

# Szenarien zur Elektromobilität – wo wird wie oft geladen werden?



Dr. Peter de Haan    EBP, Partner; Leiter Bereich Ressourcen, Energie + Klima  
ETH Zürich, Dozent «Energy and Transport Futures» und  
MAS/CAS «Mobilität der Zukunft: Neue Geschäftsmodelle»

Mi. 18. September 2019, Mobilitätsarena/Schweizer Kongress E-Mobilität

# Inhaltsverzeichnis

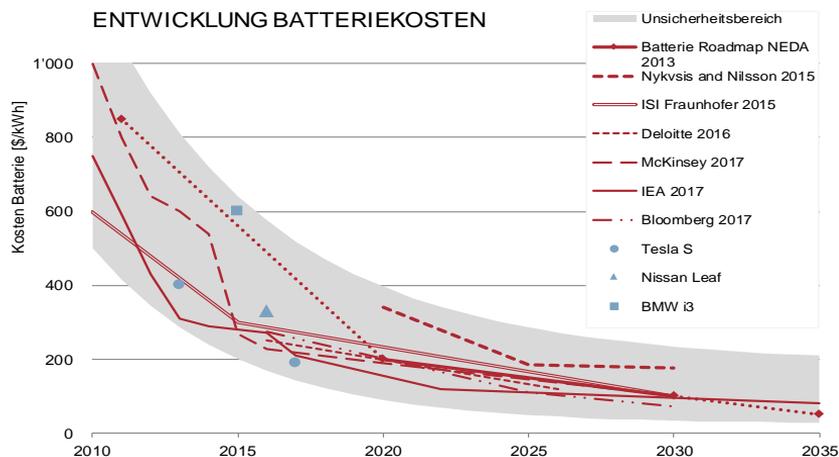
---

1. Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz  
(Version 2018 und Vorschau auf neue Version 2020)
2. Ladeverhalten: Langsam, beschleunigt oder schnell?
3. Überholen E-Lieferwagen und E-Busse die E-Autos?
4. Regionalisierte Szenarien für Netzplanung, Areale, Parkhäuser
5. Handlungsfelder

# 1. Wieviel Elektromobilität wann?

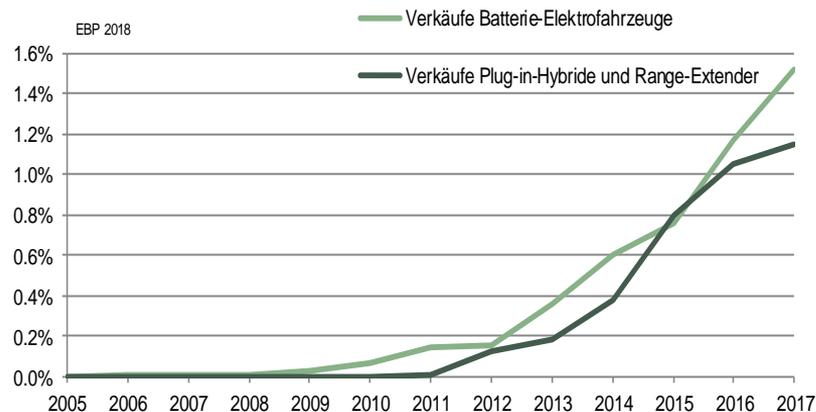
## 1. Technischer Fortschritt Batterien

Elektromotor viel besser als Verbrenner.  
Batterien werden langsam erträglich.



## 2. Energiepolitische Vorschriften

Neue PKW 2021 (EU) / 2023 (CH):  
Im Schnitt nur noch 95 gCO<sub>2</sub>/km. Benötigt  
ca. 10% Elektroautos (inkl. Plug-in-hybrid).



**Elektromobilität kommt sowieso, weil sie technisch überlegen sein wird.  
Je nach Energiepolitik früher oder später.**



# 1. Szenarien Elektromobilität in der Schweiz



Erstmals 2013 (für TA-Swiss; inkl. Lebenszyklusanalysen)

Updates 2016 und 2018

Für Personenwagen (Lieferwagen, Busse, LKW in Erarbeitung)

Drei Szenarien, kompatibel mit Energiestrategie  
(bottom-up berechnet: Neuwagenmarkt + Flottenmodell)

Version 2018:

- Neuste Marktdaten und Statistiken
- Zwei neue **disruptive Szenarien**
- Modellierung Ladeverhalten je Nutzer-Typ
- Regionalisierung auf Ebene Gemeinde

**Release Version 2020: Februar 2020**

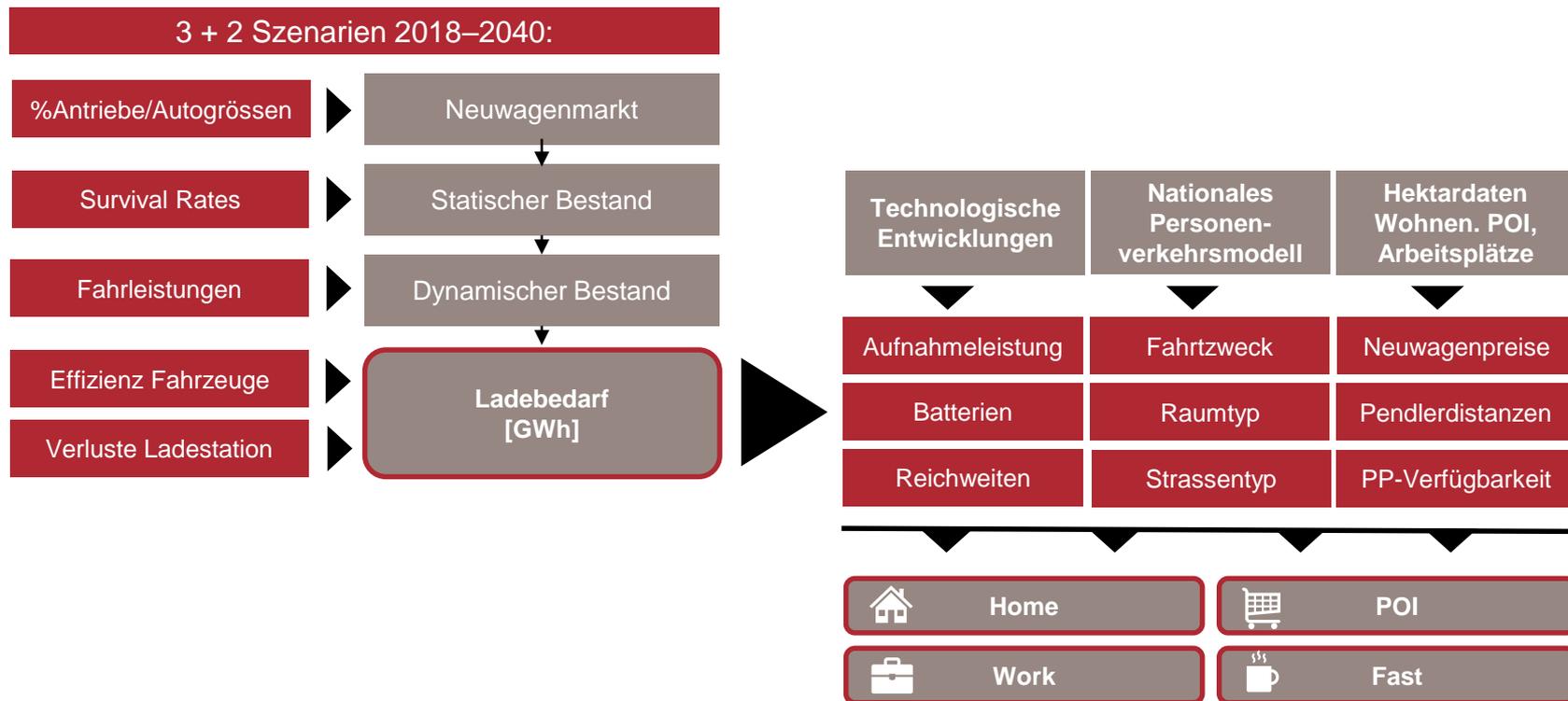
# 1. Szenarien Elektromobilität in der Schweiz – Version 2018

- **BAU (Business As Usual):**
  - Energie-/Klimapolitik: 1. Massnahmenpaket (Emissionsvorschriften; Pauschalabgabe)
  - Kaum spezifische Förderung Elektromobilität
  - Lade-Infrastruktur ohne Koordination oder Mindestanforderungen
- **EFF (Efficiency)**, kompatibel zu POM:
  - Zusätzliche Instrumente, technologie-neutral
  - Koordination Energieetikette mit Emissionsvorschriften
  - Anpassung Mineralölsteuer an tech. Fortschritt
  - Standards + Koordination Ladeinfrastruktur, Erhaltung des Strassenraum
- **COM (Connected Mobility)**, kompatibel zu NEP:
  - Spezifische Förderung Elektroautos inkl. Smart Charge
  - Einführung KELS, Mobility Pricing; Änderung Mobilitätsverhalten (Multimodalität)

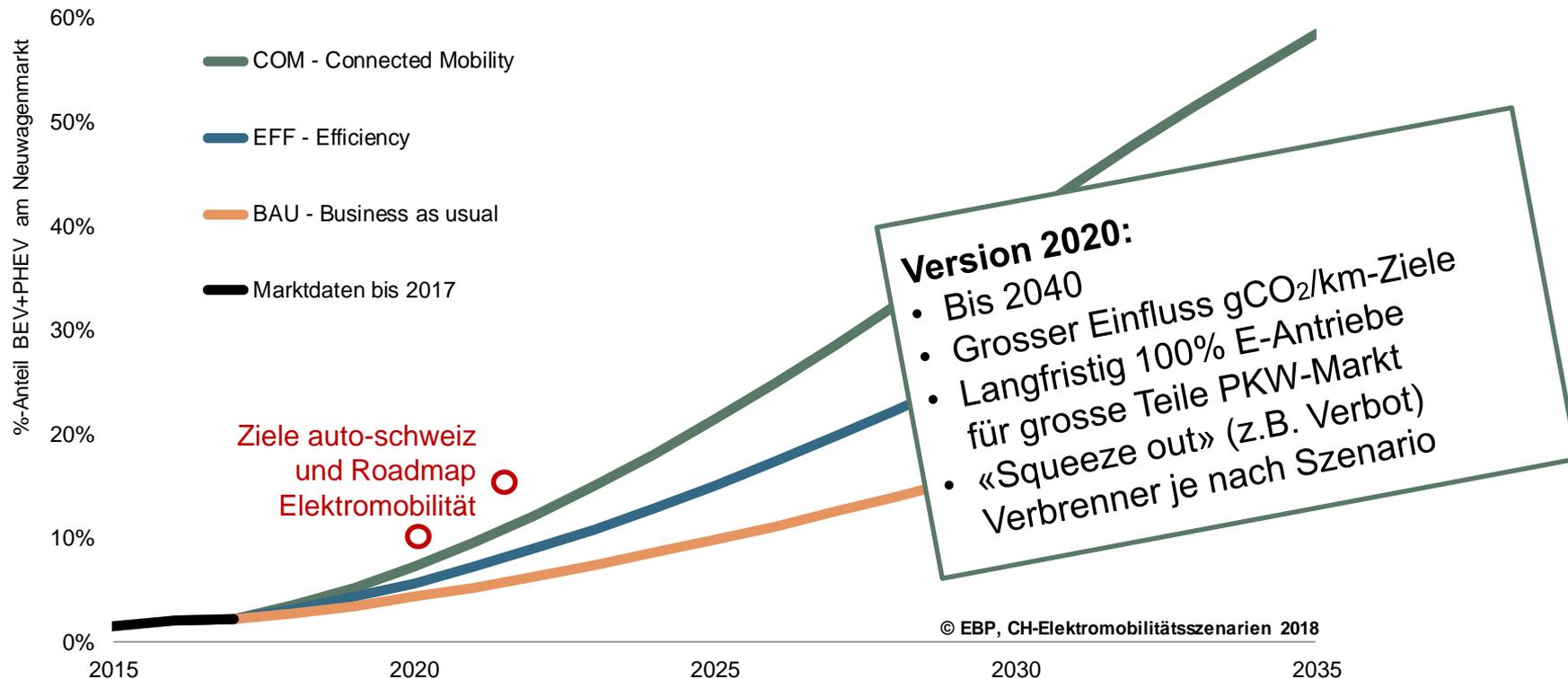
**Version 2020:**

- Neues Szenario kompatibel mit «klima-neutrale Schweiz bis 2050» («netto Null Emissionen»)

# Elektromobilität Schweiz → Ladebedarf regional+nach Ladetyp



# Szenarien Elektromobilität in der Schweiz – Version 2018



### 3. Ladeverhalten: Langsam, beschleunigt oder schnell?

---

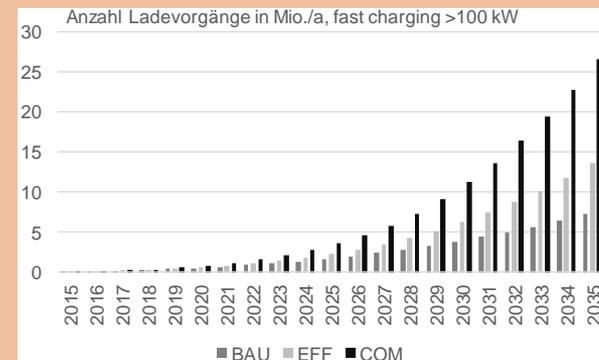
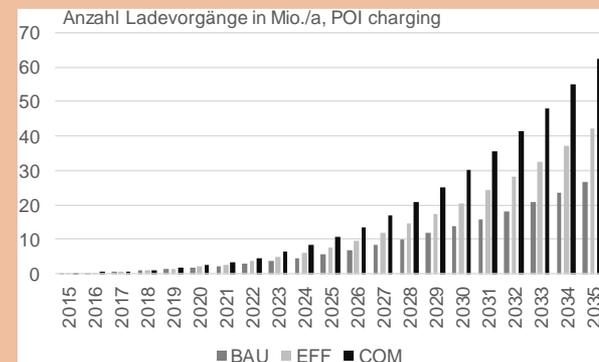
- Öffentliche Wahrnehmung Verfügbarkeit Schnell-Ladung steigt
  - Lade-Lösung «zu Hause» immer Grundvoraussetzung;  
fixe, verlässliche Lade-Lösung für Kundensegmente ohne festen Parkplatz  
(oder mit rentabler Liegenschaftsverwaltung...)
  - Schnell-Laden wird immer deutlich mehr kosten als Langsam-Laden
  - Schnell-Laden dauert länger...  
→ Aufenthaltsqualität und Ko-Geschäftsmodelle entscheidend
  - Grössere Akkus erlauben künftig, nur noch alle paar Tage zu laden
  - **«homecharging gap» → Window of opportunity P.O.I. Laden**
  - OEM: Elektro-Anteil und Reichweite wichtiger als höhere Leistungen  
(und viel wichtiger als bidirektionales Laden)
-

### 3. Ladebedarf: Anzahl Ladevorgänge bis 2035 (Version 2018)

- Wohnort (privat)
- Arbeitsort (Pendler)
- Wohnort (shared)
- Arbeitsort (Flottenfahrzeuge)
- P.O.I. >2h (Sport, Freizeit)

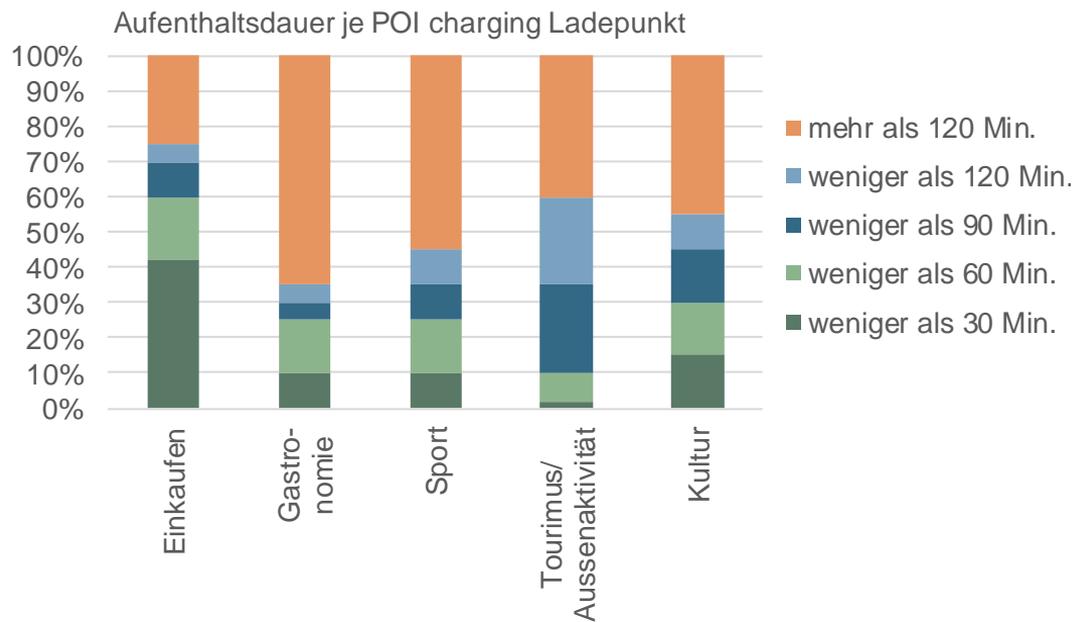
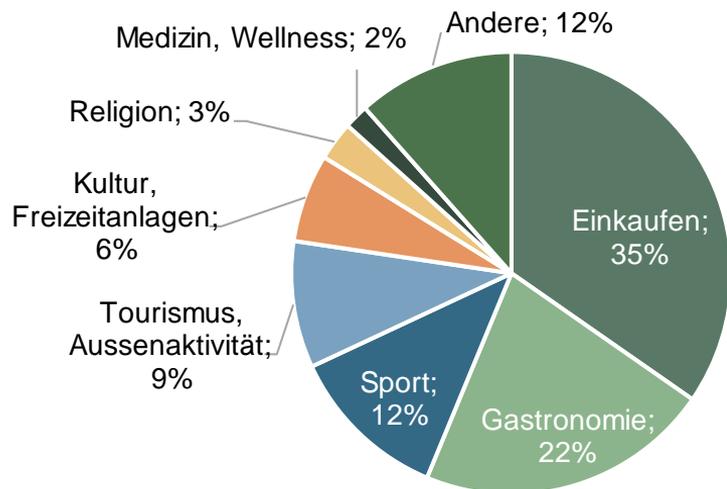


- **P.O.I. <2h (Einkauf usw.)**  
(ca. 15-20% des Ladebedarfs)
- **Schnell-Laden**  
(ca. 20-25% des Ladebedarfs)



### 3. POI charging: Ladevolumen und Aufenthaltsdauer

Ladevolumen an unterschiedlichen  
POI charging Ladepunkten



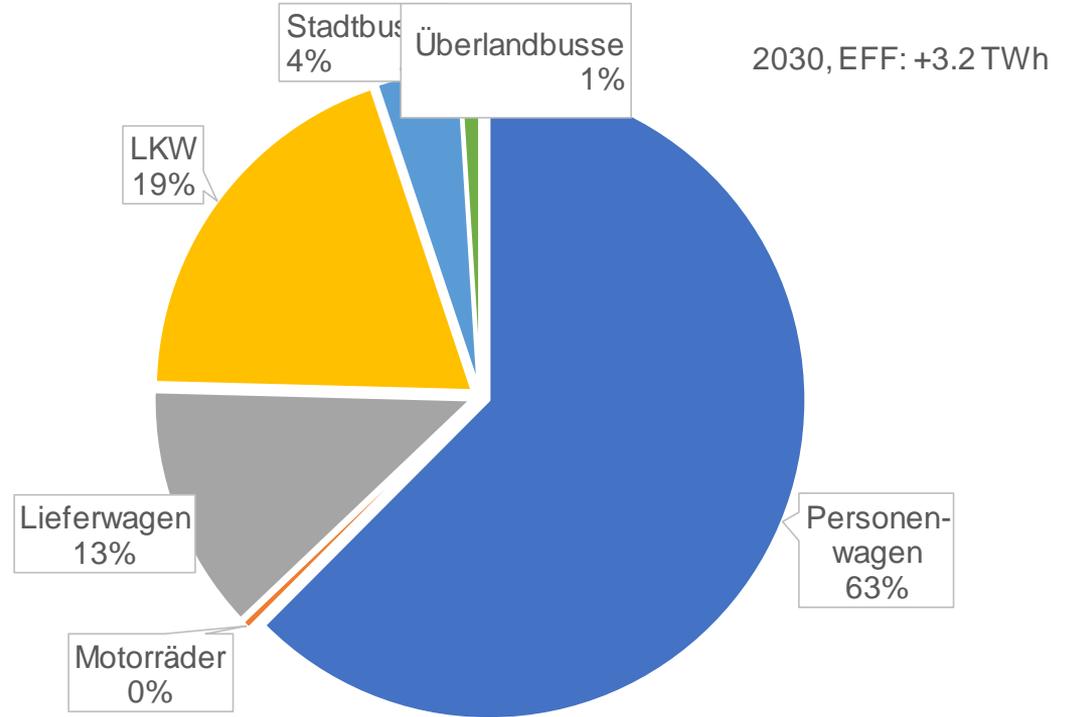
## 4. Überholen E-Lieferwagen und E-Busse die E-Autos?

1. Lieferwagen, Stadtbusse:  
**Schnellere  
Marktdurchdringung**  
als Personenwagen

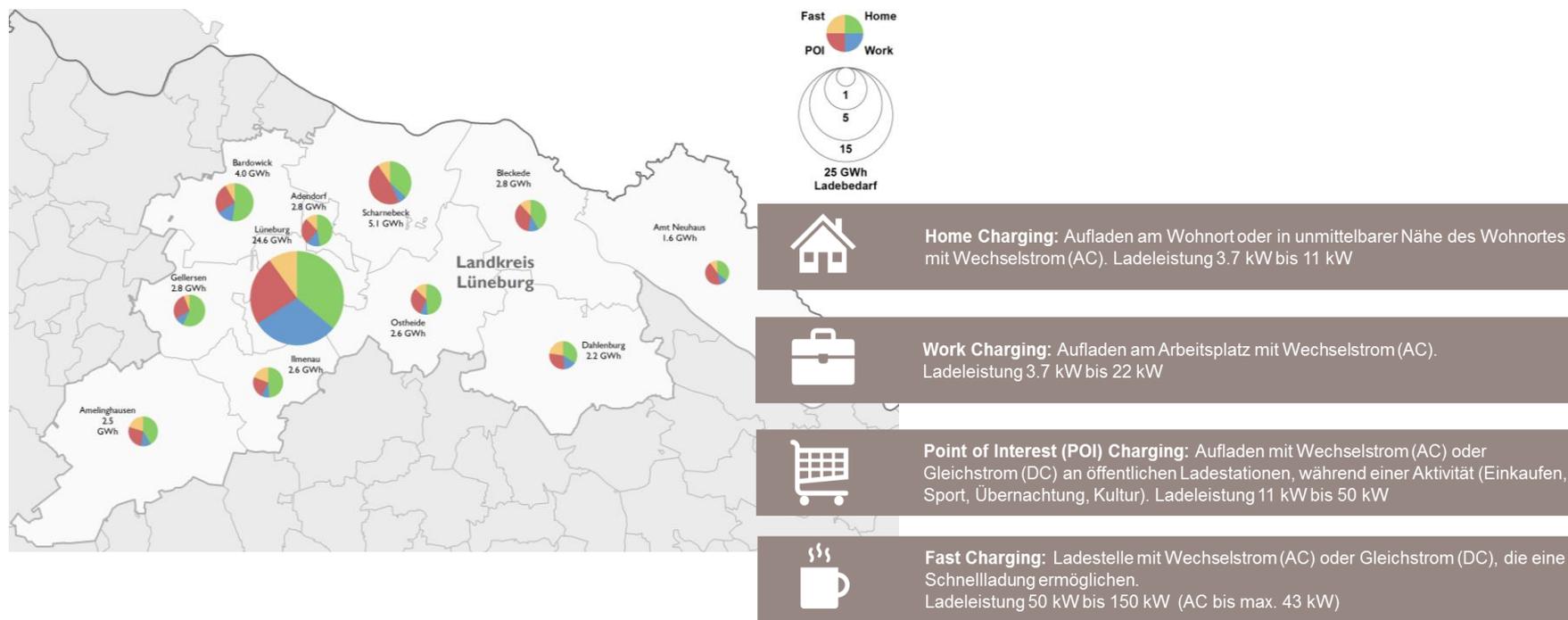
2. Lastwagen, Überlandbusse:  
Langsamere  
Marktdurchdringung

→ 2025/2030: PKW = ca. 60%

(hier: ohne Verluste im Ladegerät;  
ohne Heizenergie)

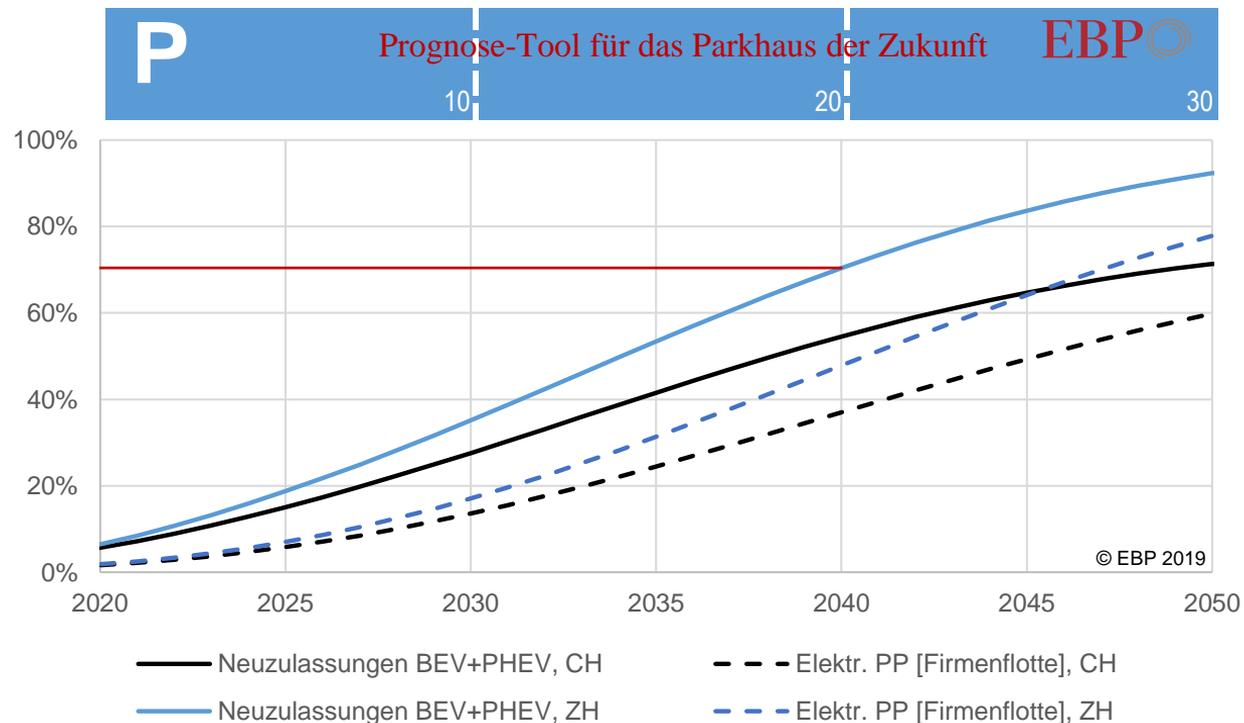


## 4. Regionalisierte Szenarien für Netzplanung, Areale, Parkhäuser



Szenario «Klimaschutz» im Jahr 2035; Beispiel der Regionalisierung auf Gemeindeebene eines laufenden EBP-Projekts in der Region Lüneburg (DE)

## 4. Planung der Elektrifizierung von Parkhäusern



FAHRZEUGE				ENERGIE – INTEGRATION INS STROMSYSTEM			
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Geschäftlicher Verkehr (GV) (Güter, Gewerbe, Kommunal- und Firmenfahrzeuge)	Öffentlicher Verkehr (ÖV)	Multimodaler Verkehr	Ladeinfrastruktur	Stromqualität	Erhöhter Strombedarf	Netzintegration E-Mobilität
Kaufanreize PKW	Lieferwagen	E-Busse	E-Car-Sharing	Ladebedarf	Einsatz Ökostrom	Strategie und Planung	Netzfremdlichkeit/

**Elektromobilität kommt zwar ohnehin. Aber frühzeitiges Planen + Handeln = schnellere, bessere + billigere Elektromobilität!**

- > Technologieneutrale (elektrofreundliche...) Ausschreibungen+Standards
- > Netzfremdliche Elektromobilität: Kommunikationsfähigkeit als Standard, Förderung Langsamladen und Laden tagsüber
  - > Umstellung im Rahmen natürlicher Erneuerungszyklen: Bauvorschriften und Rechte von Parkplatz-Mietern
  - > Vorschriften Stromqualität inkl. Anteile neue erneuerbare Energien
  - > Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens

# Kontakt

---



Dr. Peter de Haan  
Gruppenleiter Energiepolitik+Mobilität  
Dozent ETH Zürich für Energie+Mobilität

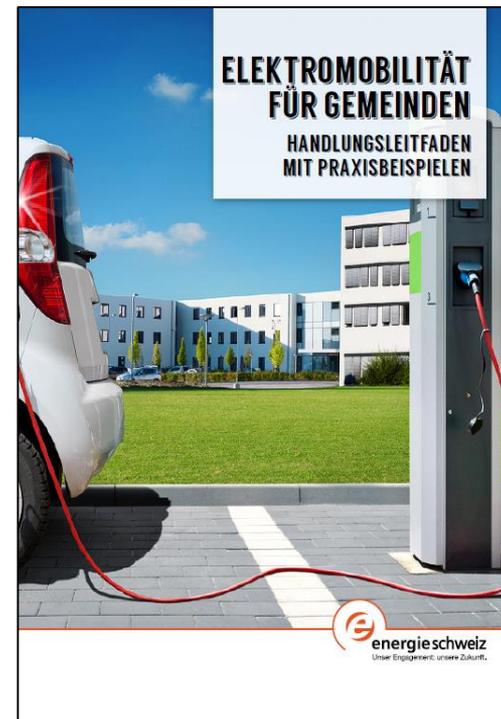
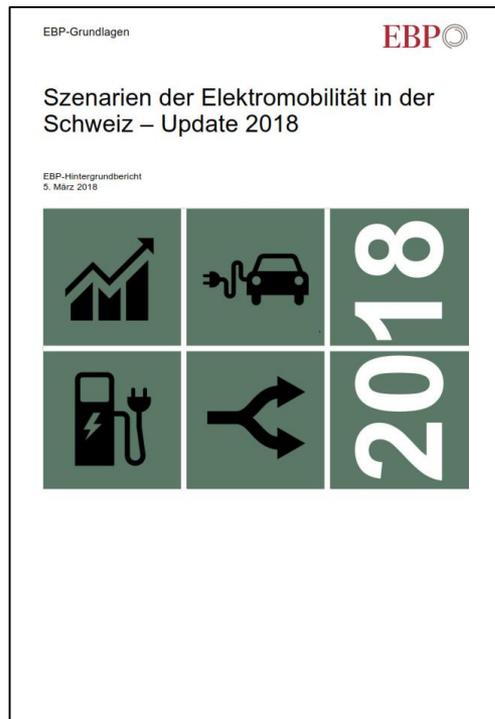
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon  
Switzerland

---

Direktwahl +41 44 395 11 14  
[peter.dehaan@ebp.ch](mailto:peter.dehaan@ebp.ch)  
[www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)



# Verfügbare Studien Elektromobilität



# Verfügbare Studien Mobilität und Energie

EBP-Grundlagen EBP

PKW-Perspektiven EU und Schweiz  
Version 2019

EBP-Hintergrundbericht  
4. März 2019

EBP-Grundlagen zu Energie und Mobilität

**Realverbrauch von Personwagen  
im Alltag: Modellversion 2015**

EBP-Hintergrundbericht  
30. Mai 2015

Ernst Basler + Partner

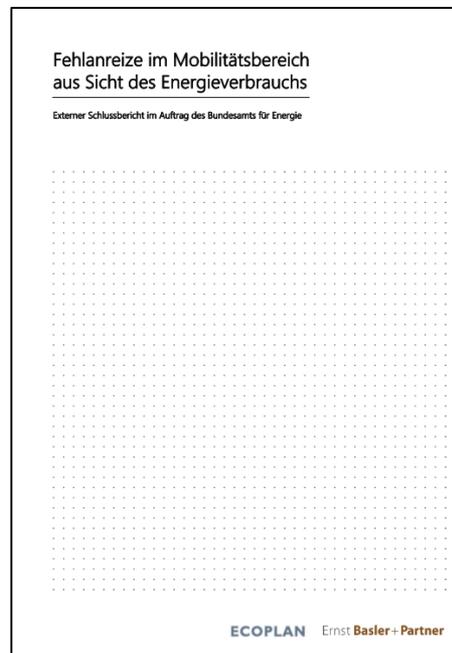
Jährliche Erhebung zu Mobilität, Verkehrsmittelwahl und Autokauf in der Schweiz

**Barometer Auto und Mobilität von morgen  
2017**

EBP-Grundlagenbericht  
4. Oktober 2017

EBP

# Verfügbare Studien Rebound-Effekte und Fehlanreize



# Verfügbare Studien Massnahmen E-Verbrauch

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Departamento federal del ambiente, del transport, dell'energia e della communicaziun DAFCE  
Departament federal de l'entorn, del transport, de l'energia e de la comunicazió DECC

Bundesamt für Energie BFE  
Forschungsgruppen Energie - Wirtschaft - Gesellschaft

Schlussbericht 23. Juni 2016

## Die Effizienzlücke beim Autokauf: Zielgruppenspezifische Gründe und Massnahmen

Effizienz neuer Personewagen

theoretisches Potenzial

Effizienzlücke

~2005 2020

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Departamento federal del ambiente, del transport, dell'energia e della comunicaziun DAFCE  
Departament federal de l'entorn, del transport, de l'energia e de la comunicazió DECC

Bundesamt für Strassen  
Office fédéral des routes  
Ufficio federale delle strade

## Förderinstrumente für effiziente Fahrzeuge: Auswirkungen auf Kauf und Nutzung von Autos

Instruments de promotion des véhicules énergétiquement  
efficaces: Impacts sur l'achat et l'utilisation de voitures

Support Instruments for Efficient Vehicles: Impacts on  
Automobile Purchases and Usage

EBP Schweiz AG  
Peter de Haan  
Nikola von Felten  
Roberto Bianchini

Ecoplan AG  
André Müller  
Tobias Schneck  
Michael Matzmann

Fachgesellschaft e-mobility  
Sabine Wiggmann

Forschungsprojekt SVT 014402, ENO auf Antrag der Schweizerischen  
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVV)

Dezember 2017 1027

BAFU, Sektion Umweltbeobachtung

EBP

## Relevante Faktoren für ein Mobilitätssystem mit geringen Umweltwirkungen

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), 12.10.2018

Metric	Value	Icon
Energie (PJ)	62%, 15%, 3%, 1%, 0.5%, 21%	Car, Bus, Train, Plane
CO <sub>2</sub> (Max.)	67%, 12%, 0.1%, 0.5%, 29%	Car, Bus, Train, Plane
PM10 (t)	72%, 24%, 1%, 3%	Car, Bus, Train, Plane
NOx (t)	67%, 1%, 2%, 30%	Car, Bus, Train, Plane
Lärm (Auz. Personen)	Tag: 1'100'000, Nacht: 1'000'000, Tag: 16'000, Nacht: 87'000, Tag: 24'000, Nacht: 75'000	Car, Bus, Train, Plane
Fläche (ha)	88%, 10%, k.a., 2%	Car, Bus, Train, Plane

# Verfügbare Studien automatisierte Fahrzeuge

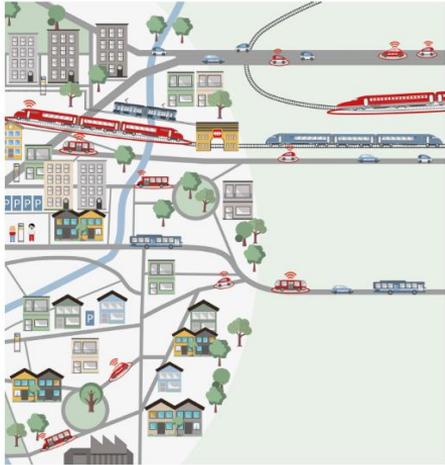
[Download-Link \(108 Seiten, 3.4 MB\)](#)

BaslerFonds, Schweizerischer Städteverband und weitere Partner

**EBP**

## Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz

Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A)  
Definitive Fassung vom 24.10.2017



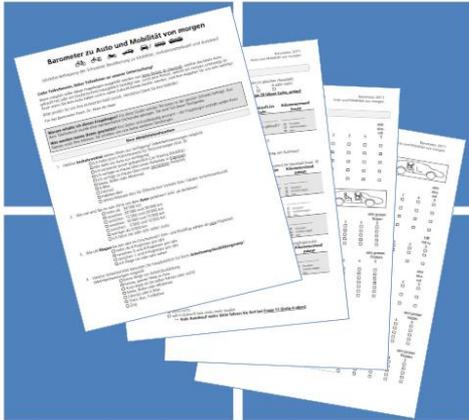
[Download-Link \(21 Seiten, 1.1 MB\)](#)

asut - Schweizerischer Verband der Telekommunikation

**EBP**

## Automatisierte und voll-autonome Fahrzeuge: Akzeptanz verschiedener Anwendungen in der Bevölkerung

Kurzbericht, Entwurfsfassung  
17. November 2017



BaslerFonds, Schweizerischer Städteverband und weitere Partner

**EBP**

## Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz

Schlussbericht Modul 3e «Ressourcen, Umwelt, Klima»  
Definitive Fassung vom 9. April 2018

