

Quo vadis, Li-Batterien aus Deutschland und deren Anwendungen?

Dr. Olaf Wollersheim

Competence E

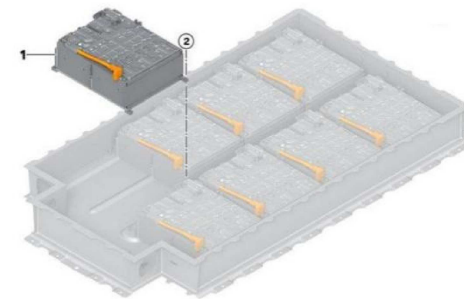


Zellen, Batterien, Anwendungen

Zellen: kleinste kommerziell verfügbare Energiespeichereinheit, in D nach Produktionseinstellung bei LiTec keine Volumenproduktion mehr



Batterien: Zellen mechanisch und elektrisch integriert mit Elektronik (BMS, Relais, ...) und ggf. Kühlsystem, in D nennenswerte Produktion z.B. bei BMW, Deutsche Accumotive



Bildquelle: www.insideevs.com

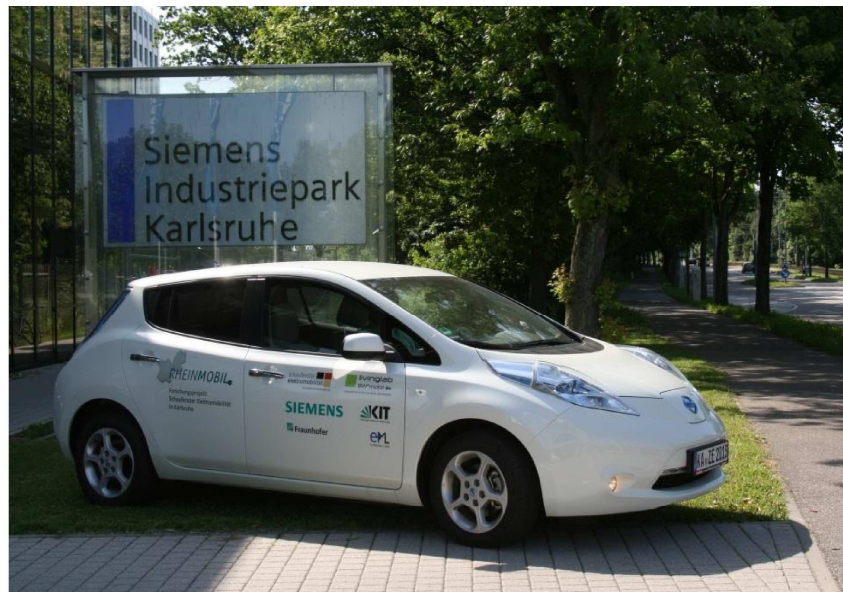
Anwendungen: Batterie integriert in Fahrzeuge oder stationäre Speichersysteme, in D Produktion bei vielen Automotive OEM's und mittelst. Herstellern stationärer Batteriespeichersysteme



Anwendung Elektro-PKW

Aktuelle Ergebnisse Projekt RheinMobil

Grenzüberschreitende (D – F) E-Mobilität für Berufspendler und Dienstreisende



Reichweite: 175 km (Herstellerangabe)
Preis: ab 23.790,- €



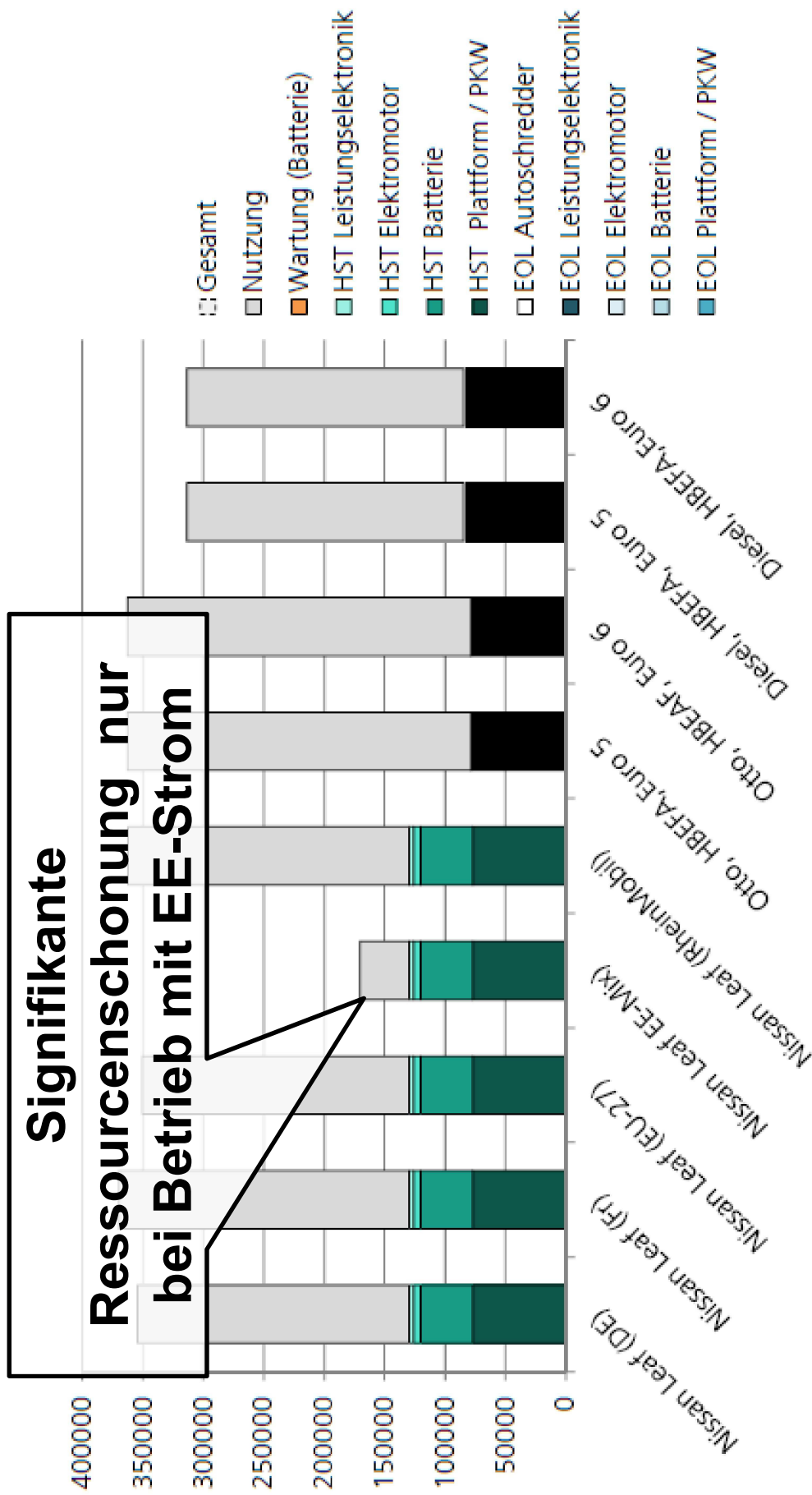
Reichweite: 170 km (Herstellerangabe)
Preis: ab 23.919,- € (als E-NV200)

Vergleichsfahrzeuge für die Ökobilanzierung

	Nissan Leaf	VW Golf VII, Otto	VW Golf VII, Diesel
Masse (Gesamt)	1545 kg	1205 kg	1295 kg
Verbrauch (Hersteller) Kombiniert Innerorts Außerorts	- 17,3 kWh/100km	- 4,9 l/100km - 5,9 l/100km - 4,2 l/100 km	- 3,8 l/100km - 4,6 l/100km - 3,3 l/100km
Reichweite NEFZ	175 km		
Motor	80 kW	77 kW	81 kW
Batterie (AESC) / Tank	LiMnO/NCA-Blend 24 kWh (250kg)	50l	50l
Leistungselektronik	ca. 35 kg		
Abgasnorm	-	Euro 5	Euro 5
Abgas: CO ₂ -Emissionen SO ₂ -Emissionen Hersteller		- 114 g/km - über KS Verbrauch - CO [g/km]: 0,3218 - NOx [g/km] 0,0248 - HC [g/km] 0,0394 - davon NMHC [g/km] 0,032	- 99 g/km - über KS Verbrauch - CO [g/km]: 0,1454 - NOX [g/km]: 0,1187 - HC [g/km]: 0,0203

6. Ökobilanzergebnisse Lebenszyklus (HBEFA)

Primärenergieverbrauch (Verbrauch fossiler energetischer Ressourcen)

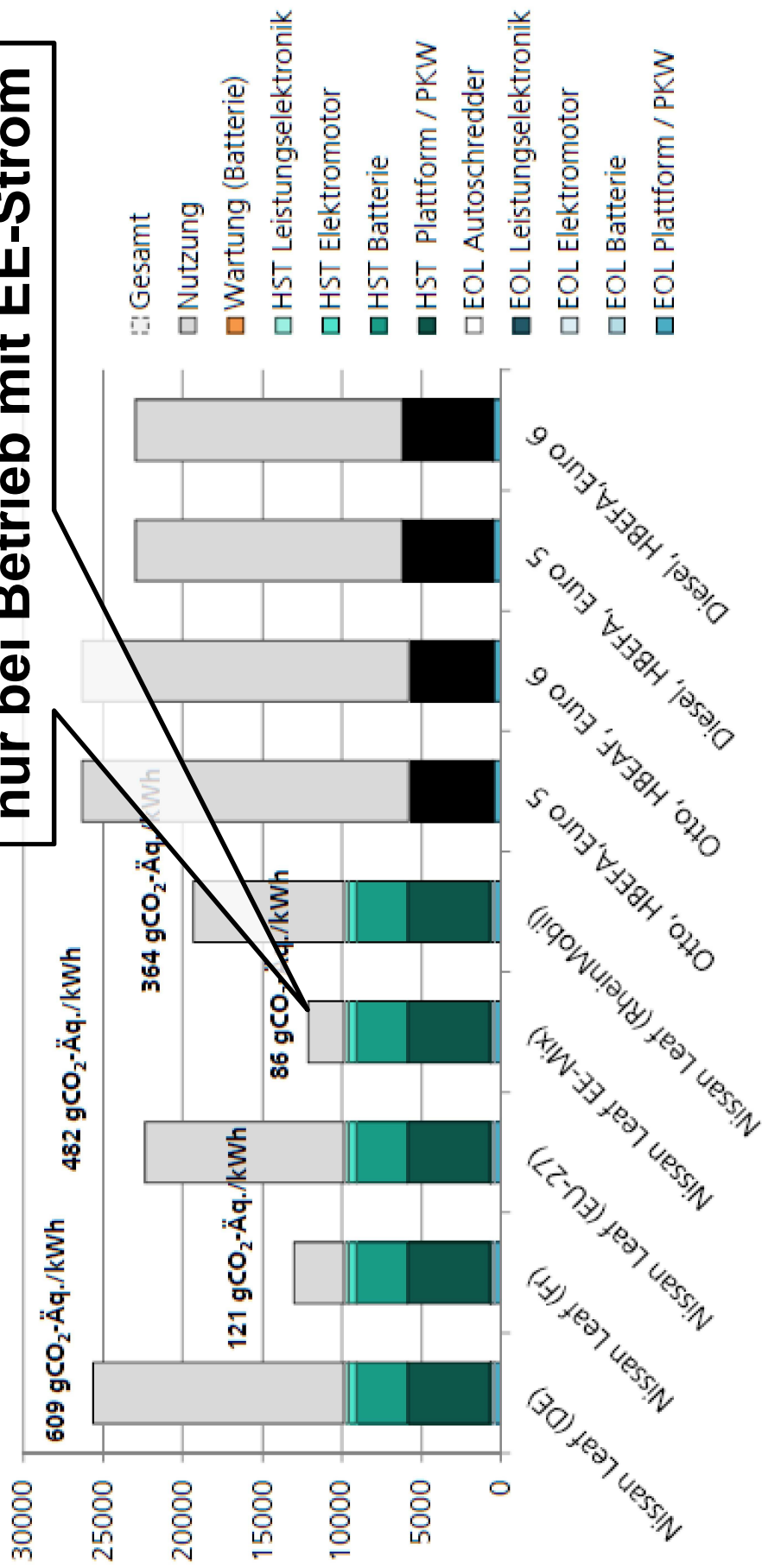


Primary energy from non renewable resources (net cal. value) [MJ]

6. Ökobilanzergebnisse Lebenszyklus (HBEFA)

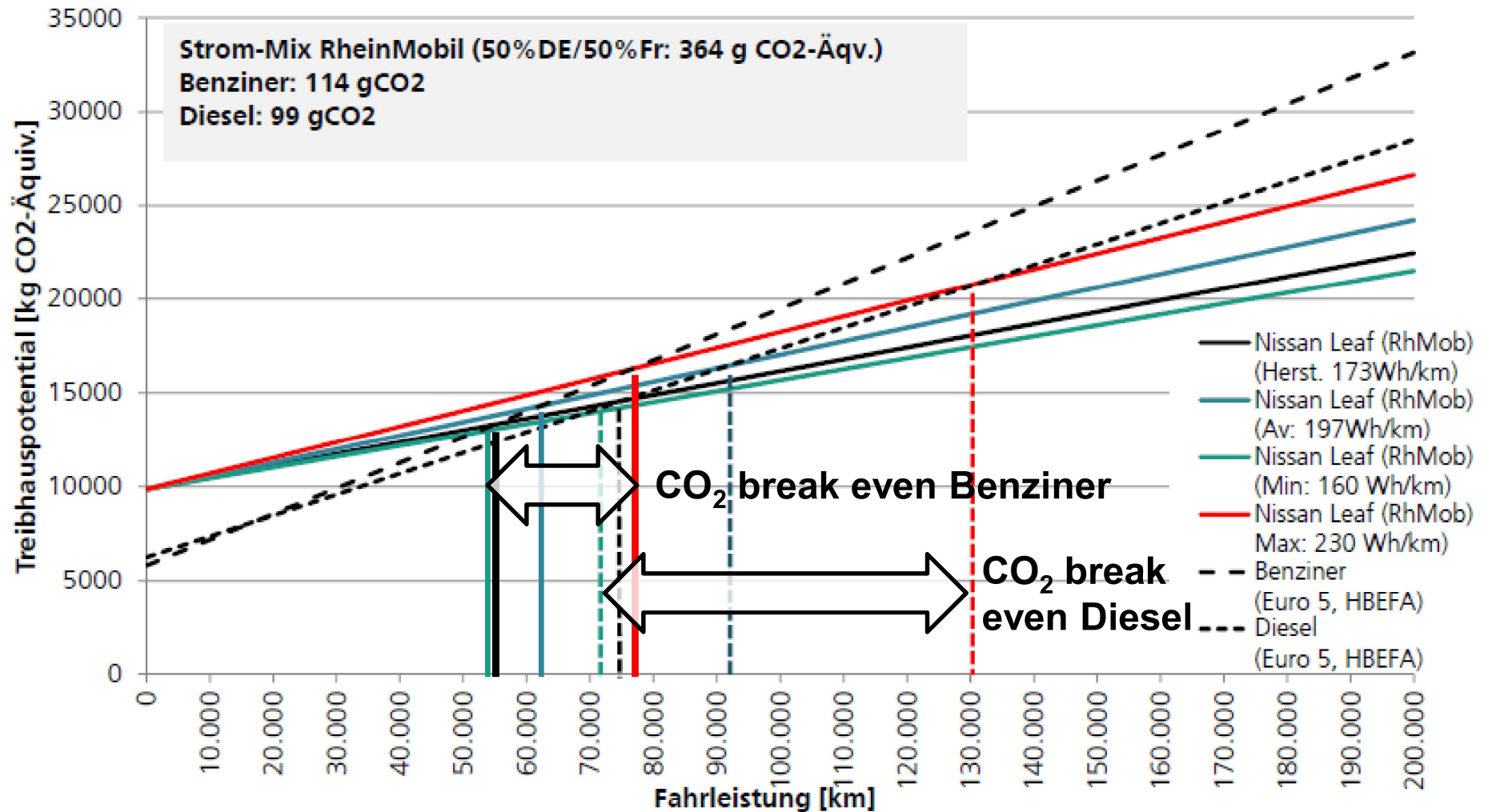
Treibhauspotential (CO₂ (>94%); CH₄ (ca. 4-5%))

**Signifikanter Klimabeitrag
nur bei Betrieb mit EE-Strom**



CML2001 - Nov. 2010, Global Warming Potential (GWP 100 years) [kg CO₂-Equiv.]

6. Abhängigkeit Verbrauchswerte und Fahrleistung Treibhauspotential



Wie hoch sind die Kosten der CO₂-Vermeidung?



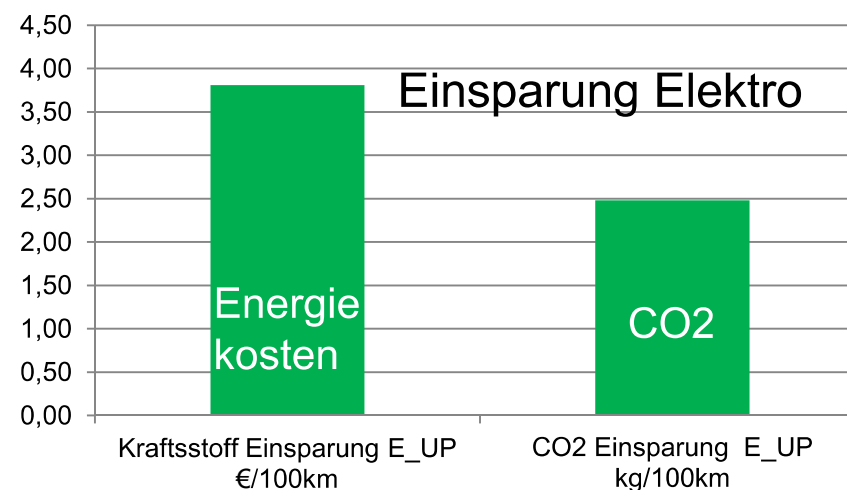
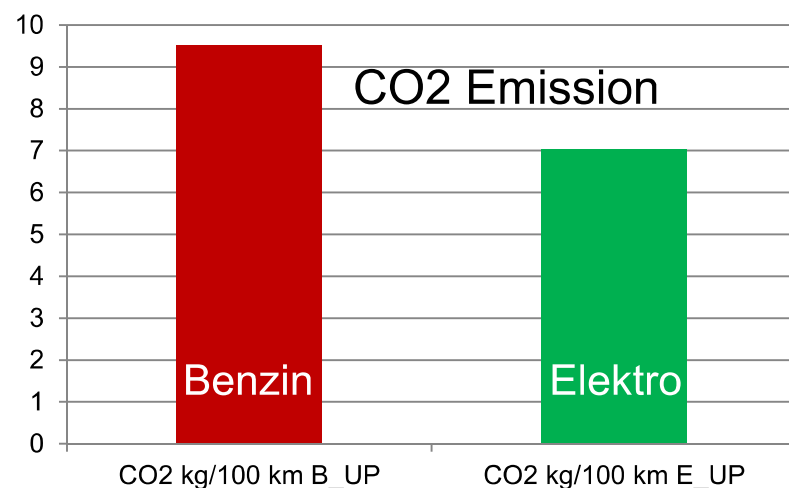
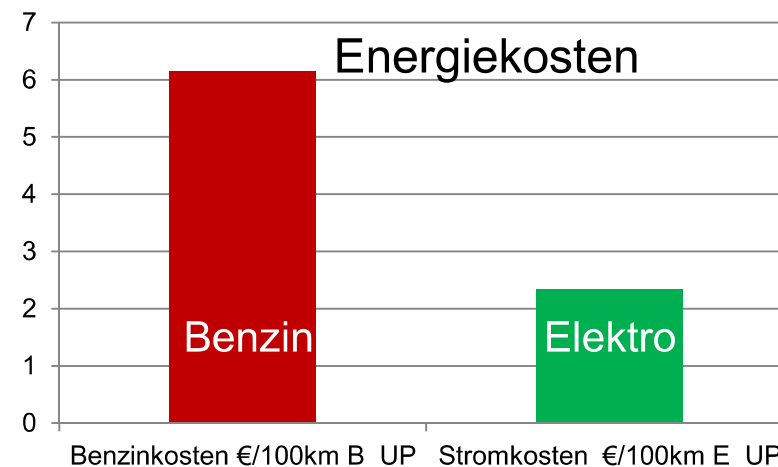
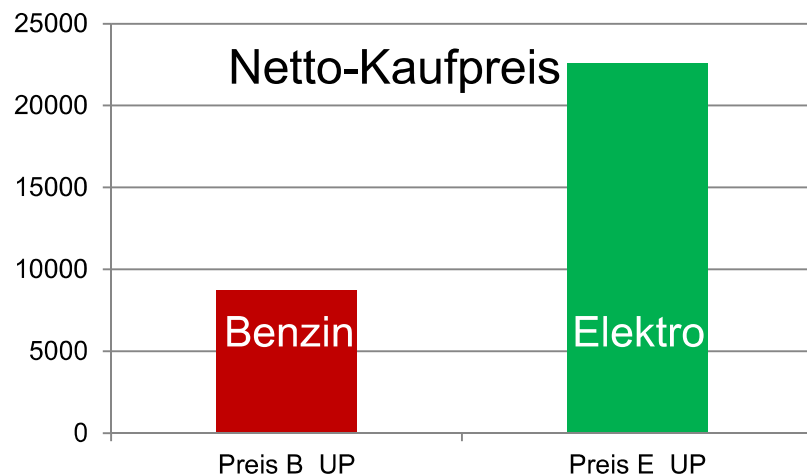
Elektro
Batterie: 18,7 kWh
Reichweite: 159 km

Benzin Blue Motion



Quelle: Wikipedia, Greenmotorsblog

Kosten Vergleich VW Up Benzin und Elektro

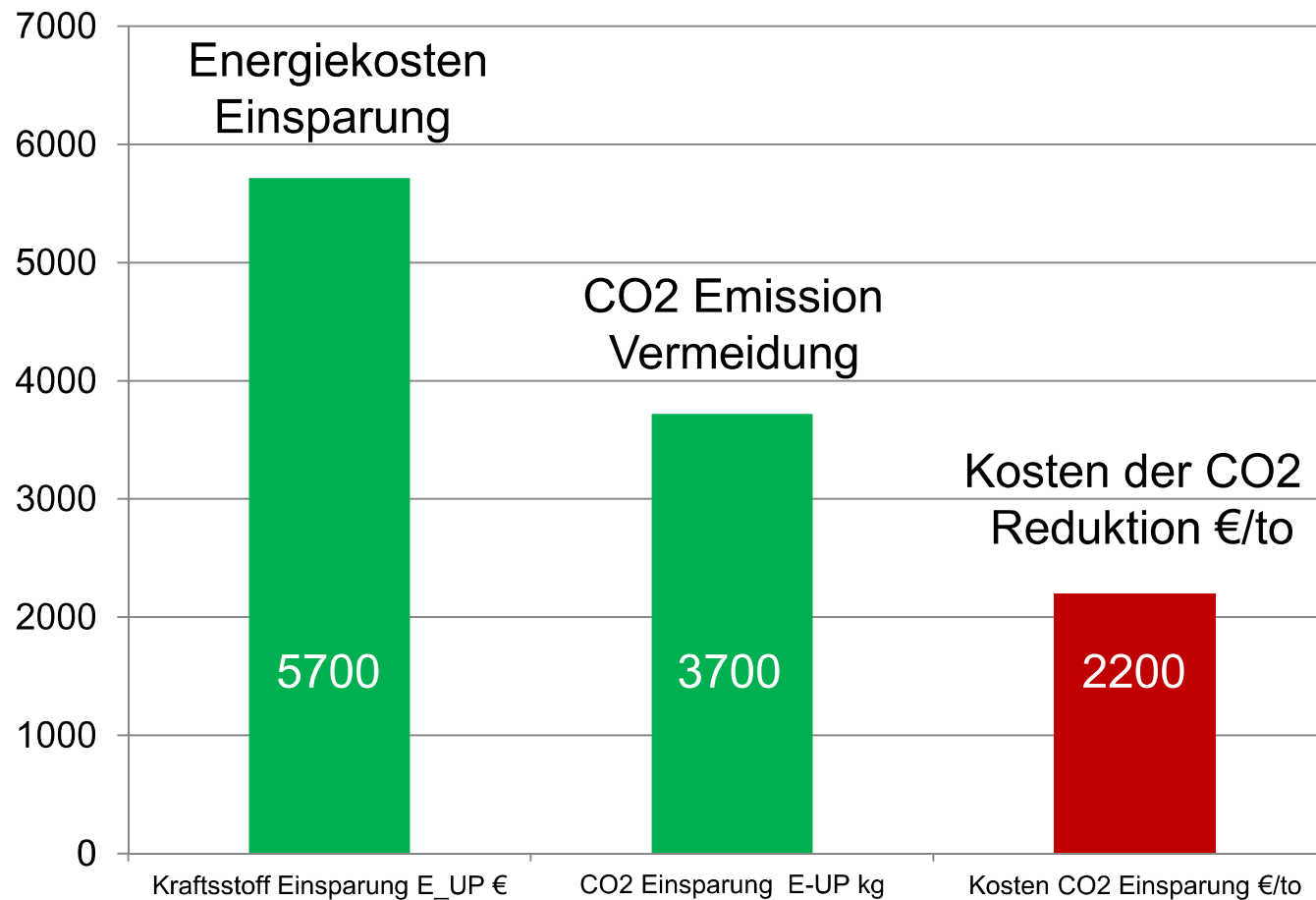


Strommix D 2012: 601 gr. CO2/kWh

NEFZ: Benzin-Up: 4,1 l/100km, E-Up: 11,7 kWh

Benzin: 1,5 €/l; Strom 0,2 €/kWh

Kosten und Einsparung VW Up Elektro im Vergleich zu Up Benzin nach 150.000 km



Strommix D 2012: 601 gr. CO2/kWh

NEFZ: Benzin-Up: 4,1 l/100km, E-Up: 11,7 kWh

Benzin: 1,5 €/l; Strom 0,2 €/kWh

Identische Berechnung mit Solobussen



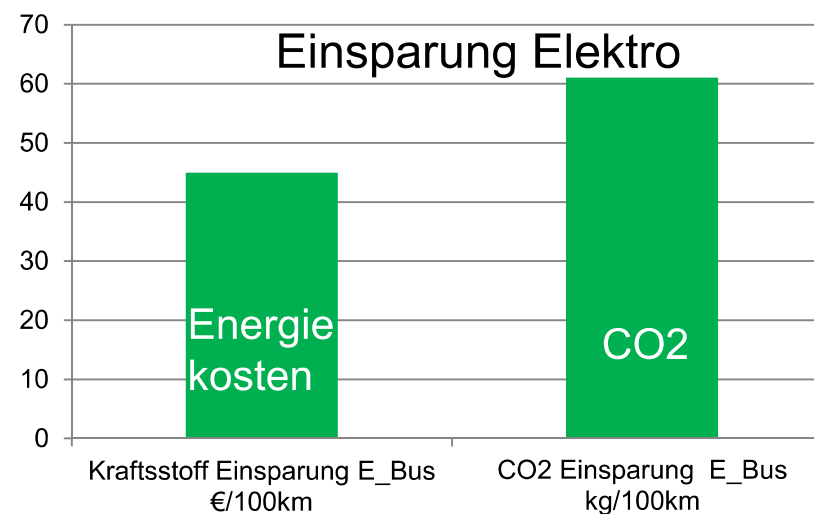
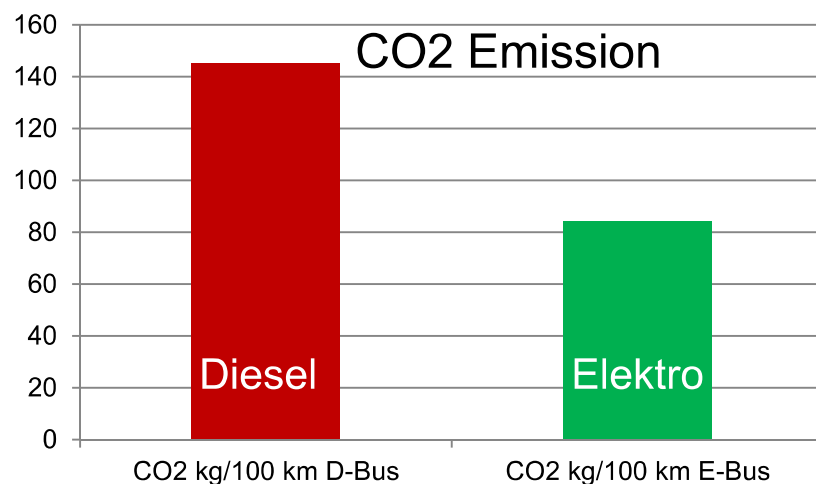
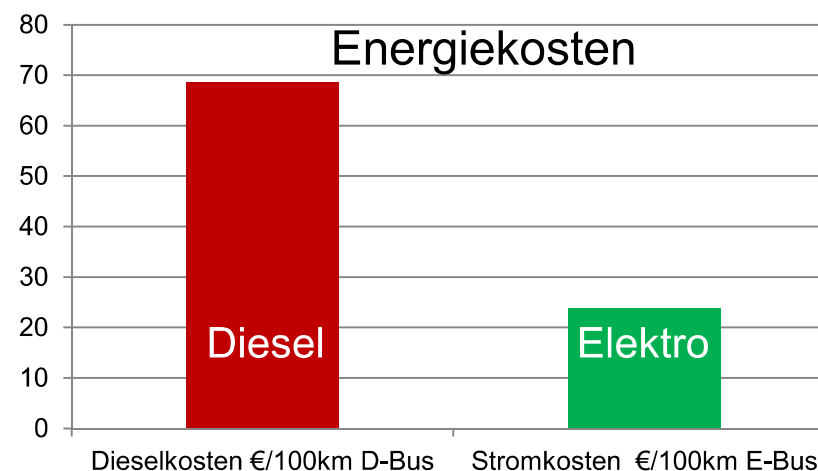
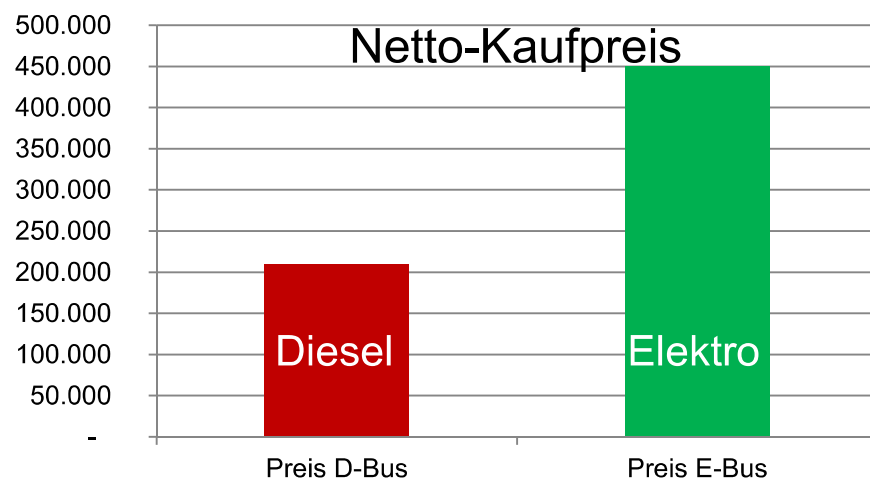
Elektro Bus 12 m
Batterie: 250 kWh
Reichweite: 180 km

Diesel Bus 12 m



Quelle: alibaba; rvm-online;

Kosten Vergleich Diesel Bus und Elektro Bus

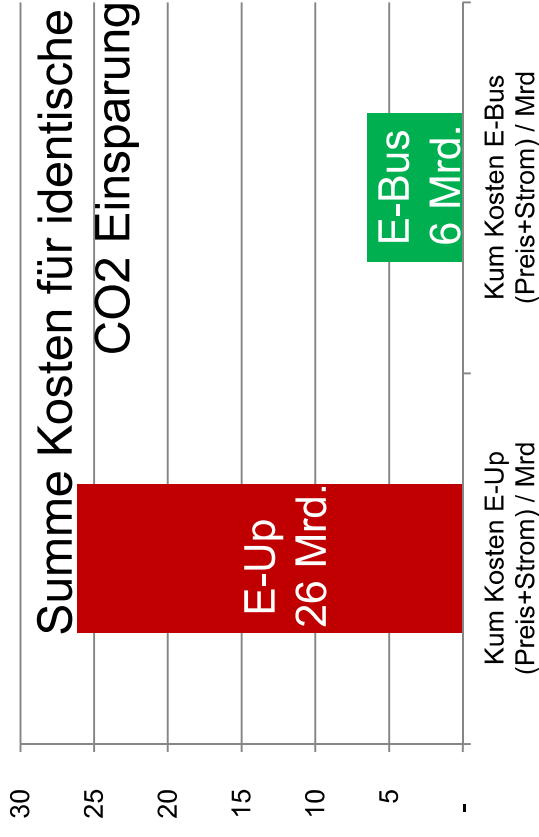
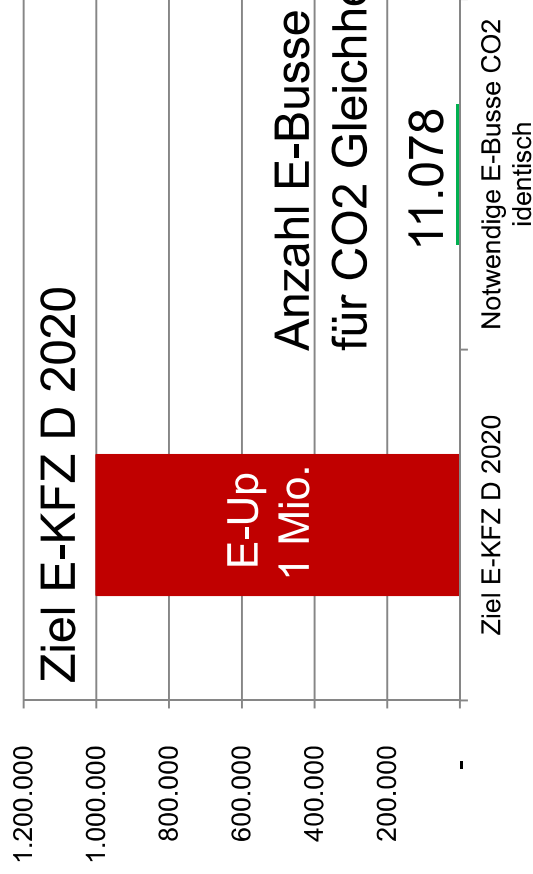
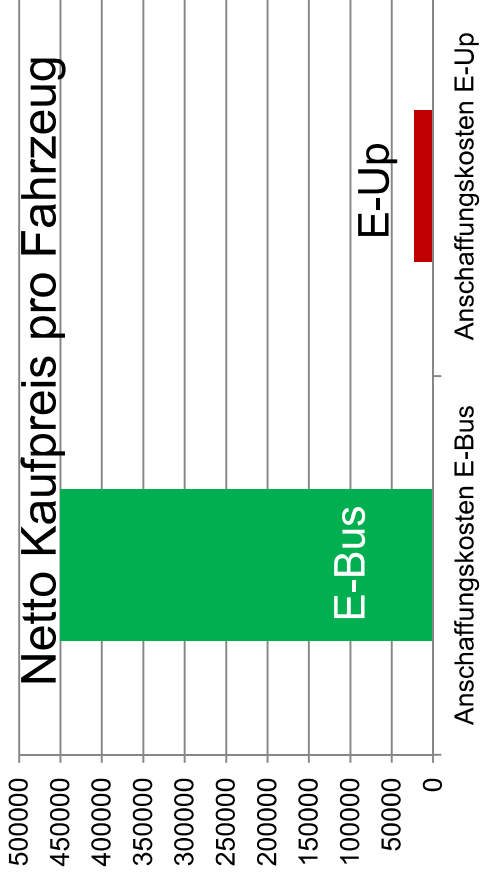
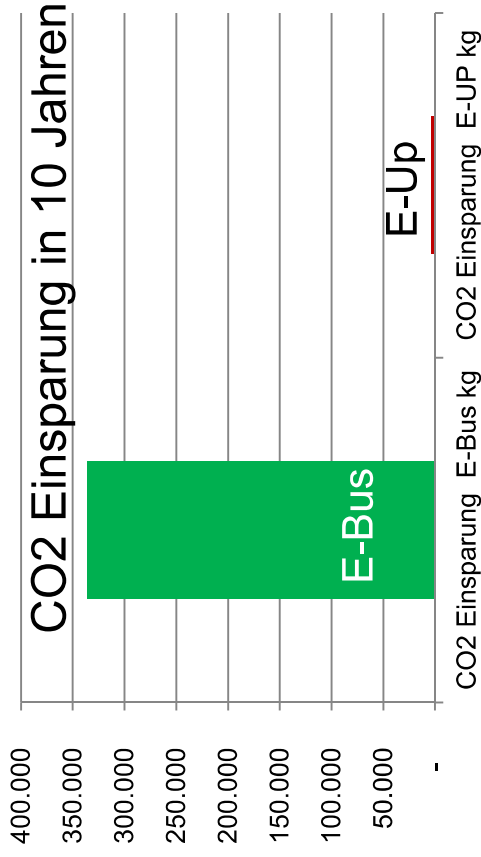


Strommix D 2012: 601 gr. CO2/kWh

Diesel Bus :55 l/100km, E-Bus : 140 kWh/100km

Diesel: 1,25 €/l; Strom 0,17 €/kWh

Vergleich Elektro Up und Elektro Bus



Spez. Kosten und Emissionen Diesel, Benzin, Strom wie vor

Wer kommt für die Kosten der Vermeidung von CO₂ Emissionen auf?



Bund, Kommunen, Bürger als Nutzer



Bürger als Eigentümer ??

“Wir müssen das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Elektromobilität schnell weiter verbessern. Solange es da Nachteile gibt, wird man eine breitere Kundschaft nur mit einer Incentivierung gewinnen können.”



Herausforderungen unverändert seit 1900



Bildquelle: <http://amazon.fr>

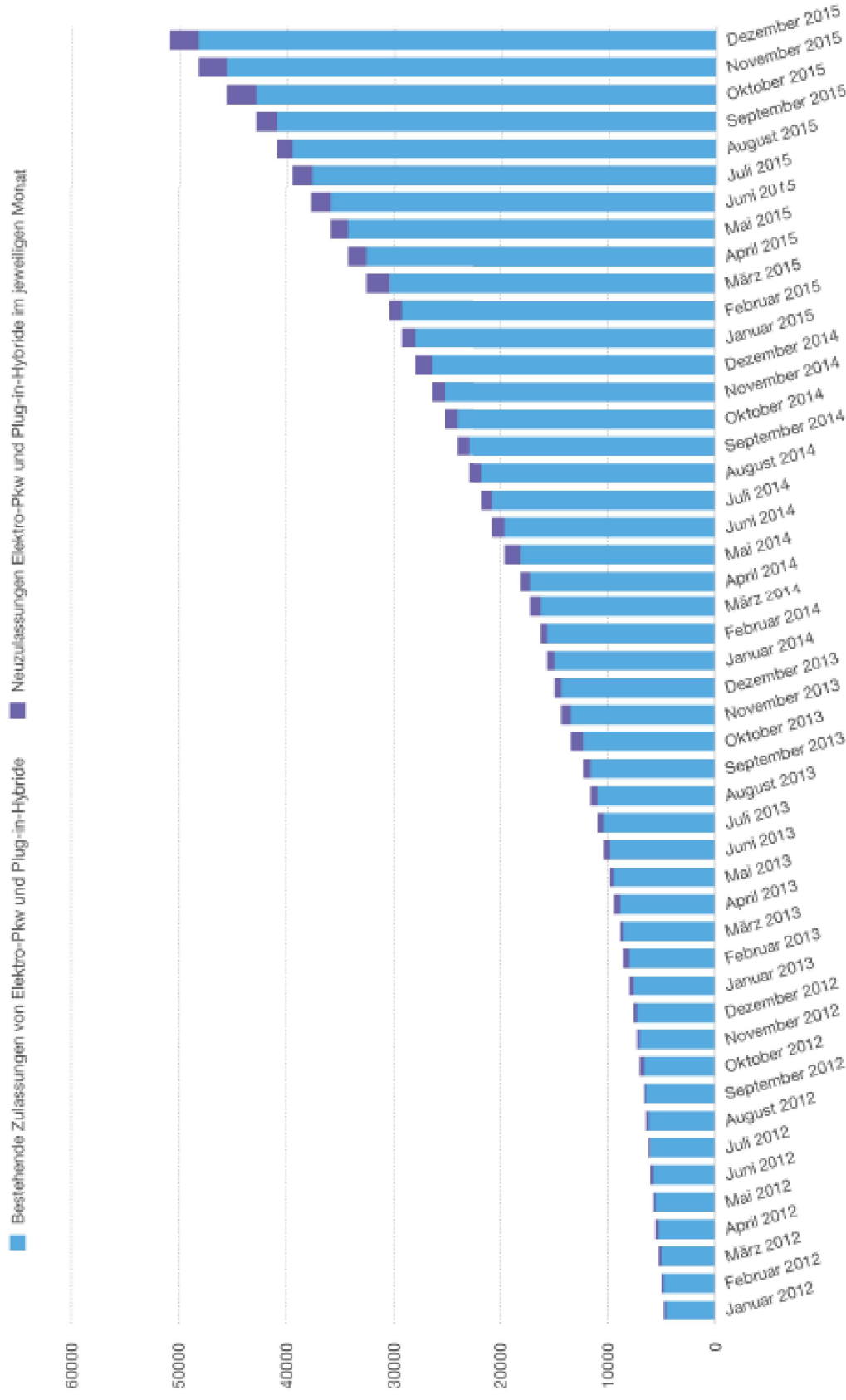
»Leider ist die Kapazität der Elemente eine Herausforderung, denn die Batterien erreichen trotz eines großen Volumens und Gewichts nur sehr wenig und bloß für kurze Zeit elektrischen Strom.

Auch sind die Kosten dafür sehr hoch.«

Louis Baudry de Saunier, L'Automobile Théorique et Pratique

KOSTEN

Neuzulassungen E-PKW (EV, HEV, PHEV)



Zulassungsentwicklung der Pkw mit Elektro- und Plug-in-Hybridantrieb in Deutschland 2012 - 2015

Quelle: KBA, electrive.net

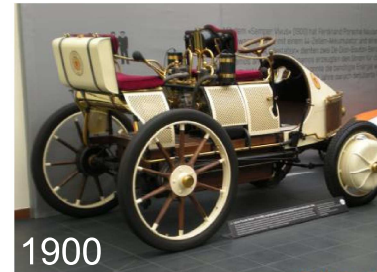
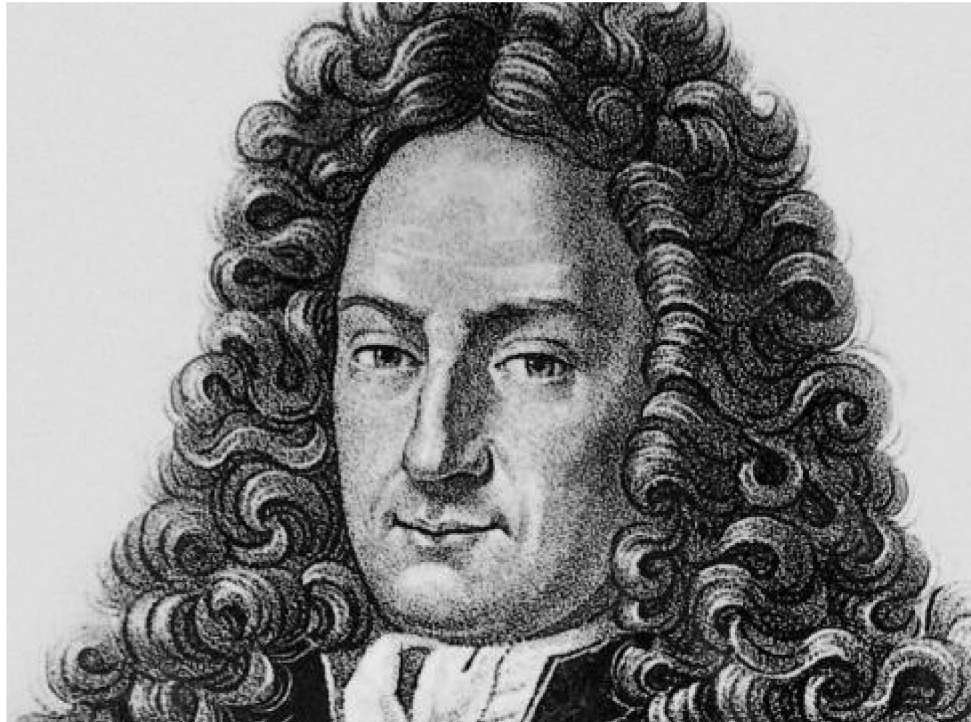
Leitmarkt Deutschland?

1912: 34.000 E-Fahrzeuge in USA, gebaut von Edison
2015: 18.948 E-Fahrzeuge in D = 0,4%



Bildquelle: <http://einstages.spiegel.de/external/ShowTopicAlbumBackground/a24973/19/10/F.html#featuredEntry>

In 300 Jahren nichts dazugelernt?



1974
Li-Ionen-
Interkalation
in C und MO_x



„Es ist uns Deutschen gar nicht rühmlich, daß, da wir in Erfindung größtenteils mechanischer, natürlicher und anderer Künste und Wissenschaften die ersten gewesen, nun in deren Vermehrung und Verbesserung die letzten sind.“

Gottfried Wilhelm Leibniz. † 14. November 1716

Bildquellen: Von Terramobil aus der deutschsprachigen Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27761651>

Asiaten investieren massiv in Zellproduktion

AUTOMOBIL PRODUKTION

HERSTELLER ZULIEFERER TECHNIK & PRODUKTION MÄRKTE MENSCHEN



FOTOSHOWS INTERVIEWS PRODUKTE AUTOMOBILPRODUKTION EXKLUSIV INDUSTRIETECHNIK

Batterien für Elektroautos

Samsung SDI: 2,5 Mrd. Dollar Invest in E-Mobility

Gabriel Pankow am 27. Januar 2016 um 13:58 Uhr



Artikel drucken

Samsung SDI zählt schon heute zusammen mit LG Chem zu den führenden Herstellern von Batterien für Elektroautos. Jetzt plant der koreanische Konzern mit einer 2,5 Milliarden Dollar schweren Investition seine Vormachtstellung weiter auszubauen.



Samsung SDI lässt unter anderem im chinesischen Xian Batterien für E-Autos produzieren. Bild: Samsung SDI

Samsung SDI batteries get spotlight at U.S. auto show



15



Tweet



Print



X

에럴드 굿 뉴스, '마이뉴스' 설정으로

Samsung SDI showcased battery cells that enable electric cars to travel up to 600 kilometers on a full charge at the North American International Auto Show, the biggest auto show in the U.S. which kicked off in Detroit on Monday (local time).

Battery technology has recently come into the limelight in the car industry as it plays a core role in

EV-Batterien
mit Reichweite
600 km bis 2020

Published : 2016-01-11 18:38

Updated : 2016-01-11 18:38

LG Chem braces for electric car boom

Battery firm to commercialize batteries that travel more than 500 km by 2019

EV-Batterien
mit Reichweite
500 km bis 2019



OCHANG, North Chungcheong Province -- An automated assembly line at chemical and battery firm LG Chem's Ochang Plant 1 here was busily ferrying a long battery separator sheet attached with positive and negative plates.

Along the assembly line, the sheet was folded, or rather rolled, in layers and then cut and packaged to turn into square, thin pouch-type battery cells.

The lithium-ion battery cells will later be mounted on electric cars of around 20 global automotive makers, including Ford, Volkswagen and Hyundai Motor.

Published : 2016-08-08 17:48

Updated : 2016-08-08 18:28

Jährliche Invests:
200 Mio. US\$

1.100 Mitarbeiter in F&E



March 8, 2016 2:41 am JST

LG Chem looks to lift car battery sales 70%

KENTARO OGURA, Nikkei staff writer

SEOUL -- South Korea's [LG Chem](#) expects its car battery business to reap 1.2 trillion won (\$1 billion) in sales in 2016, a roughly 70% jump driven by expanded supplies to U.S., European and Chinese carmakers.

Sales will likely surpass the break-even point this year, allowing the segment to post profit for a full fiscal year by 2017, the company said Monday.

"We've secured the highest level of quality in the world due to such factors as [battery] configurations that boost energy density and proprietary components that ensure safety," said an LG Chem executive.

The company says it supplies batteries on contract to over 20 carmakers, including General Motors of the U.S. and France's Renault, with each new model rollout adding to supply volume. In February, LG Chem shook hands on a deal with [Chrysler](#), a unit of the Italian-American car company Fiat Chrysler

Umsatz 2016:
1 Mrd. US\$

Profitabilität 2017



REUTERS

EDITION: U.S.

HOME BUSINESS MARKETS WORLD POLITICS TECH OPINION BREAKING NEWS MONEY LIFE PICTURES VIDEO

LOGIN | REGISTER



Search Reuters



```
html< head>script>var viewReq new Array );function vu u) {var i new Image );i.src u.replace  
"&" , "&");viewReq.push i);} /script> script> function )(var l void 0,n l0,p null,q l1,r,s this,u function  
a){var b typeof a;if "object" b){if a instanceof Array)return"array";if a instanceof Object)return  
b;var c Object.prototype.toString.call a);if "[object Window]" c)return"object";if "[object Array]"
```

Markets | Tue Feb 16, 2016 9:00pm EST

Related: STOCKS, MARKETS, CYCLICAL CONSUMER GOODS, ENERGY

S.Korea's SK Innovation to supply EV battery cells for Mercedes-Benz

SEOUL



Feb 17 South Korea's SK Innovation said on Wednesday it has secured orders to supply battery cells for Mercedes-Benz electric cars, which will come out starting 2017.

The battery maker said the "large-scale project" involved multiple models in diverse segments, without disclosing details.

"Battery cells to be supplied by SK Innovation will be formed into battery packs and equipped in future Mercedes-Benz electric vehicles," SK Innovation said in a statement.

Mercedes-Benz parent Daimler AG is developing plans to produce a family of new battery-powered luxury vehicles, the automaker's research chief Thomas Weber told Reuters in January.

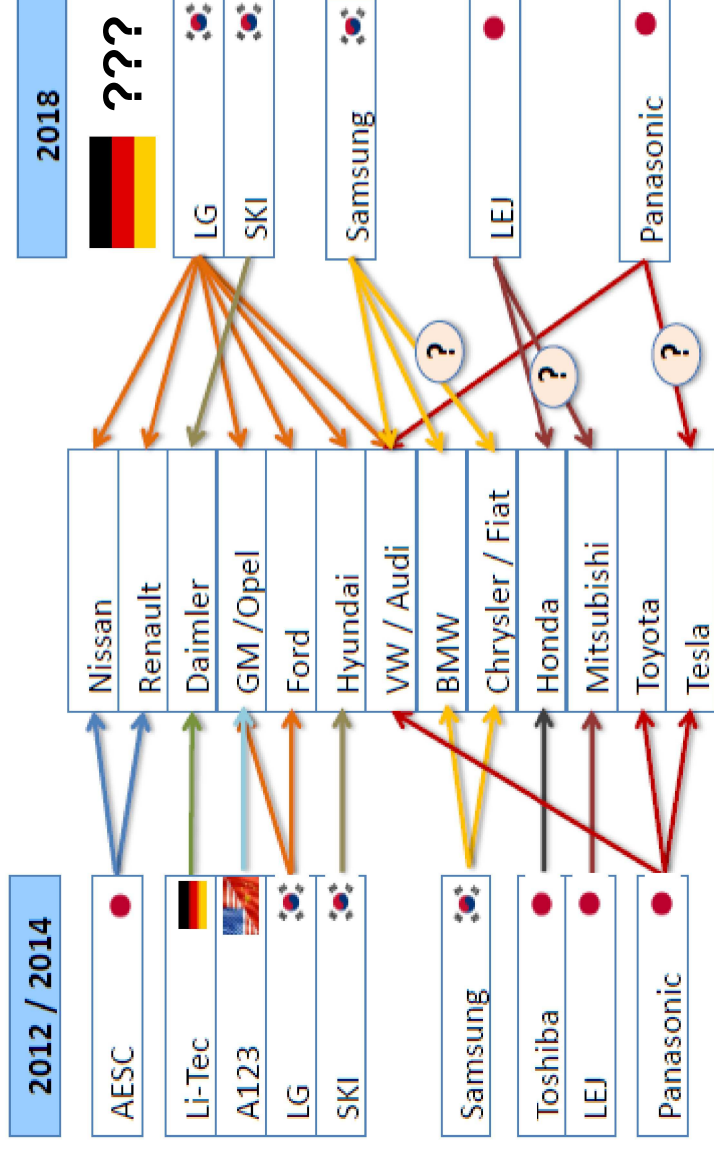
Weber indicated Mercedes planned to sell electric vehicles in high volume, saying "we need more than only one battery factory".

Daimler does not currently have dedicated electric vehicles unlike rival Tesla Motors Inc, although the German carmaker offers the electric version of Mercedes Benz B-class cars and Smart cars.

SK Innovation currently counts South Korea's Kia Motors and China's BAIC Motor Corp as its customers. (Reporting by Hyunjoon Jin; Editing by Stephen Coates)

Konzentrationsprozess in der Zellbranche bereits voll im Gang

Who supplies whom?



According: M. Anderman, Total Battery Consulting, Inc., AABC Europe 2016

Förderung der Elektromobilität

14.04.2016 17:31 Uhr

Auf der langen Bank

Regierung und Industrie verhandeln seit Monaten über eine zusätzliche staatliche E-Auto-Förderung – nun soll Ende April entschieden werden. VON HENRIK MORTSIEFER



BMW-Fertigung in Leipzig. In Sachsen wird der elektrische i3 hergestellt. Ein Großteil der Produktion geht ins Ausland.... FOTO: DPA

Keine Einigung über eine Beteiligung der Industrie

Die Gespräche mit der Autoindustrie verlaufen offenbar komplizierter als gedacht. Umstritten ist, wie sich Staat und Industrie die Kosten aufteilen. Zu hören ist, dass man inzwischen auf einen eigenen Beitrag der Industrie verzichten will. Im Gegenzug sollen die Unternehmen stärker und gemeinsam in die heimische Produktion von Batteriezellen investieren. Auch hier steht ein Kompromiss noch in den Sternen. Ausgebaut werden soll zudem das spärliche Netz an Ladestationen.

Quo vadis Zellfertigung?

Ursprüngliche Verwendung und Haltung der Deutschen Automobilindustrie

Jh.13, 36 (Einheitsübersetzung):

Simon Petrus sagte zu ihm: „Herr, wohin willst du gehen?“ Jesus antwortete:
„Wohin ich gehe, dorthin kannst du mir jetzt nicht folgen. Du wirst mir aber später folgen.“

– Zitate des Tages –

„Sinn macht eine Fabrik erst, wenn wir preislich und qualitativ den Wettbewerbern überlegen sind.“

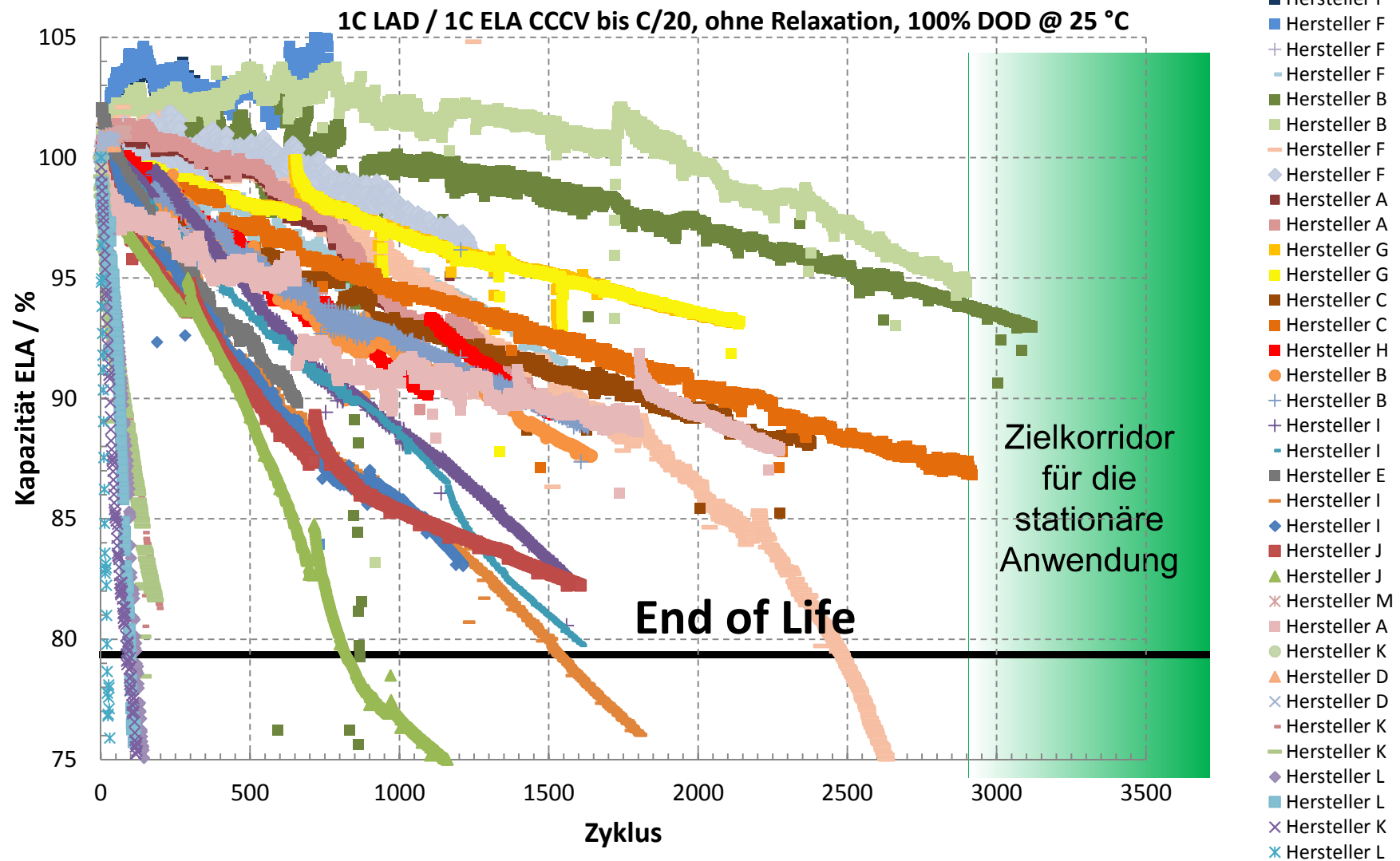
Für Bosch-Kfz-Chef Rolf Bulander haben Investitionen in eine eigene Batteriezellen-Produktion noch wenig Potenzial. Erst bei der nächsten oder übernächsten Generation von Zellen könnte man entsprechende Wettbewerbsvorteile rausgearbeitet haben.

automobilwoche.de

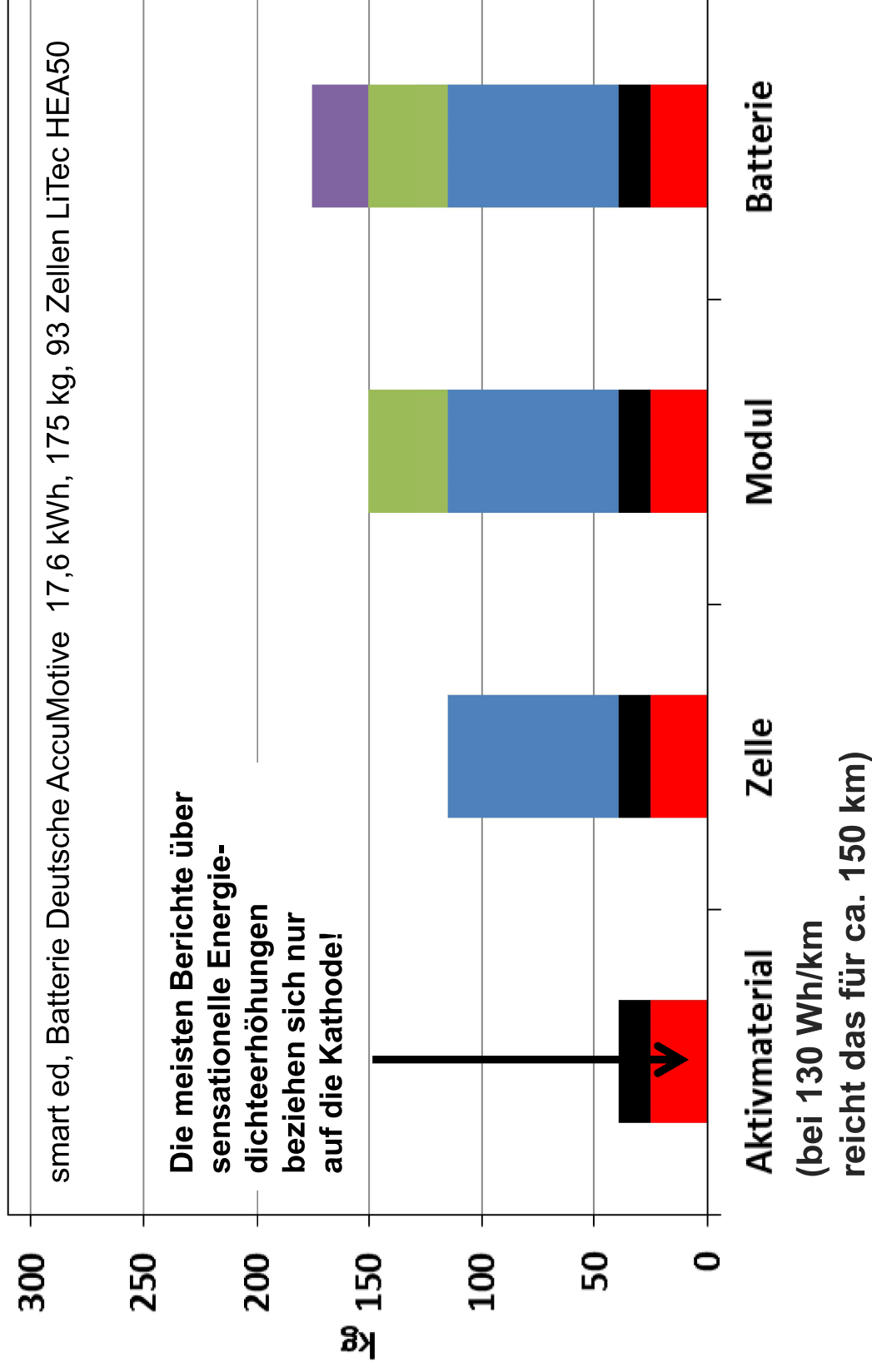


Quellen: www.bibleserver.com, electrive.net

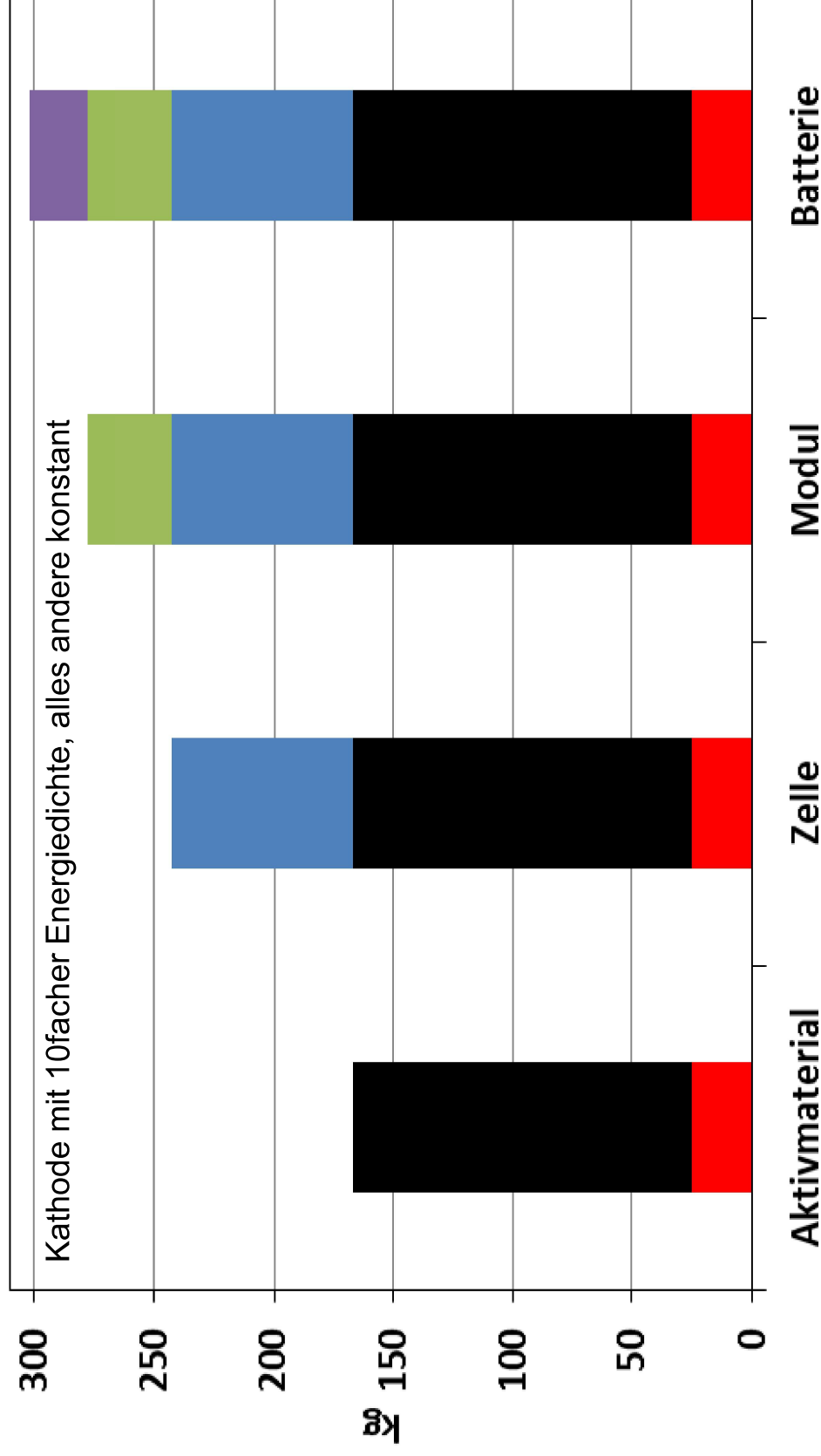
Qualitativer Vergleich ausgewählter kommerzieller Li-Ionen-Zellen



Bester in D erreichter Stand (ca. 2013)

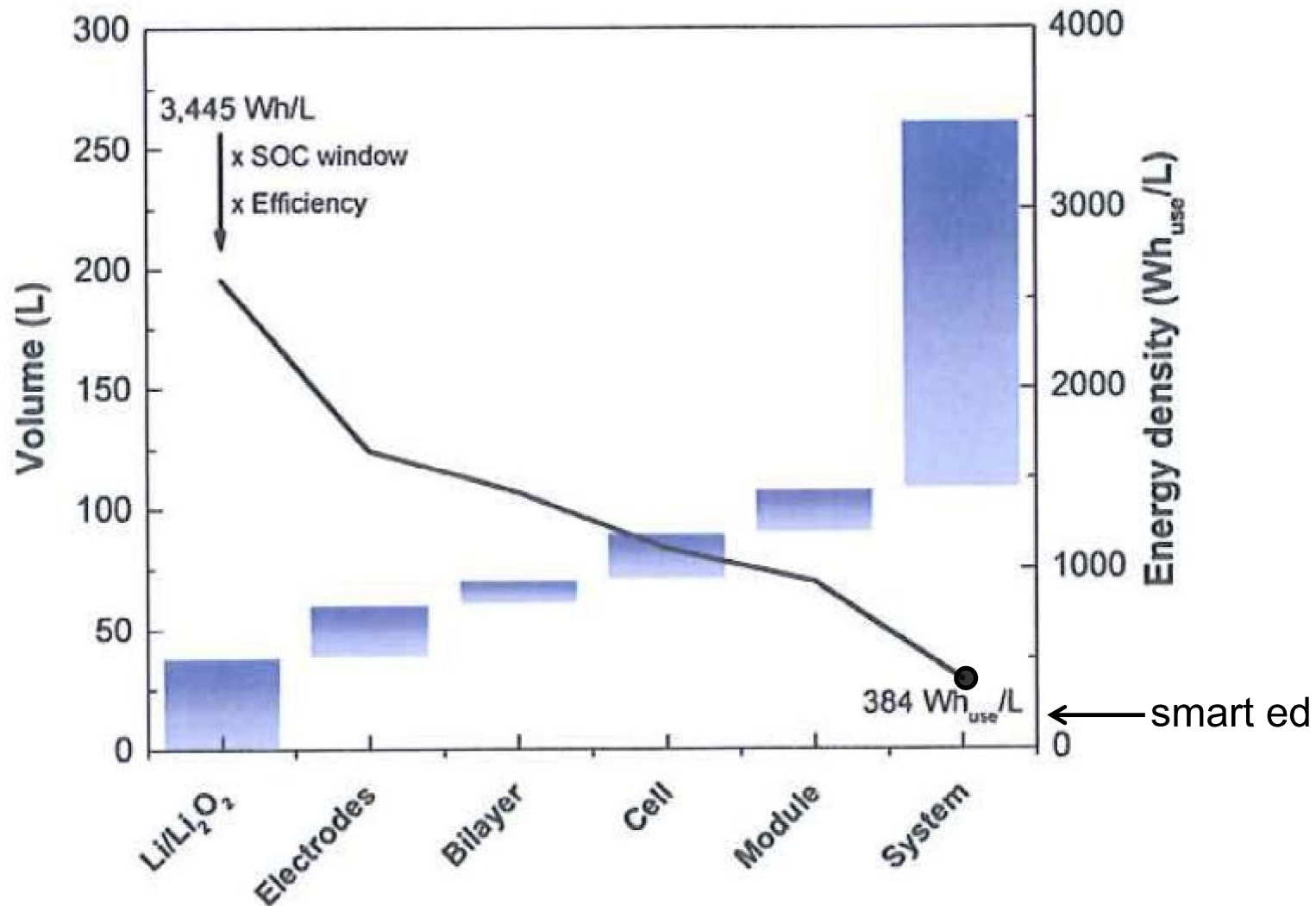


Möglicher Stand mit nächster Generation



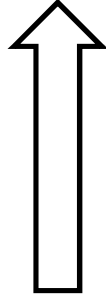
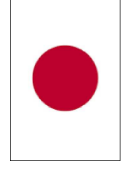
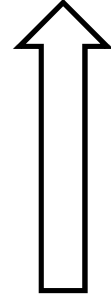
(bei 130 Wh/km reicht das für ca. 1500 km, bei gleicher Batteriemasse nur noch für 360 km, im Vergleich: LG Chem/Samsung 500/600 km 2019/20)

Rettet uns Li-Luft als übernächste Gen?



Energy & Environmental Science DOI: 10.1039/c3ee43870h

Quo Vadis (bis 2020) : Zwischenfazit



Bildquelle: www.insideevs.com



DAIMLER

Autobauer investiert 500 Millionen Euro in Batteriefabrik

Datum: 01.03.2016 11:49 Uhr

Die Autoindustrie hinkt, was die Batteriefertigung betrifft, kräftig hinter. Nun investiert Daimler in eine zweite Firma. Doch mit den Zellen lässt sich nach Meinung von Konzernchef Zetsche noch kein Geld verdienen.



Facebook



Twitter



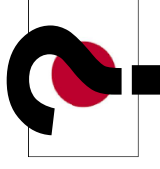
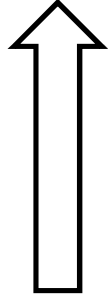
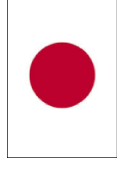
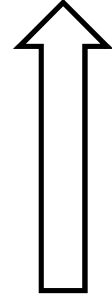
Google+



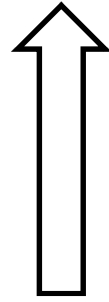
Xing



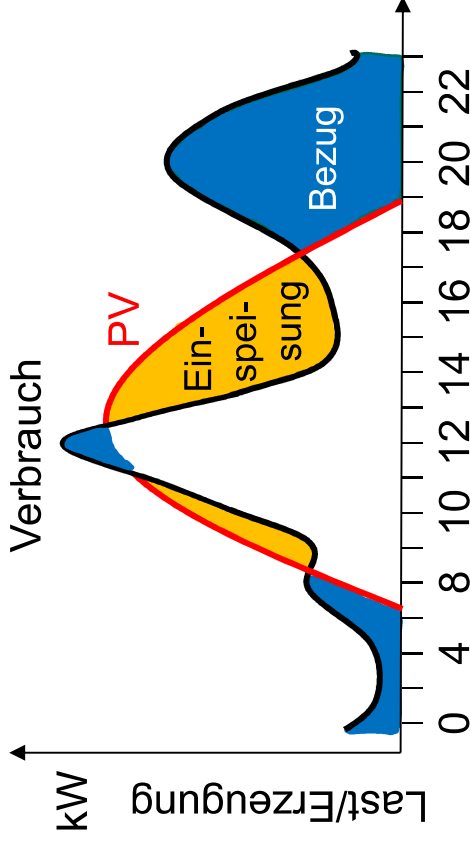
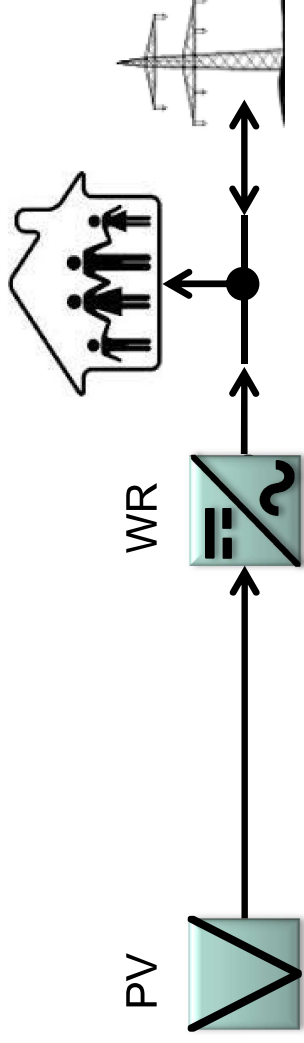
Quo Vadis (bis 2020) : Zwischenfazit II



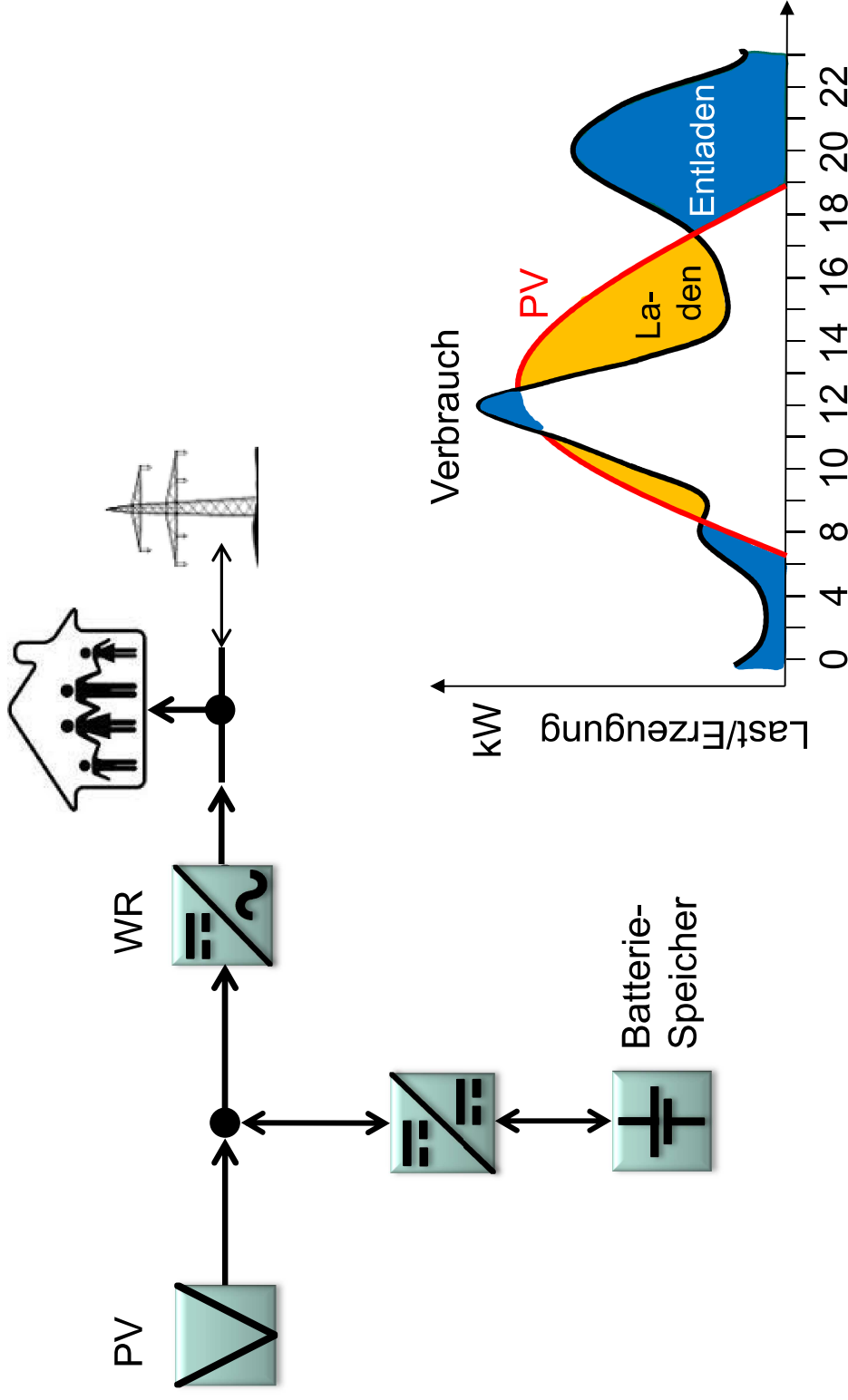
Bildquelle: www.insideevs.com



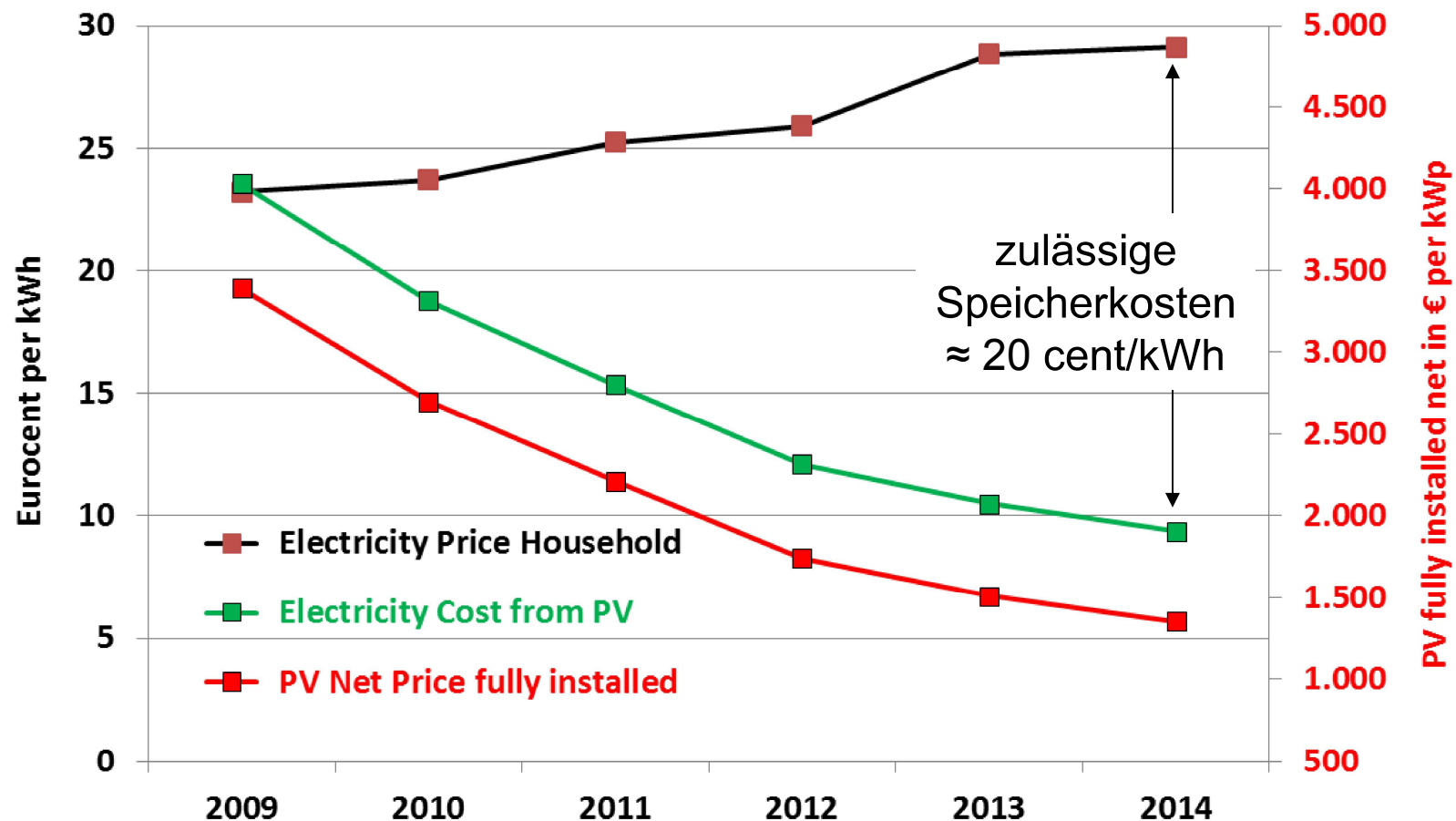
Stromversorgung aus PV im Privathaushalt



Stromversorgung aus PV im Privathaushalt mit Speicher

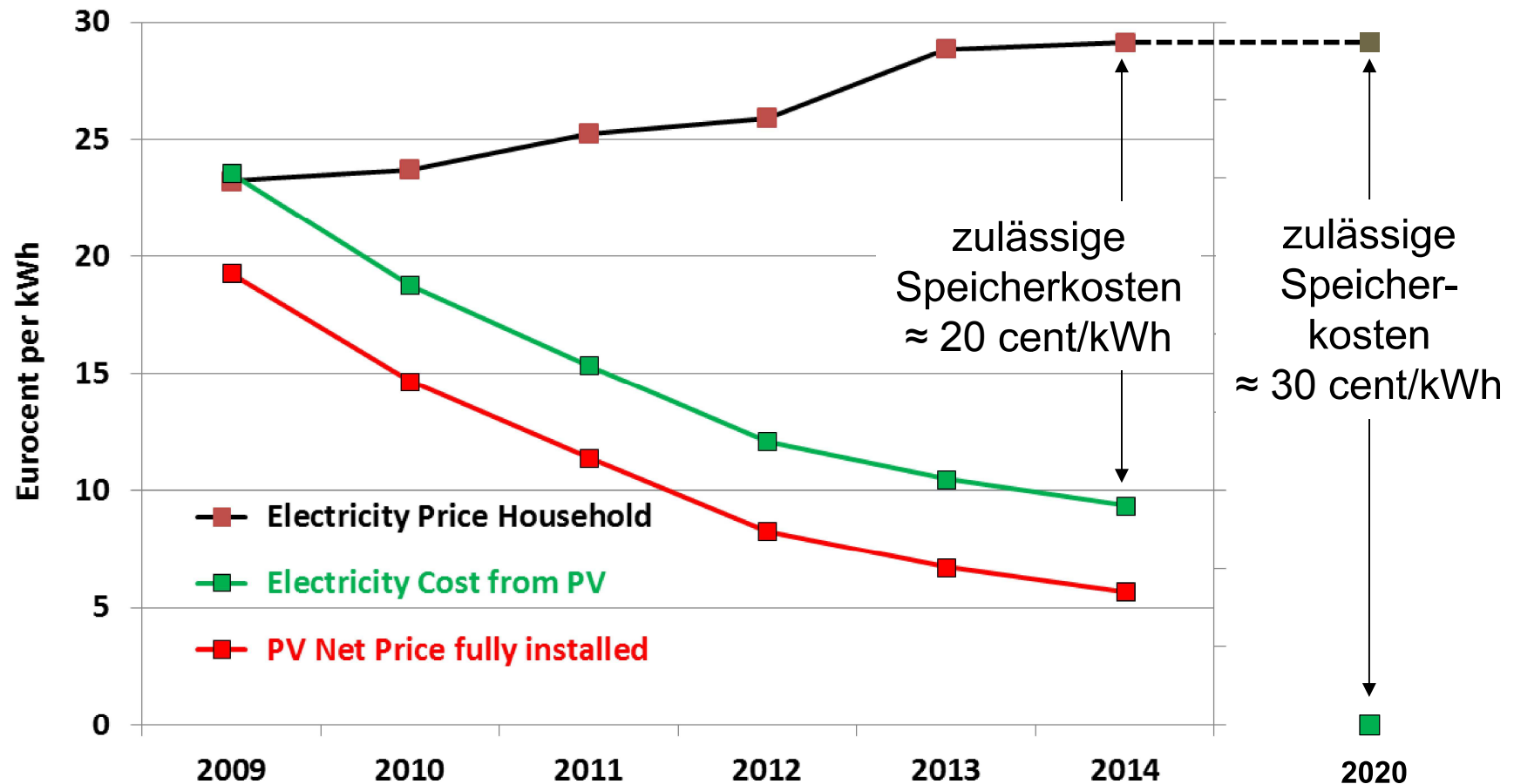


Heimspeicher mit Lithium-Batterien werden in Deutschland profitabel



Source of data: BDEW, photovoltaic-guide.de

Dies gilt erst recht nach dem Auslaufen von PV-Anlagen aus dem EEG (1991, 2000)

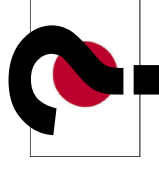
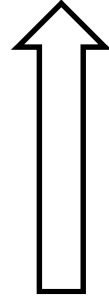
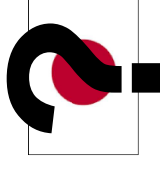
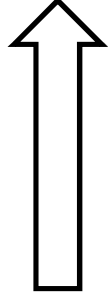
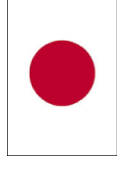
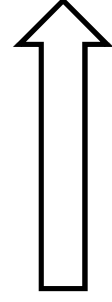


Source of data: BDEW, photovoltaic-guide.de

Quo Vadis? (bis 2020)



Bildquelle: www.insideevs.com



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Competence E

