



BERICHT DER PHEV-TASKFORCE

EMPFEHLUNGEN ZUM OPTIMIERTEN NUTZUNGSGRAD VON PLUG-IN-HYBRIDFAHRZEUGEN



NPM

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität



INHALT

VORBEMERKUNG

Der vorliegende Bericht wurde von der Taskforce „Plug-in-Hybridfahrzeugen (PHEV)“ der NPM erarbeitet. Die Taskforce wurde am 2. Juli 2020 vom Lenkungskreis der NPM eingesetzt und damit beauftragt, Handlungsempfehlungen zur Optimierung des elektrischen Nutzungsgrades von PHEV zu erarbeiten und diese anschließend dem Lenkungskreis zur Diskussion und Abstimmung vorzulegen. Die Mitglieder der Taskforce können dem Anhang entnommen werden. Die Taskforce wird durch Prof. Kagermann geleitet.

1 EINLEITUNG	4
2 PHEV - DEFINITION UND EINORDNUNG	5
3 FAHRZEUGTECHNIK	10
4 LADE- UND NETZINFRASTRUKTUR	12
5 NUTZUNGSVERHALTEN	13
6 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	14
6.1 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR FAHRZEUGTECHNIK	14
6.2 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR LADEINFRASTRUKTUR	16
6.3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIENSTFAHRZEUGE	17
6.4 HANDLUNGSOPTIONEN ZUR ANPASSUNG DES UMWELTBONUS/INNOVATIONSPRÄMIE UND DYNAMISIERUNG DER DIENSTWAGENBESTEUERUNG	18
7 FAZIT: SIGNIFIKANTES CO₂-EINSPARPOTENTIAL VON PHEV BEI OPTIMIRTER NUTZUNG	22
ANHANG	23
QUELLENVERZEICHNIS	23
IMPRESSUM	26

1 EINLEITUNG

Der Koalitionsausschuss verabschiedete am 3. Juni 2020 das Konjunkturpaket „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ mit einer Reihe von Maßnahmen im Rahmen des Zukunftspaktes, die die Mobilität stärken und gleichzeitig mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz sicherstellen sollen.

Der Ausschuss formulierte darüber hinaus einen Prüfauftrag an die NPM: **„Im Rahmen der nationalen Plattform „Zukunft der Mobilität“ werden wir die Frage des optimierten Nutzungsgrades des elektrischen Antriebs bei Plug-in-Hybridfahrzeugen diskutieren.“** (Koalitionsausschuss 2020, S. 8).

Die Bundesregierung hat diesen Hinweis aufgenommen und den Vorsitzenden des Lenkungskreises der NPM, Prof. Dr. Henning Kagermann, gebeten, ein umfassendes Bild zur Frage der Optimierung des Nutzungsgrades von Plug-in-Hybridfahrzeugen zu erarbeiten. Plug-in-Hybride nutzen **sowohl einen verbrennungsmotorischen als auch einen elektrischen Antrieb**, sodass ein möglicher Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen im Wesentlichen davon abhängt, in welchem Maß der elektrische Antrieb genutzt wird.

Der nachfolgende Bericht liefert in diesem Rahmen eine grundlegende **Faktenbasis** zur Fahrzeugtechnik, zur Ladeinfrastruktur sowie zum Nutzungsverhalten von Plug-in-Hybridfahrzeugen, bevor abschließend **Handlungsempfehlungen** formuliert werden. Der Bericht erhebt dabei nicht den Anspruch das vielschichtige Feld der Plug-in-Hybride vollständig darzustellen, sondern stellt vielmehr notwendige technologische und nutzungsspezifische Rahmenbedingungen zur Ableitung der Handlungsempfehlungen dar.

Vor diesem Hintergrund kann festgehalten werden:

- Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV=Plug-in hybrid electric vehicle) dienen als **Wegbereiter für die Elektromobilität** und können in Verbindung mit der Nutzung von alternativen Kraftstoffen integraler Bestandteil des Antriebsportfolios der Zukunft sein.¹
- **Kundinnen und Kunden können schrittweise** und ohne Reichweitenangst an die Elektromobilität herangeführt werden, ohne auf Vorteile des Verbrenners, beispielsweise bei langen Fahrten, zu verzichten. Sie bieten die Möglichkeit, neben den Alltagsstrecken wie dem Pendeln zur Arbeit im elektrischen Betrieb, auch Wochenend- und Urlaubsreisen wie gewohnt durchzuführen (IfD Allensbach 2019).

¹ Agora Verkehrswende stimmt der Formulierung in einem Minderheitenvotum nicht zu, da PHEV nur unter Nutzung eines hohen elektrischen Fahranteils Bestandteil des Antriebsportfolios der Zukunft sein können. Der Nachweis dafür muss nach Ansicht von Agora erst noch geliefert werden.

2 PHEV – DEFINITION UND EINORDNUNG

PHEV erfahren zunehmend öffentliche Aufmerksamkeit verbunden mit einer gesellschaftlichen Debatte über **Chancen und Herausforderungen** dieser Antriebstechnologie. Eine grundlegende Definition von PHEV, aktuelle Bestands- und Verkaufszahlen im Pkw-Bereich, eine Übersicht zu Fördermaßnahmen sowie die Auswirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung sollen zunächst dargestellt werden.

- **Definition PHEV:** PHEV sind Fahrzeuge, die sowohl über einen Verbrennungsmotor als auch über einen Elektromotor angetrieben werden können. Sie verfügen über eine extern aufladbare Batterie.
- Die elektrische Fahrleistung und der **Umweltvorteil** können damit signifikant höher sein als bei einfachen Hybridfahrzeugen, die keine externe Lademöglichkeit vorweisen. Die Batteriekapazität von PHEV ist zudem deutlich größer als bei einfachen Hybridfahrzeugen, was die elektrische Reichweite deutlich erhöht.
- Der Gesetzgeber hat dies entsprechend bei der Förderung berücksichtigt (Steuererleichterungen, Kauf-förderungen, Elektromobilitätsgesetz, etc.). Dabei wird zugrunde gelegt, dass Plug-in-Hybride entsprechend **PHEV- bzw. fördergerecht genutzt werden**, was ein entsprechendes Nutzungsverhalten sowie die Möglichkeit zum Laden beinhaltet.
- Zur Erreichung des gewünschten Umweltvorteils ist es von entscheidender Bedeutung, dass der geladene Strom möglichst überwiegend aus **erneuerbaren Energiequellen** stammt.
- **Abbildung 1** verdeutlicht die in der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) festgehaltene Definition unterschiedlicher Elektromobilitätskonzepte.

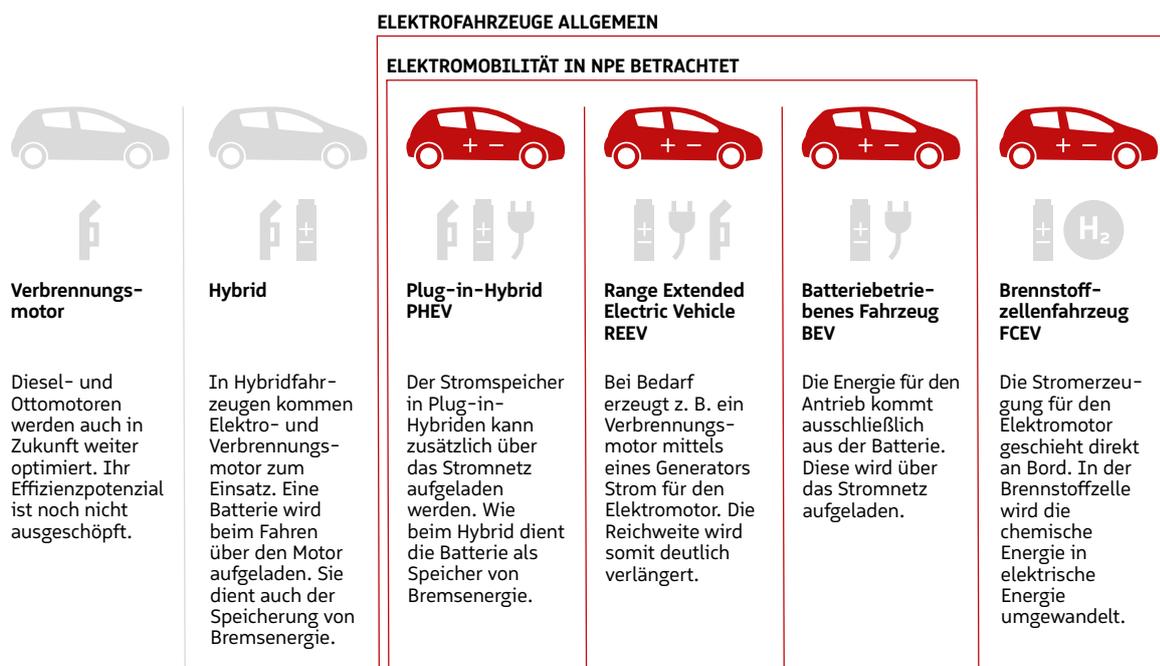


Abbildung 1: Übersicht der Antriebstechnologien

Quelle: NPE (2012): Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, S. 7.

- **Was heißt PHEV-gerechte Nutzung?** Die Vorteile von Plug-in-Hybridfahrzeugen hängen im Wesentlichen vom elektrischen Fahranteil ab. Um die technologischen Vorteile und die entsprechenden Umweltvorteile auszuspielen, sollte ein PHEV überwiegend elektrisch gefahren werden.
- Bei der **Verbrauchsermittlung von PHEV** nach WLTP wird ein hoher elektrischer Fahranteil angenommen. Die CO₂-Emissionen sind dabei variabel und können im Fall einer vollelektrischen Nutzung bei null gCO₂/km beziehungsweise bei vollständiger Nutzung des verbrennungsmotorischen Antriebs auf dem Niveau eines konventionellen Hybridfahrzeugs ohne externe Lademöglichkeit liegen (VDA 2017; UNECE 2019).
- Hybrid- und Plug-in-Hybridfahrzeuge sind mit einem **Rekuperationsmechanismus** ausgestattet. Dadurch kann Bremsenergie statt in Abwärme in elektrische Energie umgewandelt, in der verbauten Batterie zwischengespeichert und schließlich wieder über den Elektroantrieb in Bewegungsenergie umgewandelt werden.

Eine PHEV-/fördergerechte Nutzung liegt nach Einschätzung der Taskforce bei ≥50 % Anteil elektrischer Fahrleistung.

- **Pkw-Bestandszahlen:** Der **Gesamt-Pkw-Bestand** in Deutschland lag zum 1. Januar 2020 bei 47.715.977 Einheiten. Die **Anzahl an Plug-in-Hybridfahrzeugen** wuchs 2019 von 66.997 auf 102.175 zum 1. Januar 2020 (+52,5 Prozent).²
- Von **Januar bis August 2020** wurden bisher **85.755 PHEV** in Deutschland neu zugelassen. Die Anzahl der Neuzulassungen von **BEV** stieg im gleichen Zeitraum um **77.181** (siehe Abbildung 2)³. Daraus lässt sich erkennen, dass die eingeführten Fördermaßnahmen der Bundesregierung (Umweltbonus/Innovationsprämie, Reduzierung Dienstwagenbesteuerung) deutlich Wirkung zeigen und die Zulassungszahlen im Bereich der **Elektromobilität signifikant ansteigen**, jedoch im Vergleich zu den Gesamtzulassungszahlen noch einen geringen Anteil haben.

ELEKTRO-NEUZULASSUNGEN IN DEUTSCHLAND 2018-2020

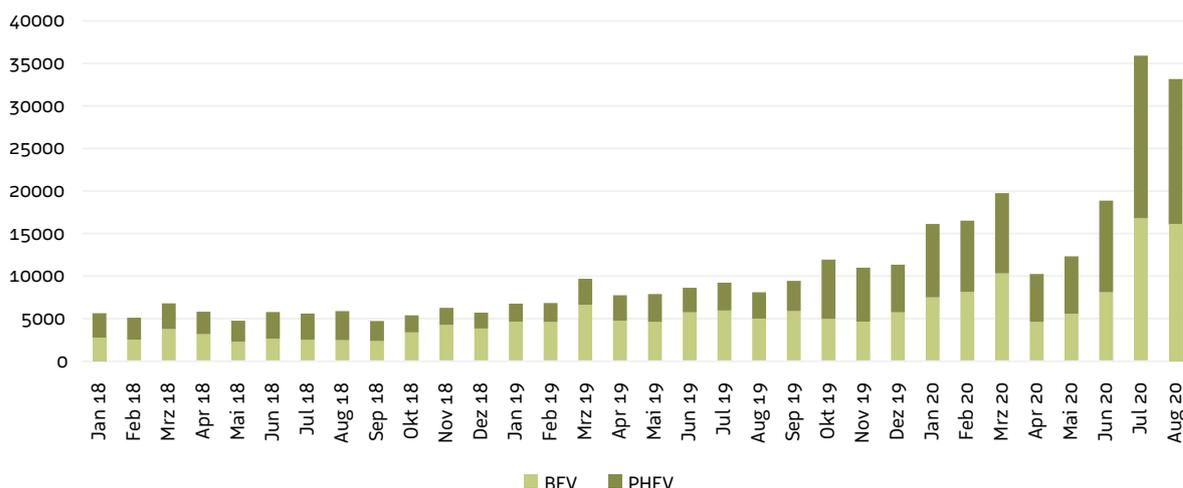


Abbildung 2: Elektro-Neuzulassungen in Deutschland (2018 - 2020)

Quelle: eMobility-Dashboard August 2020

² KBA (2020): Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2020, (https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugbestand/pm06_fz_bestand_pm_komplett.html?nn=646300, aufgerufen am 25.06.20).

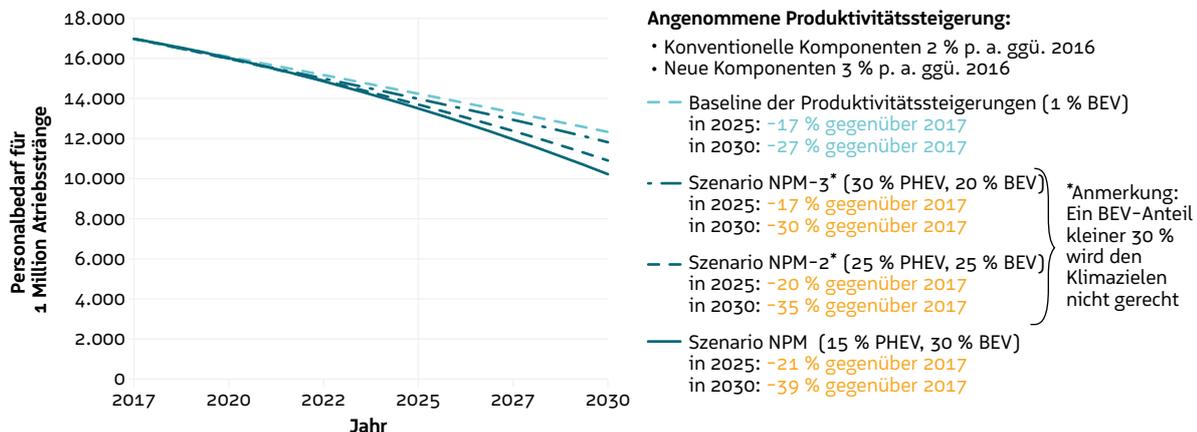
³ Vgl. <https://www.electrive.net/2020/09/03/emobility-dashboard-august-16-076-reine-elektro-pkw/>

- **Wertschöpfung und Beschäftigung:** Durch die Hybridtechnologie kann nach Einschätzung der Taskforce eine **sozialverträglichere Transformation der bestehenden Wertschöpfungsnetzwerke** erreicht werden. Ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen bestehenden und neuen Technologienpfaden ist dabei entscheidend (vgl. u.a. e-mobil BW 2019, Fraunhofer IAO 2018, IAB 2018)
- Durch die **Kombination von BEV und PHEV** ergeben sich für die Automobilindustrie größere Stückzahlen in der Elektromobilität. Durch daraus entstehende **Skaleneffekte** können die Kosten der elektrischen Komponenten in der Entwicklung und Produktion rasch gesenkt werden. Die Integration des PHEV in modulare Elektro-Baukastensysteme der Fahrzeughersteller wird die Kosten zusätzlich sinken lassen.
- Modell-Berechnungen des Fraunhofer IAO zeigen, dass vom PHEV positive Beschäftigungseffekte ausgehen und eine **höhere PHEV-Anzahl den Personalrückgang in der Automobilindustrie im Zeitverlauf strecken** kann. Vor dem Hintergrund zurückgehender Anteile von Verbrennungsfahrzeugen können Arbeitsplätze gehalten werden.

Vom PHEV gehen positive Beschäftigungseffekte in der Automobil- und Zulieferindustrie aus, die den Personalrückgang im Zeitverlauf strecken.

- In einer **Szenario-Berechnung** mit einem PHEV-Anteil von 30 % an der Pkw-Produktion im Jahr 2030 (in Verbindung mit einem BEV-Anteil von 20 %) wird ein **Beschäftigungsrückgang von 30 %** gegenüber 2017 prognostiziert (siehe Abbildung 3, Szenario NPM -3). In einem alternativen Szenario mit einem PHEV-Anteil von 15 % an der Pkw-Produktion in 2030 (in Verbindung mit einem BEV-Anteil von 30 %) wird ein **Beschäftigungsrückgang von 39 %** gegenüber 2017 errechnet (**Abbildung 3**, Szenario NPM; vgl. NPM AG 4 2020).

AUSWIRKUNGEN AUF DIE BESCHÄFTIGUNG (BRUTTO)* Mit Berücksichtigung von Produktivitätssteigerungen



* Bildet das tatsächlich notwendige Personal ab, um die geplante Produktion fahren zu können unter Berücksichtigung von kurz-, mittel- und langfristigen Produktions- und Absatztrends. Es wird ein Mehraufwand durch Urlaubstage, Krankheit, Schulungen und sonstige Zeitausfälle unterstellt.

Abbildung 3: Auswirkung unterschiedlicher Anteile PHEV bzw. BEV auf die Beschäftigung

Quelle: Berechnungen Fraunhofer IAO 2020

AKTUELLE ANREIZINSTRUMENTE

- **Anreizinstrumente: Umweltbonus und Innovationsprämie** sowie reduzierte Bemessungsgrundlage des geldwerten Vorteils von Dienstfahrzeugen
 - Wesentliche Fördermaßnahmen für neue Elektrofahrzeuge bestehen aus dem **Umweltbonus**, der für alle neu gekauften und jungen Elektro-Gebrauchtwagen gilt. Zusätzlich zum Umweltbonus erhalten Käufer/innen die **Innovationsprämie**, die als vorübergehende Maßnahme aus den Mitteln des Konjunkturpakets zur Bewältigung der konjunkturellen Folgen der Corona-Krise finanziert wird. Bis Dezember 2021 werden demnach beim Kauf eines PHEV mit einem Nettolistenpreis von bis zu 40.000 Euro **6750 Euro** und bei einem Nettolistenpreis bis zu 65.000 Euro **5625 Euro** ausgezahlt. Die Finanzierung erfolgt zu jeweils einem Drittel über die Innovationsprämie Bund, Bundesanteil Umweltbonus und Herstelleranteil Umweltbonus.
 - Als zweite zentrale Fördermaßnahme gilt die Bemessungsgrundlage für den **geldwerten Vorteil von Dienstfahrzeugen**. Die Bemessungsgrundlage ist für den PHEV halbiert, was in Kombination mit der pauschalen 1 % Regelung für die private Nutzung von Dienstwagen dazu führt, dass 0,5 % vom Nutzer steuerlich erhoben werden. Für konventionelle Fahrzeuge gelten wegen der nicht reduzierten Bemessungsgrundlage die 1 %. Eine detaillierte Übersicht zu den aktuellen Fördermaßnahmen ist in Abbildung 4 dargestellt.
- **Förderinstrumente für gebrauchte PHEV:** In Deutschland werden über sieben Millionen Pkw im Jahr umgeschrieben (Stand 2018). Die Zahl **gebrauchter Elektrofahrzeuge** liegt derzeit zwar noch bei unter 10.000 pro Jahr, allerdings gibt es **jährliche Zuwachsraten** umgeschriebener PHEV-Elektrofahrzeuge von **knapp 60 %**. Dies kann eine Ausgangsbasis für eine weiterführende Diskussion, wie PHEV auch in der Zweit- und Drittnutzung attraktiv bleiben, bilden (KBA 2019).
 - In Deutschland erhalten PHEV-Gebrauchtwagen, für die keine Förderung bei der ersten Zulassung erfolgt ist, deren Erstzulassungsdauer nicht länger als zwölf Monate betrug und die weniger als 15.000 km gefahren sind, im Falle der zweiten Zulassung den vollen Umweltbonus für Fahrzeuge bis 65.000 Euro.

Abbildung 4 fasst die PHEV-Anreizinstrumente in Deutschland zusammen.

Die Optionen zur Erhöhung des elektrischen Fahranteils von PHEV werden in den folgenden Kapiteln beschrieben. Im Schlusskapitel werden die Handlungsempfehlungen mit möglichen Lösungsoptionen aufgezeigt.

UMWELT- UND INNOVATIONSBONUS FÜR PHEV				STEUERVORTEILE FÜR PHEV
	NPL = Netto Listenpreis BPL = Brutto Listenpreis	NEUWAGEN	GEBRAUCHTWAGEN	DIENSTWAGEN
PREISOBERGRENZE	NLP ¹ ≤ 40.000€	NLP ¹ ≤ 65.000€ (>40.000€)	<ul style="list-style-type: none"> NLP¹ ≤ 65.000€ & Kaufpreis² ≤ 80% vom BLP³ ohne Unternehmensanteil⁴ 	Anforderungen: CO ₂ -Emissionen: ≤ 50 g CO ₂ /km oder Elektrische Reichweite <ul style="list-style-type: none"> ab 2019: min. 40 km ab 2022: min. 60 km ab 2025: min. 80 km ...qualifizieren sich für eine ermäßigte Bemessungsgrundlage des geldwerten Vorteils bei Dienstwagen von 0,5 % (anstelle von 1 % ^{**}) Die Ermäßigung wird für Fahrzeuge gewährt, die bis Ende 2030 zugelassen sind
TECHNISCHE ANFORDERUNG	CO ₂ -Emissionen: ≤ 50 g CO ₂ /km oder Elektrische Reichweite <ul style="list-style-type: none"> bis 2021: min. 40 km 2022-2024: min. 60 km ab 2025: min. 80 km 		<ul style="list-style-type: none"> CO₂ ≤ 50 g km oder Erfüllung der Mindestanforderungen für Elektrofahrzeuge (siehe links) Max. Dauer der Zulassung: 12 Monate und Max. Kilometerstand: 15.000 km Bisher kein Bonus in DE oder anderen EU-Märkten 	
AKTUELLER BONUS <i>Bis Ende 2021</i>	UMWELTBONUS PLUS INNOVATIONSPRÄMIE⁵	6.750 €	5.625 €	
	Dafür OEM-Anteil:	2.250 € (=1/3)	1.875 € (=1/3)	
	Staatliche Förderung:	4.500€ (=2/3)	3.750 € (=2/3)	
BONUS AB 01.01.2022 <i>Bis Ende 2025</i>	UMWELTBONUS	4.500 €	3.750 €	
	Dafür OEM-Anteil:	2.250 € (=50%)	1.875 € (=50%)	
	Staatliche Förderung:	2.250 € (=50%)	1.875 € (=50%)	

¹ Basismodell; ² Brutto; ³ Bruttopreis des Neufahrzeugs inkl. Optionen; 80% spiegeln Wertverlust wider; ⁴ Unternehmensanteil (Brutto), z. B. 2.231 € (Netto: 1.875 €); ⁵ Der Innovationsprämie wird von der Bundesregierung gezahlt und entspricht dem staatlichen Anteil des Umweltbonus;

****** Der reguläre Steuersatz beträgt 1 % für die Bemessungsgrundlage (=Nettolistenpreis inkl. Optionen zuzüglich Mehrwertsteuer); Der resultierende Betrag muss mit dem Einkommensteuersatz versteuert werden.

Abbildung 4: PHEV-Anreizinstrumente in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von BMVI (2019) und BAFA (2020)

3 FAHRZEUGTECHNIK

Der Antriebsstrang der Plug-in-Hybride ist gekennzeichnet durch das komplexe hybride System verbrennungsmotorischer und batterieelektrischer Komponenten. Im folgenden Abschnitt werden fahrzeugseitige technologische Perspektiven im Hinblick auf die Optimierung des Nutzungsgrades erläutert. **Abbildung 5** gibt einen schematischen Überblick über die Verteilung der Antriebsarten im Fahrzeug.

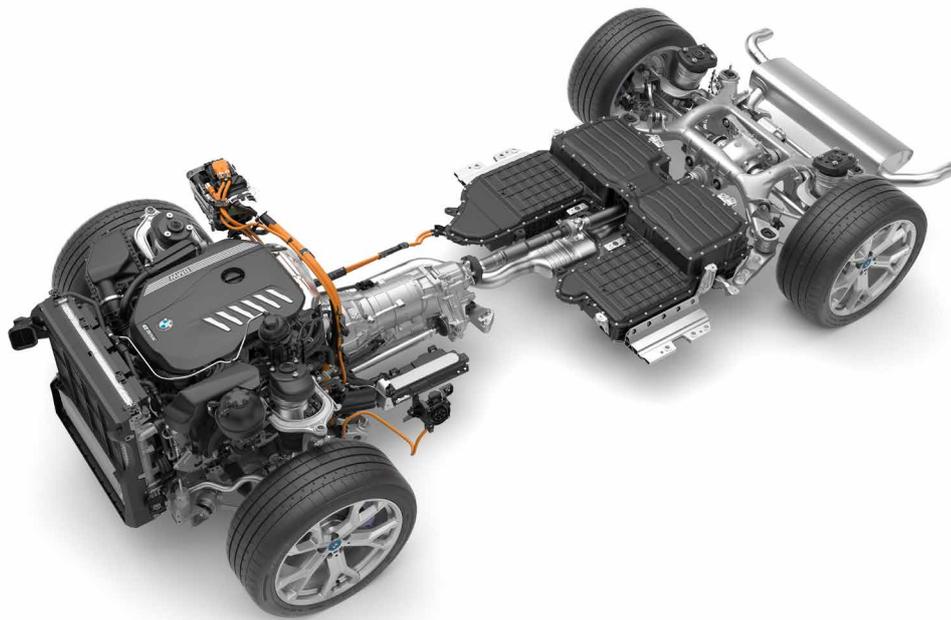


Abbildung 5: Verbrennungsmotorische und batterieelektrische Komponenten im PHEV
Quelle: BMW

- **Entwicklung der elektrischen Reichweite bis 2030:** Heute neu zertifizierte PHEV-Fahrzeugmodelle schaffen eine elektrische Reichweite von rund **50 bis 70 km**. **Erste Modelle** mit einer elektrischen Reichweite von **80 bis 100 km** sind bereits im Markt verfügbar oder angekündigt. Laut MiD (Mobilität in Deutschland) 2017 lassen sich damit knapp **99 % der täglichen Fahrten** mit dem elektrischen Antrieb umsetzen, was **75 % der jährlichen Fahrleistung** entspricht.
- Bereits heute ist eine gute **Marktakzeptanz** von PHEV der jüngsten Generation erkennbar.
- Es bestehen **gesetzlich verankerte Förderbedingungen** zur elektrischen Mindestreichweite (ab 2019 mind. 40 km; ab 2022 mind. 60 km; ab 2025 mind. 80 km).⁴
- Die Beantragung des E-Kennzeichens erfordert derzeit eine elektrische Mindestreichweite von 40 km.

Elektrische Mindestreichweiten-Anforderungen für Erhalt der gesetzlichen Förderung:

- ab 2019 mind. 40 km
- ab 2022 mind. 60 km
- ab 2025 mind. 80 km

⁴ Wenige Fahrten im Fernverkehr machen einen großen Teil der Pkw-Gesamtfahrleistung aus. Nur ein gutes Prozent aller Pkw-Fahrten ist länger als 100 Kilometer, auf diese Fahrten entfallen jedoch 25 Prozent der Pkw-Fahrleistung; vgl. MiD 2017, S. 4.

- Die **Ladedauer** ist stark von der Ladeleistung abhängig. **Abbildung 6** verdeutlicht dies anhand einer beispielhaften Batteriekapazität von 21 kWh beziehungsweise 80 km eRW.

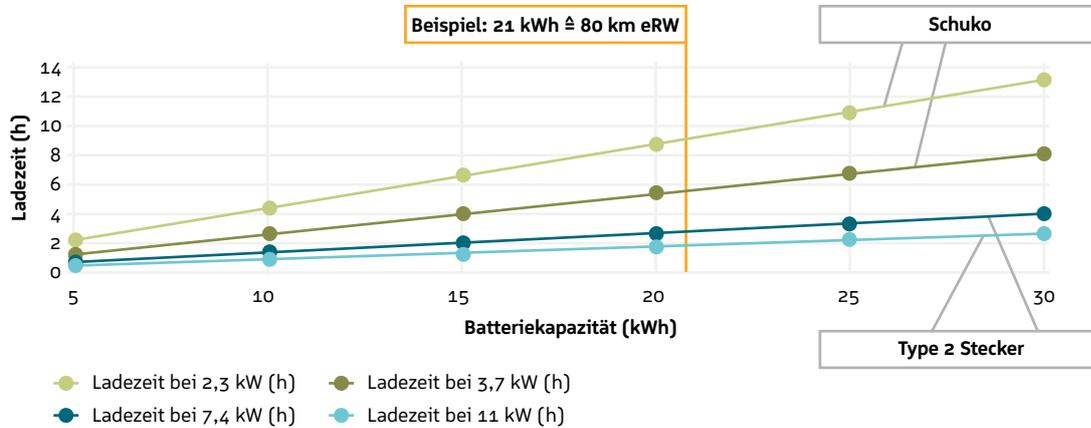


Abbildung 6: Ladedauer AC-Laden*

Quelle: Berechnungen der PHEV-Taskforce

* Ladeleistung ist ggf. während Ladevorgang nicht konstant; abhängig vom Zustand der Batterie ggf. limitiert; Annahme: Ladezeit = Batteriekapazität/Ladeleistung

- Entwicklung der Ladeleistung:** Aktuelle PHEV-Modelle verfügen größtenteils über eine AC-Ladeleistung von **3,7 bzw. 7,4 kW**. Wenige Modelle sind mit (optionaler) DC-Ladefähigkeit im Markt verfügbar.
- Der Trend der fahrzeugspezifischen Ladeleistung geht bis 2030 in Richtung höherer kW-Leistung. Nach Einschätzung der Taskforce ist ein **dreiphasiges AC-Laden mit 11 kW** anzustreben. Insbesondere aus Netz- und Infrastrukturbetreibersicht ist das dreiphasige Laden vor dem Hintergrund der Netzstabilität notwendig.

Ein dreiphasiges AC-Laden mit 11 kW sollte angestrebt werden, um eine Netzsymmetrie zu gewährleisten.

- Für Fahrzeuge mit sehr großer Reichweite und für Fahrer/innen mit **längeren Tagesstrecken** kann auch das teilweise optional angebotene **DC-Laden sinnvoll sein**, um hohe elektrisch gefahrene Teilstrecken sicherzustellen.
- Range Extended Electric Vehicle (REEV):** Die Entwicklung von REEV steht nach Wahrnehmung der Taskforce derzeit nicht im Fokus der Automobilindustrie, da leistungsfähige BEV-Konzepte mit ausreichender elektrischer Reichweite bereits im Markt verfügbar sind. Zukünftige Entwicklungen und Untersuchungen der entsprechenden Konzepte sind weiter zu beobachten und könnten eine Ergänzung des zukünftigen Antriebsportfolios sein.

4 LADE- UND NETZINFRASTRUKTUR

Der **Ausbau der Ladeinfrastruktur** sowie die **Erhöhung der Ladepformance** von PHEV sind nach Meinung der Taskforce entscheidende Kriterien zur Erhöhung des elektrischen Fahranteils von PHEV. Im folgenden Kapitel werden die zentralen Herausforderungen aus Sicht der Lade- wie auch der Netzinfrastruktur beschrieben.

LADEINFRASTRUKTUR

- Zwischen 85 % und 90 % der Ladevorgänge von PHEVs finden **zu Hause (@home)** oder am **Arbeitsplatz (@work)** statt. An öffentlichen Ladepunkten finden demnach 10 % bis 15 % der Ladevorgänge statt (Scherrer et al. 2019). Sowohl für das Laden zu Hause als auch beim Arbeitgeber liegen aktuell noch keine ausreichenden Daten vor. Die Lademöglichkeit am Arbeitsplatz, sowohl für Dienst- und Flottenfahrzeuge als auch für private Fahrzeuge, ist für den weiteren Markterfolg der Elektromobilität mit BEV und PHEV erforderlich.

Zentrale Stellschrauben sind Laden @home und @work.

- PHEV können heute die öffentliche Ladeinfrastruktur technisch problemlos nutzen, sodass für PHEV bzw. zur Erhöhung ihres elektrischen Nutzungsgrades neben dem geplanten Aufbau **keine zusätzliche öffentliche Ladeinfrastruktur** aufgebaut werden muss.
- Öffentliche Ladepunkte fungieren sowohl für PHEV als auch für BEV zumeist als **kostenlose Parkplätze**, um ein einfaches und bequemes Laden zu ermöglichen. Aufgrund der aktuell noch geringeren Ladeleistung der bisher im Markt befindlichen PHEV-Generation kann es zu **längeren Ladezeiten** kommen, sodass eine **Standzeittarifierung in Innenstadtbereichen** zu einer geordneten Ladepunkt- und Parkraumverteilung beitragen kann. Ziel sollte es sein, die vorhandenen Ladepunkte vorwiegend zum Laden und nicht zum Parken zu benutzen⁵.
- Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich aus Ladeinfrastruktursicht sowohl eine **Erhöhung der elektrischen Reichweite** der PHEV als auch ihrer **Ladeleistung auf 11 kW**. Darüber hinaus stellt sich auch die Frage, ob PHEV perspektivisch an der BEV-orientierten Weiterentwicklung des **Elektromobilitäts-Ökosystems** teilnehmen (Stichwort: Plug&Charge, ISO 15118).

NETZINFRASTRUKTUR

- Mit der Niederspannungsanschlussverordnung muss jeder Ladepunkt seit 2019 beim Netzbetreiber gemeldet werden, sodass die **Transparenz des Netzbetreibers** über neue Ladeinfrastruktur gewährleistet sein sollte. Ab einer Leistung von 12 kVA muss der Netzbetreiber zustimmen.
- PHEV führen aufgrund ihrer aktuell noch geringen Ladeleistung von bis zu 3,7 kW zu deutlich geringeren Lastspitzen als BEV, d.h. PHEV stellen eine **geringere Belastung für die lokale Netzkapazität** dar.
- Da PHEV derzeit noch häufig einphasig laden, besteht aus Netzsicht allerdings ein Risiko von **Schiefasten im Netz**, was mit einem steigenden PHEV-Anteil zunimmt. Um die Netzintegration von PHEV zu verbessern, empfiehlt sich aus Netzsicht eine Umstellung auf **dreiphasiges Laden**, was wiederum die Ladedauer reduzieren würde.

⁵ Dies wird bereits von einzelnen Ladestationsbetreibern umgesetzt.

5 NUTZUNGSVERHALTEN

Das Nutzungsverhalten von PHEV-Nutzer/innen unterscheidet sich nach ersten vorliegenden Analysen vor allem darin, ob der Plug-in-Hybrid privat oder als Dienstwagen angeschafft wurde.

- Eine Reihe von **Studien** hat die **reale Nutzung sowie elektrische Fahranteile** von PHEV in Deutschland und weltweit untersucht (z. B. Plötz et al. 2018 a & b, T&E 2020, Plötz et al. 2020). Es liegen vor allem Daten zu privat genutzten PHEV vor, teilweise aber auch zu Dienstwagen. Weltweit sind Daten zur realen Nutzung von über **100.000 PHEV-Nutzer/innen** (Stand 09/2020) vorhanden. In Deutschland beträgt der Stichprobenumfang für die Untersuchung N=1385 für Privatfahrzeuge und N=72 für Dienstwagen.⁶
- Die Daten zeigen, dass die realen Kraftstoffverbräuche und CO₂-Emissionen von PHEV im Mittel **deutlich höher als in Testzyklen** sind. Der mittlere reale elektrische Fahranteil von PHEV in Deutschland liegt bei **43 % bei Privatfahrzeugen** und bei **18 % für Dienstwagen** (Plötz et al. 2020). Zum 1. April 2020 waren laut Kraftfahrtbundesamt 58 % des PHEV-Bestandes in Deutschland gewerblich gehalten, vermutlich vor allem Dienstwagen und 42 % privat.
- Allerdings zeigen die Studienergebnisse auch, dass PHEV mit **Testzyklus-Reichweiten von über 75 km** heute schon elektrische Fahranteile von **über 50 %** erreichen. Die weitere Erfassung und Auswertung von Daten zu **PHEV der aktuellen Generation** ist daher dringend erforderlich, um ein **realistisches Bild des Nutzungsverhaltens** zu erhalten. Daten zu PHEV der ersten Generation sind bedingt aussagekräftig, da sie nicht den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln.
- Eine Verbesserung der Datenlage ergibt sich aufgrund der Verordnung (EU) 2018/1832, die die Fahrzeughersteller verpflichtet, im Fahrzeug eine Einrichtung zur Erfassung des realen Kraftstoff- bzw. Energieverbrauchs zu installieren. Mit diesen **On-board fuel consumption monitoring (OBFCM)**-Werten steht eine **zuverlässige Möglichkeit zur Datenerfassung** der Verbrauchsdaten von PHEV zur Verfügung, sodass die bislang ausbaubereitige Datenlage in Zukunft deutlich verbessert wird.

Möglichkeit zur OBFCM-Datenerfassung:

- Seit Januar 2020 für neue Fahrzeugtypen
- Ab Januar 2021 für alle neuen Fahrzeuge

- Studien weisen auf einen **größeren Handlungsbedarf bei Dienstfahrzeugen** hin, da privat gekaufte PHEV nach bisheriger Studienlage sowohl durch eine geringere Fahrleistung als auch eine höhere intrinsische Motivation zu einem höheren elektrischen Fahranteil führen. Allerdings sind die Rahmenbedingungen gerade im Dienstwagenbereich verbesserungswürdig (z. B. Lademöglichkeit @work und @home, Abrechnung mit einer Ladekarte).
- **Dienstfahrzeuge stehen damit im Fokus** der Diskussion der Handlungsempfehlungen. Weitere Forschungsarbeiten sind darüber hinaus notwendig (vgl. u.a. Mobilität in Deutschland 2017; Fraunhofer ISI 2017; Plötz et al. 2017).
- Bei **Pendler/innen**, die täglich **kurze bis mittlere Strecken** zurücklegen, ist ein elektrischer Fahranteil von ≥ 50 % mit den kommenden PHEV-Modellen gut erreichbar, da sie die elektrische Reichweite des PHEV optimal nutzen können. **Vielfahrer/innen mit langen Strecken** bilden für die PHEV-gerechte Nutzung hingegen eine Herausforderung, sodass Beratungs- und Verkaufsgespräche vor der Kaufentscheidung einem möglichen Fehlkauf vorbeugen können.
- Durch das **geringe Durchschnittsalter** der Dienstfahrzeuge (4,2 Jahre gegenüber 10,3 im privaten Fahrzeugbestand) können Dienstfahrzeuge ein Beschleuniger der E-Mobilität sein und sorgen im **Gebrauchtwagenmarkt** für eine schnellere Marktdurchdringung von PHEV.

⁶ Die ICTT-Studie vom September 2020 „Reale Nutzung von Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen“ analysiert Daten zur realen Nutzung von über 100.000 PHEV aus den Ländern China, Norwegen, USA, Kanada, Niederlande und Deutschland, wobei Daten von Fahrzeugen aus den USA und Kanada dominieren (N=84.068). Der Hauptteil der Stichprobe stammt von Privatfahrzeugen, umfasst aber auch über 10.000 Dienstwagen.

6 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

6.1 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR FAHRZEUGTECHNIK

- **Technologiepaket:** Der technische Fortschritt der kommenden Jahre bietet Möglichkeiten, die Energienutzung weiter zu optimieren. In der Praxis bedeutet dies eine **energetische Optimierung aller Einzelkomponenten**, insbesondere des Antriebstrangs und des Gesamtfahrzeugs unter besonderer Berücksichtigung von **Größe, Gewicht und Leistung** der Fahrzeuge. Dies kann durch eine optimierte Auslegung von elektrischer zu verbrennungsmotorischer Ausprägung und durch eine Reduktion des Energiebedarfes des Fahrzeugs, dargestellt in der Fahrwiderstandskurve, erfolgen. Der **gesamte Antriebsstrang inklusive Verbrenner** sollte kontinuierlich hin zu einem möglichst energieeffizienten Betrieb optimiert werden. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
- **e-Reichweite:** Die elektrische Reichweite von PHEV sollte möglichst schnell so gestaltet sein, dass es das oben dargestellte Nutzerverhalten optimal abdeckt. Für Pkw werden modellübergreifend Reichweiten von ca. **80 bis 100 km** im Realbetrieb angestrebt.

Größere Batterien reduzieren die Häufigkeit zum Nachladen, führen aber auch zu größerem Fahrzeuggewicht, erhöhtem Energieverbrauch und höheren Kosten. Das Optimum hängt von der individuellen Fahrzeugauslegung und Fahrzeugnutzung ab. Dies gilt insbesondere für leichte Nutzfahrzeuge, deren elektrische Reichweite auch abhängig von der Transportfähigkeit und der maximalen Zuladung der Fahrzeuge ist. Verantwortlich: Fahrzeughersteller)

- **Ladeleistung:** Um die empfohlenen e-Reichweiten wirksam einsetzen zu können, sollte eine **Erhöhung der Ladeleistung** von PHEV modellübergreifend auf **11 kW** (dreiphasig) angestrebt werden. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
- **Integration von digitalen Diensten und intelligenten Betriebsstrategien im Fahrzeug kann die Fahrer/innen in der elektrischen Nutzung unterstützen, z. B. durch:**
 - **Fahrstilanalyse** (inkl. Visualisierung des optimalen Lastbereichs zum effizienten Fahren) im HMI (Human-Machine-Interaction) und Integration in App zur detaillierten Auswertung/Visualisierung der elektrisch und verbrennungsmotorisch gefahrenen Kilometer und des jeweiligen Verbrauchs;
 - **Aktives Vorschlagen von Ladestopps/Ladefenstern** durch Analyse der individuellen Mobilitätsmuster;
 - **Vorausschauendes Energiemanagement** des Fahrzeugs, um bei aktiver Routenführung ausreichend elektrische Reichweite in den innerstädtischen Zonen vorzuhalten und elektrische Energie optimal auf die vorausliegende Strecke zu verteilen;
 - **Automatisierter/vorgeschlagener Wechsel in den e-Modus** in definierten Zonen (z. B. (Umwelt-)Zonen zur Luftreinhaltung, Lärmreduktion).
 - Diese Dienste müssen immer unter Beachtung der **datenschutzrechtlichen Anforderungen** umgesetzt werden. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
- **Bereitstellung von Informationen z. B. zu Verbrauch, CO₂-Emissionen und Ladeinfrastruktur im Fahrzeug und ggf. per Smartphone-App ermöglicht ein transparentes Nutzungsverhalten.**
 - Visualisierung der derzeitigen Haupteinflussgrößen auf den Verbrauch;

- Darstellung der öffentlichen Ladeinfrastruktur, inkl. Verfügbarkeit der Ladesäule, Betreiber/Kosten der öffentlichen Ladesäule. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller, E-Mobility Service Provider, Charge Point Operators (Betreiber))
- **Informationen zu Laden/Ladeinfrastruktur beim Fahrzeugkauf**
 - Kund/innen werden beim Fahrzeugkauf durch umfassende Informationen, Dienste und Ausstattungen beim Laden unterstützt (Beratung Wallbox, Ladekabel vorhanden, Ladekarten mit Vorzugstarifen, usw.). (Verantwortlich: Fahrzeughersteller, E-Mobility Service Provider)
- **Incentivierung der elektrisch gefahrenen Kilometer**
 - Umsetzung von **Loyalitätsprogrammen**: Bei Erreichen bestimmter elektrischer Fahrleistungen werden die Kund/innen über ein Punktesystem belohnt und erhalten Prämien. Hersteller erproben bereits derartige Programme. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller, E-Mobility Service Provider)
- **Zentrale Bereitstellung und Aktualisierung von Daten**
 - Zur vereinfachten Umsetzung der digitalen Dienste sind Daten zu (Umwelt-)Zonen in Städten und Regionen im Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) bereitzustellen und zu aktualisieren. (Verantwortlich: Kommunen)
- **Europäische CO₂-Flottengesetzgebung**
 - Eine mögliche Anpassung des **Utility Factor** (Nutzenfaktor) fällt in den Zuständigkeitsbereich der Europäischen Kommission und sollte auf gesamteuropäischer Ebene unter Einbeziehung aller relevanten Faktoren geklärt werden.⁷
 - Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen wird derzeit bereits bei geringen elektrischen Reichweiten ein **hoher Nutzenfaktor** unterstellt, z. B. 50 % bei einer elektrischen Reichweite von ca. 25 km WLTP. Damit werden die CO₂-Emissionen im Vergleich zur **realen Nutzung** deutlich unterschätzt.
 - Sollte sich herausstellen, dass die Differenz zwischen **realen und im Zyklus gemessenen Verbrauchswerten** sich nicht annähert, sollte der Nutzenfaktor mit der bald anstehenden Revision (2020/2021) der CO₂-Flottengrenzwerte auf europäischer Ebene entsprechend angepasst werden. (Verantwortlich: EU KOM)
- Ein Auslesen der **OBFCM Daten über die OBD II Schnittstelle** unter Beachtung des Datenschutzes durch die technischen Dienste sollte angestrebt werden. Die einheitliche Definition der OBD II Schnittstelle sollte durch die Europäischen Kommission beantwortet werden. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller, EU KOM)
- **Energieeffizienz-Kennzeichnungsverordnung für Pkw**: Bei der Kennzeichnung der Pkw sollten die Energiebedarfe angegeben werden, wenn das Fahrzeug im entsprechenden Prüfzyklus nur elektrisch bzw. nur im Verbrennermodus genutzt wird. (Verantwortlich: BMWi)

⁷ Um zu messen, wie viel Kraftstoff ein Auto verbraucht und ob es die Abgasgrenzwerte einhält, schreibt der Gesetzgeber genormte Prüfverfahren vor. Für die Typzulassung neuer Pkw gilt EU-weit ab dem 1. September 2017 das neue Testverfahren „Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure“ (WLTP) in Nachfolge des seit 1992 gültigen NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus). Mit der Umstellung von NEFZ auf WLTP hat sich auch das Prüfverfahren für PHEV geändert. Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen eines Fahrzeugs wurde ein sogenannter „Utility Factor“ (UF, zu deutsch: Nutzenfaktor) eingebracht. Der UF repräsentiert den Anteil der Fahrten, die elektrisch zurückgelegt werden. Bei einem reinen E-Fahrzeug gilt ein UF von 100 %, bei einem klassischen Verbrennungsmotor beträgt der UF 0 %. Bei einem Plug-in-Hybridfahrzeug steigt der UF mit dessen elektrischer Reichweite. Der Gesetzgeber wertet also mit dem UF die Fähigkeit des Fahrzeugs, emissionsfrei zu fahren. Je höher die elektrische Reichweite, desto niedriger sind die CO₂-Emissionen.

6.2 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR LADEINFRASTRUKTUR

- **Zentral ist der Ausbau der privaten AC-Ladeinfrastruktur zuhause und beim Arbeitgeber**
 - Das **Laden zuhause** kann durch eine zügige Umsetzung von **WEMoG** (Wohneigentums-Modernisierungsgesetz) und das flankierende **Förderprogramm für private LIS** sowie das **GEIG** (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz) unterstützt werden. Ein erhöhtes Ambitionsniveau mit Blick v.a. auf die Leerverrohrung und die Klärung noch offener Fragen, wie die Umlage von Netzanschlusskosten und die steuerliche Behandlung der Stromabgabe durch Immobiliengesellschaften, fördert zusätzlich den Aufbau privater Ladeinfrastruktur. (Verantwortlich: BMJV, BMWi)
 - Der Ausbau der **Ladeinfrastruktur beim Arbeitgeber** kann insbesondere durch die Schaffung steuerlicher Anreize für Arbeitgeber, Ladeinfrastruktur zu errichten, beschleunigt werden. Arbeitgeber sollten nachweisbare **Ladekosten bei Privat- und Dienstfahrten übernehmen** bzw. eine Ladekarte für Dienstwagennutzer/innen einführen. (Verantwortlich: BMF, Unternehmen)
 - Um die Motivation des elektrischen Fahrens in beiden Nutzergruppen (Privatkund/innen und Dienstwagenfahrer/innen) zu erhöhen, sollte der elektrisch gefahrene Kilometer günstiger sein als der verbrennungsmotorische. Es sollten konkrete Maßnahmen geprüft und kurzfristig beschlossen werden, die das **elektrische Fahren günstiger machen**.
- **Weiterentwicklung der Ladepformance von PHEV**
 - Zur Verbesserung der Ladepformance von PHEV sollte die **Ladeleistung im Fahrzeug auf 11 kW** erhöht werden. Dies führt zu einem beschleunigten AC-Laden. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
 - Zusatzfunktionen und -services des **Elektromobilitäts-Ökosystems**, wie es aktuell für BEV aufgebaut wird (z. B. Plug&Charge, Vorkonditionierung Ladevorgang), sollten auch für die Verwendung von PHEV verfügbar sein. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
 - Zur **Verbesserung der Netzverträglichkeit** sollten PHEV künftig dreiphasig laden, um Schiefasten im Netz zu vermeiden. Auch diese Maßnahme verbessert die Ladepformance der PHEV und damit den Kundennutzen. (Verantwortlich: Fahrzeughersteller)
- **Im Gegensatz zur privaten Ladeinfrastruktur ist für PHEV nach Einschätzung der Taskforce derzeit keine zusätzliche öffentliche AC-Ladeinfrastruktur über die aktuell geplante flächendeckende Bereitstellung hinaus erforderlich.**
 - Die aktuell errichtete öffentliche Ladeinfrastruktur (ca. 90 % AC-Ladepunkte) kann problemlos durch PHEV genutzt werden.

6.3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIENSTFAHRZEUGE

- **Dienstwagen-Policies** zur PHEV-gerechten Nutzung von Dienstwagen-PHEV: Dies sollte für alle Unternehmen mit Dienstfahrzeugen gelten. Einzelne Unternehmen haben bereits eine entsprechende Policy, in der die PHEV-gerechte Nutzung beschrieben wird. **Entsprechendes Know-how sollte geteilt** und Unternehmen bei der Einführung unterstützt werden. Der Arbeitgeber kann darüber hinaus durch eine elektromobilitätsfreundliche **Unternehmenskultur**, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Nutzung eines Elektrofahrzeugs motivieren und anreizen bzw. PHEV nur dann als Dienstwagen anbieten, wenn eine PHEV-gerechte Nutzung möglich ist. (Verantwortlich: Unternehmen)
- **Transparenz des Nutzungsverhaltens ist für Fuhrpark- und Flottenmanager/innen** bedeutend: Nutzungsdaten sollten als **Basis für die Optimierung** des Fahr- und Ladeverhaltens dienen. Beispielsweise kann auf Basis der Daten durch **Mitarbeitergespräche die Nutzung optimiert** werden. Die transparente Auswertung der Nutzungsdaten erfordert vielfach eine Kooperation mit der Arbeitnehmerseite. (Verantwortlich: Unternehmen, Betriebsräte)
- **Verkaufs- und Nutzungsberatung für Flottenbetreiber und Nutzer/innen** notwendig: Im Betrieb sollten **Nutzungsmuster** entwickelt werden, um die Auswahl eines Dienstfahrzeugs an die Bedürfnisse des jeweiligen Mitarbeitenden zu knüpfen. Unternehmensinterne Nutzungsdaten sollten dabei helfen, diese Muster zu entwickeln. Bei Bedarf können **Dienstfahrzeuge auch flexibel** eingesetzt werden, um zwischen Pendel- und Langstreckenfahrten bei der Fahrzeugauswahl zu unterscheiden. (Verantwortlich: Unternehmen)
- **Laden ist ein zentraler Stellhebel zur PHEV-gerechten Nutzung:** Durch den **Aufbau der Lademöglichkeiten @work** und die **Installation einer Wallbox @home** kann die PHEV-gerechte Nutzung **signifikant gesteigert** werden, insbesondere wenn die Stromkosten vom Arbeitgeber übernommen werden. Dabei sollte eine mögliche Ungleichbehandlung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die über unterschiedliche Lademöglichkeiten zuhause verfügen, mitgedacht werden. Zusätzlich sollte die aktuelle Regelung, wonach die Nutzung der privaten Ladeinfrastruktur nur bis zu einem Erstattungs-Höchstbetrag von 10 €/Monat unter die Grenze einer zusätzlichen Besteuerung als geldwerter Vorteil fällt, geändert werden (z. B. durch eine einfache kWh-basierte Abrechnungsmöglichkeit). Dieser Höchstbetrag gilt bei der häufig vorgenommenen pauschalen Vergütung zur Nutzung der privaten Ladeinfrastruktur. (Verantwortlich: Unternehmen, Betriebsräte, BMF)
- Arbeitgeber können zur Steigerung des elektrischen Fahranteils die **Ladekosten bei Privat- und Dienstfahrten übernehmen** und sollten eine **Ladekarte** für Dienstwagennutzer/innen einführen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die aktuelle wettbewerbliche Entwicklung Ladetarife für unterschiedliche Nutzergruppen bereithält, die sich entlang der Kundenbedürfnisse weiterentwickeln. (Verantwortlich: Unternehmen)

6.4 HANDLUNGSOPTIONEN ZUR ANPASSUNG DES UMWELTBONUS/INNOVATIONSPRÄMIE UND DYNAMISIERUNG DER DIENSTWAGENBESTEUERUNG

Es besteht unter den Mitgliedern der Taskforce ein breiter Konsens, Anreizmechanismen und Förderinstrumente so zu gestalten, dass ein möglichst **hoher elektrischer Fahranteil** mit der entsprechenden Umweltwirkung erreicht wird.

Was sollte getan werden?

- Alle Mitglieder sind sich darin einig, dass ein **Monitoring-Prozess** sofort gestartet werden soll, der eine umfassende **Erfassung und Bewertung der Nutzungsdaten** von PHEV beinhaltet. Auf Basis des Monitoring-Prozesses können **Anpassungen der Förderinstrumente** und weitere Maßnahmen vorgenommen werden.

Wie lange sollte der Monitoring-Prozess dauern?

- Die Mitglieder der Taskforce sind unterschiedlicher Meinung bezüglich der **zeitlichen Dauer des Monitoring-Prozesses**.
- Ein Teil der Taskforce bevorzugt einen Zeitraum des Monitorings bis **Anfang 2022**.⁸
- Der andere Teil spricht sich für einen längeren Monitoring-Zeitraum bis **Anfang 2023** aus.

Als **Handlungsoptionen** bieten sich **Anpassungen der Anreizinstrumente** an:

Umweltbonus/Innovationsprämie:

- In der Taskforce besteht hinsichtlich des Umweltbonus und Innovationsprämie keine Einigkeit.
- Die eine Hälfte der Mitglieder spricht sich für eine **sofortige Auszahlung der Kaufprämie ohne Nachweis der elektrischen Nutzung** aus.
- Die andere Hälfte befürwortet eine gestaffelte Auszahlung der Prämie mit Nachweis der elektrischen Nutzung. Dabei wird ein Teil der Prämie sofort und unabhängig vom Nachweis des elektrischen Fahranteils mit dem Kauf des Fahrzeugs ausbezahlt, der restliche Anteil erst nach dem **Nachweis des erforderlichen elektrischen Fahranteils** von mindestens 50 %.

Dienstwagenbesteuerung:

- In der Taskforce besteht hinsichtlich der Dienstwagenbesteuerung keine Einigkeit.
- Ein Teil der Mitglieder spricht sich **gegen eine Dynamisierung der Dienstwagenbesteuerung** aus.
- Ein anderer Teil spricht sich für eine Dynamisierung der Dienstwagenbesteuerung aus. Dabei wird abhängig von der elektrischen Nutzung des Fahrzeugs die **Bemessungsgrundlage für den geldwerten Vorteil** von Dienstfahrzeugen angehoben oder reduziert. Derzeit gilt für PHEV die Bemessungsgrundlage von **0,5 %**. Über die Schwankungsbreite der Dynamisierung konnte in der Taskforce noch keine Einigkeit erzielt werden.

⁸ Agora Verkehrswende spricht sich in einem Minderheitenvotum bereits ab dem 1. Januar 2021 unabhängig vom Monitoring-Prozess für eine gestaffelte Auszahlung des Umweltbonus bzw. der Innovationsprämie sowie für eine Anpassung der Dienstwagenbesteuerung ohne Dynamisierung aus, wenn nicht ein hoher elektrischer Fahranteil (von mind. 50 %) nachgewiesen werden kann. Begründung: Mit dem Zukunftspaket wollte der Koalitionsausschuss "Mobilität stärken und gleichzeitig Nachhaltigkeit und Klimaschutz sicherstellen". Kann der positive Klimaeffekt des PHEV nicht nachgewiesen werden, können auch steuerliche Vorteile nicht uneingeschränkt gewährt werden.

Abbildung 7 stellt die Handlungsoptionen dar, wie sie von der Taskforce ausgearbeitet wurden.

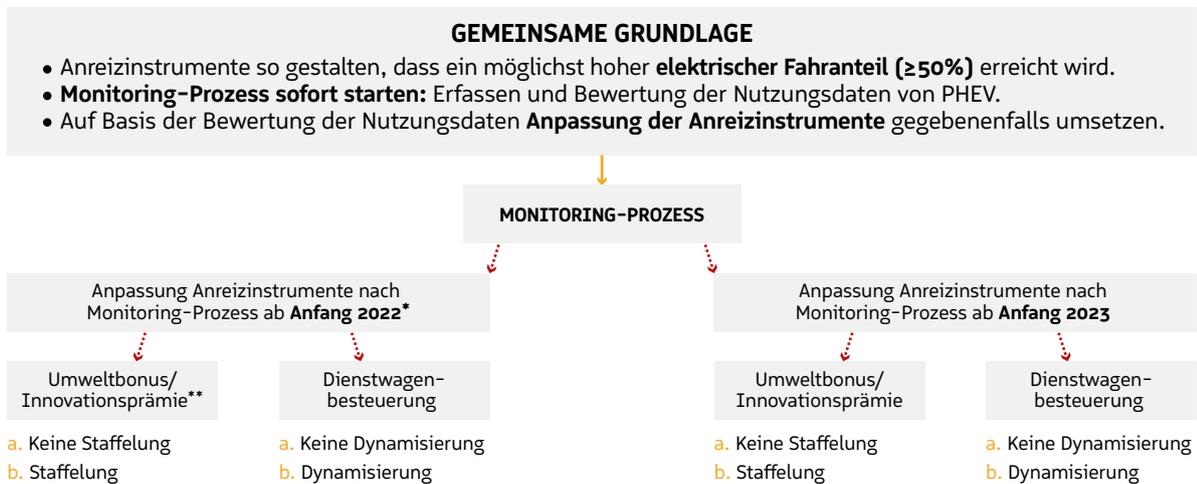


Abbildung 7: Handlungsoptionen Anreizinstrumente zur Optimierung des elektrischen Fahranteils von PHEV

* Minderheitenvotum Agora Verkehrswende: Anpassung der Anreizinstrumente unabhängig vom Monitoring ab Januar 2021.

** Innovationsprämie läuft im Dezember 2021 aus.

Im Folgenden werden die Argumente zu den Handlungsoptionen *Zeitraum Monitoring-Prozess*, *Umweltbonus/Innovationsprämie* und *Dienstwagenbesteuerung* aufgelistet, die in der Taskforce diskutiert wurden:

Argumente Zeitraum Monitoring-Prozess:

- **Kürzerer Monitoring-Prozess bis 2022:**
 - Aktuelle Nutzungsdaten zeigen im Durchschnitt einen deutlich **höheren Kraftstoffverbrauch von PHEV** als der gesetzlich vorgeschriebene kombinierte Kraftstoffverbrauch. Eine Anpassung der Anreizinstrumente sollte daher so schnell wie möglich erfolgen, um diese Fehlnutzung zu korrigieren.
 - Starke Abweichungen beim realen Kraftstoffverbrauch schädigen **Vertrauen und Akzeptanz der Kund/innen**, was den Markthochlauf der Elektromobilität beeinträchtigt und den Handlungsdruck erhöht.
 - Bis Mitte/Ende 2021 sind **ausreichend belastbare Daten zur Nutzung von PHEV** vorhanden, um gerechtfertigte Anpassungen vorzunehmen.
 - **Steuervorteile** können nur gewährleistet werden, wenn auch ein entsprechender Beitrag zum **Klimaschutz** geleistet wird. Kann dieser Beitrag aktuell nicht geleistet werden, so können auch die Steuervorteile nicht uneingeschränkt gewährt werden.
- **Längerer Monitoring-Prozess bis 2023:**
 - Sowohl die **Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik** als auch die weiter steigende **Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten**, insbesondere zu Hause und beim Arbeitgeber, werden die elektrische Nutzung von PHEV zunehmend positiv beeinflussen. Die Effekte des WEMoG, GEIG und des Förderprogramms für private LIS werden wegen der Planungs- und Aufbauzeit erst mittelfristig ihre Wirkung entfalten können. Dies ist zu berücksichtigen, bevor eine Umstellung der Förderung in Erwägung gezogen werden sollte.
 - Eine **Datenanalyse und Bewertung** sind erst dann möglich, wenn eine repräsentative Datenmenge im Feld vorliegt. Da erst **ab 2021 alle neuen Fahrzeuge** mit der Möglichkeit, OBFCM-Daten auszulesen, ausgestattet sein müssen, ist davon auszugehen, dass eine **sichere Datenlage nicht vor Ende 2022** vorliegt.
 - Dem Aufbau einer entsprechenden **Ladeinfrastruktur @home, @work und dem Lerneffekt** sollte ausreichend Zeit eingeräumt werden.

Argumente Umweltbonus/Innovationsprämie:

- **Keine Staffelung:**
 - Eine gestaffelte Auszahlung der Kaufprämie würde **vor allem private Käufer/innen treffen**. Der **Markthochlauf für PHEV kann dadurch beeinträchtigt** werden.
 - Eine Verkomplizierung der Förderung führt zu **Verunsicherung auf Verbraucherseite** sowie einem hohen **bürokratischen Aufwand**.
- **Staffelung der Auszahlung:**
 - Die Auszahlung der Kaufprämie basiert auf der Annahme des Gesetzgebers, dass Plug-in-Hybridfahrzeuge **PHEV-gerecht** genutzt werden. Ein Nachweis der entsprechenden Nutzung ist daher gerechtfertigt.
 - Zur **Stimulierung des Markthochlaufs** kann ein erster Teil der Prämie gewährt werden. Der restliche Prämienanteil sollte nach Erbringung eines Nachweises zur elektrischen Nutzung ausgezahlt werden. Damit würde sich die Auszahlung der Kaufprämie **gängigen Nachweispflichten für öffentliche Leistungen** anpassen.

Argumente Dienstwagenbesteuerung:

- **Keine Dynamisierung:**
 - Eine **Anpassung der Dienstwagensteuer** führt zu einem **Kaufrückgang** und somit stehen die Fahrzeuge dem sozial bedeutsamen Zweitmarkt nicht zur Verfügung.
- **Dynamisierung:**
 - Um bei den **Dienstfahrzeugen steuerliche Vorteile** zu erhalten, sollte die PHEV-gerechte Nutzung **nachgewiesen** werden. Damit passt sich die reduzierte Bemessungsgrundlage gängigen Nachweispflichten steuerlicher Vorteile an.
 - Nach dem Monitoring-Prozess kann dort angesetzt werden, wo die Taskforce den größten Hebel identifiziert hat – bei den **Dienstfahrzeugen**.

ZUSAMMENFASSUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Taskforce hat Handlungsempfehlungen zur Optimierung des Nutzungsgrades von PHEV erarbeitet. Dazu hat sie zahlreiche Vorschläge entlang der Kategorien **Fahrzeugtechnik, Ladeinfrastruktur und Nutzungsverhalten** mit dem Ziel der Erhöhung des elektrischen Fahranteils entwickelt. Die Taskforce hat ein **breites Maßnahmenbündel** erarbeitet, das umfangreiche **Handlungsmöglichkeiten** bietet. Die Maßnahmen lassen sich in verschiedene Bereiche mit unterschiedlichen Zuständigkeiten aufgliedern:

Finanzielle Anreize und Instrumente

- Anpassung Umweltbonus/Innovationsprämie
- Dynamisierung der Dienstwagenbesteuerung
- Übernahme von Ladekosten für Dienstwagen @work, @home und Bereitstellung einer Ladekarte durch Arbeitgeber
- Prüfung einer möglichen Unterstützung von Privatkund/innen bei den Ladekosten
 - ▷ **Zuständigkeit:** Politik, Unternehmen

Technische Anreize und Instrumente

- Erhöhung der realen elektrischen Reichweite auf mind. 80 bis 100 km sowie Erhöhung der AC-Ladeleistung auf 11 kW und Umstellung auf dreiphasiges Laden
- Nutzung von digitalen Diensten und intelligenten Betriebsstrategien (z. B. Fahrstilanalyse, Energiemanagement, automatisierte Umstellung auf E-Antrieb bspw. in Umweltzonen) zur Unterstützung der Fahrer/innen in der elektrischen Nutzung
- Ausbau der Ladeinfrastruktur zu Hause und beim Arbeitgeber
 - ▷ **Zuständigkeit:** Fahrzeughersteller, Energiewirtschaft, Unternehmen

Anreize durch Beratung, (Online-)Informationen und digitale Tools

- Bereitstellung von Informationen zu Verbrauch, CO₂-Emissionen und Ladeinfrastruktur im Fahrzeug oder per App
- Dienstwagen-Policies zur fördergerechten Nutzung von Dienstwagen-PHEV
- Transparenz des Nutzungsverhaltens für Fuhrpark- und Flottenmanager/innen
- Verkaufs- und Nutzungsberatung für Flottenbetreiber und Nutzer/innen
 - ▷ **Zuständigkeit:** Fahrzeughersteller, Unternehmen

7 FAZIT: SIGNIFIKANTES CO₂-EINSPARPOTENTIAL VON PHEV BEI OPTIMIERTER NUTZUNG

Studien zeigen, dass ein elektrischer Fahranteil von **mindestens 50 %** in Deutschland aktuell nicht erreicht wird (43 % bei Privatfahrzeugen, 18 % bei Dienstfahrzeugen; vgl. Plötz et al. 2020). Eine neue Generation von Plug-in-Hybridfahrzeugen mit einer **höheren e-Reichweite** und einer **verbesserten Ladeperformance** bietet aber die Chance, den elektrischen Fahranteil signifikant zu steigern. Verbunden mit einem **Ausbau der Ladeinfrastruktur** und einem **optimierten Nutzungsverhalten** ergeben sich deutliche **CO₂-Einsparpotentiale**.

Wenn der elektrische Fahranteil bis zum Jahr 2030 auf **55 % bei Dienstwagen und 65 % bei Privatfahrzeugen** gesteigert werden kann, ergibt sich eine signifikante Minderung von Treibhausgas-Emissionen gegenüber einem Szenario mit den heutigen geringeren elektrischen Fahranteilen. Diese Zielwerte wurden angenommen, um eine entsprechende **Potenzialschätzung** vorzunehmen.

Nach den Berechnungen der wissenschaftlichen Berater (M-Five, Fraunhofer ISI) ergäbe sich durch die Erhöhung des elektrischen Fahranteils von **heute 43 % auf 65 % für private PHEV** im Jahr 2030 und von **heute 18 % auf 55 % für Dienstwagen** bei ungefähr gleichbleibend hohen Jahresfahrleistungen eine **Verringerung der direkten CO₂-Emissionen** (ohne Energiebereitstellung oder Fahrzeugproduktion) auf der Straße von:

ca. 2,5 – 2,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten 2030.

Die Treibhausgas-Minderungswirkung⁹ wurde durch M-Five mit dem ASTRA-Modell sowie durch Fraunhofer ISI im Auftrag des BMVI bewertet. Hierfür wird gemäß der Bestands-Modellierung von M-Five durch das ASTRA-Modell davon ausgegangen, dass:

2030 insgesamt ca. 3,3 Mio. PHEV im Bestand in Deutschland sind.

Davon werden **zwei Drittel privat** sowie **ein Drittel als Dienstwagen** gehalten. Ein höherer Anteil privater PHEV ergibt sich in der Modellierung daraus, dass Dienstwagen nach wenigen Jahren in den privaten Bestand wechseln und dort viele Jahre verbleiben.

Aus diesen Abschätzungen wird deutlich, dass dem PHEV bei richtiger Nutzung ein wichtiger Beitrag zur **Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehrssektor** zukommt.¹⁰ Damit das **CO₂-Minderungspotenzial** des PHEV zur Entfaltung kommen kann, sollten die in diesem Bericht vorgelegten Maßnahmen zügig umgesetzt und der **Monitoring-Prozess** sofort gestartet werden. Das **Bundesklimaschutzgesetz** legt für den Verkehrssektor einen jährlichen **Pfad zur CO₂-Reduktion** fest. Zur Erreichung dieses Ziels ist die Erhöhung des elektrischen Fahranteils von PHEV eine wichtige Maßnahme, die von allen Beteiligten angestrebt und umgesetzt werden sollte.

⁹ Laut Bundes-Klimaschutzgesetz müssen die CO₂-Emissionen bis 2030 auf 95 Mio. Tonnen CO₂-Äq. im Verkehrssektor sinken. Dies bedeutet eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 42 % gegenüber 1990 (165 Mio. t CO₂-Äq.). Das Referenzszenario der NPM kommt zum Ergebnis, dass sich die Emissionen auf Basis aller Instrumente mit Bezug zum Klimaschutz, die bis Mitte 2017 beschlossen wurden, im Verkehrssektor bis 2030 auf 150 Mio. Tonnen CO₂-Äq. verringern werden. Für die Erreichung des Klimaschutzziels im Verkehr sind somit weitere Maßnahmen einzuleiten, um eine Reduktion von 55 Mio. Tonnen CO₂-Äq. zu erreichen, vgl. NPM AG 1 2019.

¹⁰ Agora Verkehrswende weist darauf hin, dass in der Bewertung der „Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030“ des Umweltbundesamts (UBA 12/2020, durchgeführt von Öko-Institut, Fraunhofer-ISI und IREES) für PHEV pauschal ein elektrischer Fahranteil von 75 % unterstellt wird. Kann dieser hohe elektrische Fahranteil nicht erreicht werden, wächst die Lücke zur Erreichung der Klimaschutzziele für den Verkehrssektor, die in dem Bericht des UBA bereits mit 33,4 Millionen Tonnen CO₂ beziffert wird, aller Voraussicht nach um einige weitere Millionen Tonnen. Das dokumentiert noch einmal, wie wichtig und dringlich es ist, so schnell wie möglich den höchstmöglichen elektrischen Fahranteil bei PHEV zu realisieren.

ANHANG

MITGLIEDER DER TASKFORCE PHEV

Prof. Dr. Henning Kagermann | Vorsitzender NPM-Lenkungskreis

Franz Loogen (e-mobil BW GmbH) | AG 1

Christian Hochfeld (Agora Verkehrswende) | AG 1

Daniel Rieger (NABU) | AG 1

Prof. Dr. Barbara Lenz (DLR) | AG 2

Prof. Dr. Peter Gutzmer (pegu mobility consult) | AG 2

Frank Weber (BMW) | AG 3

Niklas Veltkamp (bitkom) | AG 3

Jörg Hofmann (IG Metall) | AG 4

Prof. Dr. Oliver Riedel (Fraunhofer IAO) | AG 4

Kerstin Andreae (BDEW) | AG 5

Dr. Joachim Damasky (VDA) | AG 5

Roland Bent (DKE/DIN) | AG 6

Thomas Volk (Stromnetz Hamburg) | AG 6

Prof. Dr. Thomas Weber (acatech) | Mitglied NPM-Lenkungskreis

Stefan Gerwens (ADAC)

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG

PD Dr. Patrick Plötz | Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Dr. Wolfgang Schade | M-Five GmbH

REDAKTION

Dr. Patrick Pfister | acatech

Johannes Thiele | acatech

Alexander Vetter | acatech

Catharina Wolf | ifok GmbH

QUELLENVERZEICHNIS

BAFA (2020): Erhöhter Umweltbonus für E-Autos, (https://www.bafa.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Energie/Elektromobilitaet/2020_erhoehter_umweltbonus.html)

BMVI (2019): Die Zukunft fährt elektrisch, <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Elektromobilitaet-kompakt/elektromobilitaet-kompakt.html>.

Bönnighausen, Daniel (2020): eMobility-Dashboard August, (<https://www.electrive.net/2020/09/03/emobility-dashboard-august-16-076-reine-elektro-pkw/>)

Eefocus.com. (2019). Analysis on the usage of domestic plug-in hybrid electric vehicles. <https://www.eefocus.com/automobile-electronics/457660>.

e-mobil BW GmbH (2019): Strukturstudie BWe mobil 2019 – Transformation durch Elektromobilität und Perspektiven der Digitalisierung.

Figenbaum, E., & Kolbenstvedt, M. (2016). Learning from Norwegian battery electric and plug-in hybrid vehicle users – Results from a survey of vehicle owners. TØI rapport 1492/2016. <https://www.toi.no/publikasjoner/lardommer-fra-brukere-av-elbiler-og-ladbare-hybridbiler-resultater-fra-en-sporreundersokelse-blant-bileiere-article33868-8.html>.

Fraunhofer IAO (2018): ELAB 2.0 – Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf die Beschäftigung am Standort Deutschland.

Fraunhofer ISI (2017): Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Deutschland in Zeiten zunehmender Elektromobilität.

IAB Forschungsbericht (2018): Elektromobilität 2035 – Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen.

Institut für Demoskopie Allensbach (im Auftrag von acatech) (2019): Mobilität und Klimaschutz – gesellschaftliches Problembewusstsein und individuelle Veränderungsspielräume.

KBA (2019): Besitzumschreibungen von Pkw im Jahr 2018 nach ausgewählten Kraftstoffarten.

KBA (2020): Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2020, (https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugbestand/pm06_fz_bestand_pm_komplett.html?nn=646300)

Koalitionsausschuss (2020): Corona-Folgenbekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken.

Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht, durchgeführt von Infas/DLRIVT (2017).

NPE (2012): Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität.

NPM AG 1 (2019): Wege zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030 im Verkehrssektor.

NPM AG 4 (2020): Zwischenbericht zur strategischen Personalplanung und -entwicklung im Mobilitätssektor.

Plötz, P., Moll, C., Bieker, C., Mock, P., Li, Y. (2020): Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles – Fuel consumption, electric driving, and CO₂ emissions. ICCT White Paper, September 2020.

Plötz, P., Funke, S. A., & Jochem, P. (2018). Empirical fuel consumption and CO₂ emissions of plug-in hybrid electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology* 22(4), 773–784.

Plötz, P./Funke, S.A./Jochem, P./Wietschel, M. (2017): CO₂ Mitigation Potential of Plug-in Hybrid Electric Vehicles larger than expected, in: *Scientific Reports* 7.

Scherrer et al. (2019): Early Adopter von E-Fahrzeugen: Ladeleistungen, Eigenerzeugung und Einstellungen zum Lademanagement. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 69 (11), 23–26.

T&E (European Federation for Transportation and Environment). (2020): UK briefing: The plug-in hybrid con. September 2020, https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020_09_UK_briefing_The_plug-in_hybrid_con.pdf.

Tietge, U., Díaz, S., Mock, P., Bandivadekar, A., Dornoff, J., & Ligterink, N. (2019). From laboratory to road. A 2018 update of official and "real-world" fuel consumption and CO₂ values for passenger cars in Europe. International Council on Clean Transportation (ICCT); Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO).

UNECE (2019): Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure, <https://wiki.unece.org/pages/viewpage.action?pageId=2523179>, aufgerufen am 23.06.2020.

Van Gijlswijk, R. & Ligterink, N. (2018). Real-world fuel consumption of passenger cars based on monitoring of Dutch fuel pass data 2017. TNO 2018 R10371. TNO. The Hague, Netherlands.

VDA (2017): WLTP – weltweit am Start für realitätsnähere Ergebnisse beim Kraftstoffverbrauch.

IMPRESSUM

Verfasser

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität

Berlin, Oktober 2020

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Redaktionelle Unterstützung

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.
ifok GmbH

Satz und Gestaltung

ifok GmbH

Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) ist per Kabinettsbeschluss von der Bundesregierung eingesetzt und wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur federführend koordiniert.

Sie arbeitet unabhängig, überparteilich und neutral. Alle Berichte spiegeln ausschließlich die Meinungen der in der NPM beteiligten Expertinnen und Experten wider.



NPM

**Nationale Plattform
Zukunft der Mobilität**

