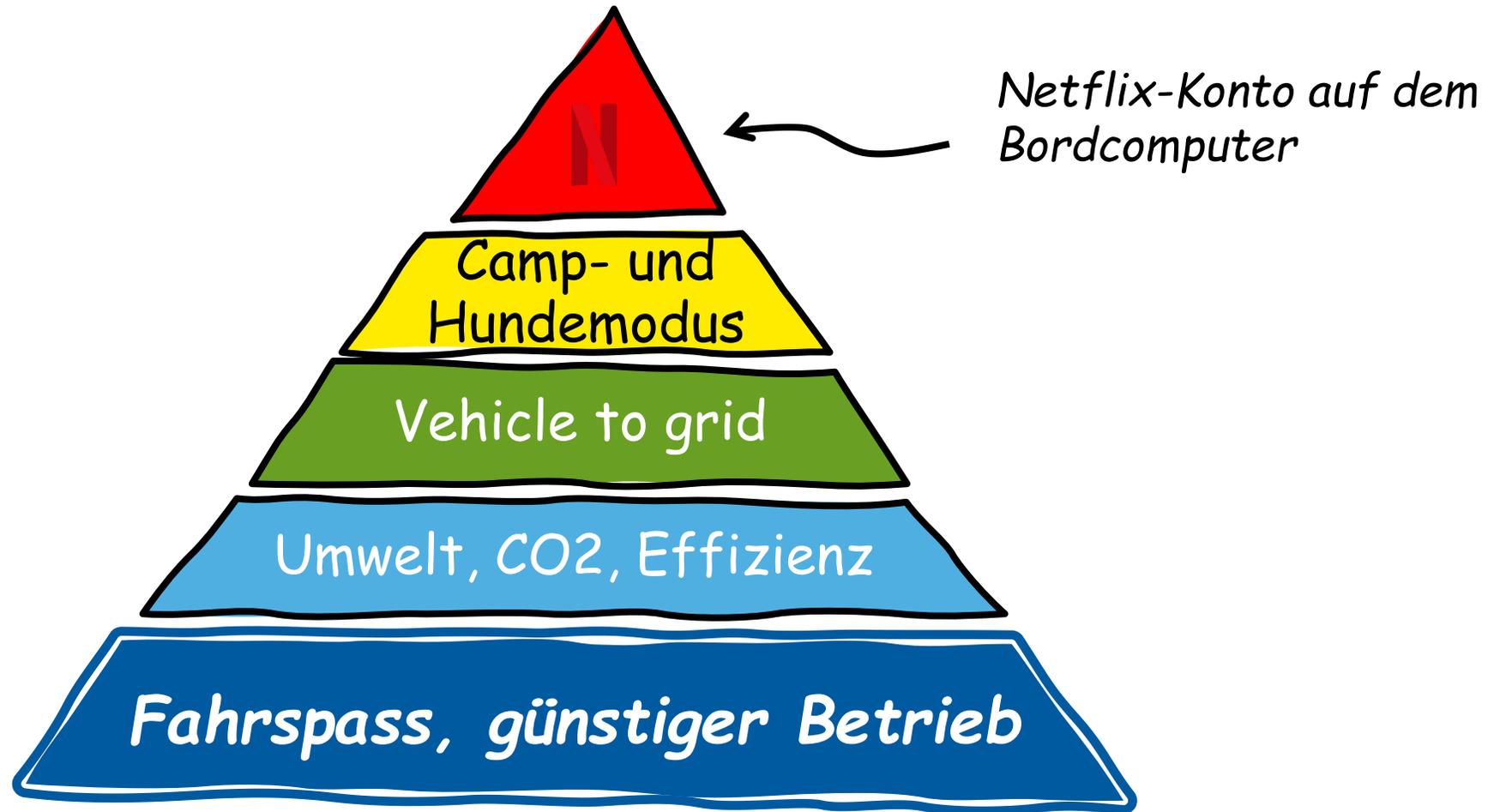
Bestand:

Rückgang der Anzahl Benziner seit 2005

Rückgang der Anzahl Dieselaautos seit 2020



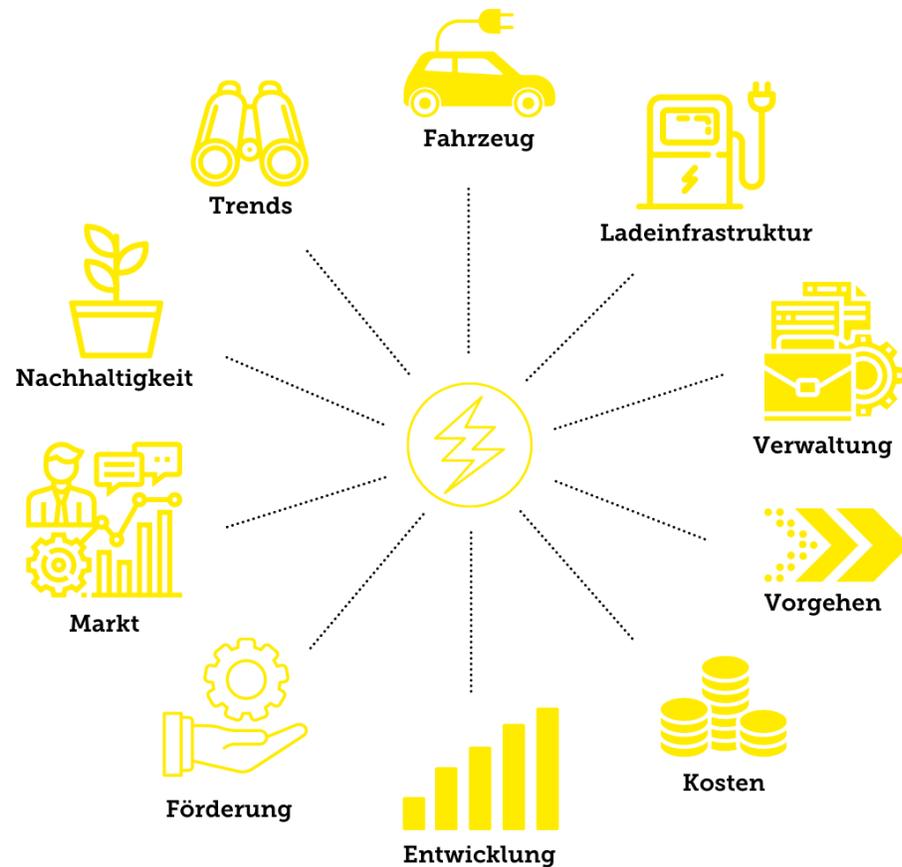
Was ist wichtig an einem Elektroauto? Elektrische Maslow- Pyramide



**Stehen Sie vor der Anschaffung eines neuen Autos?
Nutzen Sie die
Unabhängige Gesamtberatung
Elektromobilität beim TCS**

Telefon 0844 888 333

Lassen Sie sich kompetent und unabhängig beraten und sprechen Sie mit Elektroautofahrerinnen und Elektroautofahrern



- ✓ Ausführliche, individuelle Beratung
- ✓ Kostenlos für Mitglieder (Für Nichtmitglieder CHF 100.- Beratungsgebühr)
- ✓ Beratung auf Termin
- ✓ Deutsch, Französisch und Italienisch
- ✓ Videochat (Teams oder Skype)
- ✓ Rund 60 Minuten

Kostenlos für Mitglieder

Ihre Elektromobilitäts-Beratung

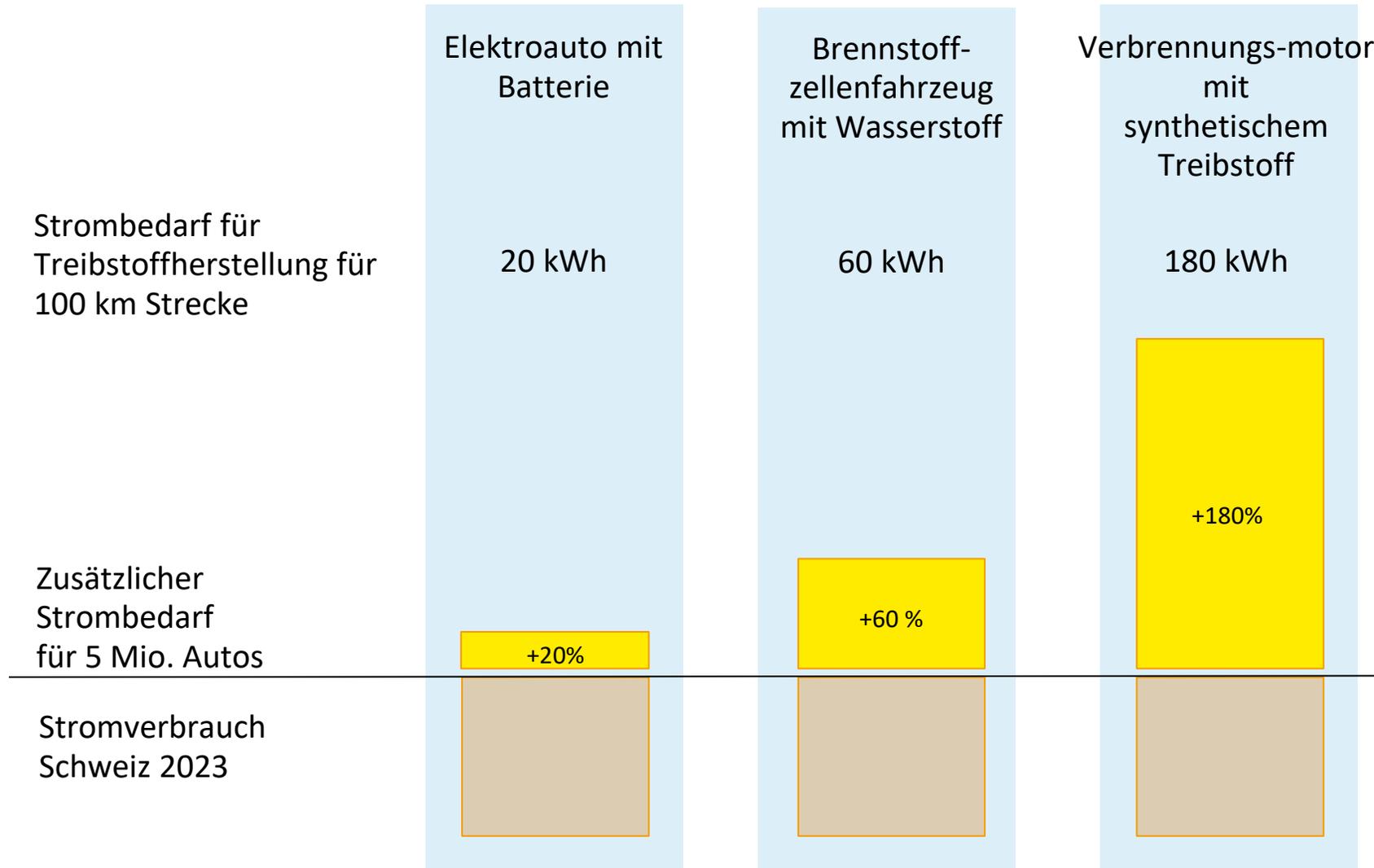
Sie überlegen sich den Schritt in die Elektromobilität zu wagen und tiefer mit der Thematik zu beschäftigen? Wir helfen Ihnen dabei und geben gerne Auskunft.

Tel. 0844 888 333

Ich habe gehört, es hat nicht genügend Energie für die Elektroautos!



Verschiedene CO₂ neutrale Antriebstechnologien: Wieviel Strom wird benötigt?

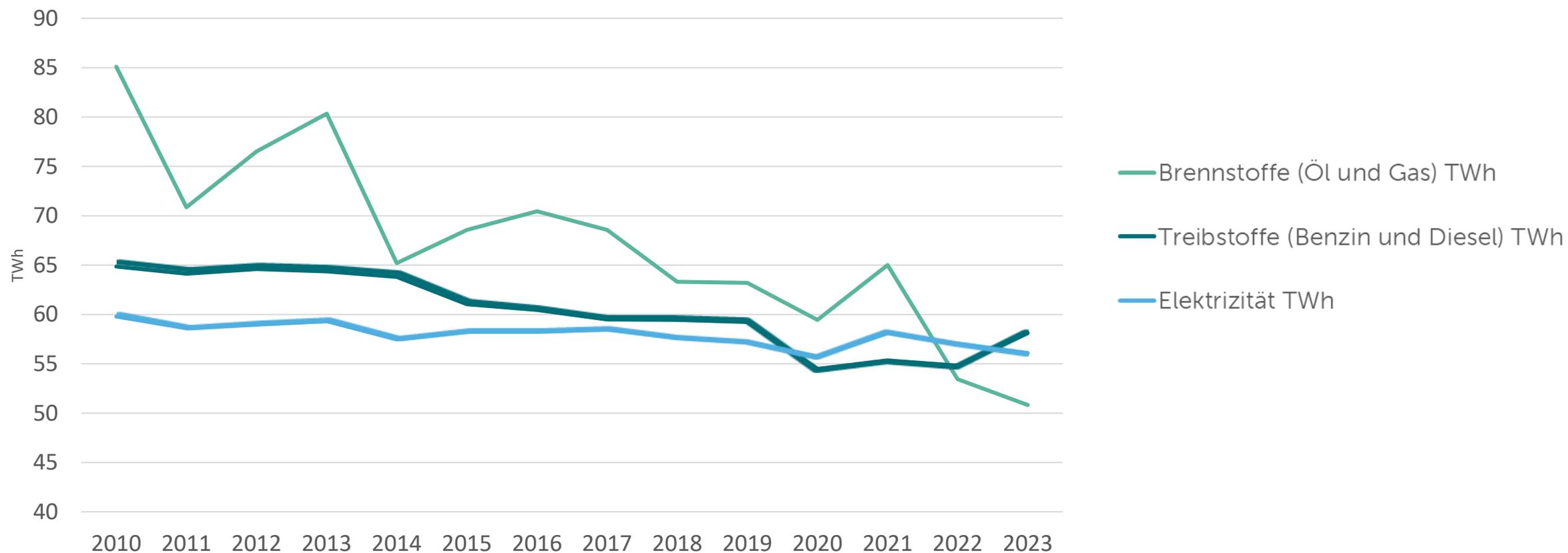


Wie hat sich der Energieverbrauch in den letzten Jahren verändert?

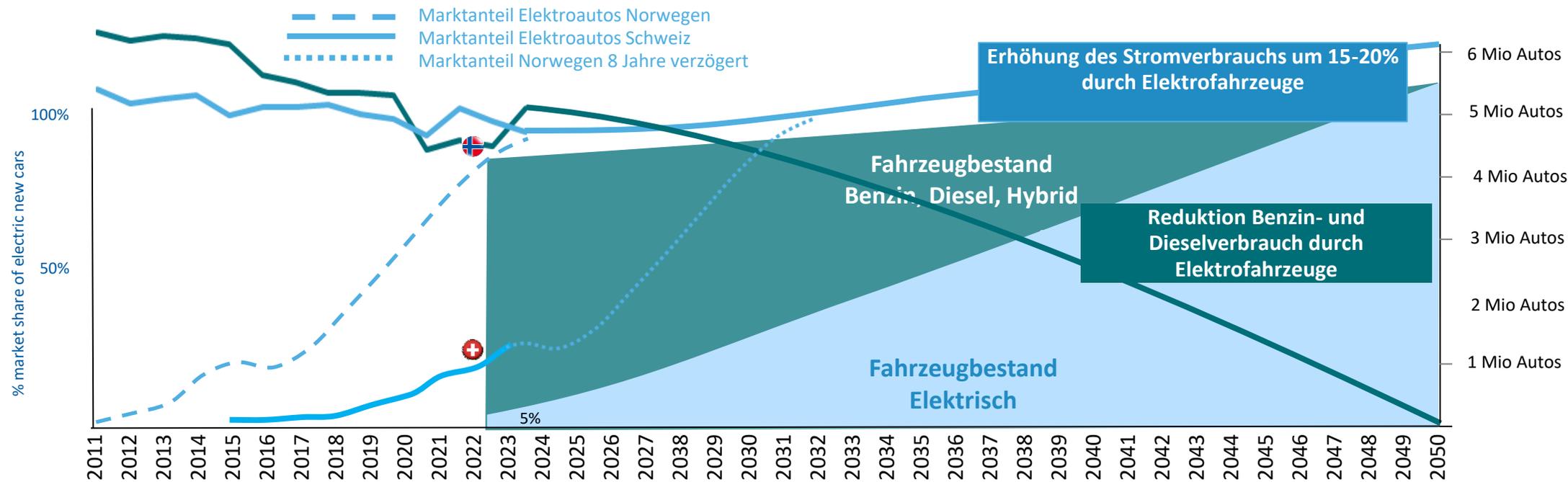


Energieverbrauch CH in TWh

Quelle: Gesamtenergiestatistik Bundesamt für Energie BFE



Die Umstellung ist im Gange. Wo stehen wir und wie lange dauert sie?



Quelle: TCS Touring Club Schweiz

Unterstützende Faktoren:

- **Getätigte Investitionen** der Industrie für Elektroautos und Batterien
- **CO₂ Reduktionsmassnahmen der Politik** (Flottenziele)
- **Attraktivität für die Endkunden** (Kostenvorteile, Komfort, Leistung, Sicherheit etc.)
- Selbstversorgung, **Unabhängigkeit**

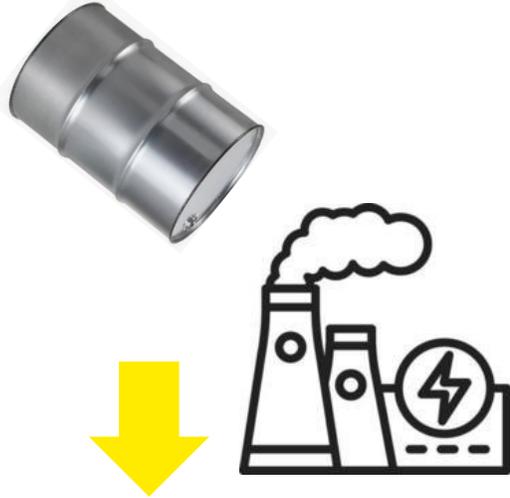
Hemmende Faktoren:

- Neue Technologie, **Verhaltensänderung, Fehlinformationen**
- **Notwendige Investitionen** in Infrastruktur
- **Ende** des traditionellen Geschäfts mit Erdölprodukten und grosse Verfügbarkeit von Öl und Gas aus Fracking

Woher soll der Strom kommen?



Treibstoffe verstromen



Verstromung der nicht mehr verwendeten Treibstoffe ergibt

62 Milliarden Kilometer mit Elektroautos

Effizientes Warmwasser Mit Wärmepumpen



1 Million Elektroboiler und 100'000 Elektroheizungen werden ersetzt.

Einsparpotenzial ergibt
14 Milliarden Kilometer mit Elektroautos

Effizientes Heizen Mit Wärmepumpen



Einsparpotenzial ergibt
50 Milliarden Kilometer mit Elektroautos

Effizienz in Industrie und Gewerbe



Einsparpotenzial ergibt

14 Mia. km durch Haushalt

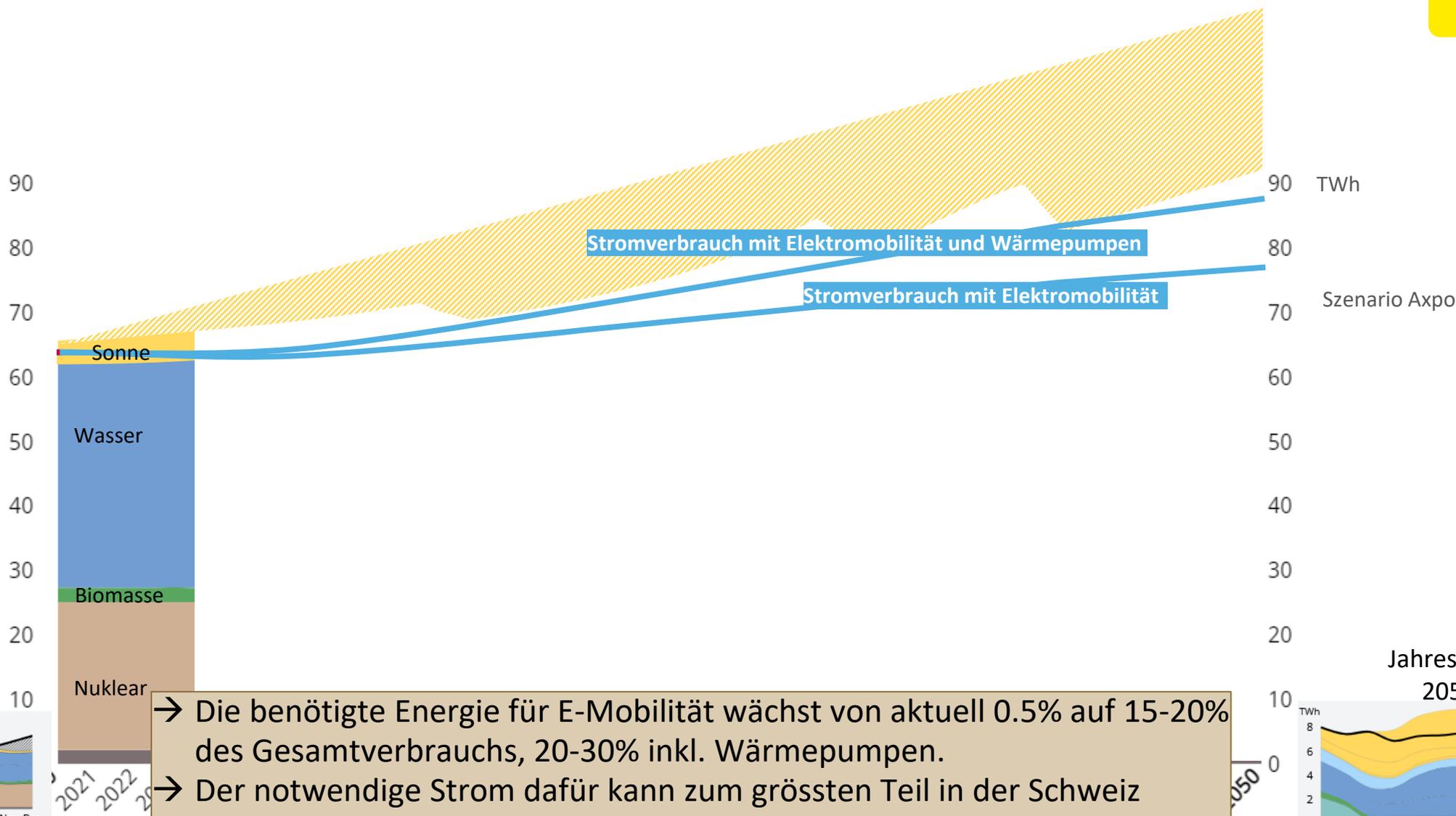
50 Mia. km durch Einsparungen in der Industrie und Gewerbe

62 Milliarden km könnten mit der Verstromung des Treibstoffs mit Elektroautos gefahren werden

50 Milliarden km pro Jahr legen Autos in der Schweiz total zurück



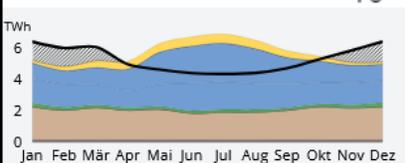
Die Stromproduktion



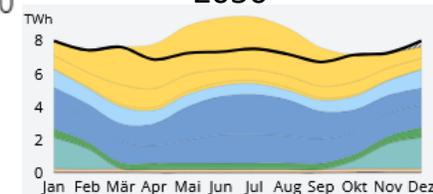
→ Die benötigte Energie für E-Mobilität wächst von aktuell 0.5% auf 15-20% des Gesamtverbrauchs, 20-30% inkl. Wärmepumpen.
 → Der notwendige Strom dafür kann zum grössten Teil in der Schweiz produziert werden.

www.powerswitchner.axpo.com

Jahresgang 2022

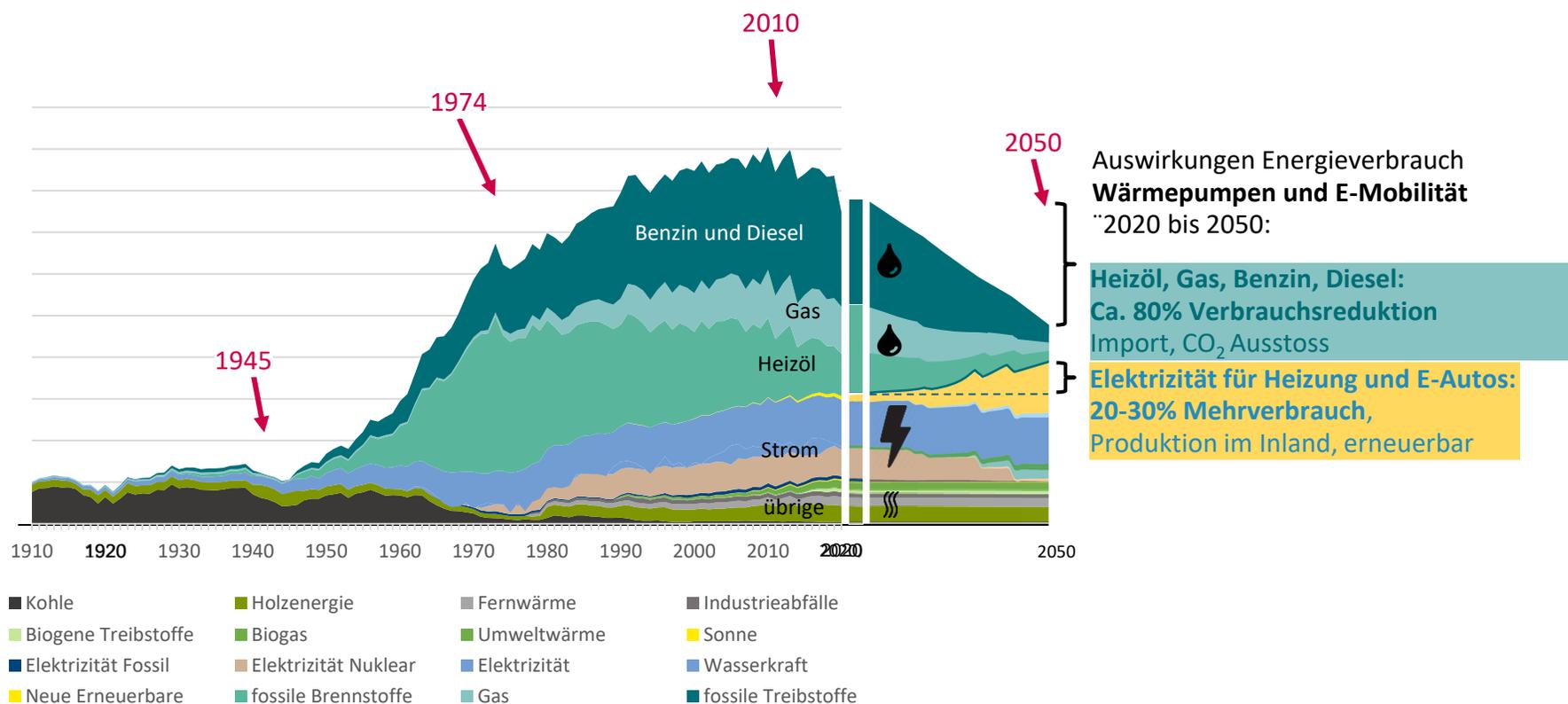


Jahresgang 2050



Wir stehen am Anfang in einer grossen Entwicklung. Mit wenig Elektrizität ersetzen wir viel Öl und Gas. Elektromobilität und Wärmepumpen sind (Teil der) Lösung

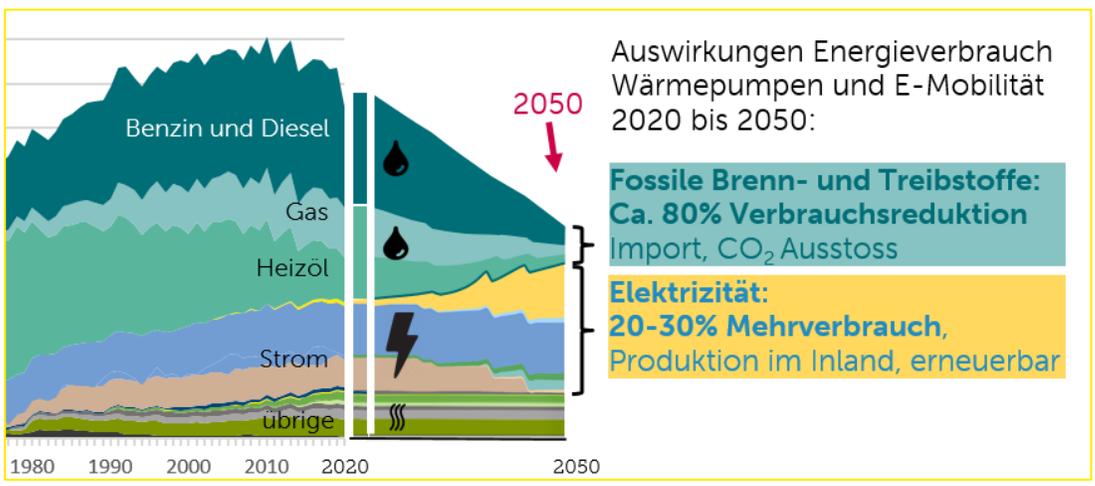
2010 - 2020: Energiestatistik Schweiz (BFE)
2020 - 2050: Szenario Wärmepumpen und Elektromobilität



Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit schaffen wir mit Effizienz, Stromproduktion und Speicher



Elektrifizierung, Effizienz



Speicher



Produktion



**Elektro läuft –
und es gibt viel zu tun!**



Elektro läuft – und macht Spass

Reduktion Energieverbrauch, Erhöhung Effizienz, Energieproduktion im Inland,
Teil der Strominfrastruktur, Speicher und Flexibilität

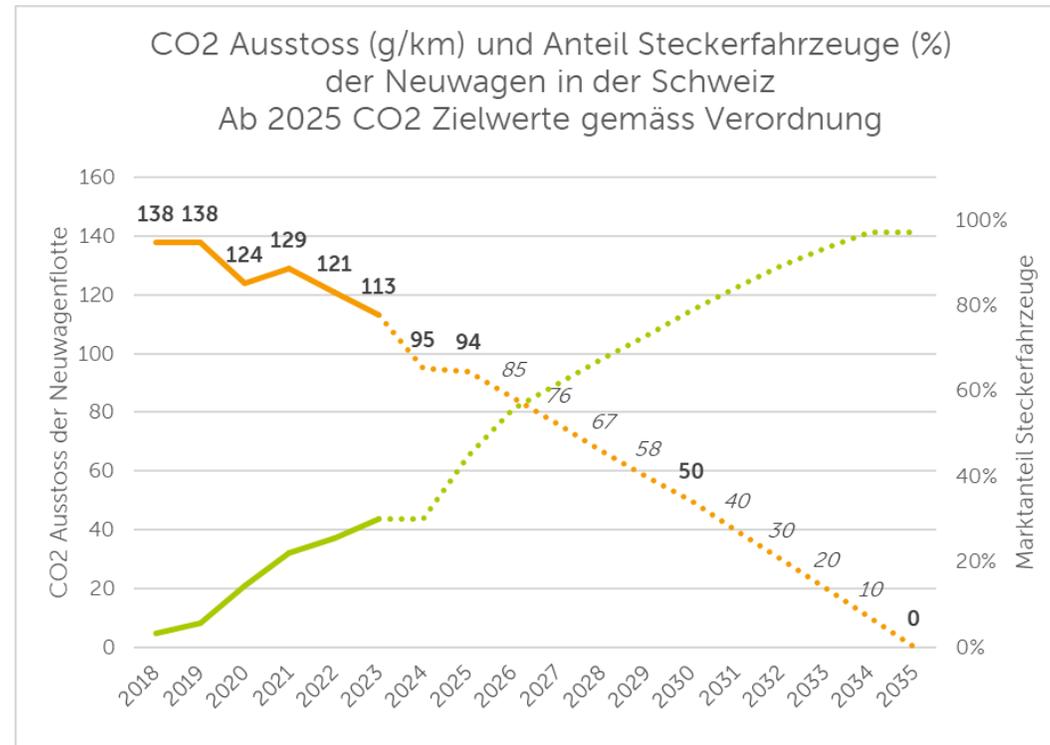
Ein sehr angenehmer Weg, um aus der Klimakrise zu kommen.

- Der TCS hilft bei Problemen und Pannen: 0800 140 140
- Der TCS vereinfacht Ihre Elektrifizierung: club.tcs.ch/e-auto

Vielen Dank, Martin Bolliger,
TCS Senior Fachexperte Elektromobilität und Energie
linkedin.com/in/martinbolliger/



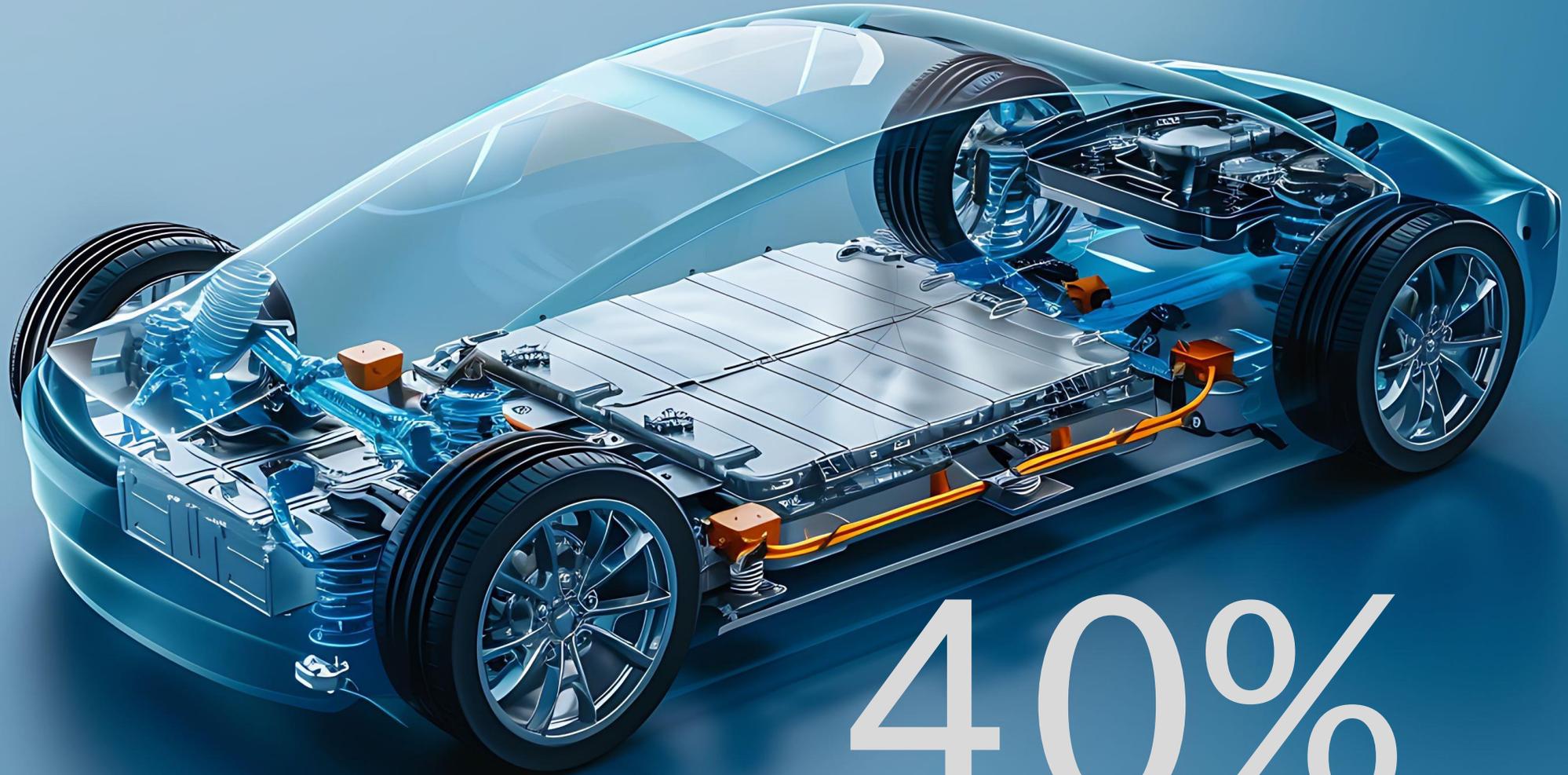
CO2 Vorgaben der Politik haben einen starken Einfluss auf den Markterfolg von Elektroautos





Alterung von Lithium-Ionen-Batterien

Wie steht es um die Gesundheit meiner Elektrofahrzeugbatterie?



40%

Des Preises eines neuen EV's



8 Jahre / 160'000km BEV
6 Jahre / 100'000km PHEV



8 Jahre / 200'000km*



8 Jahre / 160'000km BEV

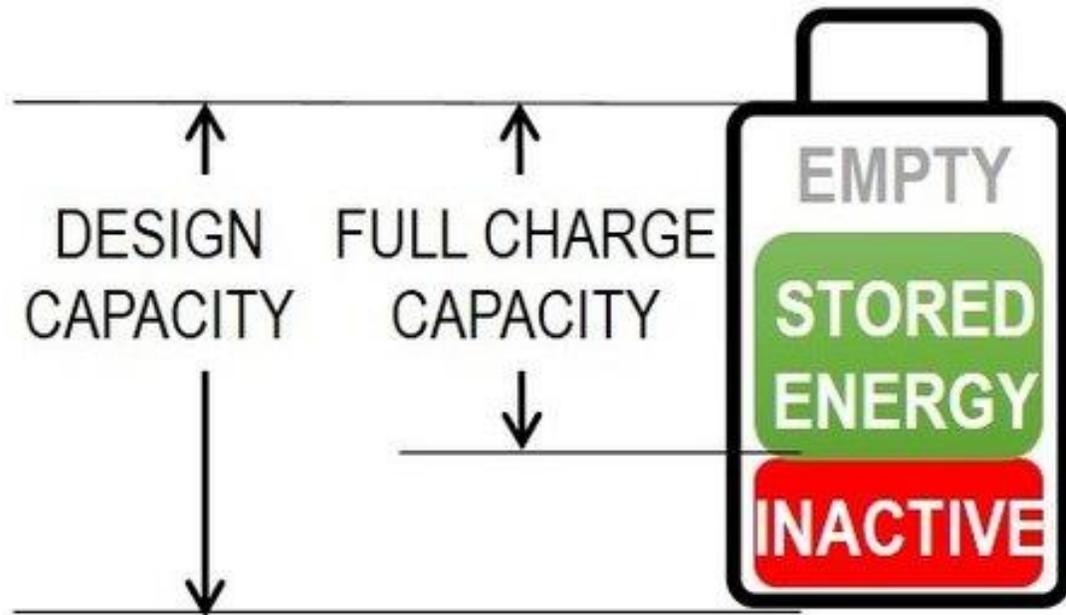
RENAULT

SOH*70%



5 Jahre / unbegrenzt
8 Jahre / 160'000km

HYUNDAI



$$\text{SOH} = \frac{C_{\text{FULLCHARGE}}}{C_{\text{DESIGN}}} (\%)$$

$$\text{SOC} = \frac{C_{\text{REMAINING}}}{C_{\text{FULLCHARGE}}} (\%)$$

**Temporärer
Kapazitäts- oder
Reichweitenverlust**

**Hohe Beschleunigung
Schnelles Fahren**

**Extreme
Aussentemperaturen**

**Bergfahrten oder
hohe Zuladung**

**Permanenter
Kapazitäts- oder
Reichweitenverlust**

**Hohe Entladung oder
hoher durchschnittlicher SOC**

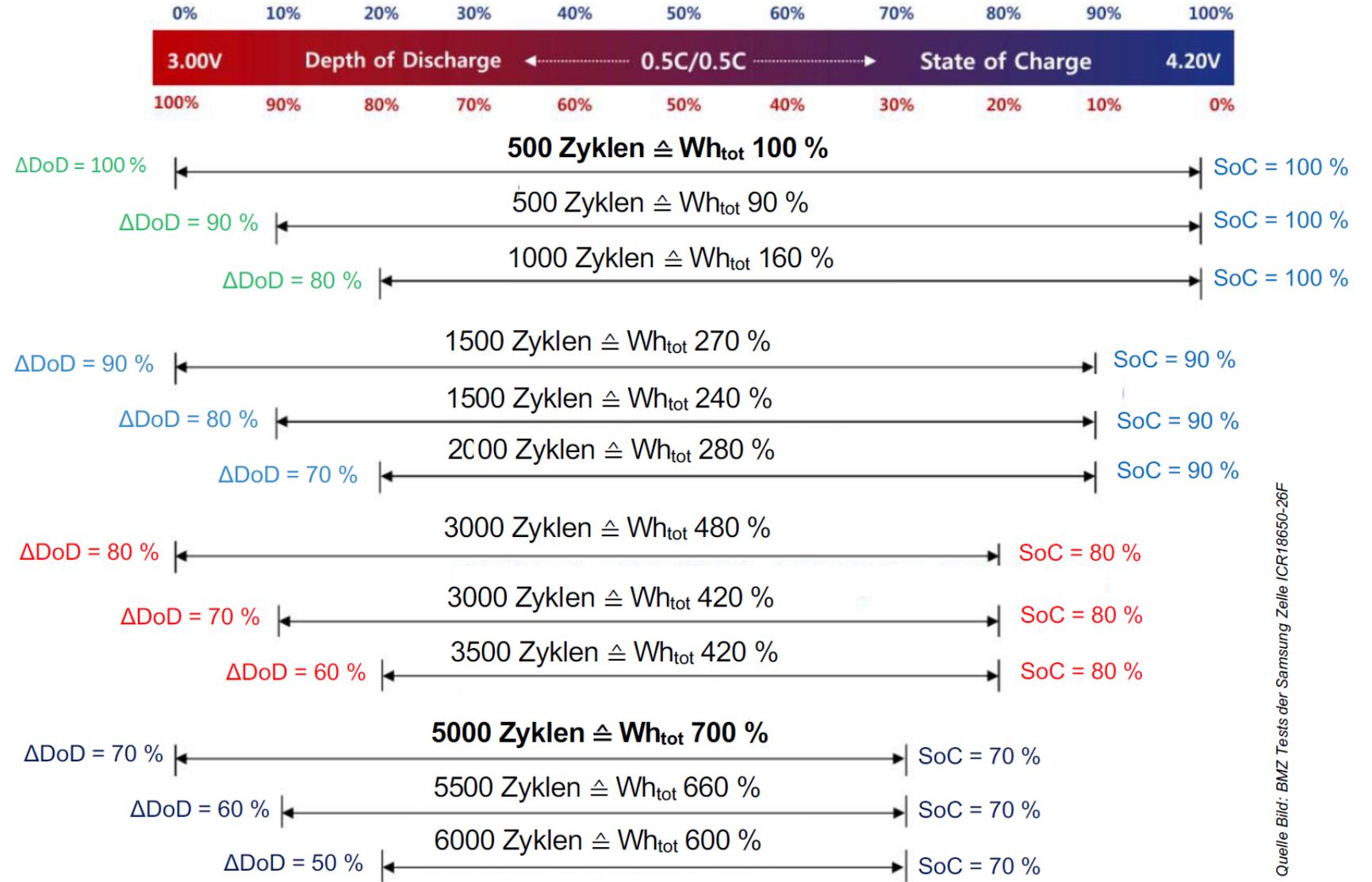
**Hohe oder tiefe
Temperaturen**

**Häufiges
Schnellladen**

**Kalendarischer
Alterungsprozess**

Best Practices	Alterung durch Verschleiss	Kalendarische Alterung
Temperatur	Batterienutzung im optimalen Temperaturbereich (15°C to 35°C). Extreme Temperaturen vermeiden	Kühl und trocken lagern (unter 25°C), um den chemischen Abbau zu verlangsamen
State of Charge (SoC)	Langandauernde Voll- und Tiefloadungen vermeiden. (ideal 20% - 80%)	Lagerung bei einem mittleren SoC (40-60%), um die Alterung zu minimieren
Lade-/Entladerate (C-rate)	Verwenden Sie moderate C-Raten. Vermeiden Sie hohe Lade-/Entladeraten, um die Belastung des Akkus zu reduzieren.	Vermeiden Sie unnötige Ladezyklen während der Lagerung
Depth of Discharge (DoD)	Halten Sie den DoD-Wert niedrig (z. B. 20-80 %), um den Zyklusverschleiß zu verringern.	N/A
Ladestrategie	Bevorzugen Sie Teilladungen und verwenden Sie CC-CV-Techniken, um Überladungen zu vermeiden.	Regelmäßiges Nachladen vorsehen, um Unterspannung zu vermeiden
Ruhephasen	Zwischen den Lade- und Entladezyklen sind Ruhephasen eingeplant, um die elektrochemische Belastung zu verringern	N/A
Schutzschaltungen	Sicherstellen, dass das BMS Überladung, Tiefentladung und thermische Probleme während des Betriebs verhindert	Sicherstellen, dass das BMS Über- und Unterspannungen sowie hohe Temperaturen während der Lagerung verhindert
Ausgleichszyklen	Implementierung regelmäßiger Ausgleichszyklen zur Erhaltung der Zellgesundheit in seriell geschalteten Batterien	Regelmäßiger Ausgleich zur Vermeidung von Kapazitätsungleichgewichten bei langfristiger Speicherung

Zyklen bis 70% SOH



Quelle Bild: BMZ Tests der Samsung Zelle ICR18650-26F



8 Jahre / 160'000km BEV
6 Jahre / 100'000km PHEV



8 Jahre / 200'000km



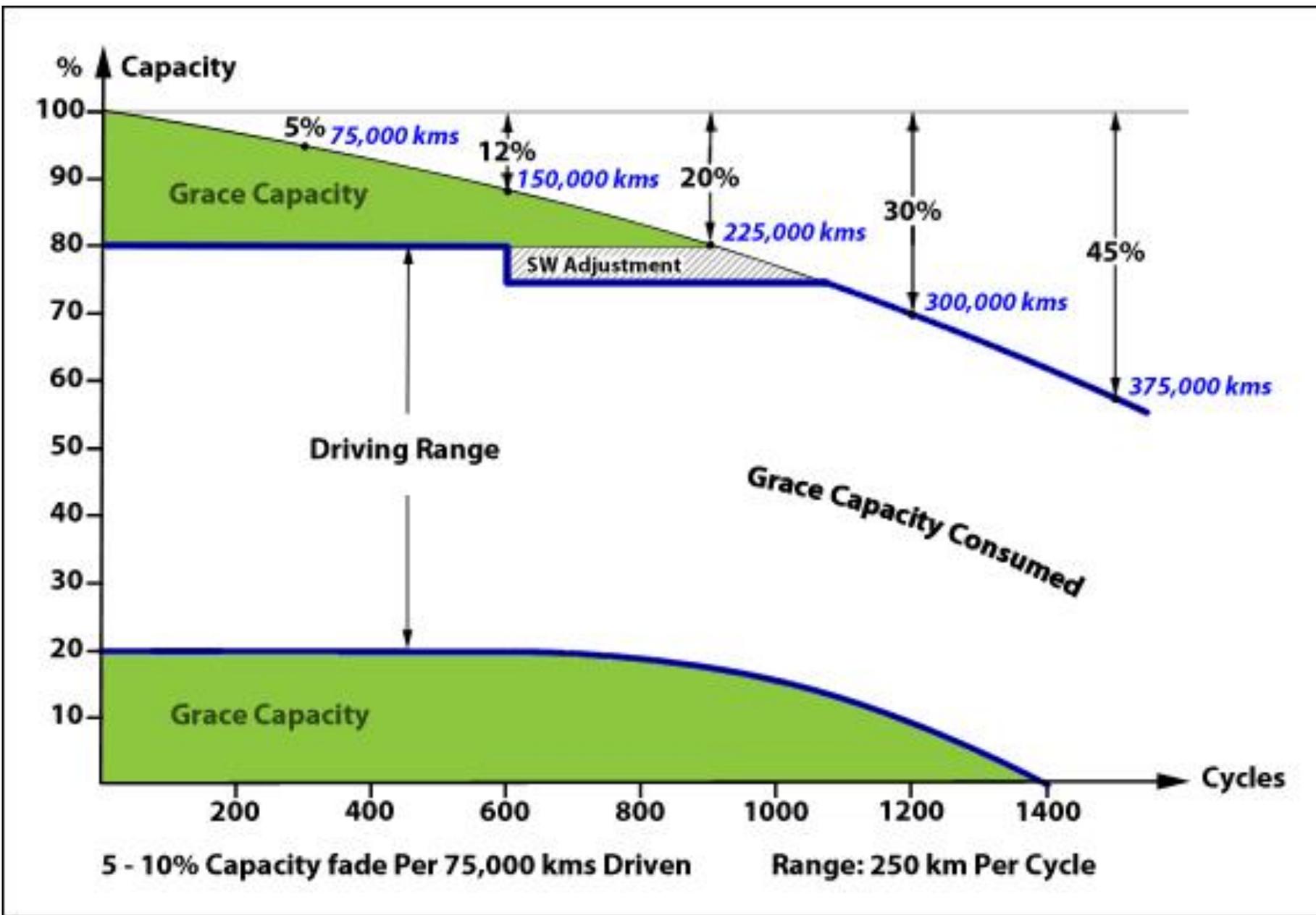
8 Jahre / 160'000km BEV

RENAULT



5 Jahre / unbegrenzt
8 Jahre / 160'000km

HYUNDAI



Auf ein langes Batterieleben!



UMSETZUNG KLIMASTRATEGIE 2035 FAHRZEUGFLOTTE STADT THUN

HERZLICH WILLKOMMEN



VISION «ZERO EMISSIONS 2020» ©2015
Lärm- und Abgasemissionsreduzierte Innenstadt



UMSETZUNG | ZIEL

Gesundheitsschutz für Mitarbeitende

Gleichwertig | Mehrwert | Ökologisch | Wirtschaftlich



 2008	 2015	 2016	 2018		
 2019	 2019	 2019	 2020		
 2021	 2021	 2022	 2022		
 2023	 2024	 2024	 2024	<p>DEKARBONISIERUNG</p> <p>2024 = 20 %</p> <p>2035 = 80 %</p>	



ERFAHRUNGEN | STADT THUN

Gesundheitsschutz | Lärm | Abgase
Betriebskosten | Fahrkomfort | Emissionen

THUN BLEIBT DRAN...



HERZLICHEN DANK!

TONI ZIMMERMANN
LEITER FACHSTELLE BESCHAFFUNG UND SICHERHEIT

ENERGIE-FORUM THUN

PAUSE





Fördermöglichkeiten des Kantons Bern im Bereich Elektromobilität

Energie-Forum Thun

22. Oktober 2024 | Kultur- und Kongresszentrum Thun

Boris Bayer

Amt für Umwelt und Energie des Kantons Bern

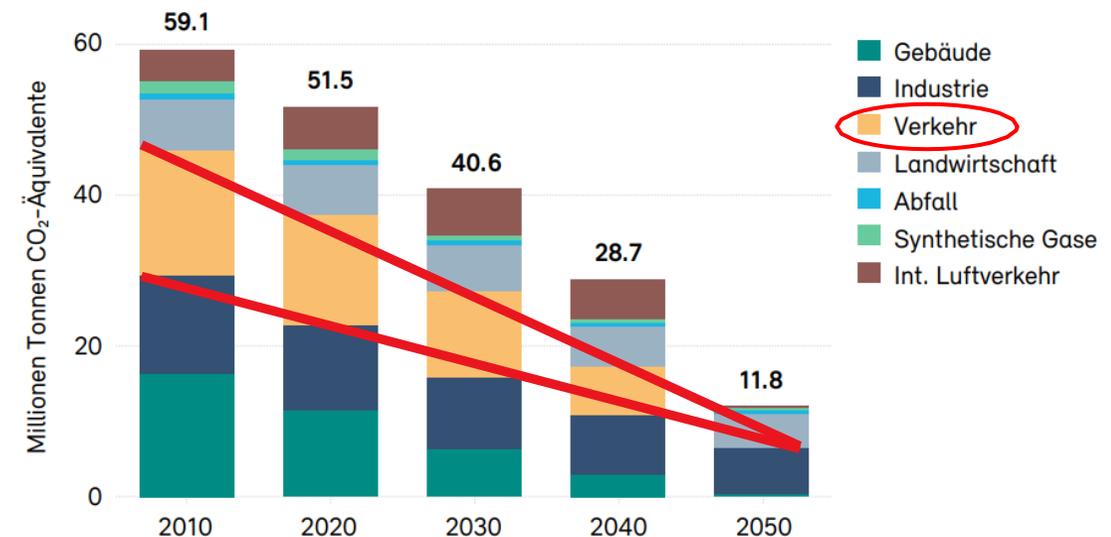
Klimaziele des Bundes und des Kantons Bern

Treibhausgasemissionen in der Schweiz

- **Klimagesetz**: CH-Klimaneutral bis 2050
Volksabstimmung 18. Juni 2023
- «**Langfristige Klimastrategie** der Schweiz» publiziert in 2021.
- **Kant. Verfassungsartikel Klimaschutz** «Klimaneutralität» bis 2050 (Art. 31a)
- **Energiestrategie** Kanton Bern bis 2035
«Stromproduktion» > 90% aus erneuerbaren Energiequellen sowie
«Mobilität» > 50% klimaneutrale Antriebe

Quelle: Bundesamt für Umwelt, BAFU & Kanton Bern, WEU

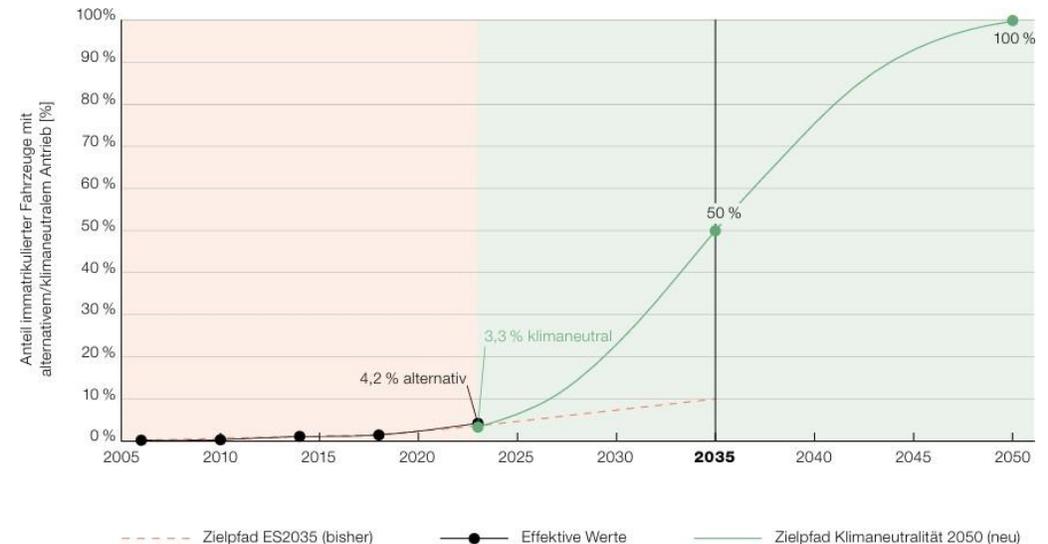
Langfristige Klimastrategie der Schweiz



Strategieziel: Der Verkehr verursachen im Jahr 2050 keine Treibhausgasemissionen mehr!

Verkehr und Energieversorgung

- Nutzung E-Mobilität zur Erhöhung der Versorgungssicherheit: zusätzliche Leistung und Speicher im Verteilnetz
- Anteil an Elektroautos hat in den letzten Jahren stark zugenommen
- Bereichsziel Mobilität der ES2006: Im Jahr 2035 haben 50% der im Kanton Bern immatrikulierten Fahrzeuge einen klimaneutralen Antrieb



50 %

Das Substitutionsziel wird angepasst:

50 % der im Kanton Bern immatrikulierten Fahrzeuge weisen einen klimaneutralen Antrieb auf.



Ausbaustandart der Ladeinfrastruktur bei Neubauten

Vorgabe nach Art. 56a BauV

→ Pflicht

Ausbaustufen für Neubauten
→ SIA Merkblatt 2060

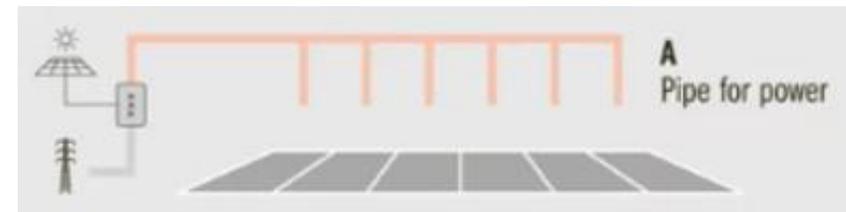
Dimensionierung der Anschlussleitung
→ SIA Merkblatt 2060 (nicht bindend)

Neubauten Wohngebäude:
EFH = 100% Ausbaustufe A
MFH = 100% Ausbaustufe C1

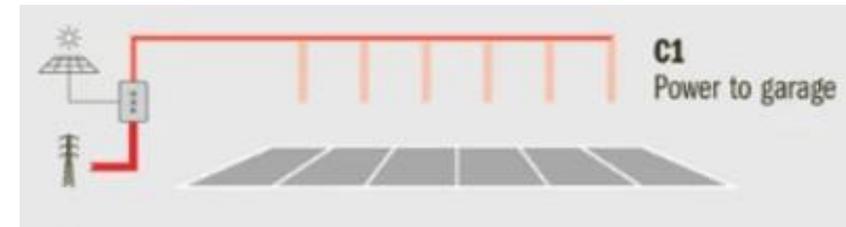
Neubauten übrige Nutzungen:
Min. 20% Ausbaustufe D (min. 1
Ladestation + restl. Ausbaustufe A

Ausbaustufen gemäss SIA-Merkblatt 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden»

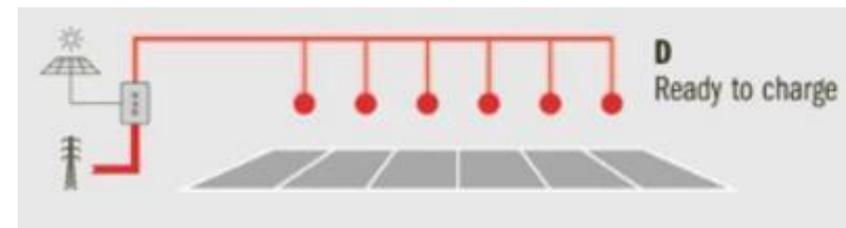
A: Einrichtung von Ausbaureserven



C1: Stromzuleitung zur Ladestation



D: Installation betriebsbereiter Ladestationen



Förderung Ladeinfrastrukturen und Ladestationen

Nicht-öffentliche Parkplätze

- Pro Parkplatz (Ausbaustufe C): **CHF 250.-**
- Einstellhalle vor dem **1. Januar 2023** bewilligt
- Min. 10 Parkplätze
- Lastmanagementsystem
- Pro Einstellhalle ein Gesuch
- Zusätzliche Kosten und Kosten für Bewilligung, Planung und Betrieb nicht anrechenbar
- Ab CHF 200'000.- Beiträge nicht linear berechnet

Bidirektionale DC-Ladestationen

- Pro installierte Ladestation: **CHF 3'000.-**
- Nutzung von V2X-Anwendungen
- Ab 2 Parkplätzen: Lastenmanagementsystem
- Open Charge Point Protocol-Schnittstelle
- Definition nach SIA2060 (Stand 2020)

- Förderbeitrag max. 35% der Anlagekosten
- Gesuch muss vor Baubeginn eingereicht werden
- Beitragszusicherungen ein Jahr gültig

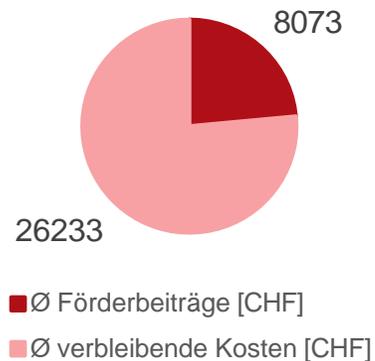
Vorgehen

1. Beitragsgesuch vor Baubeginn auf Online-Portal einreichen
2. Bauvorhaben ausführen
3. Auszahlungsgesuch innerhalb der Gültigkeitsdauer auf Online-Portal einreichen

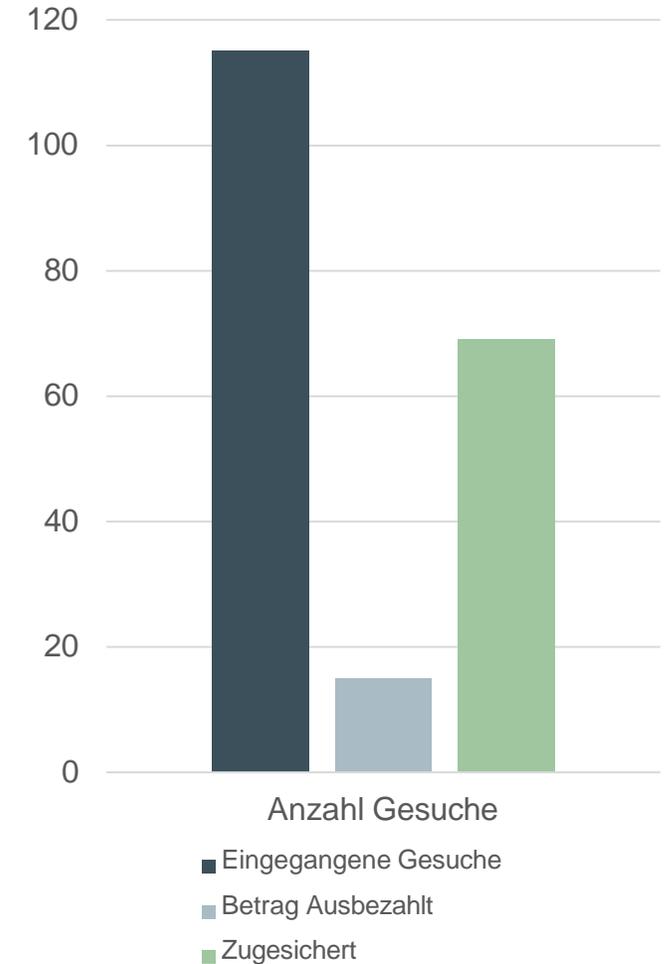
Förderung Ladeinfrastrukturen in Einstellhallen

Förderung Stand **30. September 2024**:

- Eingegangene Gesuche: 115
- Ausgezahlte Beträge: 15
- Zusicherungen: 69
- Zugesicherte Förderbeiträge total: **CHF 684'144.-**
- Ø Anzahl geförderter Parkplätze pro Gesuch: **32**
- Ø Kosten pro Gesuch: CHF 34'306.-



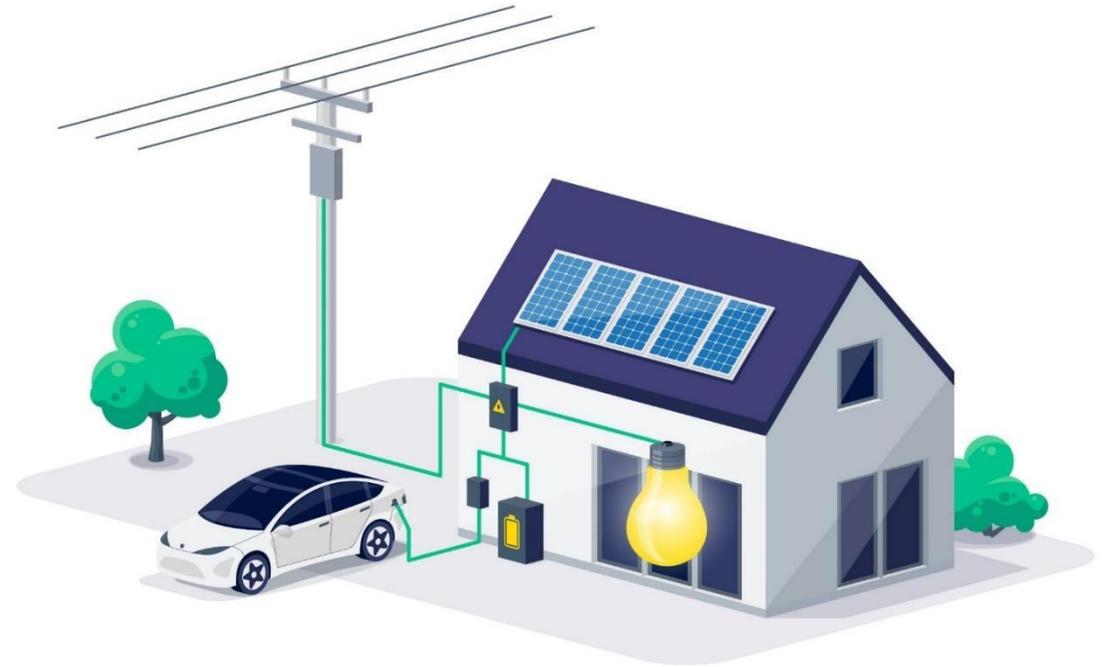
→ Ø Anteil Förderbeitrag/Kosten: **24%**



Steuerliche Anreize in Bern

Seit 2024 sind im Kanton Bern Steuern für Solaranlagen vereinheitlicht und gesenkt worden:

- Spezielle Installationen zur rationellen Energienutzung können auf der Steuererklärung abgezogen werden
- Dazu gehört unter anderem der Einbau von Photovoltaikanlagen inkl. Speicherbatterien und die Installation einer **E-Ladestation**, falls diese mit der **eigenen Photovoltaikanlage** gespeisen wird





Links

Energiestrategie:

https://www.weu.be.ch/content/dam/weu/dokumente/aue/de/energiestrategie/weu-aue-energiestrategie-stand-2024_DE.pdf

Bauverordnung:

https://www.belex.sites.be.ch/app/de/texts_of_law/721.1

Förderung Ladeinfrastrukturen und Ladestationen:

<https://www.weu.be.ch/de/start/themen/energie/foerderprogramm-energie/foerderbeitraege-bedingungen/anlagen.html>



Kontakt

Boris Bayer

Projektleiter Energieversorgung / Mobilität

Amt für Umwelt und Energie des Kantons Bern

Boris.bayer@be.ch

+41 31 635 48 93

E-Mobilität zuhause

Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern und am Arbeitsplatz



1. Wer und was ist LADESTROM?
2. Laden im Einfamilienhaus
3. Laden im Mehrfamilienhaus
4. Laden am Arbeitsplatz
5. Pilotprojekte

Wer und was ist LADESTROM?

- Gemeinsames E-Mobilitäts Produkt von fünf lokalen Stadtwerken
- Produkte: «Laden im MFH» und «Laden im KMU»
- Synergie bei Vermarktung und Weiterentwicklung
- Vereinfachung für Umsetzungspartner (Verwaltungen / Elektroinstallateure)
- Lösung ist auch ausserhalb der einzelnen Versorgungsgebiete verfügbar



Laden im Einfamilienhaus

- Kein Angebot von LADESTROM
- Einfach lösbar mit dem lokalen Elektroinstallateur
- Wallbox einsetzen (3.6 oder 11kW)
- Installation bei lokalem EW anmelden ist Pflicht
- Solaroptimiertes Laden umsetzen oder vorbereiten



Laden im Mehrfamilienhaus



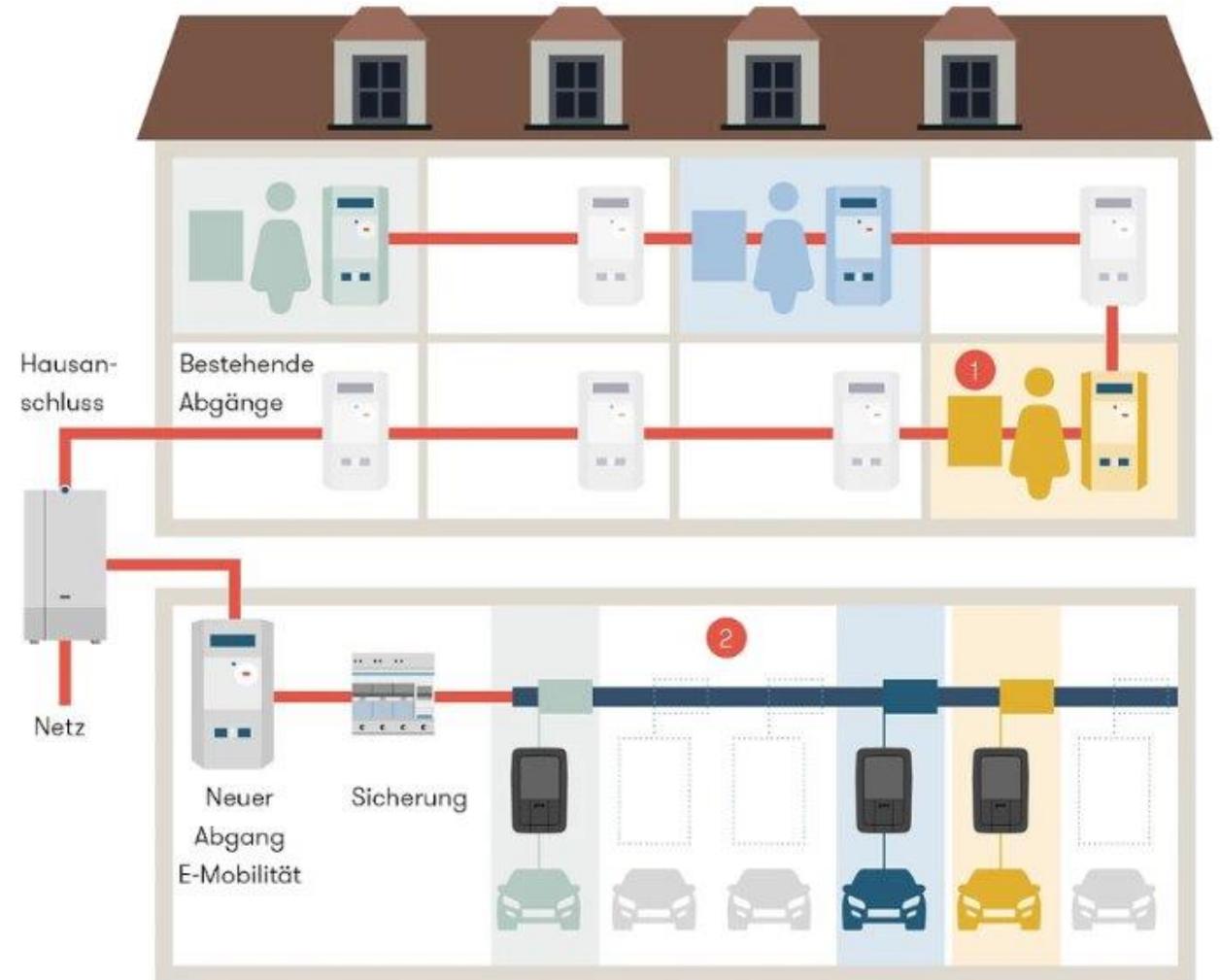
Jederzeit erweiterbar



Verbrauchergerechte Abrechnung



Optimale Verteilung der Ladeleistung



Laden am Arbeitsplatz

- Wie können Besucher ihr E-Auto bei uns laden?
- Wie können wir unseren Mitarbeitenden Ladestationen zur Verfügung stellen und den Strombezug ohne administrativen Aufwand verrechnen?
- Wie können wir die Stromkosten der elektrischen Betriebsfahrzeuge den entsprechenden Kostenstellen zuweisen?
- Für wie viel E-Mobilität reicht unser Netzanschluss im Gebäude eigentlich aus?
- Können die Fahrzeuge mit Solarstrom aufgeladen werden?



Laden am Arbeitsplatz – Referenz Duscholux



LADESTROM

Ein Projekt der
Energie AG

**Projektbeschrieb Ladestrom für KMU
Duscholux**

2.2.3 Tagesverlauf

2.3 Hauptverteilung

Die Budgetreife Leitung liegt bei einer Phase-umschaltkapazität bei 347 kWh, bei einem cos phi = 0,9 gerades Netzschleifenstrom von 21, September 2013. Die Anschlussleistung der Hauptverteilung (TT I + II) = 150 kWh ist so ausgelegt, dass die Lastleistung über 10 Jahre gewährleistet ist. Die Stromverteilung in der Hauptverteilung wird dagegen ausgelegt, entsprechend muss neben der Hauptleistung eine neue Schaltgeräteeinheit (SGE) für die Elektroinstallation realisiert werden.

Seite 9

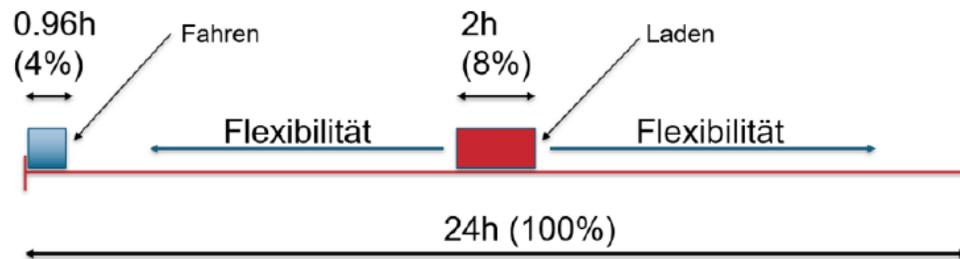
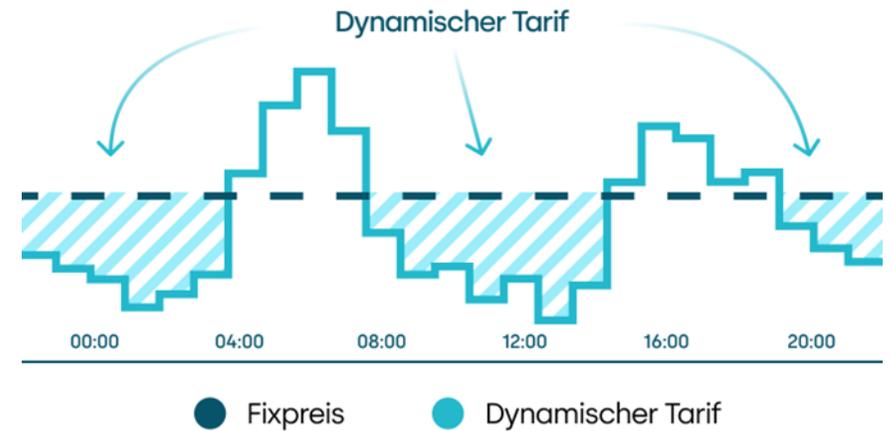
3.2 Teilbereich 2: Elektroinstallation für Mitarbeiterinnen im Bereich vom Hauptgebäude

Hier werden analog zur Elektroinstallation für die Besucherparkplätze ebenfalls auch 2 Parkplätze vor- gesehen (344 Auslastung/D). Die beiden Ladestationen werden als ein neues DGH angeschlossen. Die Doppelkabine wird auch hier im Inneren der Dienststelle montiert. Die Niederspannungsleistung wird ebenfalls von Gebäude über das bestehende Mittelspannung geführt. Die beschriebenen Voraussetzungen werden so konzipiert, dass zu einem beliebigen Zeitpunkt auf der Nord-Ost-Seite 3 weitere Ladestationen ausgelegt werden können. Die beiden Ladestationen werden so programmiert, dass eine Ladestation 11 kWh Leistung zur Verfügung gestellt wird. Durch die angelegte Lastmengenwert wird sichergestellt, dass keine weiteren weiteren Ladestationen zu erwarten sind.

Seite 10

Pilotprojekte

- Solaroptimiertes Laden im MFH
- Kabelloses Laden
- Dynamische Tarife «Projekt ESIT»
- Intelligentes Laden (Netzdienlich, Energiedienlich)



Interessiert?

www.ladestrom.jetzt





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ladestrom ist ein Produkt von





sun2wheel[®]

charge and discharge

Die Rolle der E-Mobilität in Zukunft Chancen und Herausforderungen



Energie Forum Thun

Karin Schäfer

22. Oktober 2024



www.sun2wheel.ch



Wer sind wir? Wohin geht die Reise?



Startup gegründet Dezember 2020

Vision

Elektromobilität als Herzstück des Energiesystems

sun2wheel setzt Maßstäbe in der nachhaltigen, benutzer- und netzdienlichen Stromnutzung

Integration von Solarenergie, Immobilien und Mobilität

Das Elektroauto mit seiner Autobatterie (Powerbank) wird zu einem zentralen Bestandteil der Lösung, um den Strombedarf zu sichern und Kosten zu optimieren.

Partner von sun2wheel



Akita Holding AG

Sandro Piffaretti

(Derendinger AG)



Garagisten

Elektriker, Pilotprojekte



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE



Elektromobilität Chancen und Herausforderungen?

- Wo stehen wir heute?
- Wie sieht die Zukunft aus?
- Geschwindigkeit der Entwicklung?
- Wo sind die grössten Herausforderungen?
- Kosten vs Nutzen?
- Einflüsse, Komplexität, Erfahrung.....
- Ängste, Widerstände, Komfortzone...
- Brauche ich überhaupt noch ein (eigenes) Auto?

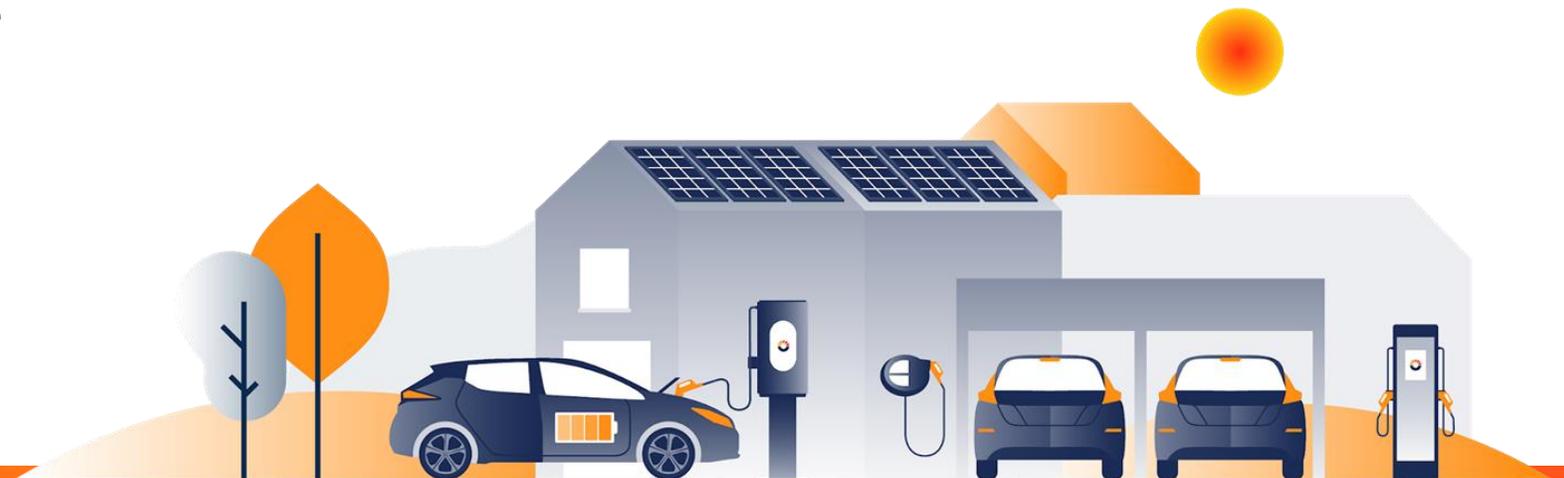
➤ Was können wir aus der Branche wie abfangen, wie beeinflussen wir sie, wie lösen wir sie



Das eAuto entwickelt sich vom Fahr- oder Stehzeug zum multifunktionalen Partner und wird zur Drehscheibe in der intelligenten Stromnutzung

Aktuelle Themen

- Bidirektional Laden
- Monodirektional Laden
- Lastmanagement = intelligentes Laden oder nutzerzentrisches Laden
- Stromnetze entlasten
- Flexibilitäten nutzen
- Mobilitätsbedürfnisse -Ansprüche
- Verbindung von Immobilie und Mobilität
- Investitionen
- Abhängigkeit



Ladeinfrastruktur: öffentlich und privat

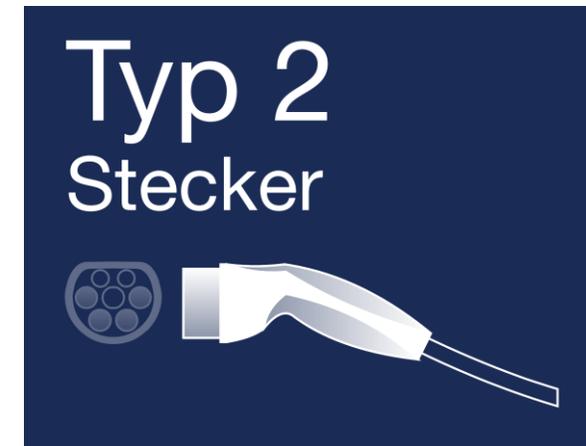
Monodirektional (einfach oder intelligent)



Bidirektional

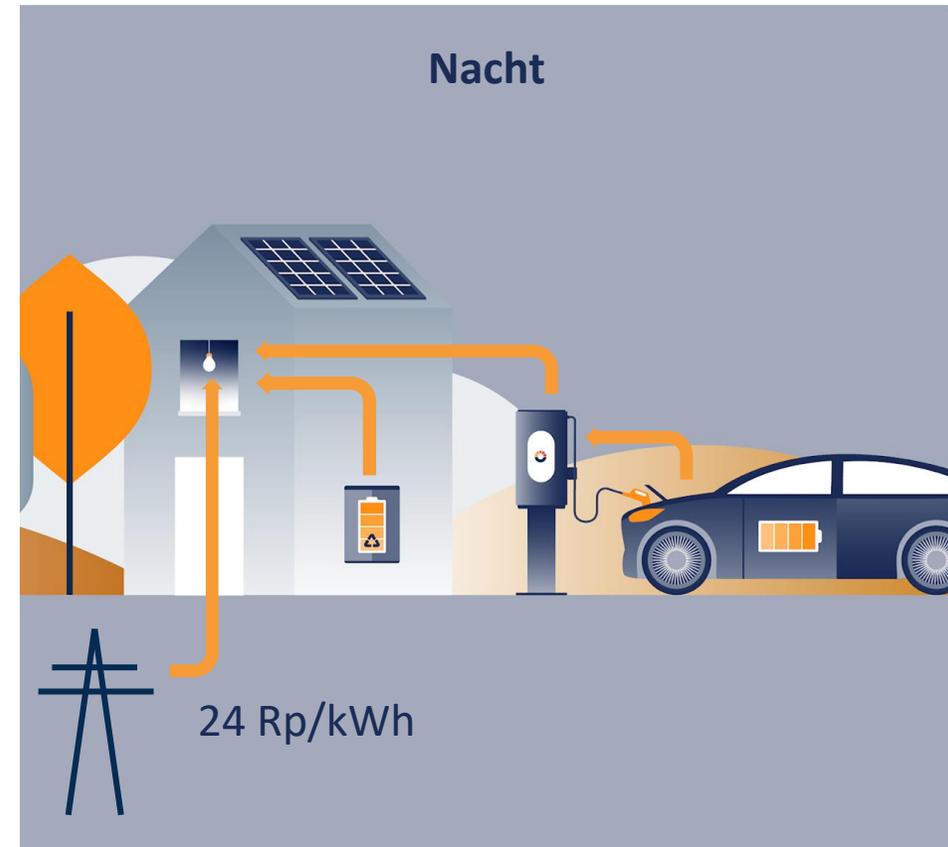
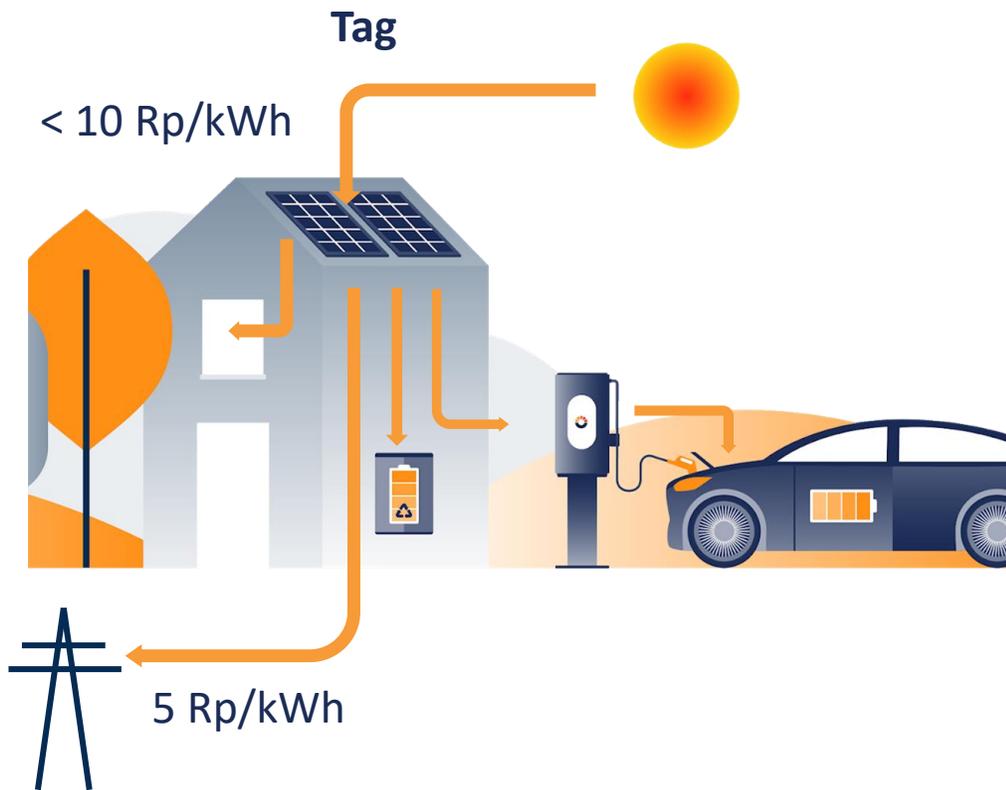


Stecker: Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC)



- **Aktuell bidirektional über DC-Ladestationen**
 - **CHAdeMO:** Protokoll steht dank Japan längst
 - **CCS:** Protokoll wird erst durch ISO15118:2020 definiert
- Das Gerät von sun2wheel ist die bisher einzige zertifizierte bidirektionale Ladestation in der CH

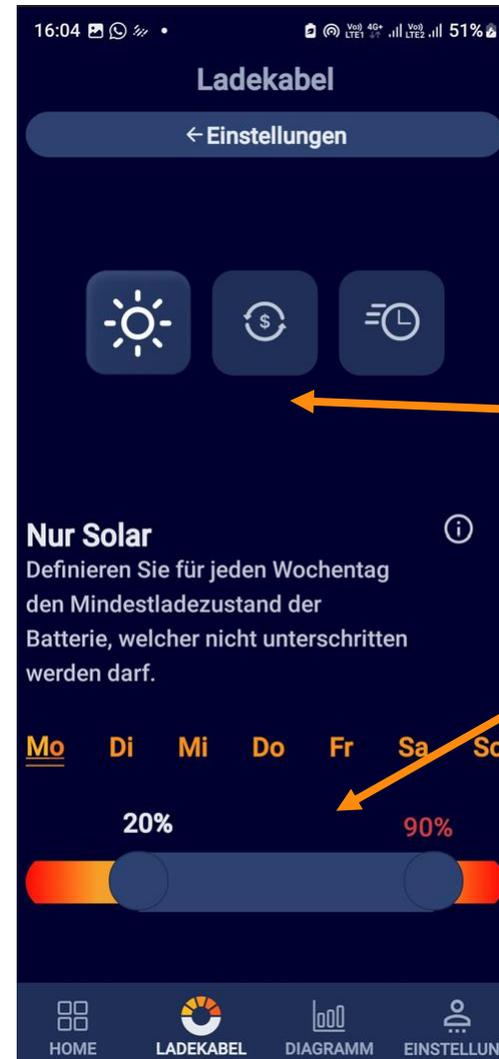
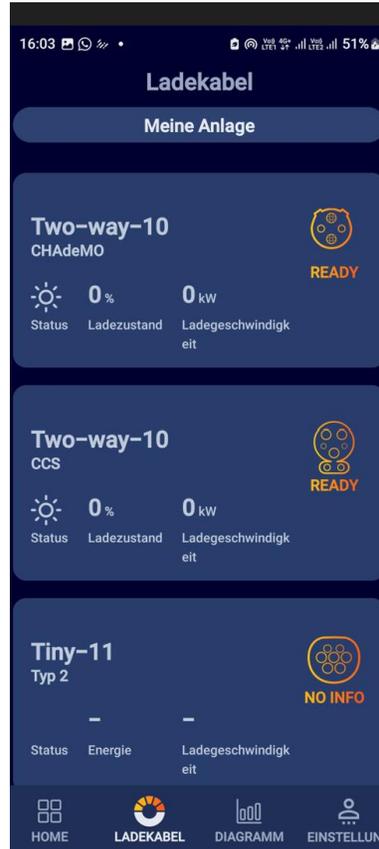
Birdirektional = Elektroauto als Batterie nutzen, Eigenverbrauch signifikant erhöhen und Kosten senken



Die sun2wheel-App «V2X-Controller»



Live-View



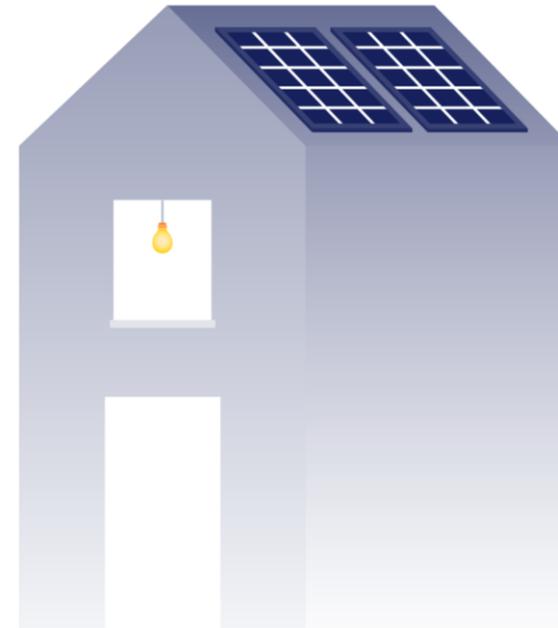
Einfache Steuerung und Programmierung

Highlights:

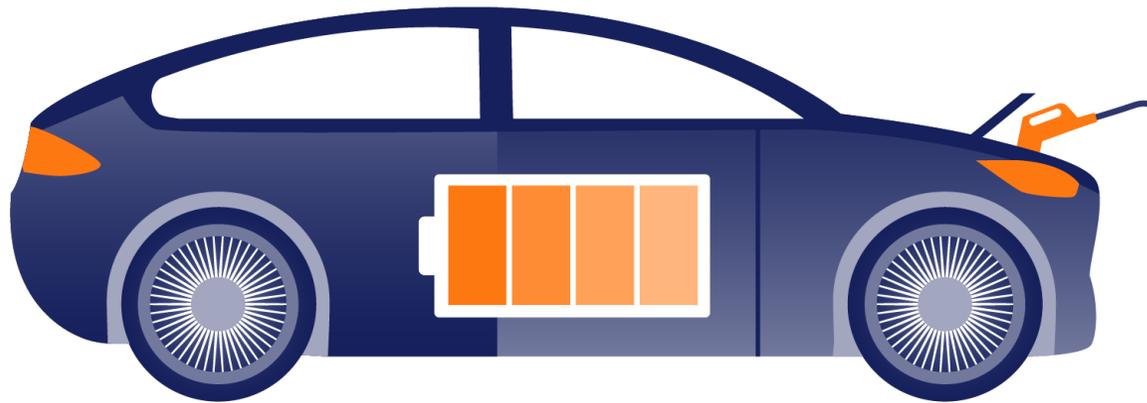
Schnelle Auswahl der **Lade-Modi**.

Einstellung der **Mindest-Lademenge** Ihres Fahrzeuges, für jeden Wochentag

Der Mythos: Haus gross, Auto klein



In der Energiewelt ist es umgekehrt!



Wieso der Speicher des Autos wichtig ist



Speicherbedarf kWh



Spezifikation



Meistens benötigt:



Leistung kW

Wieso der Speicher des Autos wichtig ist



Speicherbedarf kWh

Spezifikation



Belastung 10-100x tiefer:



Meistens benötigt:



Leistung kW

eAutos sind die günstigsten Speicher



			Autarkie	Kosten/kWh
Tagesverbrauch Prosumer 10kWh		7 kWh	Durchschnittlicher Bezug vom EW	ca. 30%
Typischer Heimspeicher		6-10 kWh		ca. 70% >800.- CHF
eAuto bidirektional		30-80 kWh		ca. 50%* >650.- CHF
			Autarkie für ca. 1 Woche / 10Tage	

*Simulierter Betrieb mit täglicher Abwesenheit von 3h, 10 kWh Reserve jederzeit garantiert

Fahrzeuge, welche aktuell zum bidirektionalen Laden freigeschaltet sind: Stand Oktober 2024

Antwort von KI auf die Frage:

CHAdEMO-Stecker

- ✓ Mitsubishi
 - ✓ i-MiEV
 - ✓ Outlander
 - ✓ Eclipse Cross
- ✓ Nissan
 - ✓ Leaf, ab 2014
 - ✓ e-NV200
- ✓ Peugeot
 - ✓ iOn
- ✓ Citroen
 - ✓ C-Zero

- Nissan Leaf und Nissan Leaf e+
- Hyundai Ioniq 5 und Hyundai Ioniq 6 (nur V2L)
- Kia EV6 und Kia EV9 (nur V2L)
- Ford F-150 Lightning
- Volkswagen ID.3, ID.4, ID.5 und ID.Buzz
- BMW i3 und BMW i4
- Tesla Model 3 und Model Y
- Polestar 3
- Volvo EX90 1 2

CCS-Stecker

- ✓ Honda E



Aktuell rund 200 Kunden, welche bidirektionales Laden umsetzen



User-Centric Load-Management (EFH, MFH, KMU)

Optimierung des Energieverbrauchs basierend auf den Bedürfnissen und dem Verhalten der Nutzer

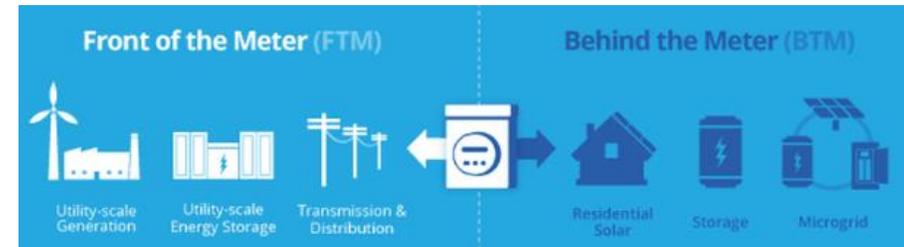


Mehrere Nutzer pro Anlage geben Präferenzen an



Lademodi «set once and forget»

Laden heute versus Laden von Morgen



Behind of the meter (BTM)

Energieerzeugung und –speicherung, die direkt auf dem Grundstück eines Verbrauchers stattfindet, also hinter dem Stromzähler. zB Solaranlagen, kleine Windturbinen, Batteriespeicher, Generatoren.

Strom wird zum Eigenverbrauch erzeugt, überschüssiger Strom geht ins Netz und wird vergütet.

Front of the meter (FTM)

Energieerzeugungs- und Speichersystem, die direkt mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden sind. Wichtige Themen: Netzstabilität bei Spitzenlasten oder Netzschwankungen

Pilot- und Demonstrationsprojekt V2X-Suisse



50x bidirektionale Honda e in Mobility
Flotte ab September 2022



Wie viel Zusatzerlöse können durch
Regelleistung und Eigenverbrauch
erwirtschaftet werden?



tiko



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN

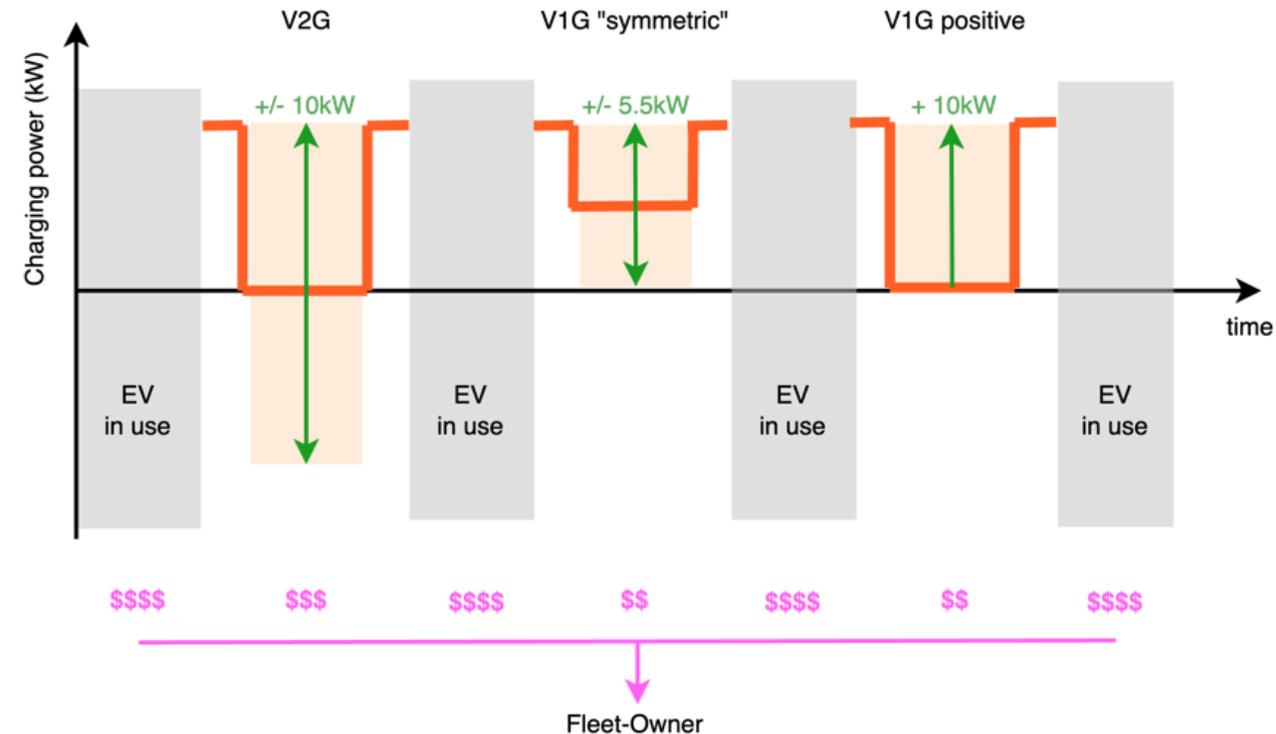


novatlantis
nachhaltigkeit | wissenstransfer



Unsere Learnings

- Ohne (netto) Netzkostenrückerstattung sind praktisch keine Geschäftsmodelle möglich (HKN braucht pragmatische Lösungen) => Wird im Mantelerlass gelöst
- Bidirektionalität zwar eines der grossen Zukunftsthemen, kommt aber nicht so schnell (**ISO15118-20**)
- Alles was wir im V2X-Suisse gelernt haben, können wir auch auf normale **AC-Wallboxen** anwenden und Netzbetreibern APIs und schnittstellen anbieten. **Netzdienlichkeit geht auch Monodirektional!**



Take-Aways



- **Bidirektionalität wird sich zuerst bei Prosumenten und Energiegemeinschaften etablieren:**
 - => Eigenverbrauchsoptimierung ist der Basisfall (1st-Loop)
 - => Der erste Hype-Zyklus steht bevor!
- **Nachfrage nach nationaler Flexibilität** ist in der CH nicht sehr hoch, aber:
 - In ganz Europa wird das Netz durch geringere Schwungmasse „nervöser“, was die Nachfrage nach speziell schneller Regelleistung ankurbeln wird.
 - Je weniger Grundlast (AKW, Kohle) um so wichtiger wird die Bidirektionalität
 - Deshalb ist es wichtig schon heute mit weiteren Innovationsprojekten Fahrzeuge in die Märkte einzubinden!
- **Nachfrage nach lokaler/regionaler Flexibilität** dürfte kurzfristig am schnellsten wachsen:
 - Hohe Einspeisung (PV) und Bezug (E-Mobilität) wird punktuell
 - VK/Trafos überlasten
 - Hohe/teure Peaks im Vorliegernetz verursachen
 - Anschluss/Zugang zu Flexibilität wichtig (PV, E-Mobilität)



Weiteres Forschungsprojekt mit



DPD-Fahrzeugflotte wird zur Powerbank für Stromnetze

Elektromobilität ist für die heutige Strominfrastruktur eine Herausforderung. Durch die optimale Nutzung der Batterien einer grossen Anzahl E-Fahrzeuge als **flexible Speicher können Spitzen gebrochen und Kosten optimiert werden**. In einem vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützten Forschungsprojekt wird das intelligente und bidirektionale Laden am Beispiel der DPD-Flotte in Basel untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu beitragen, die sich abzeichnende Stromlücke in Spitzenzeiten zu schliessen und das Netz zu stabilisieren. Der **Knackpunkt** bei der Dekarbonisierung des Verkehrs sind heute nicht mehr die Fahrzeuge, sondern die Stromnetze. Die Herausforderung besteht darin, eine grosse Anzahl Fahrzeugbatterien am gleichen Ort zur gleichen Zeit zu laden.

(Pressemitteilung 4.4.24)

Bedarf an Stromspeichern wird enorm steigen



- Laufender Ausbau PV Anlagen (2023 20GW), welche punktuelle eine enorme Produktion aufweisen.
- Zunehmender Strombedarf, auf Grund der Elektrifizierung von Verkehr, Wärme und Kühlung sowie auf den Ausbau erneuerbarer Energien.
- Wunsch nach Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit, weniger Import
- Winterstromversorgung
- Netzausbau verursacht weitere Kosten
- Volkswirtschaftlicher Nutzen, hohe Schweizer Autarkie im Strombereich reduziert Kosten
- Voraussetzung zur Erreichung der Klimaziele



Wie viele eAutos werden benötigt, um die tägliche Energieproduktion eines 1GW Kernkraftwerks zu speichern?



Kernkraftwerk hat 24 stundenlang eine Maximalleistung von 1GW
(Gösgen 1,01GW)

$$1\text{GW} \times 24\text{h} = 24\text{GWh}$$



PV-Energieproduktion kann nicht auf Wunsch gesteuert werden, nur gedrosselt.
Benötigt demzufolge für die optimale Nutzung eine Speichermöglichkeit, um die Leistung nach Bedarf abzurufen

$$320'000 \text{ eAutos} \times 75\text{kWh} = 24\text{GWh}$$

320'000 eAutos haben eine Leistung von 3,2GW
(320'000 x 10 kW) = 3x mehr Regelleistung, um PV abzufangen.

320'000 eAutos mit deiner Batterie von 75kWh ergibt einen Energiespeicher von 24 GWh

Typische Fragen, Aussagen, Bedenken



- Schadet das bidirektionale Laden der Batterie, Batterielebensdauer und Recycling?
 - Warum sind die Kosten für die Ladestation so hoch, wann werden sie günstiger? Was sind die Installations- und Nebenkosten
 - Wie lange ist die Amortisationszeit - Payback?
 - Wirtschaftlichkeit: Wertstabilität von Elektroautos?
 - Mein Auto steht sowieso selten Zuhause
 - Das Auto muss für Notfälle immer bereit sein
- Es braucht Aufklärung, einfache Informationen, Geduld und Mutige, um Referenzen zu schaffen.



Beispiel für eine Amortisation einer Anlage



Investitionskosten und Einsparungen

	Kosten (CHF)	Gewinne (CHF/Jahr)	Payback (Jahre)
Investition in PV System 16.8 kW	25'200		
Investition in Batterie 35 kWh	0		
Investition Ladesystem	11'806		
Einsparungen durch Eigenverbrauch		5'192	
Gewinn durch Netzeinspeisung von Solarstrom		456	
Einsparungen durch Peak-Shaving		0	
Total	37'006	5'648	6.6

Verbrauchs- und Produktionsstatistik

Jahresverbrauch (kWh) 17'000.02

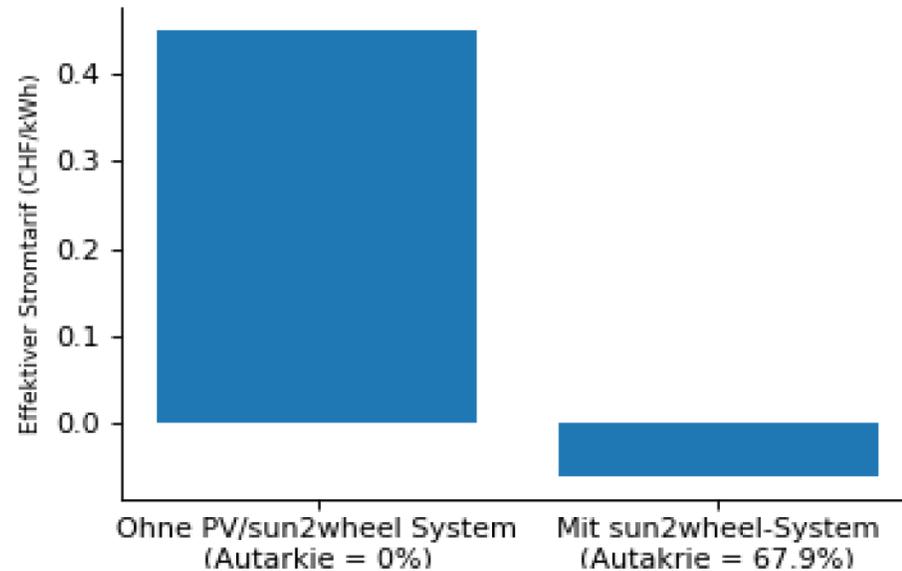
Autarkiegrad der Anlage



Gewählte sun2wheel Produkte

Anzahl Batterien accu 24 kWh (2nd-life) / 10kW	0 Stk.
Anzahl Batterien accu 40 kWh (2nd-life) / 10kW	0 Stk.
Bidirektionales Ladegerät two-way 10 digital / 10 kW	1 Stk.

Effective cost of electricity



Förderungen für bidirektionale Ladestationen



- Folgende Kantone **fördern bidirektionale** Ladestationen

- Kanton Bern 3'000 CHF
- Kanton Tessin 4'000 CHF
- Kanton Zürich 2'000 CHF
- Kanton Thurgau 1'000 CHF

Details unter [energiefranken.ch](https://www.energiefranken.ch)



Vorstellung der wichtigsten Neuentwicklung im Bereich bidirektionales Laden

Besuchen Sie uns auf der Auto-Zürich 7.-10. November 2024



**Nur durch Zusammenarbeit der verschiedenen Fachstellen
können wir erfolgreich sein. Das Potential ist gross genug
für alle 😊 1+1=3**

Weitere Informationen auf www.sun2wheel.ch

hello@sun2wheel.ch 061 927 55 66

Linkedin, Instagram und Facebook,

Newsletter: sun2wheel.ch/newsletter





sun2wheel[®]

charge and discharge

ENERGIE-FORUM THUN

Podiumsdiskussion



ENERGIE-FORUM THUN – SAVE THE DATE

SAVE THE DATE

Nächstes Energie-Forum im Frühjahr 2025.

Weitere Infos auf [klimathun2050.ch/events](https://www.klimathun2050.ch/events)



ENERGIE-FORUM THUN

Die Thuner Eventreihe in Zusammenarbeit mit:



Locationsponsoring durch:



Herzlichen Dank!

Unterstützt durch:



Kanton Bern
Canton de Berne

ENERGIE-FORUM THUN

Vielen Dank

