



© Holger Heinfellner

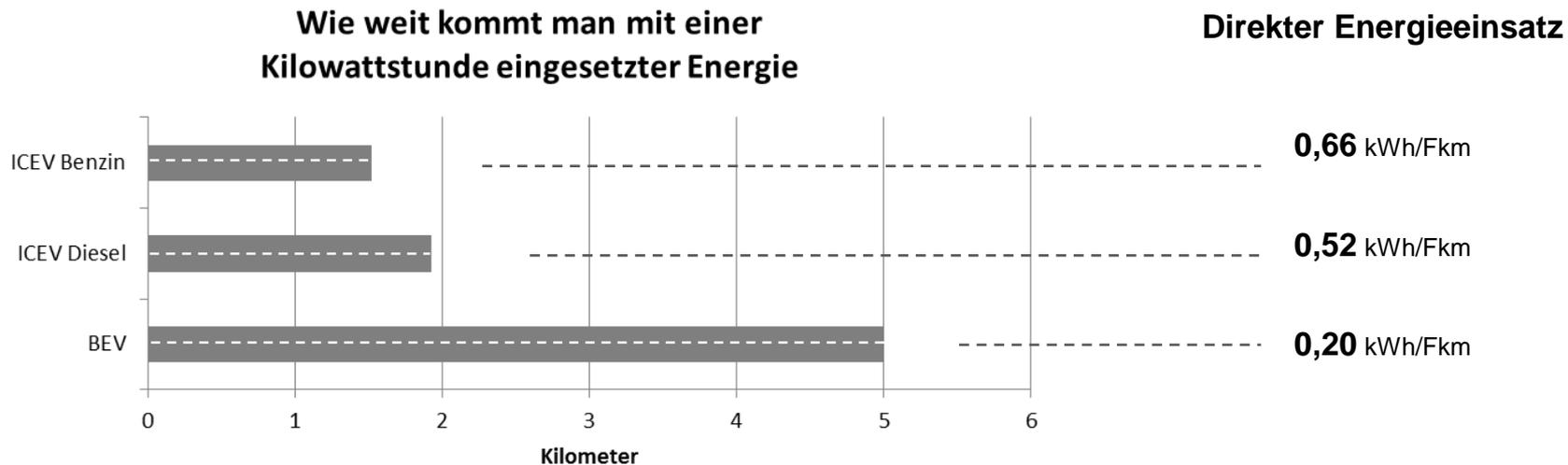
# DIE VERBRAUCHSINFORMATION IM HINBLICK AUF DIE ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW

HOLGER HEINFELLNER | WIEN, 25.10.2019

PERSPEKTIVEN FÜR  
UMWELT & GESELLSCHAFT **umweltbundesamt**<sup>U</sup>

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW

Die Effizienz von BEV bei der Umwandlung von eingesetzter Energie in Bewegungsenergie ist ungefähr um den Faktor 3 höher ist, als bei benzin- oder dieselbetriebenen Pkw.

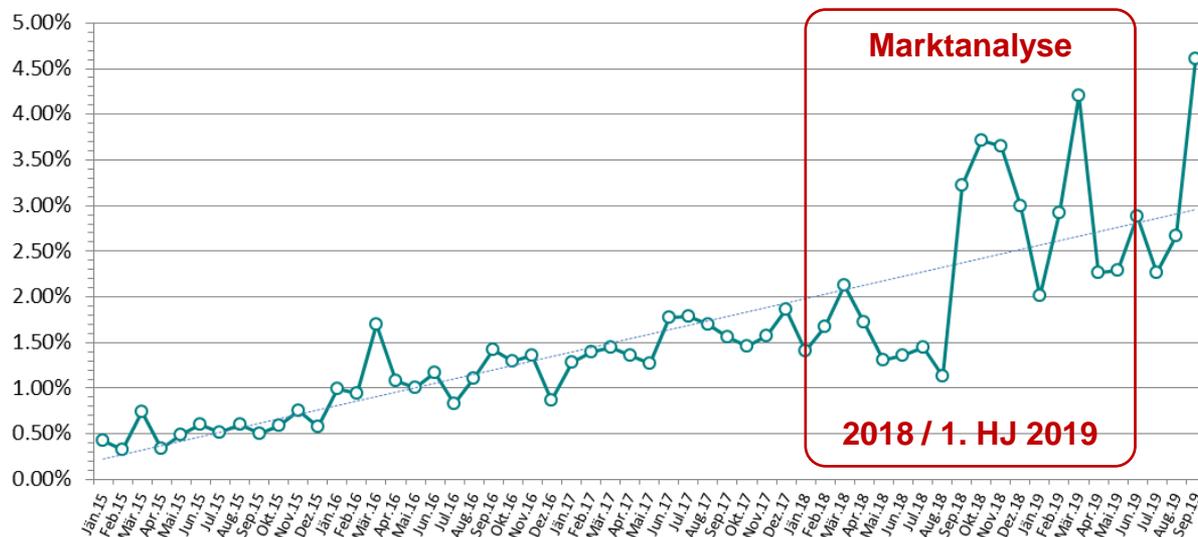


# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

### Anteil BEV an allen Pkw Neuzulassungen

Jänner 2015 bis September 2019



Seit Anfang 2018 breiteres Modellangebot mit eindeutigen Marktführern:

**2018:** 6.757 Fzg.

1. Volkswagen e-Golf
2. Renault ZOE
3. Nissan Leaf 2.0

**1. HJ 2019:** 4.904 Fzg.

1. Tesla Model 3
2. BMW i3
3. Renault ZOE

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

**Fahrzeugleergewicht und  
Gewicht der Fahrbatterie**

**Brutto- & Nettokapazitäten  
der Fahrbatterien**

**Energieeinsatz / Stromver-  
brauch gem. NEFZ / WLTP**

- Fahrzeugleergewicht von BEV in der Regel etwas höher als bei vergleichbaren ICEV
- Da vergleichbare Batterietechnologien im Einsatz sind gilt:  
je größer die Batteriekapazität, desto größer das Batterie- bzw. Fahrzeugleergewicht
- Leergewicht wird gem. VO (EU) 1230/2012 für jedes Modell ausgewiesen
- Batteriegewicht für rund 55% der untersuchten Modelle verfügbar  
(keine Ausweisungspflicht!)

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

Fahrzeugleergewicht und  
Gewicht der Fahrbatterie

**Brutto- & Nettokapazitäten  
der Fahrbatterien**

Energieeinsatz / Stromver-  
brauch gem. NEFZ / WLTP

- Kapazitätspuffer reduziert Bruttokapazität auf eine nutzbare Nettokapazität
- dieser Puffer beträgt rund 10 % bis 15 % der Bruttokapazität
- Information ob Brutto- oder Nettokapazität ausgewiesen wird nur in Einzelfällen  
(keine Ausweisungspflicht!)

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

Fahrzeugleergewicht und  
Gewicht der Fahrbatterie

Brutto- & Nettokapazitäten  
der Fahrbatterien

Energieeinsatz / Stromver-  
brauch gem. NEFZ / WLTP

- **Ausweisungspflicht** gem. Pkw-VIG

„Das Bundesgremium des Fahrzeughandels hat jährlich einen [...] Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erstellen“ (§5, §11) → [www.autoverbrauch.at](http://www.autoverbrauch.at)

„Alle Werbeschriften haben die offiziellen Kraftstoffverbrauchswerte [...] der betreffenden Modelle zu enthalten“ (§7)

- **Ausweisungspflicht** gem. Pkw-VIV 2018

„Angaben zum Stromverbrauch haben bereits bei flüchtigem Lesen leicht verständlich zu sein“ (§7)

„Es müssen die offiziellen Kraftstoffverbrauchs- bzw. Stromverbrauchswerte und CO<sub>2</sub>-Emissionen nach NEFZ für alle in der Werbeschrift genannten unterschiedlichen Fahrzeugmodelle angegeben werden“ (§7)

- Aktualisierung Pkw-VIV (WLTP) voraussichtlich zu Jahresbeginn 2020

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

Fahrzeugleergewicht und  
Gewicht der Fahrbatterie

Brutto- & Nettokapazitäten  
der Fahrbatterien

Energieeinsatz / Stromver-  
brauch gem. NEFZ / WLTP

### In der Praxis

- [www.autoverbrauch.at](http://www.autoverbrauch.at)
  - ergänzend zur bestehenden rechtlichen Verpflichtung für einige Fahrzeugmodelle schon heute WLTP-Wert
  - In Einzelfällen Diskrepanzen zu Werbeschriften der Hersteller
- Werbeschriften
  - zu unterschiedlichen Anteilen NEFZ-Werte, WLTP-Werte oder WLTP-Werte, die auf NEFZ zurückgerechnet wurden
  - Information dazu teilweise in den Haupttabellen, teilweise in Fußnoten, teilweise nicht angegeben (NEFZ?)

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

### Stromverbrauch gemäß WLTP:

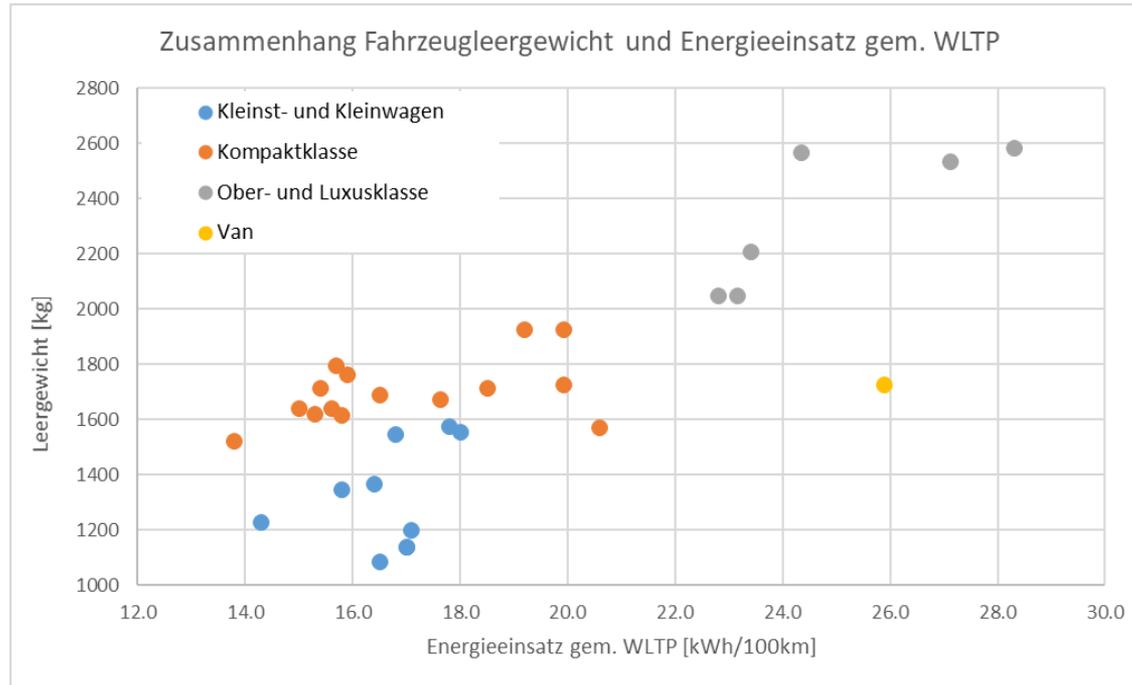
- Kleinst- und Kleinwagen: 14,3 bis 18,0 kWh/100km
- Kompaktklasse: 13,8 bis 20,6 kWh/100km
- Ober- und Luxusklasse: 22,8 bis 28,3 kWh/100km

Erste Auswertungen der Verbrauchsdatenbank [www.spritmonitor.de](http://www.spritmonitor.de) zeigen, dass der reale Stromverbrauch die Herstellerangabe gemäß WLTP jedenfalls nicht signifikant übersteigt.

	Modell	Batteriekapazität [kWh]		Gewichte [kg]		Ø Energieeinsatz [kWh/100km]		Reichweite [km]
		brutto	netto	Ø Fzg.*	Batterie	NEFZ	WLTP	WLTP
Kleinst- und Kleinwagen	BMW i3 (120Ah)	42.2	37.9	1345	308	13.1	15.8	297.5
	BMW i3s (120Ah)	42.2	37.9	1365	308	14.3	16.4	277.5
	Citroen C-Zero	16.0	13.0	1140	230	13.6	17.0	100.0
	Peugeot iOn	16.0	13.0	1140	230	13.6	17.0	100.0
	Renault Zoe Q90	46.8	41.0	1555	305	14.4	18.0	317.0
	Renault Zoe R110	46.8	41.0	1575	305	14.2	17.8	300.0
	Renault Zoe R90	46.8	41.0	1545	305	13.4	16.8	300.0
	Smart Forfour EQ	17.6	16.7	1200	160	14.2	17.1	128.0
	Smart Fortwo EQ	17.6	16.7	1085	160	13.7	16.5	132.0
Volkswagen e-UP!	18.7	16.0	1229	230	11.7	14.3	134.0	
Kompaktklasse	Hyundai Ioniq Elektro	32.4	28.0	1523	237	11.5	13.8	224.0
	Hyundai Kona (100kW)	42.8	39.2	1639	315	12.0	15.0	289.0
	Hyundai Kona (150kW)	69.8	64.0	1714	457	12.3	15.4	449.0
	JAC iEV7S	40.0	34.8	1495	292			275.0
	KIA e-Niro (100kW)	42.8	39.2	1619	315	12.2	15.3	289.0
	KIA e-Niro (150kW)	69.8	64.0	1764	457	12.7	15.9	455.0
	KIA e-Soul (100kW)	42.8	39.2	1639	315	12.5	15.6	276.0
	KIA e-Soul (150kW)	69.8	64.0	1795	457	12.6	15.7	452.0
	Mercedes-Benz B 250 e	38.0	28.0	1725	277	16.6	19.9	160.0
	Nissan Leaf 2.0 (40kWh)	40.0	37.0	1573	300	15.2	20.6	270.0
	Nissan Leaf 2.0 (62kWh)	62.0	53.9	1714	403	14.8	18.5	385.0
	Opel Ampera-e	70.2	60.0	1691	435	14.5	16.5	423.0
	Tesla Model 3 SRP	55.0	47.8	1672	358	14.7	17.6	409.0
	Tesla Model 3 LRP	75.0	65.2	1927	488	16.0	19.2	530.0
Tesla Model 3 LRAWD	75.0	65.2	1927	488	16.6	19.9	560.0	
Volkswagen e-Golf	35.8	31.5	1615	318	13.7	15.8	223.0	
Van	Nissan e-NV 200 Evalia	40.0	37.0	1725	292	20.7	25.9	200.0
Ober- und Luxusklasse	Audi e-tron	95.0	82.6	2565	618	24.2	24.4	411.0
	Jaguar I-Pace EV 400	90.2	84.7	2208	606	18.7	23.4	470.0
	Tesla Model S LR	101.0	98.0	2050	657	19.0	22.8	610.0
	Tesla Model S P	101.0	98.0	2050	657	19.3	23.2	590.0
	Tesla Model X LR	101.0	98.0	2534	657	22.6	27.1	505.0
	Tesla Model X P	101.0	98.0	2584	657	23.6	28.3	485.0
Legende:		*) durchschnittliches Fahrzeuggewicht gem. VO (EU) 1230/2012		keine Angaben		abgeschätzt		
		Effizienzklassen (WLTP):		A		≤ 15 kWh/100km		
				B		> 15 kWh und ≤ 18 kWh/100km		
				C		> 18 kWh und ≤ 21 kWh/100km		
				D		> 21 kWh und ≤ 24 kWh/100km		
				E		> 24 kWh/100km		

# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

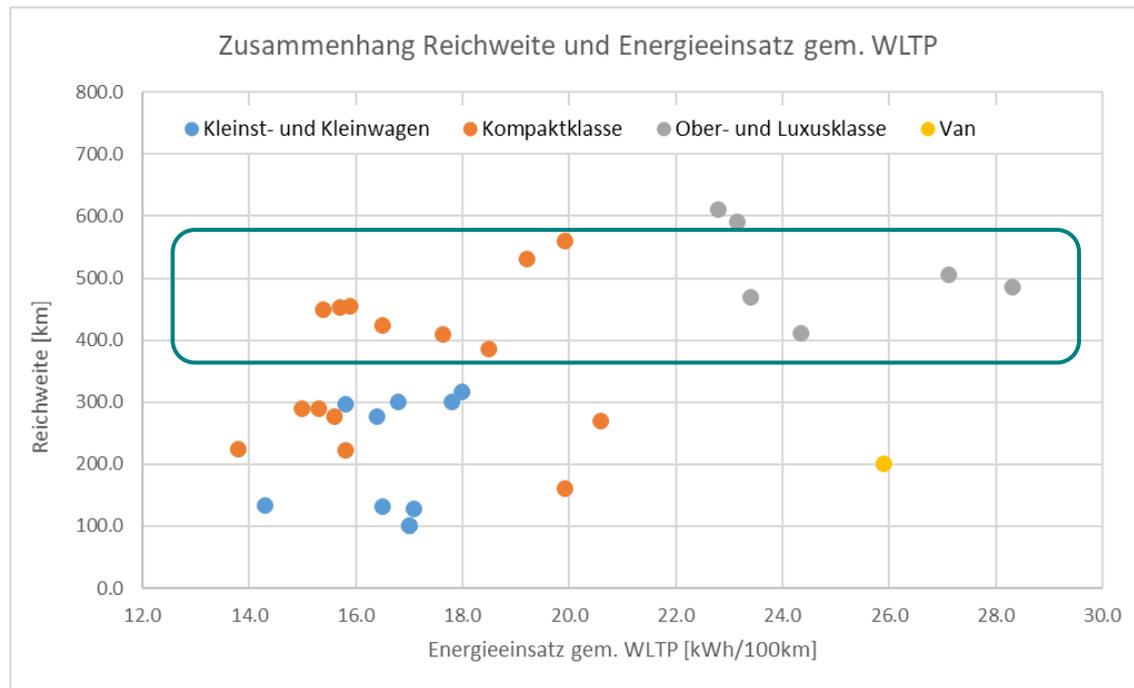
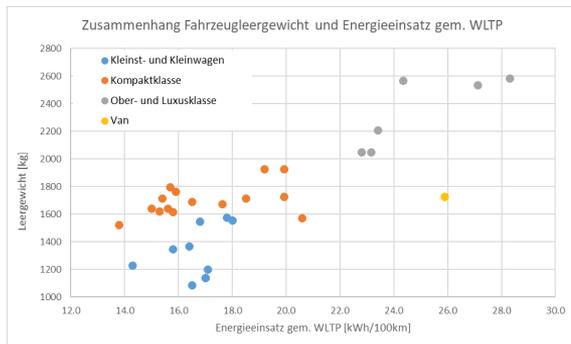
## Eine Marktanalyse



# ENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW IN ÖSTERREICH

## Eine Marktanalyse

Schwerere Fahrzeuge mit größeren Batterien und höherem Stromverbrauch ermöglichen nicht automatisch größere Reichweiten.



# LEBENSZYKLUSENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW

Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus ist gerade bei BEV von besonderer Bedeutung und umfasst zumindest folgende Komponenten:

## 1. Die Kraftstoff- bzw. Stromproduktion

Infrastrukturerrichtung für Kraftstoffe, Erdölförderung, Erdölraffinierung, Endtransport, etc. versus Infrastrukturerrichtung für Stromproduktion und -transport, Verstromung von Primärenergie etc.

Antriebsart	Direkter Energieeinsatz in kWh/km	KEA der Energiebereitstellung in kWh/km	KEA des gesamten Energieeinsatzes in kWh/km
Diesel Pkw	0,52	0,09	0,61
Benzin Pkw	0,66	0,11	0,77
BEV – Umweltzeichenstrom	0,20	0,05	0,25
BEV – Stromaufbringung	0,20	0,12	0,32

# LEBENSZYKLUSENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW

Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus ist gerade bei BEV von besonderer Bedeutung und umfasst zumindest folgende Komponenten:

1. **Die Kraftstoff- bzw. Stromproduktion**
2. **Fahrzeugherstellung (exkl. Fahrbatterie)**

Antriebsart	KEA je Fahrzeug in MWh
Diesel PKW (1600 kg Leergewicht)	38
Benzin PKW (1500 kg Leergewicht)	35
BEV (1200 kg, ohne Akku)	36

# LEBENSZYKLUSENERGIEEFFIZIENZ VON E-PKW

Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus ist gerade bei BEV von besonderer Bedeutung und umfasst zumindest folgende Komponenten:

1. **Die Kraftstoff- bzw. Stromproduktion**
2. **Fahrzeugherstellung (exkl. Fahrbatterie)**
3. **Herstellung der Fahrbatterie in Abhängigkeit**

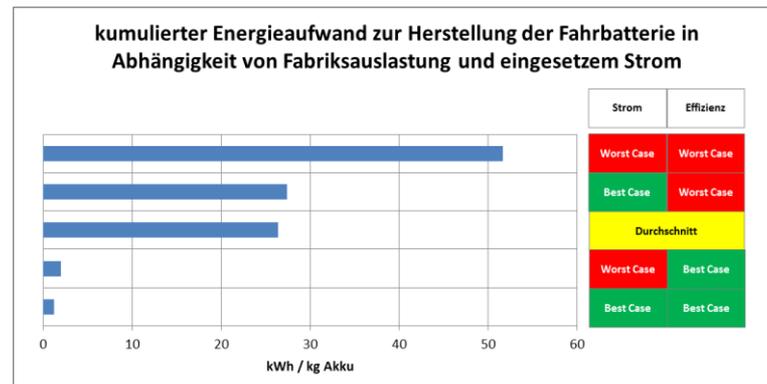
- der Effizienz der Fabrik
- der Stromzusammensetzung
- der verbauten Materialien

Ø 26,4 kWh/kg

Ø 21,3 kWh/kg

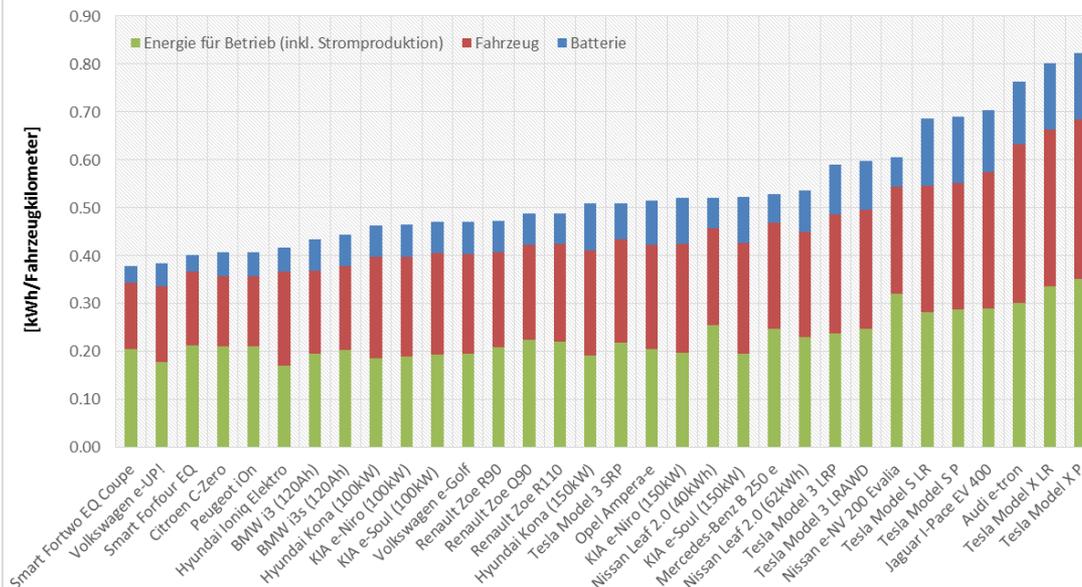
---

Ø 47,7 kWh/kg



# KUMULIERTER ENERGIE-AUFWAND JE MODELL

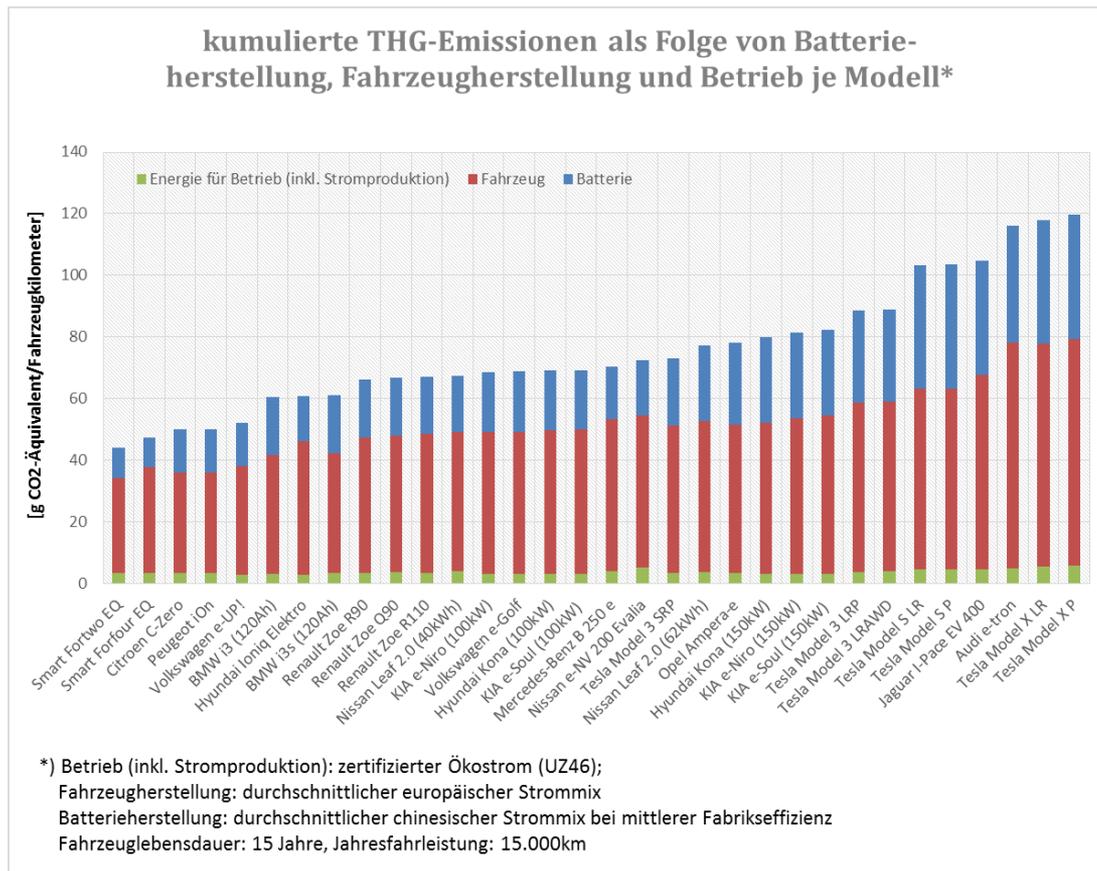
kumulierte Energieaufwände aus Batterieherstellung, Fahrzeugherstellung und Energie für den Betrieb je Modell\*



\*) Betrieb (inkl. Stromproduktion): zertifizierter Ökostrom (UZ46);  
 Fahrzeugherstellung: durchschnittlicher europäischer Strommix  
 Batterieherstellung: durchschnittlicher chinesischer Strommix bei mittlerer Fabrikseffizienz  
 Fahrzeuglebensdauer: 15 Jahre, Jahresfahrleistung: 15.000km

**Abschätzung auf einheitlicher Basis (Stromzusammensetzung, Fabrikseffizienz, etc.)!**

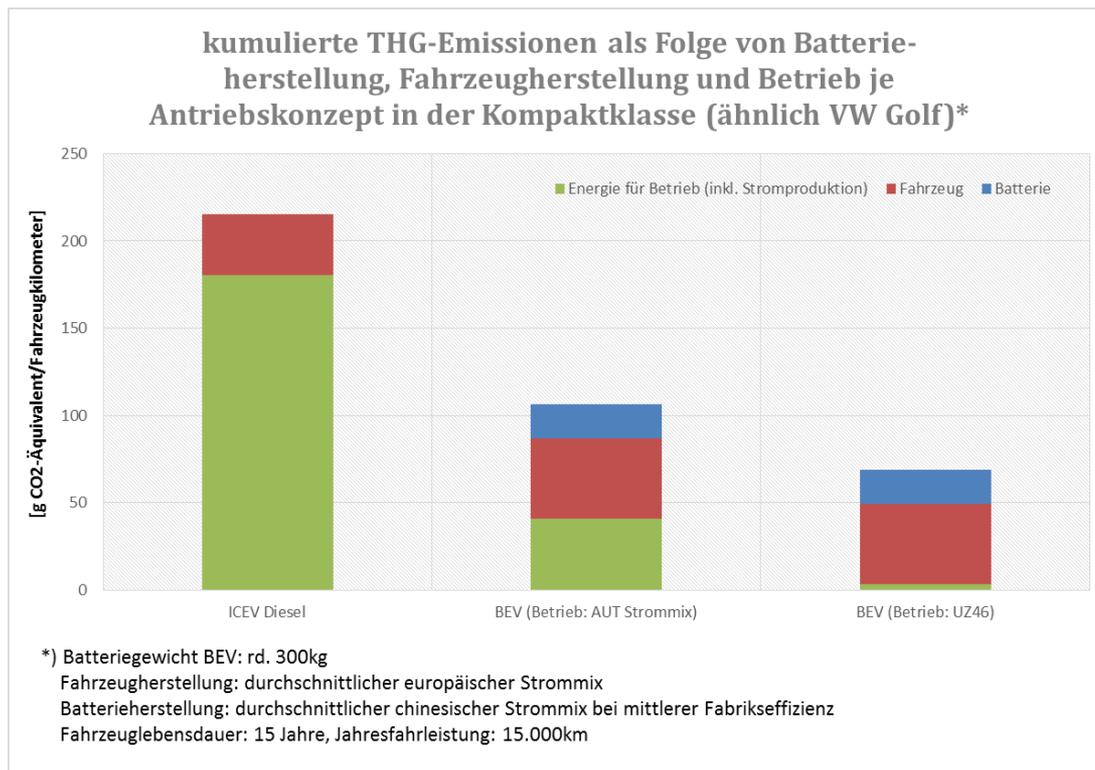
# KUMULIERTE THG-EMISSIONEN JE MODELL



**Abschätzung auf einheitlicher Basis (Stromzusammensetzung, Fabrikseffizienz, etc.)!**

# KUMULIERTE THG-EMISSIONEN

## BEV vs. Diesel



# SCHLUSSFOLGERUNG

- Analyse der derzeitigen Verbraucherinformation zeigt Optimierungsbedarf
- Internationale Klimaschutzabkommen erfordern sektorenübergreifende Dekarbonisierung
- Deshalb ist eine ganzheitliche Betrachtung über den Lebenszyklus hinsichtlich der Gesamtenergieeffizienz und / oder der gesamten THG-Emissionen erstrebenswert
- Eine derartige Ausweisung ermöglicht eine sektorübergreifende Beurteilung des potentiellen Beitrages eines BEV zu den nationalen und internationalen Klimazielen
- BEV zeigen bereits jetzt auch in der Lebenszyklusanalyse deutliche Emissionsvorteile gegenüber Benzin- und Dieselfahrzeugen

VO (EU) 2019/613, Art. 7, Abs. 10

*„Die Kommission soll bis spätestens 2023 die Möglichkeit (beurteilen), eine gemeinsame Unionsmethode zu entwickeln, gemäß der die CO<sub>2</sub>-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen [...] bewertet und auf einheitliche Weise gemeldet werden“*

# KONTAKT & INFORMATION

Holger HEINFELLNER

Tel. Nr.: +43 (0)1 31304 5579

E-Mail: [holger.heinfellner@umweltbundesamt.at](mailto:holger.heinfellner@umweltbundesamt.at)

Umweltbundesamt  
[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)

Klimatransparenz beim Autokauf  
Wien ● 25.10.2019