

# Elektromobilität aus Sicht des Umweltschutzes – *die Chancen umsetzen, die Risiken vermeiden!*

Dr. Peter de Haan, Gruppenleiter Energiepolitik+Mobilität, Ernst Basler+Partner AG;  
Dozent ETH Zürich «Energie und Mobilität»

sun21, Basel, 11. Juni 2015



# Elektromobilität aus Sicht des Umweltschutzes – *die Chancen umsetzen, die Risiken vermeiden!*

1. Elektromobilität – wann kommt sie
2. Chancen und Risiken der Elektromobilität
3. Elektromobilität in der Region Basel
4. Handlungsoptionen

Fazit

# 1. Elektromobilität – wann kommt sie?

*Elektromobilität kommt! Es dauert etwas länger, als manche nach der ersten Euphorie dachten, aber sie kommt...*

## Projektteam Ernst Basler + Partner AG

Dr. Peter de Haan, Denise Fussen, Dr. Katrin Bernath, Frank Bruns

## Projektteam EMPA Dübendorf

Dr. Rainer Zah, Hans-Jörg Althaus, Dr. Patrick Wäger, Marcel Gauch, Rolf Widmer

**PDF-Version, frei zugänglich:**  
[www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)

TA Swiss

### Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz

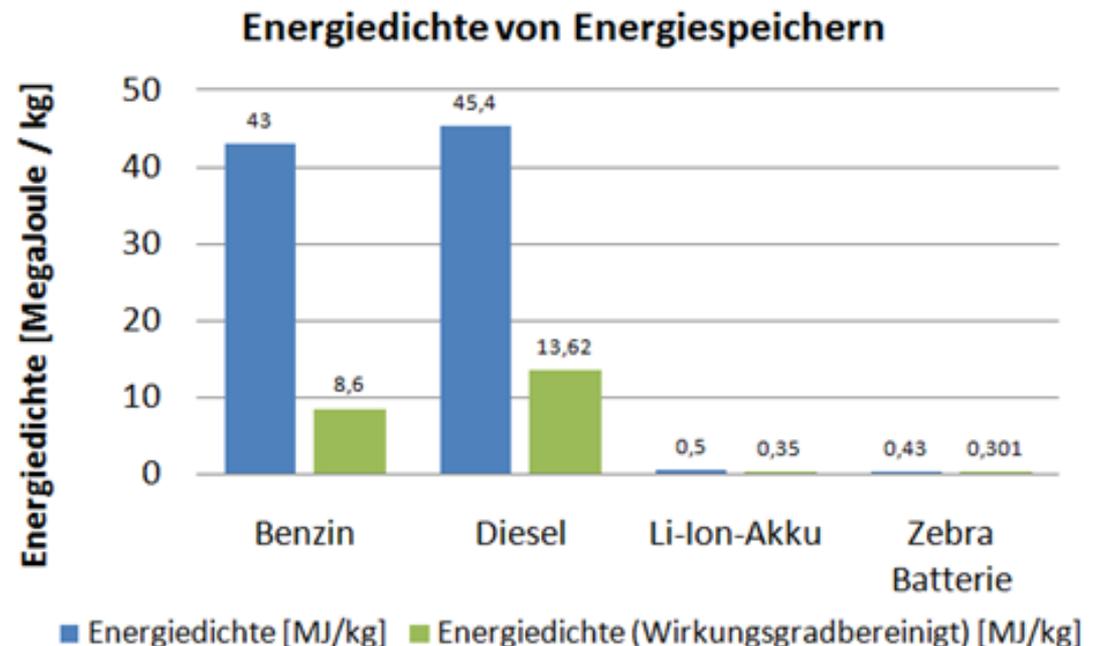
Schlussbericht  
Stand vom 8. August 2012

Ernst Basler + Partner EMPA

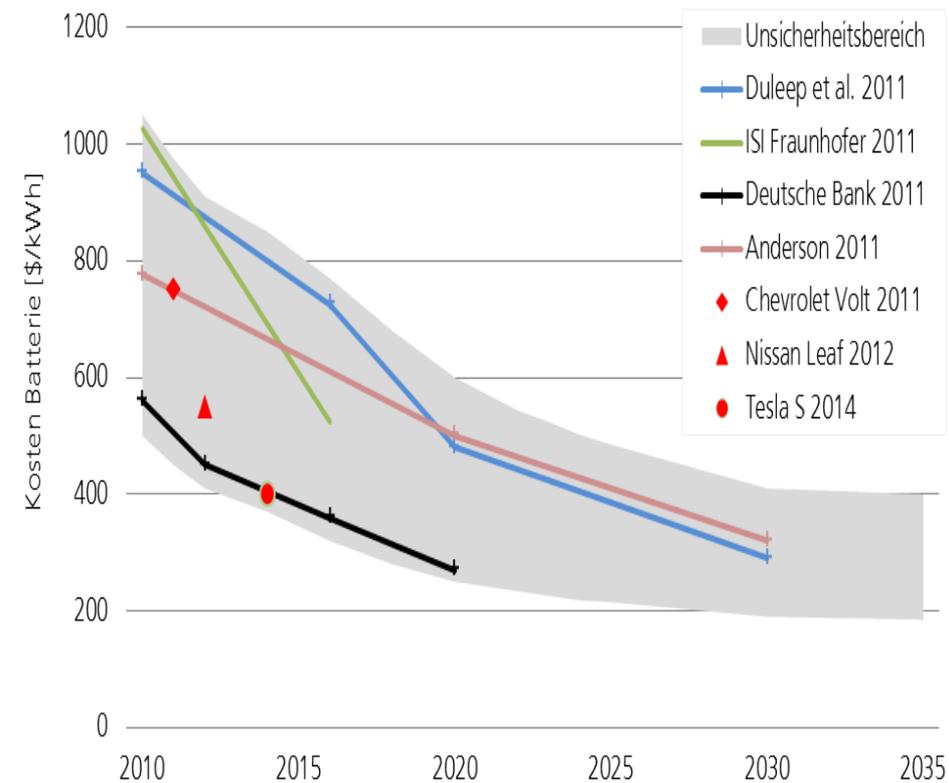
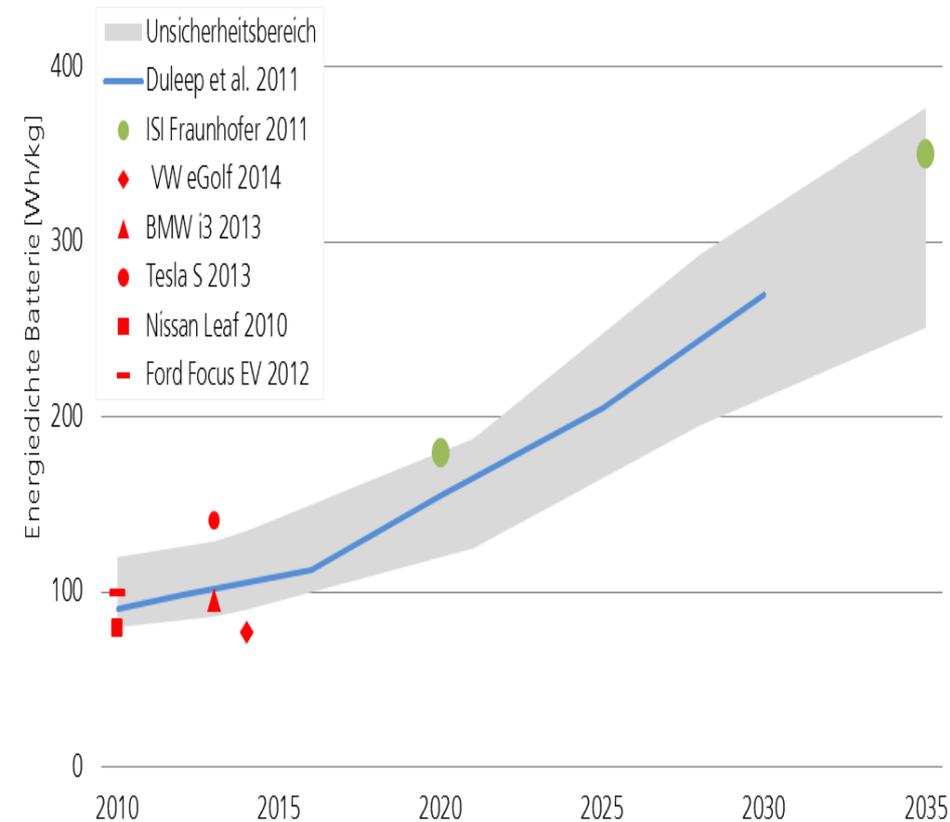
# 1. Der Elektroantrieb und sein Energiespeicher

**+**: Hoch effizient, langlebig, weniger mechanische Komponenten, Gestaltungsfreiheit, Elektromotor eignet sich gut für den Antrieb von Strassenfahrzeugen

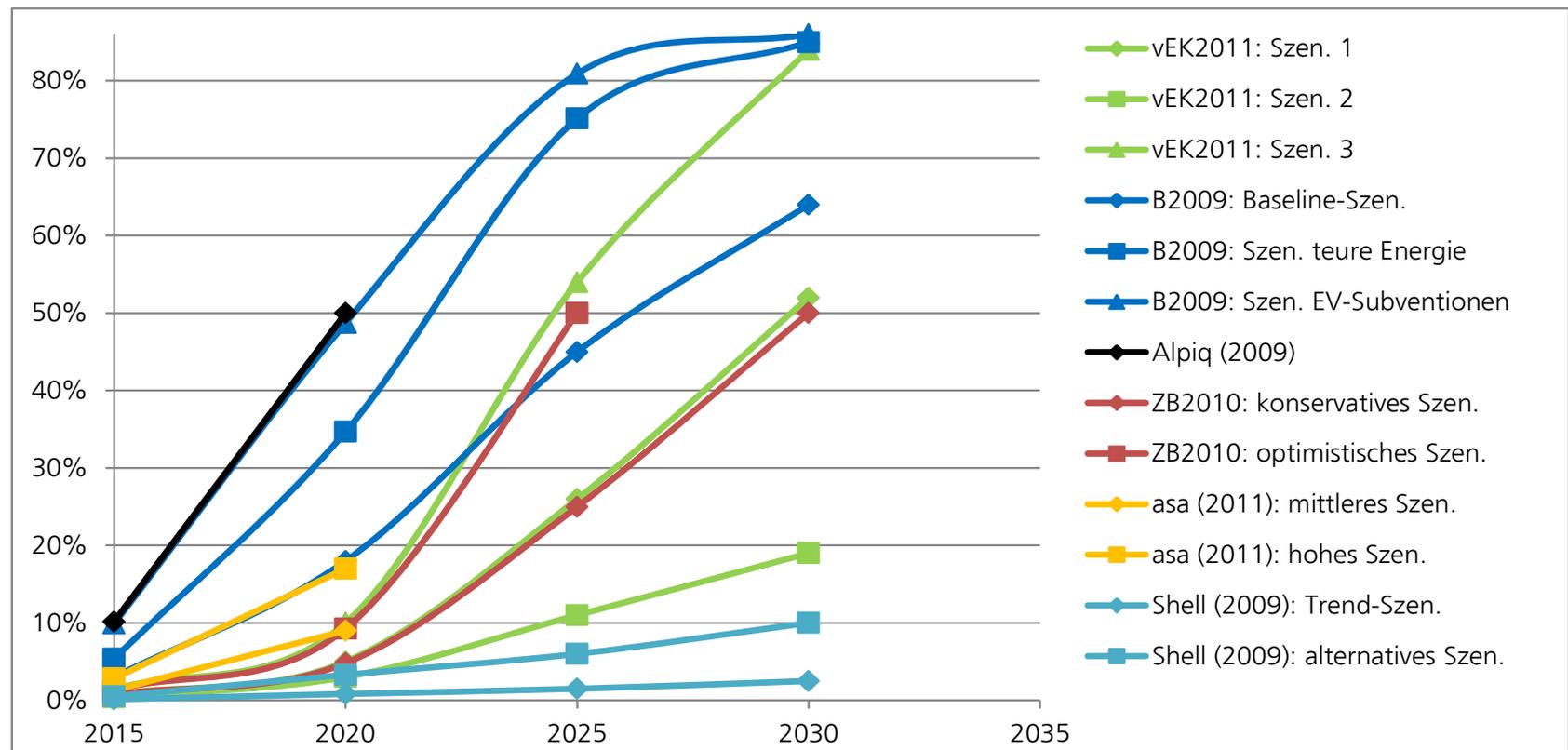
**-**: Die Batterie...



# 1. Batterien bleiben der kritische Punkt: Energiedichte und Kosten



# % Elektro-Autos im Neuwagenmarkt: In der Literatur findet man jede erdenkliche Prognose



# 1. Technikfolge-Abschätzung: 3 Szenarien

- **Business-as-Usual (BAU)**

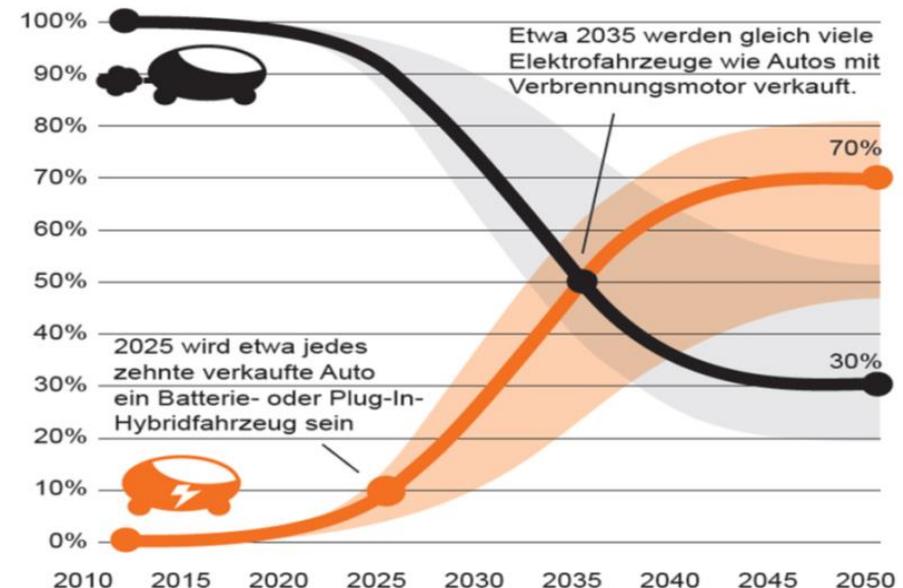
- Technischer Fortschritt → Autos jährlich effizienter, aber nicht kleiner

- **Effizienz (EFF)**

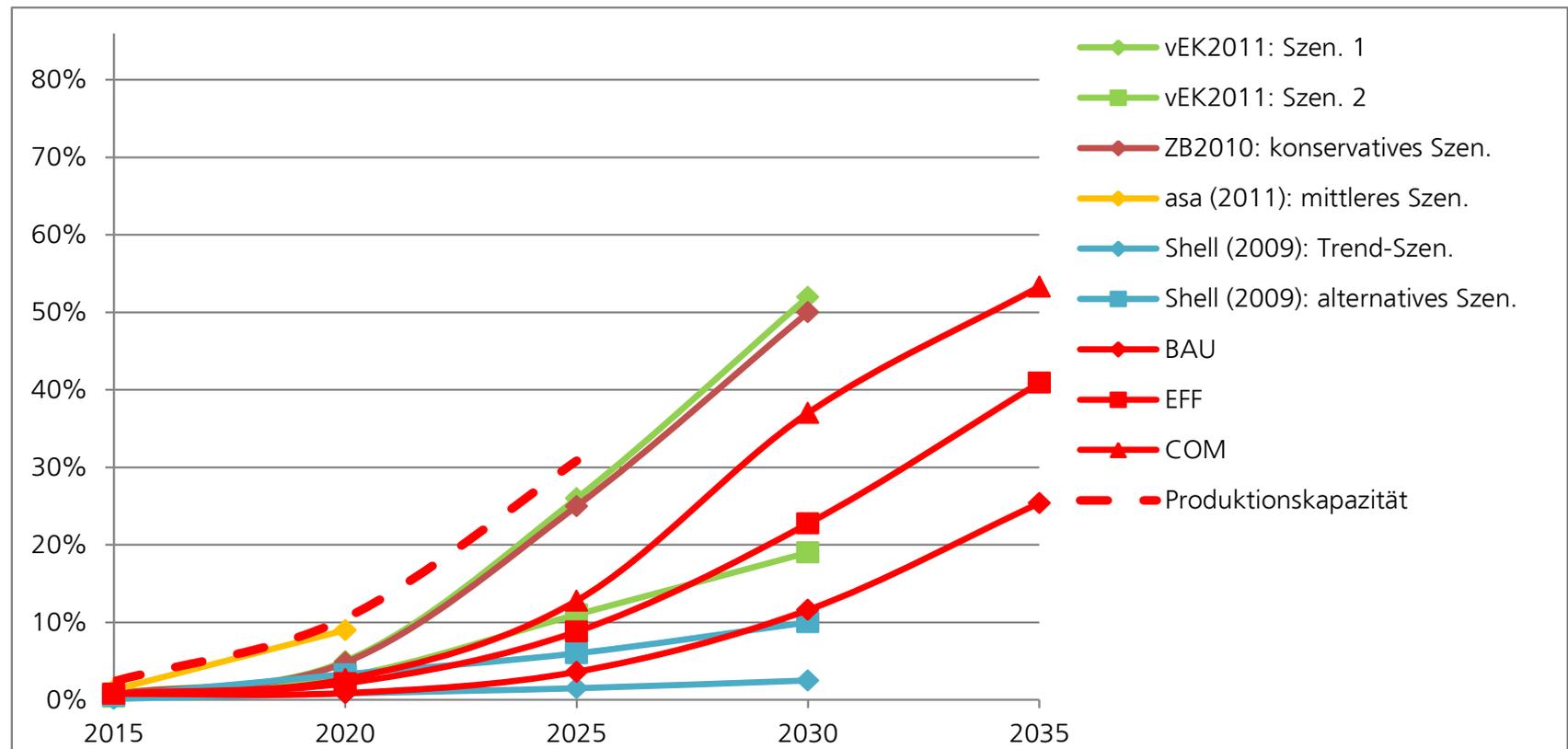
- Verstärkte Politik für energie-effiziente Autos; Durchschnitts-Auto wird kleiner
- Elektromobilität setzt sich «alleine» durch

- **Connected Mobility (COM)**

- Verhaltensänderungen
- Längere Fahrten: mit ÖV
- Mehr Kleinstfahrzeuge

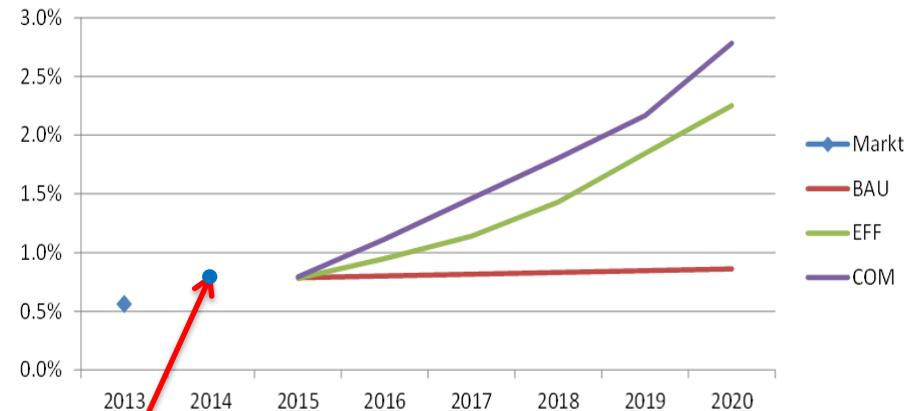


# % Elektro-Autos im Neuwagenmarkt: Drei TA-Swiss-Szenarien, kompatibel zu Energiestrategie 2050



# Sind wir auf Kurs?

## Im 2014 bereits 0.9% der Neuwagen elektrisch



Treibstoff-Art	Anzahl	Verkauf %-Anteil	Leergew. kg	Hubraum cm <sup>3</sup>	g CO <sub>2</sub> /km		
					Erst-Tr.	Zweit-Tr.	Total
Benzin (inkl. Hybrid)	186'339	61.5%	1'372	1'672	142.2		142.2
Diesel (inkl. Hybrid)	112'738	37.2%	1'728	2'070	145.7		145.7
Elektrisch	1'654	0.5%	1'637	0	0.0		0.0
Benzin-Plug-in-Hyb./Range-Ext.	819	0.3%	1'720	1'628	37.3	0.0	37.3
Diesel-Plug-in-Hyb./Range-Ext.	210	0.1%	1'948	2'400	48.0	0.0	48.0
CNG (compressed natural gas)	212	0.1%	1'297	1'242	99.3		99.3
CNG/Benzin bifuel	800	0.3%	1'328	1'190	121.7	94.8	94.8
E85/Benzin bifuel	22	0.0%	2'121	3'137	221.9	191.1	191.1
LPG/Benzin bifuel	4	0.0%	1'126	998	116.0	104.0	104.0
	302'798	100.0%	1'507	1'810			142.2

EBP 2015

## 2. Chancen der Elektromobilität



### Verbesserung Luftreinhaltung, Reduktion Lärmbelastung

- Nutzung von Elektrofahrzeugen ist lokal emissionsfrei
- Verbesserung der Luftqualität, Verminderung respiratorischer Krankheiten

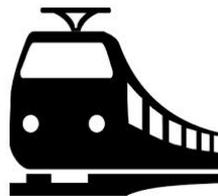
### Diversifizierung der Fahrzeugtypen

- Elektrische Kleinstwagen, ergänzen ÖPNV ideal
- Einsatz von jeweils optimalen Fahrzeugtypen anstelle von «Alleskönnern»



### Förderung der kombinierten Mobilität

- Reichweitenbeschränkung von Elektrofahrzeugen als Chance: Kombination mit ÖV für längere Distanzen



### Integration von Sonnen- und Windstrom

- Substitution fossiler Energieträger
- Bereitstellung des notwendigen Stroms mit erneuerbaren Energieträgern
- Integration von Sonnen- und Windstrom dank zeitversetztem Laden



## 2. Risiken der Elektromobilität

**Überforderung des bereits heute intensiv genutzten Stromnetzes**

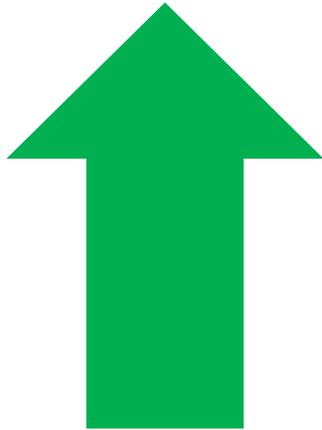
**Zunahme der Nachfrage nach kritischen Rohstoffen**

**Konkurrenzierung des ÖV und ÖPNV**

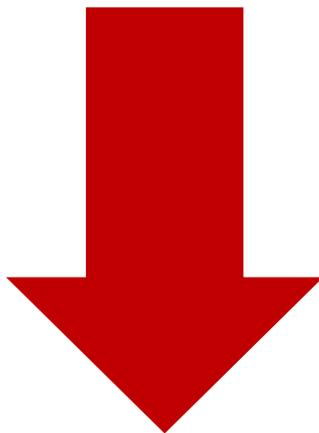
**Ersatz des Fahrrads (statt des bisherigen Fahrzeugs)**

- Wichtig: Die Chancen wahren, die Risiken vermeiden
- Elektromobilität-Förderung einzubetten in Gesamtpaket, welches auch kombinierte Mobilität und erneuerbare Energie abdeckt

## 2. Elektromobilität: Gesamtbilanz unklar!

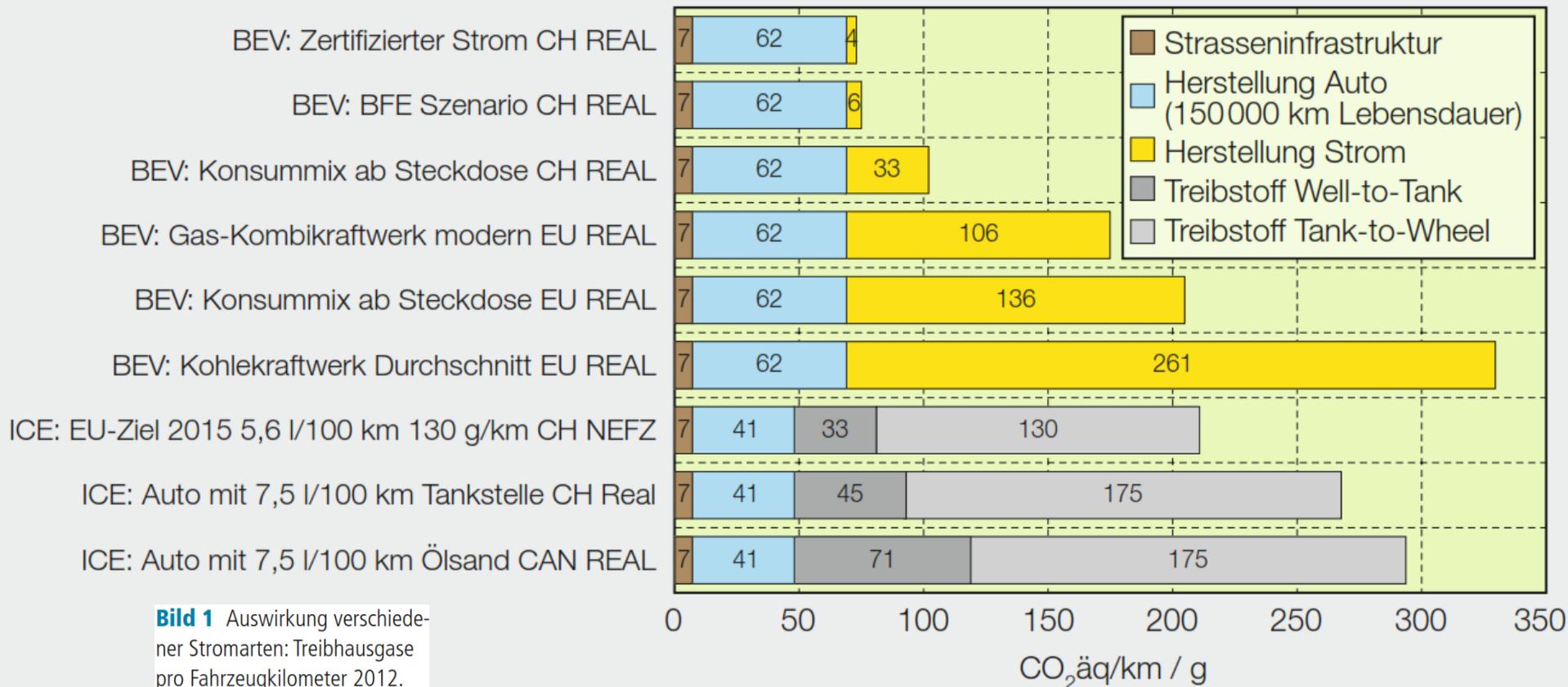


Unabhängigkeit von fossiler Energie  
Integration von Sonnen- und Windstrom  
Dezentrale Speicherung von Strom, Stabilisierung der Netze  
Verbesserung Luftreinhaltung, Reduktion Lärmbelastung  
Diversifizierung der Fahrzeugtypen  
Förderung der kombinierten Mobilität



Verlagerung der Schadstoffemissionen  
Überforderung des Stromnetzes  
Zunahme der Nachfrage nach kritischen Rohstoffen  
Rebound-Effekte  
Ineffektive Subventionen und Steuerrabatte  
Abnahme der Einnahmen aus der Mineralölsteuer  
Konkurrenzierung des ÖV

## 2. Treibhausmissionen je Lebenszyklusphase



**Bild 1** Auswirkung verschiedener Stromarten: Treibhausgase pro Fahrzeugkilometer 2012.  
BAU: Business as usual, Com: Connected Mobility, EFF: Effizienz, ICE: Internal Combustion Engine.

## 2. Treibhausgasemissionen Autoflotte –2050

CH-Verbrauchsmix

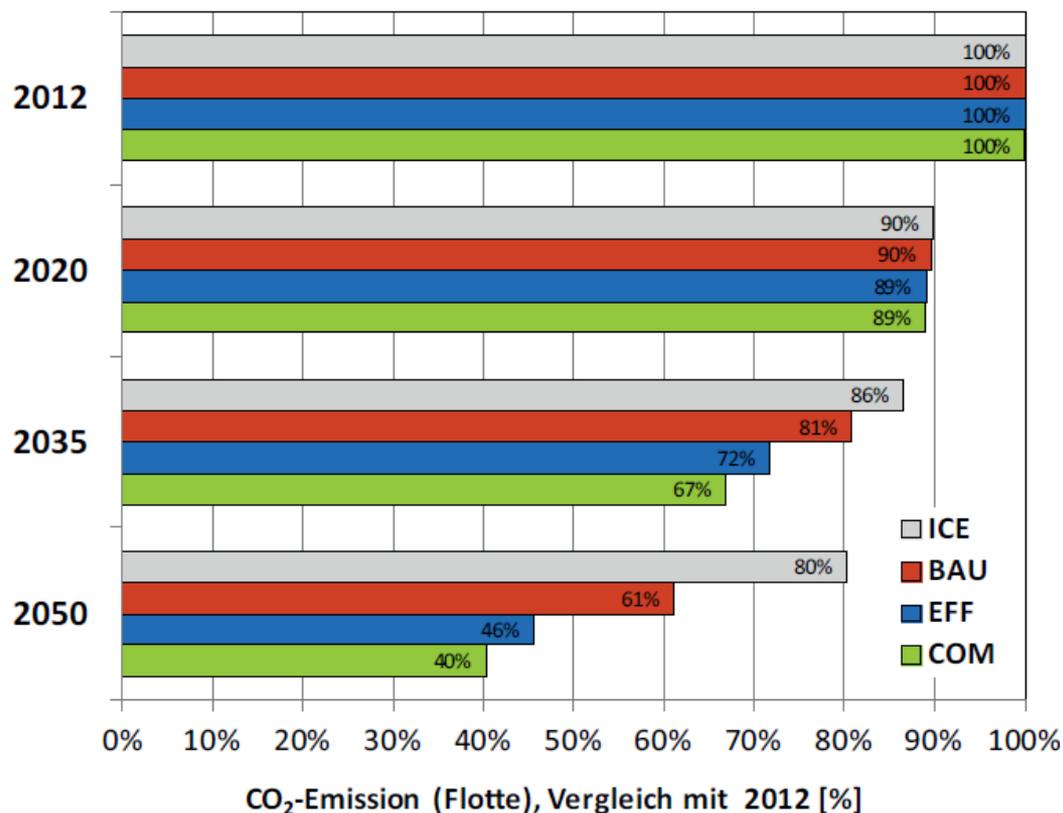
→ Heutige Einsparung beträgt **70%**

EU-Verbrauchsmix

→ Heutige Einsparung beträgt **20%**

Reiner Kohlestrom

→ **Höhere** Emissionen gegenüber ICE



*! Szenarien-Resultate inkl.  
Wachstum Bevölkerung  
2012 > 2050 und  
Verkehrszunahme*

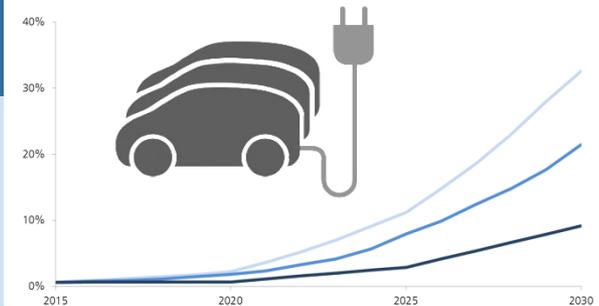
# 3. Elektromobilität in der Region Basel

## 1

### Prognose der Anzahl Elektroautos in drei Szenarien

**Ausgangspunkt:** Marktpenetrationsszenarien von Elektrofahrzeugen aus TA-Swiss Studie, Anpassung an lokale und politische Verhältnisse

**Ergebnis:** Anzahl Neuwagen und Fahrzeugbestand bis 2030 im Kanton

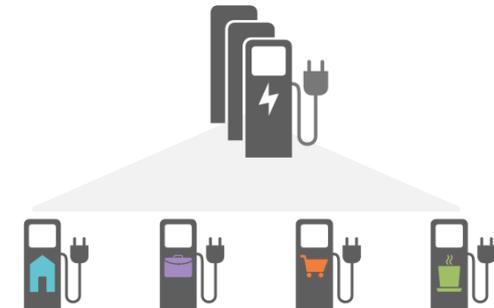


## 2

### Anzahl benötigte Ladestationen je Typ, Szenario und Stichjahr

**Ausgangspunkt:** Verfahrene Strommenge aller Elektrofahrzeuge im Kanton bis 2030

**Ergebnis:** Anzahl Ladevorgänge und benötigte Ladestationen je Typ (home charging, workplace charging, leisure charging, fast charging)

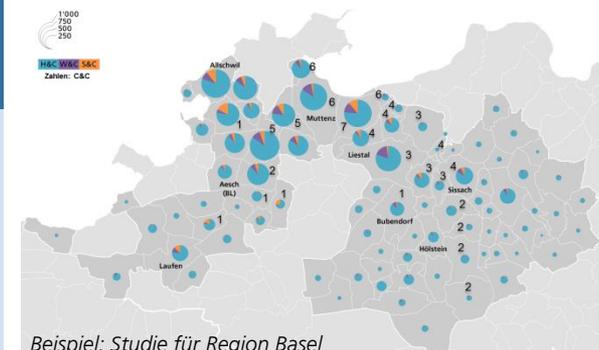


## 3

### Räumliche Verteilung der Ladeinfrastruktur

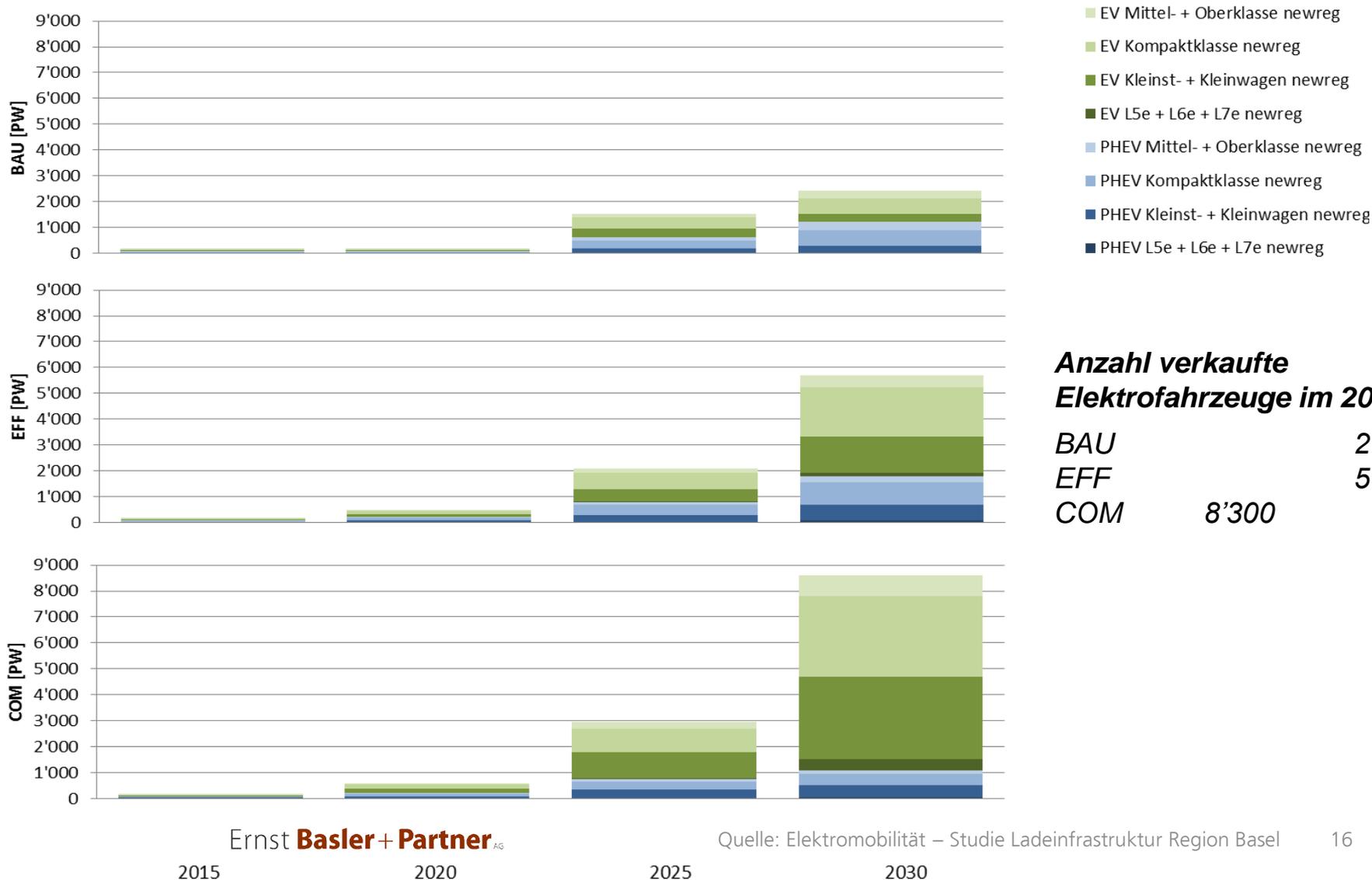
**Vorgehen:** Räumliche Zuteilung von Ladestationen aufgrund soziodemografischer Faktoren, publikumsintensiven Einrichtungen und Verkehrsbelastungen

**Ergebnis:** Prognostizierte Nachfrage nach Ladestationen bis 2030 je Ladestationstyp und Gemeinde



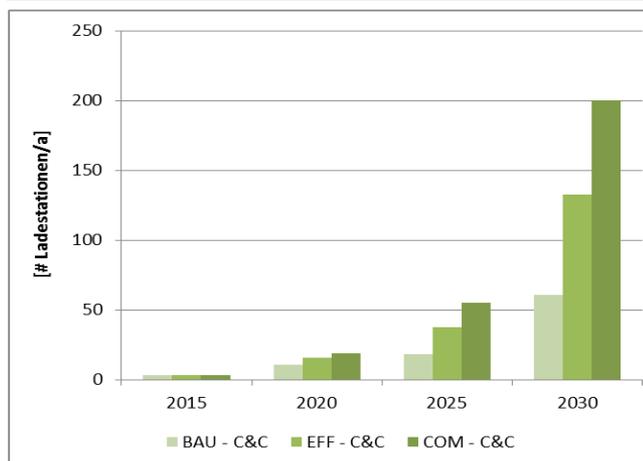
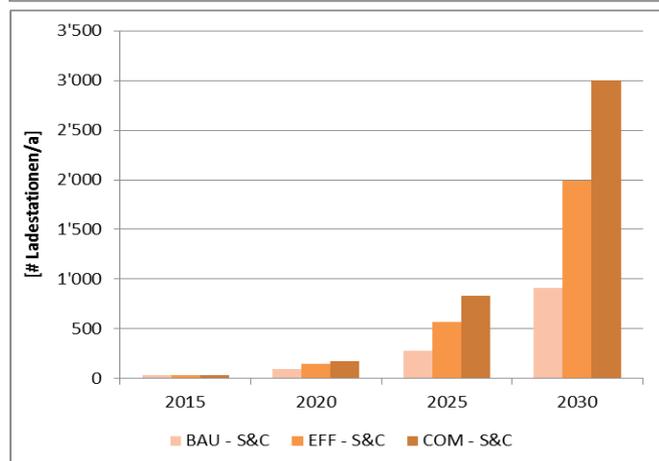
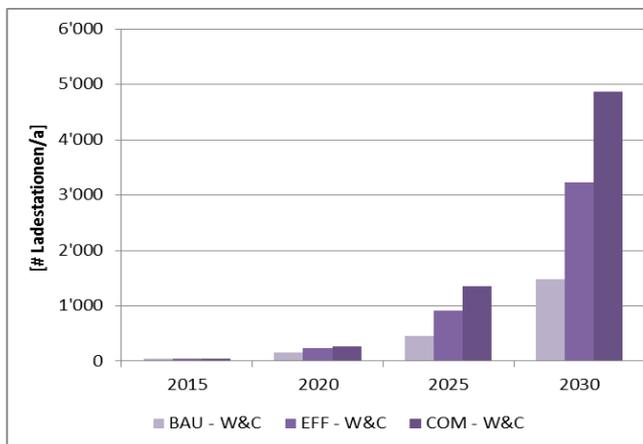
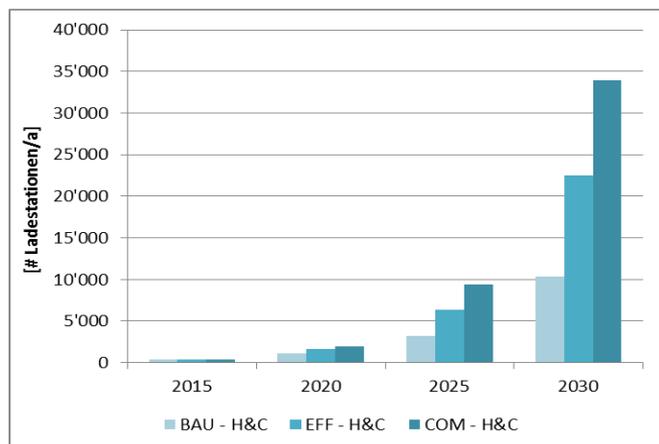
Beispiel: Studie für Region Basel

### 3. Resultate für BS+BL: Neuwagenmarkt



# 3. Anzahl benötigte Ladestationen (BL + BS)

## Je nach Szenario und Ladestationstyp



**Ladestationen im 2030 (COM):**

H&C

34'000

W&C

4'900

S&C

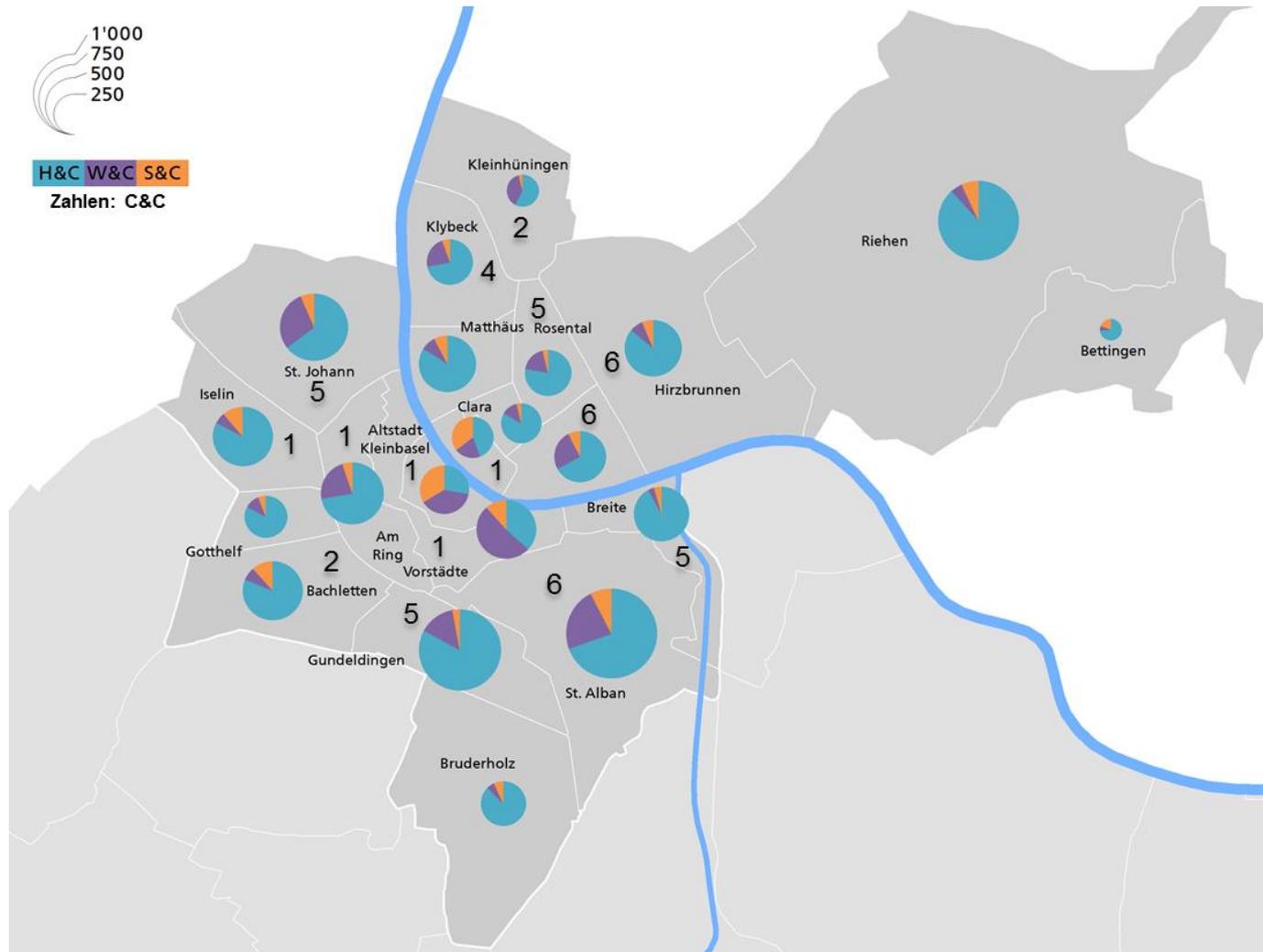
3'000

C&C

200

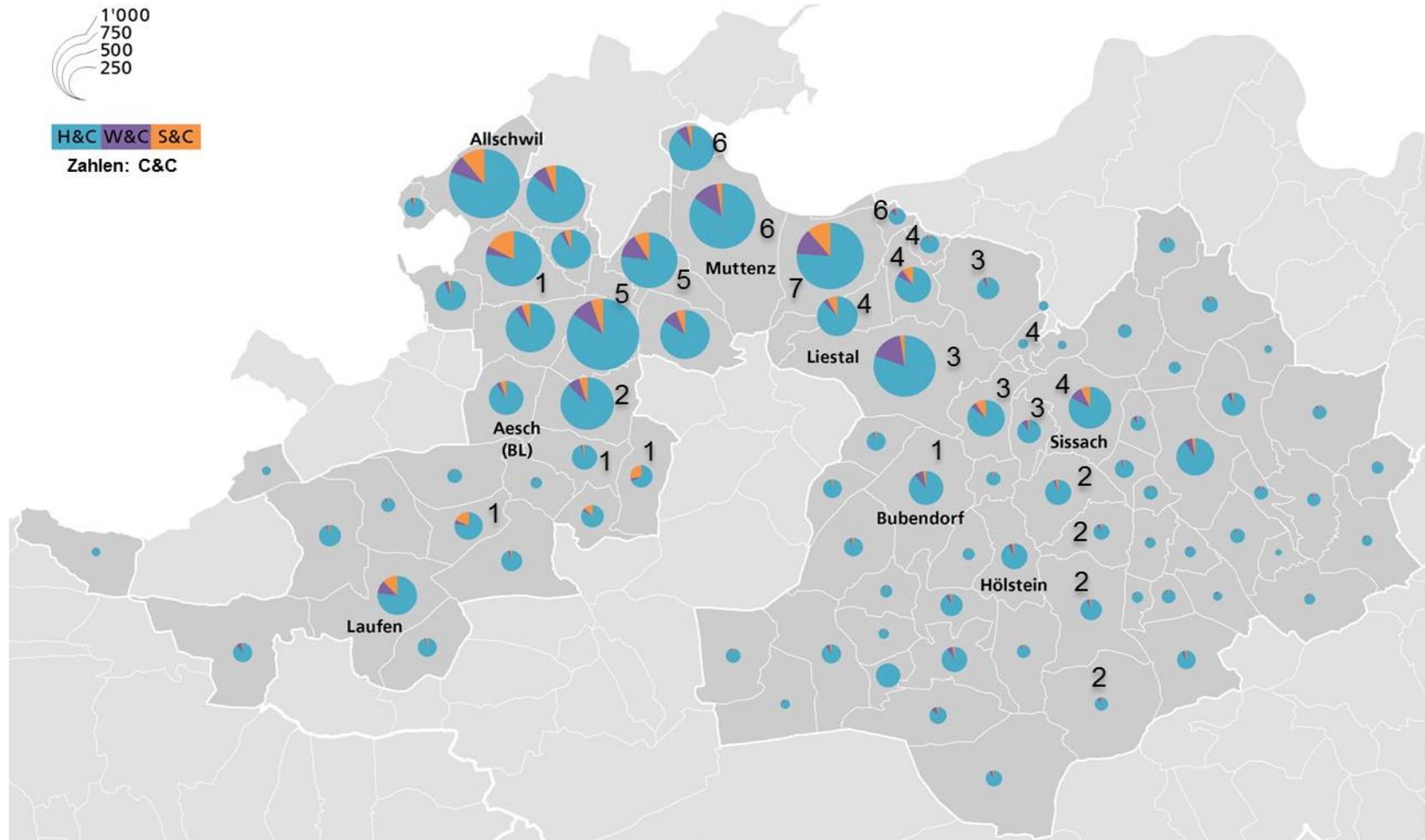
# Erwartete Anzahl Ladestationen für Basel-Stadt

## Szenario EFF 2030

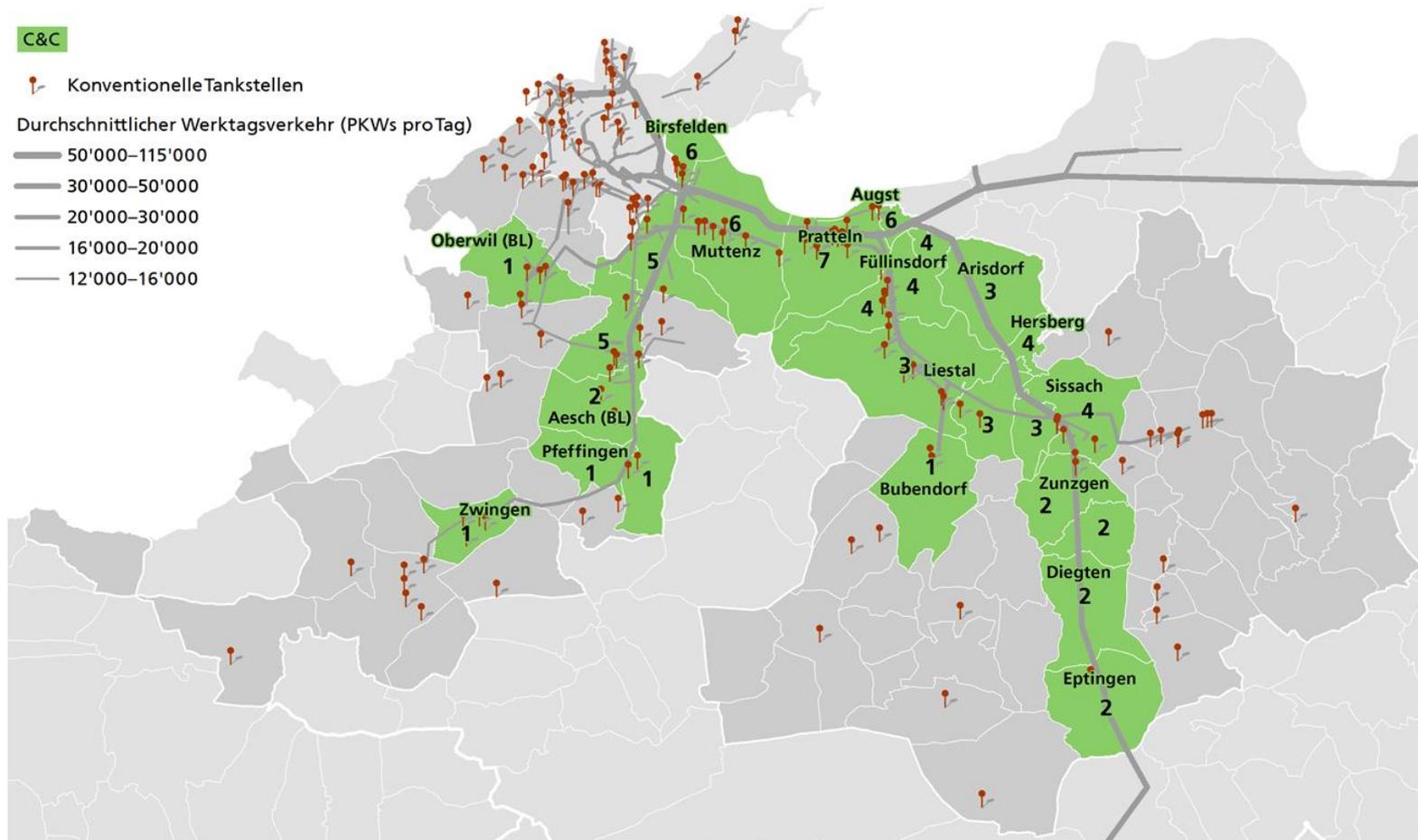


# Erwartete Anzahl Ladestationen für Basel-Land

## Szenario EFF 2030



# Räumliche Positionierung der Schnellladestationen



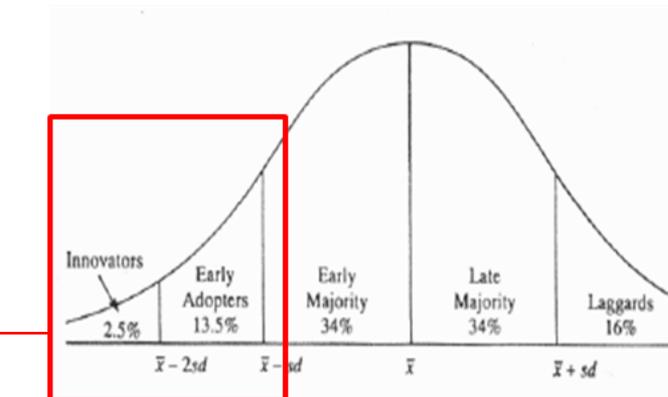
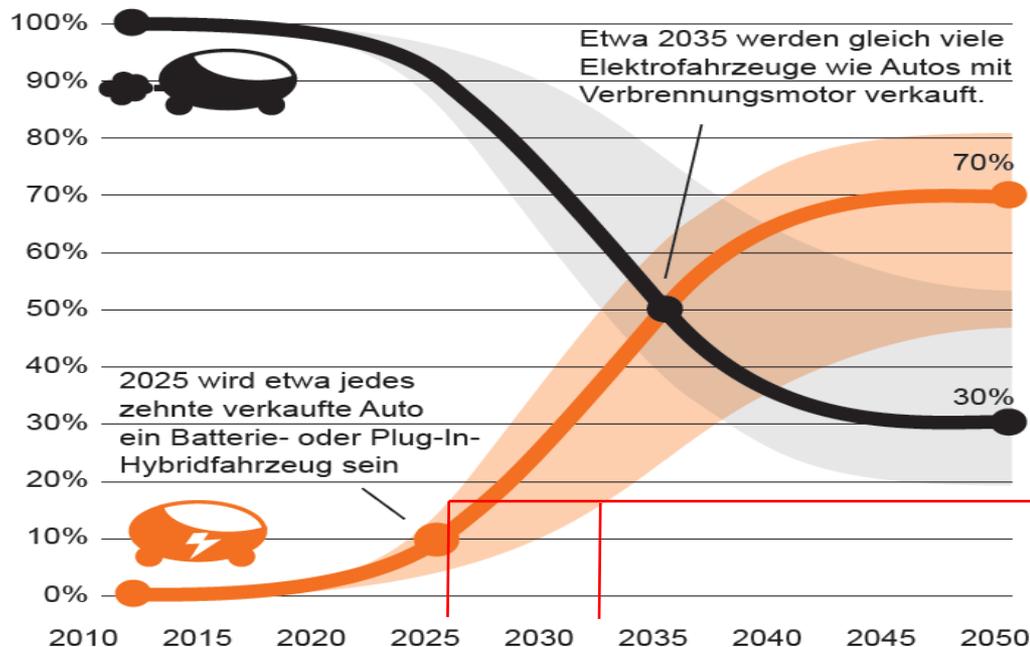
Szenario  
EFF 2030

## 4. Handlungsoptionen

- Chancen wahren, Risiken vermeiden
- Elektromobilität-Förderung einzubetten in Gesamtpaket, welches integriert:
  - Autoflotte auf Haushaltebene (Anzahl + Grösse),
  - kombinierte Mobilität,
  - erneuerbare Energie

## 4. Anreize für Elektroauto-Käufer?

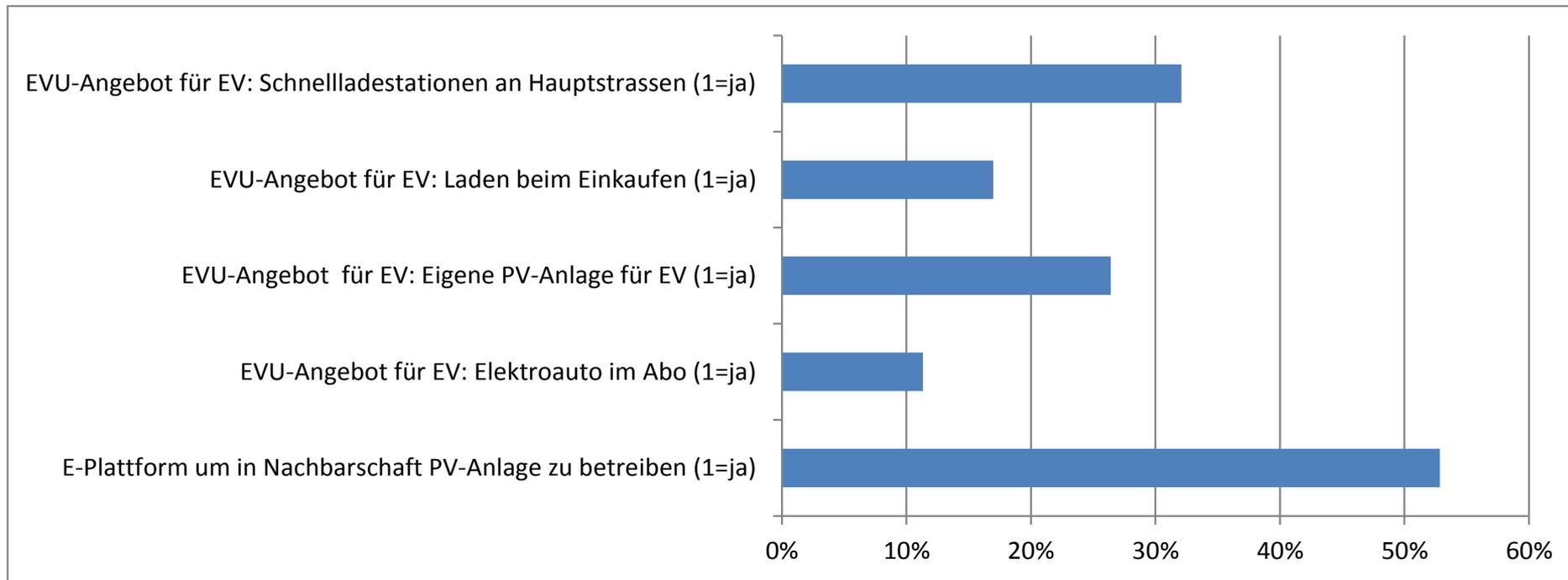
- Early market:** Umweltverhalten aus Überzeugung (*intrinsische* Motivation)  
 Ökologische Gewissheit zwingend erforderlich (Ökostrom)  
 Minimales Ladestellennetz erforderlich  
 Anreize symbolisch; können schnellere Lernkurven-Effekte
- Late market:** Orientieren sich an Vorbilder; wollen Bewährtes;  
 sind *extrinsisch* motiviert



«Early market»  
 bis ca. 2030

## 4. Rückenwind nutzen!

- Zahlungsbereitschaft in der Mobilität sehr hoch
- Lokale, autarke, begreif-bare Lösungen anbieten



Quelle: EBP-Befragung «Barometer Auto und Mobilität von morgen» 2013

## 4. Handlungsoptionen

- Anreize für Elektroautos ↔ Anreize für Lade-Infrastruktur
- Flottenmanagement und öff. Beschaffungswesen
- „Komplettpakete“ lokaler Energieversorger (lokaler Ökostrom)
- Anpassung kantonale Motorfahrzeugsteuer (Anreize: nur bei Nachweis Bezug Ökostrom...)
- Unterstützung Garagisten (Elektroauto-Mietflotten)
- Aufbau Lade-Infrastruktur: Private zum Handeln bringen
- Frühzeitige Installation von Leerrohren; Einplanen Platzbedarf Ladeinfrastruktur bei Neu- und Umbauten
- Kommunikation mit Bauherren sowie Parkgaragen/POI's
- Elektroauto als Alleinauto

## Fazit

- Ökobilanz von Elektromobilität nicht automatisch positiv
- Förderung nur gezielt, nicht flächendeckend
- Ob Elektromobilität in Gesamtbilanz positiv oder negativ, *entscheidet sich auf kantonaler + städtischer Ebene*

**Chancen:** Kleinere Autos, Kombination mit ÖV, Ökostrom

**Risiken:** Mehr Autos, Substitution ÖV, Graustrom

**Wir sind  
gerne  
für Sie da**

Dr. Peter de Haan  
Ernst Basler + Partner  
Gruppenleiter Energiepolitik+Mobilität  
Tel. 044 395 11 14  
pdh@ebp.ch

