

# INTELLIGENTES LADEN IM DEPOT –

EINE UMFRAGE UNTER FUHRPARKVERANTWORTLICHEN IN DEUTSCHLAND



**Berlin, Mai 2025**

Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität“

# INHALT

<b>1. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>3</b>	<b>6. ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN</b>	<b>30</b>
<b>2. EINLEITUNG</b>	<b>5</b>	<b>7. VERZEICHNISSE</b>	<b>34</b>
<b>3. METHODE</b>	<b>10</b>	7.1 Literaturverzeichnis	35
<b>4. CHARAKTERISIERUNG DER TEILNEHMENDEN UNTERNEHMEN</b>	<b>12</b>	7.2 Fussnotenverzeichnis	37
<b>5. ERGEBNISSE</b>	<b>17</b>	<b>IMPRESSUM</b>	<b>38</b>
5.1 Elektrifizierung der Flotten	18		
5.2 Intelligentes Laden im Depot	19		
5.3 Rahmenbedingungen	23		
5.4 Generelle politische Rahmenbedingungen und begleitende Politikmaßnahmen	26		



# ZUSAMMENFASSUNG

## 1.0 ZUSAMMENFASSUNG



Die Studie untersucht den Einsatz von intelligentem Laden in Depots in Deutschland – heute und in naher Zukunft. Intelligentes Laden kann helfen, die Herausforderungen der Elektrifizierung kommerzieller Fahrzeugflotten zu bewältigen, wie etwa hohe Stromkosten durch Eigenproduktion und -nutzung im Unternehmen abzupuffern. Die Befragung unter 33 Fuhrparkverantwortlichen, die insgesamt über 4.372 Flottenfahrzeuge verfügen, zeigt, dass bisher nur wenige Unternehmen intelligentes Laden einsetzen, jedoch ein Potenzial für zukünftige Implementierungen besteht, insbesondere bei leichten Nutzfahrzeugen und Bussen. Wichtige Faktoren für die Akzeptanz sind das Wissen der Fuhrparkverantwortlichen über die Technologien und die Verfügbarkeit geeigneter Ladeinfrastruktur. Handlungsempfehlungen umfassen Informationskampagnen zur Wissensverbreitung, die Schaffung von Standards und die Förderung von Anreizen für die Elektrifizierung von Flotten unterschiedlicher Fahrzeugtypen.



# **EINLEITUNG**

## 2.0 EINLEITUNG

Das Einhalten der Klimaziele erfordert eine schnelle Dekarbonisierung des Transportsektors (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2023). Hierbei spielt Elektrifizierung eine große Rolle – sowohl für private Fahrzeuge als auch für kommerzielle Fahrzeugflotten. Das Elektrifizieren kommerzieller Flotten kann die Betreibenden vor Herausforderungen stellen: Neben der Verfügbarkeit der entsprechenden Ladeinfrastruktur und damit auch entsprechender Investitionsbereitschaft spielt insbesondere das Laden im Depot eine zentrale Rolle. Jedoch erfordert die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrs oft Netzausbau, insbesondere in den unteren Spannungsebenen (Bundesnetzagentur 2023), und aktuelle Netzanschlusskapazitäten sind oft nicht auf das gleichzeitige und schnelle Laden vieler (Flotten-) Fahrzeuge ausgelegt (Hacker et al. 2025, in Vorbereitung). Zusätzlich dazu können durch hohe Kapazitätsanforderungen hohe Stromkosten (insb. bei Kapazitätspreisen) auf die Unternehmen zukommen.

Viele dieser Herausforderungen können durch das intelligente Laden der Flottenfahrzeuge besser bewältigt werden. Intelligentes Laden wird hier als Überbegriff verstanden, welcher sowohl das Verschieben und/oder Drosseln von Ladeprozessen (gesteuertes unidirektionales Laden)

als auch das Bereitstellen von Energie aus den Batterien der Fahrzeuge (bidirektionales Laden) umfasst. Durch die unterschiedlichen Formen des intelligenten Ladens, d. h. des gesteuerten unidirektionalen und/oder des bidirektionalen Ladens, können viele verschiedene Vorteile für die Fuhrparkbetreiber entstehen ([siehe auch Box 1](#)). Beispielsweise können Lastspitzen reduziert und so ggf. Kosten für Kapazitätserweiterungen, Ladeinfrastruktur und auch Leistungspreise eingespart werden. Zudem kann durch intelligentes, netzdienliches Laden – beziehungsweise Entladen – Flexibilität für das Stromsystem zur Verfügung gestellt werden (Jürgens et al. 2024). So lassen sich zusätzliche Erträge generieren. Auf diesem Weg kann gesteuertes und/oder bidirektionales Laden auf Gesamtstromsystemebene dazu beitragen, einen hohen Anteil an Elektrofahrzeugen und auch an erneuerbaren Energien besser in das Netz zu integrieren. Anzumerken ist, dass das bidirektionale Laden im Gegensatz zum gesteuerten unidirektionalen Laden aufgrund regulatorischer Hürden in Deutschland derzeit nicht oder nur eingeschränkt nutzbar ist.

BOX 1

## MÖGLICHE ANWENDUNGSFÄLLE UND VORTEILE DES INTELLIGENTEN LADENS FÜR FURPARKBETREIBENDE

INTELLIGENTES LADEN	
<p><b>Gesteuertes unidirektionales Laden</b> Verschiebung und/oder Drosselung von Ladeprozessen (V1G)</p>	<p><b>Bidirektionales Laden</b> Das Fahrzeug kann zusätzlich zum gesteuert unidirektionalen Laden auch entladen werden</p>
<p><b>Geringerer Bedarf an Ladeinfrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ geringere Kosten für Ladeinfrastruktur</li> </ul>	<p><b>Nutzen der Fahrzeugbatterien als mobile Speicher für das Depot (V2B): Strom aus der Batterie kann für den Energiebedarf anderer Verbraucher/des Gebäudes verwendet werden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verstärkung der Effekte von V1G (links)</li> <li>▪ Einsparung von Kosten für stationären Batteriespeicher</li> </ul>
<p><b>Laden zu Zeiten günstiger Stromtarife: Bei variablen Strompreisen werden Ladeprozesse von Zeiten teurer auf Zeiten günstiger Strompreise verschoben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Senkung der Stromkosten</li> </ul>	<p><b>Handel an der Strombörse (Arbitrage, V2G): Durch volatile Strompreise kann Strom günstig eingekauft und teurer wieder verkauft werden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zusätzliche Erträge möglich (derzeit noch regulatorische Hürden)</li> </ul>
<p><b>Verstärkte Nutzung von eigenproduziertem Strom aus einer PV-Anlage: Laden zu Zeiten mit hoher Stromproduktion aus PV-Anlagen (typischerweise mittags)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Senkung der Stromkosten, da weniger (typischerweise teurer) Strom vom Netz bezogen werden muss</li> </ul>	<p><b>Bereitstellung von Flexibilität für Regelleistungsmärkte (V2G): Durch Pooling von Fahrzeugen kann Flexibilität für den Regelleistungsmarkt angeboten und zur Verfügung gestellt werden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zusätzliche Erträge möglich, aber derzeit noch regulatorische Hürden</li> </ul>

## 2.0 EINLEITUNG

TABELLE 1

### BESTAND FAHRZEUGTYPEN

FAHRZEUGTYP		BESTAND 01/2024 [MIO.]	
Lkws	N3 und weitere	3,00	10,05 Mio. kommerzielle Fahrzeuge, die relativ leicht zu elektrifizieren sind
	N2	0,30	
	N1	3,20	
Busse		0,85	
Pkws	Pkws kommerziell	5,70	
	Pkws privat	43,30	

Stand 01/2024 (Kraftfahrtbundesamt 2024a)

Neben den oben genannten Vorteilen für die Betreibenden von verschiedenen Flotten und das Gesamtsystem eignen sich kommerzielle Flottenfahrzeuge im Vergleich zu privaten Pkws besonders gut für den Einsatz von intelligentem Laden - aus drei Gründen (Gschwendtner et al. 2021): (1) Die Fahrpläne der Flottenfahrzeuge sind im Vorhinein bekannt, wodurch eine hohe Planbarkeit von Park- und Ladeprozessen ermöglicht wird. (2) Flottenfahrzeuge parken typischerweise an zentralen Orten (z. B. Depots), wodurch auch Infrastruktur zentral aufgebaut werden kann und so die Infrastrukturkosten niedriger sind als bei dezentralen Lösungen. (3) Flottenfahrzeuge haben typischerweise eine relativ kurze Haltedauer (knapp fünf Jahre im Durchschnitt; Arval 2024), wodurch eine Elektrifizierung schneller erreicht werden kann als beispielsweise bei privaten Pkws [Lebensdauer zwischen 14 und 26 Jahren (Statista 2014), Durchschnittsalter > 10 Jahre (Kraftfahrtbundesamt 2024b), Haltedauer zwischen ca. 6 und 10 Jahren (Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe 2021)]. Während die Elektrifizierung des Schwerlastverkehrs noch weniger weit entwickelt ist, bieten kommerzielle Pkws, Busse und leichte und mittelschwere Nutzfahrzeuge besonders großes Potenzial für eine zeitnahe Elektrifizierung. In Deutschland umfassten diese Fahrzeugtypen Anfang 2024 insgesamt ca. 10 Millionen Fahrzeuge (Tabelle 1).

Die aktuellen politischen Rahmenbedingungen für Unternehmen in Deutschland, die intelligentes Laden implementieren möchten, sind von verschiedenen Faktoren geprägt. Die Bundesregierung fördert den Ausbau der Ladeinfrastruktur und setzt auch verschiedene Anreize für die Elektromobilität (Stand März 2025). Ziel war es bisher, bis 2030 eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte zu schaffen und 15 Millionen Elektro-Pkws auf die Straßen zu bringen (Deutscher Bundestag 2024). Generell ist ein politisches Umfeld, welches Elektromobilität u. a. durch politische Anreize fördert, ein Baustein, um die Akzeptanz (d. h. die Einstellung zu einem möglichen Einsatz sowie die Absicht, sich für den Einsatz der Technologie einzusetzen) sowohl in der Bevölkerung als auch bei Gewerbetreibenden zu steigern (z. B. Brückmann und Bernauer 2020; Plötz und Dütschke 2020).

Jedoch muss für den Einsatz von intelligentem Laden neben technischen und regulatorischen Gegebenheiten eine hohe Akzeptanz unter den Nutzenden, d. h. den Fuhrparkverantwortlichen, sowie den Fahrerinnen und Fahrern selbst vorhanden sein. Insbesondere Fuhrparkverantwortliche stellen wichtige Akteure in der Gestaltung der betrieblichen Mobilität und der Gewährleistung der Mobilitätsanforderungen für spezifische unternehmerische Bedarfe dar. Sie sind diejenigen, die die spezifischen Bedürfnisse ihres Unternehmens, wie betriebliche Anforderungen, Kosten, Reichweite und Ladeinfrastruktur, in Betracht ziehen müssen, wenn es um mögliche technologische Neuerungen im Fuhrpark geht. Im hier vorliegenden Anwendungsfall müssen die Be- und Entladeprozesse mit dem Einsatz der Fahrzeugflotten zu Transportzwecken kompatibel sein. Forschungserkenntnisse

zeigen, dass die individuelle Sichtweise der Fuhrparkverantwortlichen auf neue Technologien maßgeblich die Entscheidungen zur Integration von Elektrofahrzeugen und auch dem intelligenten Laden beeinflusst (z. B. Globisch et al. 2018; Vuichard 2021). Das heißt, Personen, die insgesamt mehr von der Elektromobilität überzeugt sind, beschäftigen sich wahrscheinlich früher damit, wie neue Innovationen wie das intelligente Laden bestmöglich für das Unternehmen eingesetzt werden können.

Über die Akzeptanz des Einsatzes von intelligentem Laden in kommerziellen Fahrzeugflotten ist bisher vergleichsweise wenig bekannt (für eine aktuelle Studie zur Akzeptanz unter Mitarbeitenden siehe Meyer et al. 2025). Diese Studie beschäftigt sich deshalb mit dem aktuellen und zukünftigen Einsatz und der Akzeptanz von intelligentem Laden im Depot. Konkret soll die Studie Einblicke in den aktuellen Stand, sowie Herausforderungen und Perspektiven für Laden im Depot aus der Perspektive der Fuhrparkverantwortlichen geben. Hierfür haben wir eine Befragung unter Fuhrparkverantwortlichen in Deutschland durchgeführt. Der Fokus der Studie liegt sowohl auf gesteuertem unidirektionalem (V1G) als auch bidirektionalem Laden (V2G, V2B)<sup>1</sup> und auf kommerziellen Flotten mit hohem zeitnahen Elektrifizierungspotenzial, d. h. Pkws, Busse sowie leichte und mittelschwere Nutzfahrzeuge. Ziel der Studie ist es zudem, Empfehlungen für Entscheidungstragende in Politik, Industrie und Forschung abzuleiten, welche den Einsatz von intelligentem und bidirektionalem Laden fördern möchten.



**METHODE**

### 3.0 METHODE

Die Zielgruppe dieser Befragung waren Fuhrparkverantwortliche in Unternehmen, die über unternehmenseigene Fuhrparks aus Pkws, Bussen oder leichten (Klasse N1 bis zu 3,5t Gesamtgewicht) bis mittelschweren (Klasse N2, ab 3,5t bis zu 12t Gesamtgewicht) Nutzfahrzeugen verfügten. Grund für den Fokus auf diese Fahrzeugklassen war die zum Zeitpunkt der Befragung mögliche Elektrifizierung der jeweiligen Fahrzeuge. Um diese Unternehmen zu erreichen, hat das Forschungsteam über einen Dienstleister allgemeine E-Mail-Adressen von insgesamt 1.000 Unternehmen erhalten, auf die die beschriebenen Kriterien zutrafen. Diese Adressen wurden dann mit der Bitte um Weiterleitung an eine für den Fuhrpark verantwortliche Person<sup>2</sup> sowie um Teilnahme an der Befragung per E-Mail angeschrieben.

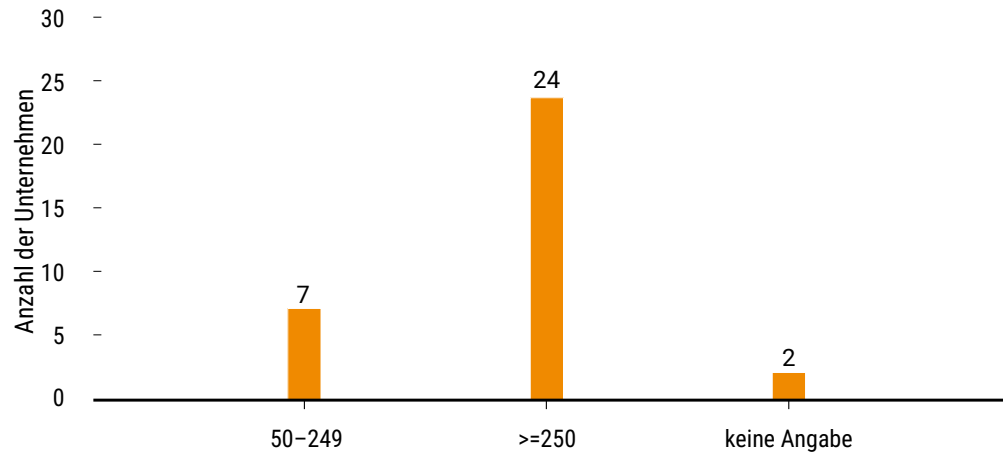
Im Zeitraum vom 19. März 2024 bis 16. Mai 2024 haben 33 Unternehmensvertreter an der Befragung teilgenommen. Der Fragebogen bestand aus insgesamt drei Frageblöcken. Zunächst wurden den Teilnehmenden allgemeine Fragen zum Unternehmen (z. B. Anzahl Mitarbeitende, Anzahl Fahrzeuge, Umsatz), zum Fahrverhalten der Fahrzeugflotten (z. B. Fahrleistung, Standzeiten) sowie zur Ladeinfrastruktur am größten Unternehmensstandort und dem Einsatz von intelligentem Laden gestellt. Hierbei wurde zwischen unidirektional gesteuertem Laden, d. h. dem Verschieben von Ladeprozessen oder der Anpassung der Ladekapazität, und dem bidirektionalen Laden unterschieden, wobei bidirektionales Laden sowohl Vehicle-to-Building als auch Vehicle-to-Grid umfasste. Anschließend wurden Fragen zur individuellen Perspektive der Fuhrparkverantwortlichen auf intelligentes Laden gestellt, bevor die Teilnehmenden verschiedene politische Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität und des intelligenten Ladens beantworteten.

# CHARAKTERISIERUNG DER TEILNEHMENDEN UNTERNEHMEN

#### 4.0 CHARAKTERISIERUNG DER TEILNEHMENDEN UNTERNEHMEN

ABBILDUNG 1

### ANZAHL MITARBEITENDE IN DEN BEFRAGTEN UNTERNEHMEN

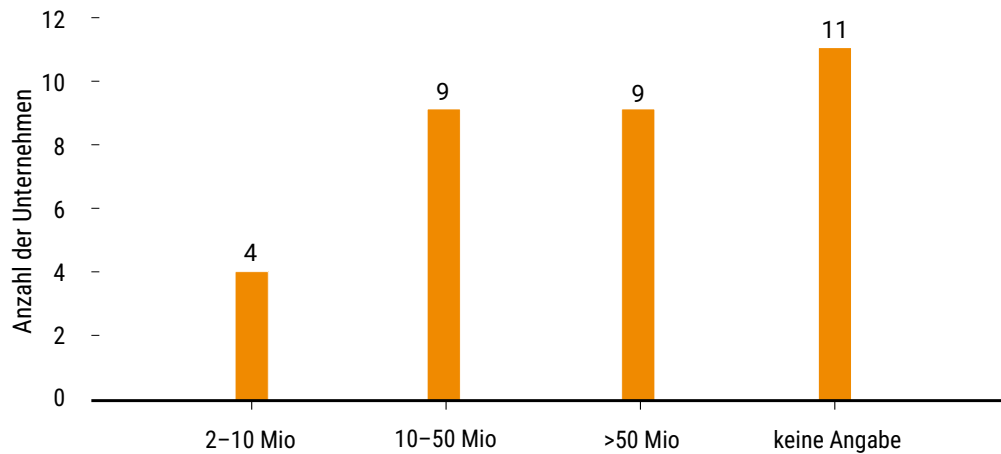


Es haben vor allem mittelständische und große Unternehmen an der Befragung teilgenommen. Von den 33 teilnehmenden Unternehmen fielen sieben Unternehmen in die Kategorie mit 50 bis 249 Mitarbeitenden, 24 Unternehmen gaben an, mehr als 250 Mitarbeitende zu beschäftigen und zwei machten keine Angabe ([siehe Abbildung 1](#)).

#### 4.0 CHARAKTERISIERUNG DER TEILNEHMENDEN UNTERNEHMEN

ABBILDUNG 2

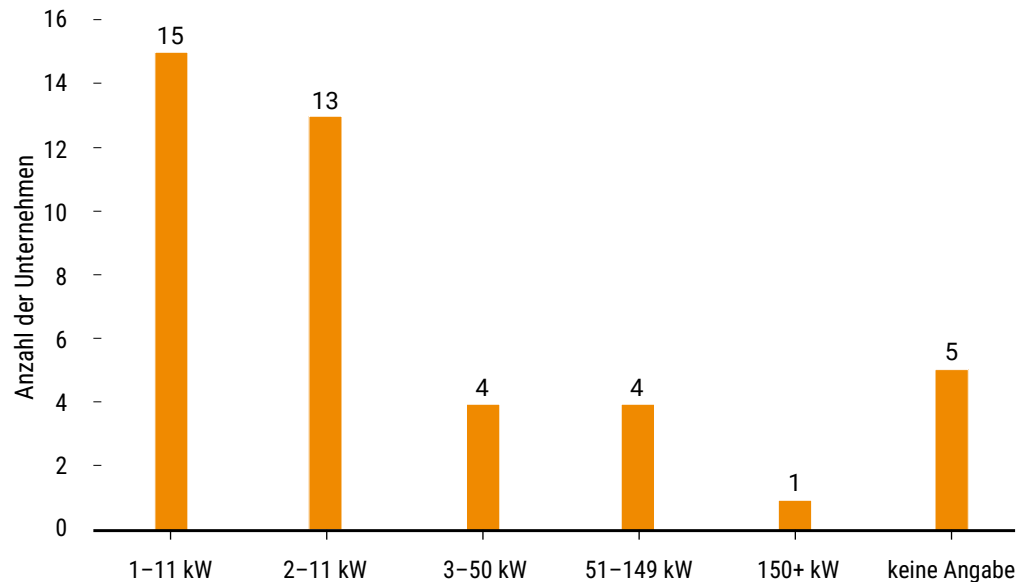
### JAHRESUMSATZ DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN IM JAHR 2023



Alle Unternehmen gaben an, 2023 mehr als 2 Millionen Euro Umsatz erwirtschaftet zu haben, bei neun Unternehmen waren es mehr als 50 Millionen. Elf Unternehmen machten hierzu keine Angabe ([siehe Abbildung 2](#)).

ABBILDUNG 3

### VERFÜGBARKEIT VERSCHIEDENER LADELEISTUNGEN AN DEN STANDORTEN DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN



(Mehrfachnennungen möglich)

Fünf Unternehmen hatten zum Befragungszeitpunkt keine Lademöglichkeiten auf dem Firmengelände. Die anderen Unternehmen hatten vor allem Ladepunkte mit niedriger Leistung bis 11 kW, ein Unternehmen gab jedoch auch an, Ladepunkte mit über 150 kW auf dem Firmengelände zu besitzen (siehe [Abbildung 3](#)). 20 Unternehmen gaben an, über Photovoltaikanlagen oder Batteriespeicher (2 Unternehmen) als Möglichkeiten der Energieerzeugung und -speicherung zu verfügen. Die meisten Unternehmen (25) besitzen ihr Firmengelände selbst, die anderen mieten es oder konnten dazu keine Angabe machen. [Tabelle 2](#) gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Fuhrparke der Unternehmen, hier waren Mehrfachnennungen möglich.

#### 4.0 CHARAKTERISIERUNG DER TEILNEHMENDEN UNTERNEHMEN

TABELLE 2

### ÜBERBLICK ÜBER DIE FUHRPARKE

FAHRZEUGART	ANZAHL	STANDZEIT PRO WERKTAG IN STUNDEN	FAHRLEISTUNG PRO JAHR IN KILOMETERN
Pkws, Wohnmobile, Geländewagen	86 (114), 2-450, N = 29	9,8 (5,6), 2-20, N = 27	27.661 (14.534); 10k-80k; N = 31
Kleinbusse	3.33 (2,83), 1-10, N = 9	10,1 (4,6), 4-16, N = 7	28.125 (18.696); 10k-55k; N = 8
Busse	110 (82,20), 25-291, N = 8	6,9 (3), 3-12, N = 8	64.250 (11.865); 50k-90k; N = 8
Leichte Nutzfahrzeuge <sup>3</sup>	25 (45,1), 1-150, N = 21	9,7 (6,2), 1-20, N = 18	25.119 (16.854); 10k-60k; N = 21
Mittelschwere Nutzfahrzeuge <sup>4</sup>	43,8 (93), 1-300, N = 10	11,9 (5,9), 4-23, N = 7	40.000 (32.575); 1-100k; N = 10

Anmerkung: Zahlen sind Mittelwerte (Standardabweichungen), Minimum-Maximum.

A large, semi-transparent orange number '5' is centered in the background. The number has a thick, blocky font style. The background is a solid orange color with a pattern of small, white-outlined squares scattered across it, with a higher density of squares at the bottom.

**ERGEBNISSE**

# 5.1 ELEKTRIFIZIERUNG DER FLOTTEN

ABBILDUNG 4

## ELEKTRIFIZIERUNG DER FAHRZEUGFLOTTEN

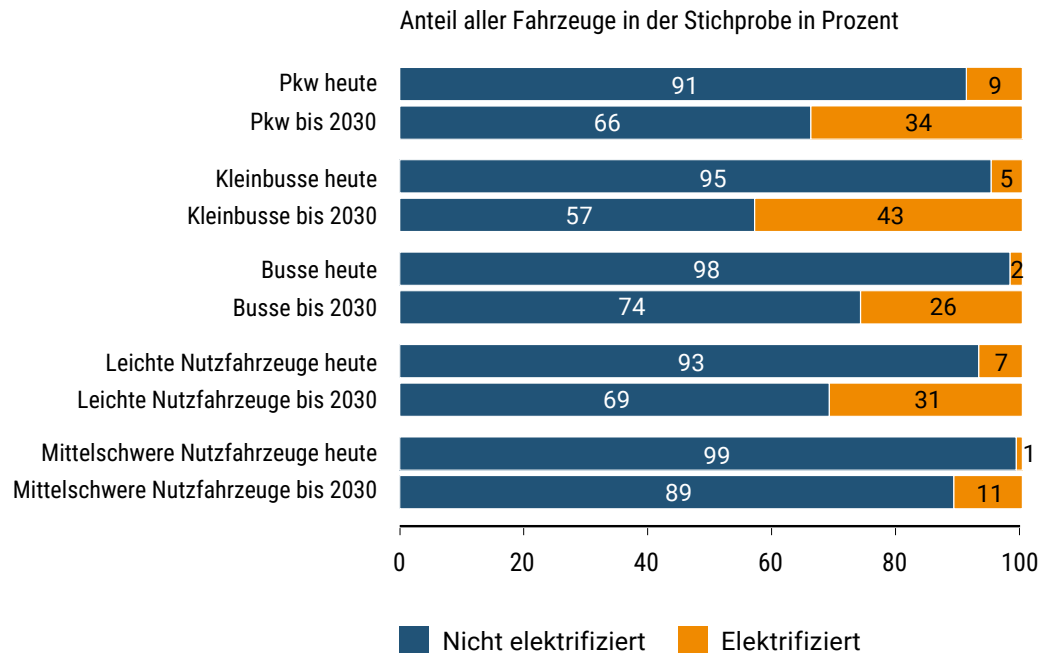


Abbildung 4 zeigt die Elektrifizierungsstände verschiedener Fahrzeugtypen in den Unternehmensflotten heute und geplant bis 2030. 100 % stehen hierbei für die Gesamtzahl an Fahrzeugen über alle Unternehmen in der Befragung hinweg. Insgesamt verfügen die Unternehmen in der Befragung über 2.502 Pkws, 30 Kleinbusse, 877 Busse, 525 leichte Nutzfahrzeuge und 438 mittelschwere Nutzfahrzeuge.

Es zeigt sich, dass zum Befragungszeitpunkt unter den Pkws der größte Elektrifizierungsanteil vorlag, gefolgt von den leichten Nutzfahrzeugen und Kleinbussen. Nach den aktuellen Planungen der befragten Unternehmen wird bis 2030 der größte Elektrifizierungsanteil bei den Kleinbussen vorliegen, gefolgt von den Pkws und den leichten Nutzfahrzeugen. Dies gilt unter der Annahme, dass die Flottengrößen konstant bleiben und die in der Befragung geäußerten Pläne umgesetzt werden.

## 5.2

# INTELLIGENTES LADEN IM DEPOT



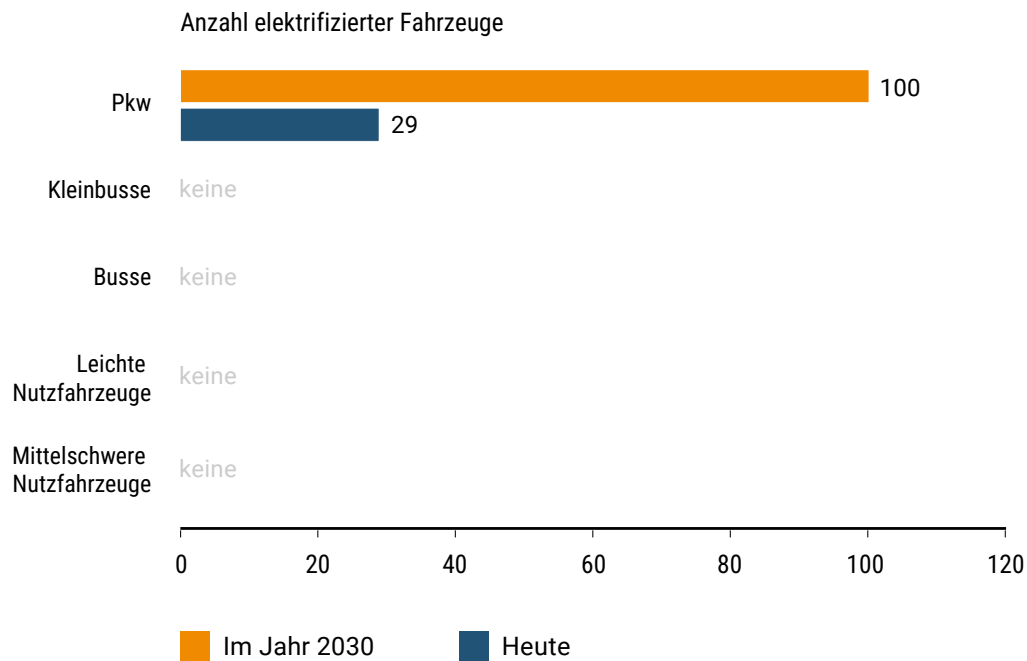
### ALLGEMEIN

Von den befragten Unternehmen setzen vier Unternehmen bereits gesteuertes Laden (unidirektional) ein, davon ein Unternehmen auch bidirektionales Laden. Wie genau die Unternehmen das gesteuerte Laden einsetzen, ist nicht bekannt. Sieben weitere Unternehmen haben sich bereits mit der Thematik auseinandergesetzt und planen, gesteuertes Laden zukünftig einzusetzen – teilweise auch bidirektionales Laden. Die verbleibenden Unternehmen haben sich entweder noch nicht genauer mit der Thematik beschäftigt (18 Unternehmen) oder sich gegen den Einsatz von intelligentem Laden entschieden (ein Unternehmen).

## 5.2 INTELLIGENTES LADEN IM DEPOT

ABBILDUNG 5

### ANZAHL ELEKTRIFIZIERTER FAHRZEUGE HEUTE UND IM JAHR 2030 IN DEN UNTERNEHMEN, DIE HEUTE BEREITS INTELLIGENTES LADEN EINSETZEN



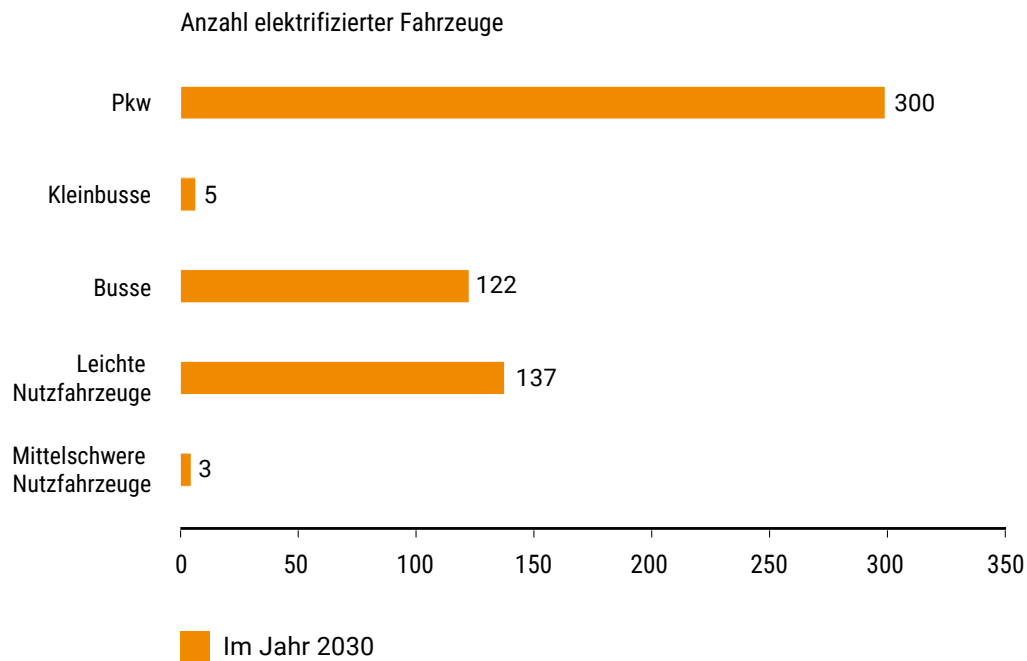
### UNTERNEHMEN, WELCHE INTELLIGENTES LADEN BEREITS EINSETZEN

Die Unternehmen, welche intelligentes Laden bereits heute einsetzen oder zukünftig einsetzen wollen, können als Innovatoren oder potenzielle Erstanwender beschrieben werden. Sie sind sehr heterogen und lassen sich dementsprechend schwer charakterisieren.

Die befragten Unternehmen, welche intelligentes Laden bereits einsetzen, besitzen neben Pkws auch einige Kleintransporter in ihren Fahrzeugflotten. Derzeit sind allerdings ausschließlich Pkws elektrifiziert, das heißt in diesen Unternehmen wird intelligentes Laden ausschließlich für Pkws eingesetzt (siehe [Abbildung 5](#)). Die Anzahl der Pkws variiert zwischen 10 und 187. Drei der vier Unternehmen besitzen Ladepunkte mit einer Leistung von bis zu 22 kW (Normal-Laden, typischerweise AC), eines besitzt Schnellladesäulen mit einer Leistung von bis zu 50 kW (DC). Alle vier Unternehmen verfügen über eine Photovoltaikanlage. Eines der Unternehmen setzt bereits bidirektionales Laden ein.

ABBILDUNG 6

### ANZAHL ELEKTRIFIZIERTER FAHRZEUGE JE TYP IM JAHR 2030 IN DEN UNTERNEHMEN, DIE AKTUELL DIE UMSETZUNG VON INTELLIGENTEM LADEN PLANEN



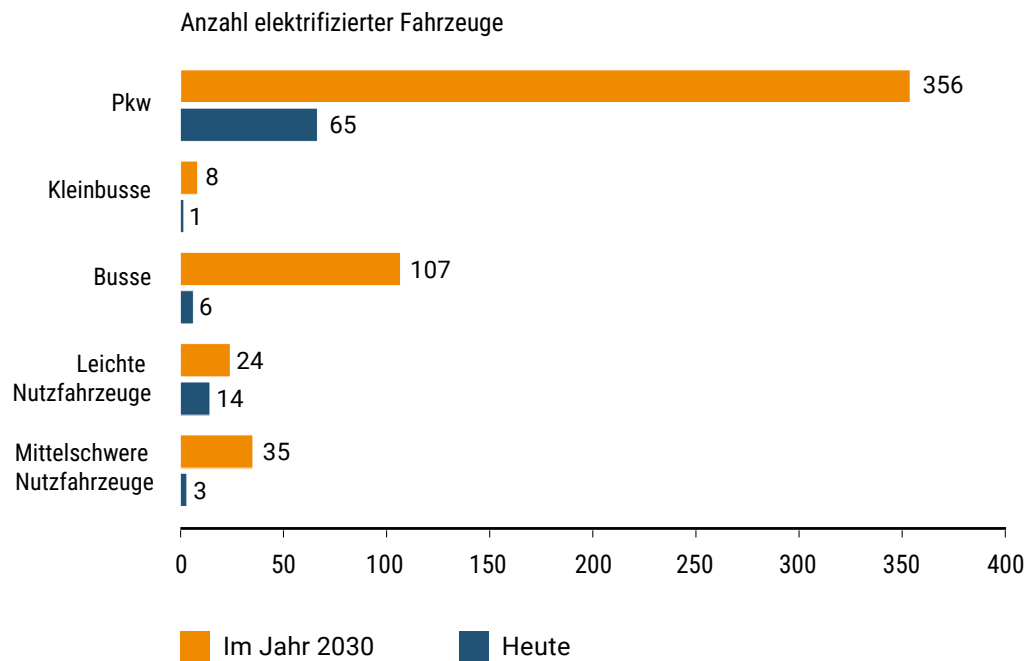
### UNTERNEHMEN, WELCHE INTELLIGENTES LADEN FÜR DIE ZUKUNFT PLANEN

Sieben weitere Unternehmen der Stichprobe planen, unidirektionales gesteuertes Laden einzusetzen; fünf Unternehmen überlegen auch, bidirektionales Laden einzusetzen. Die Flotten dieser Unternehmen sind heterogener als die Flotten der Unternehmen, welche gesteuertes Laden bereits einsetzen. Sie umfassen insgesamt ca. 650 Pkws, 280 leichte Nutzfahrzeuge, 12 mittelschwere Nutzfahrzeuge, 6 Minibusse und 512 Busse. Unter der Annahme, dass die in der Befragung geäußerten Planungen bis 2030 für die gesamte elektrifizierte Flotte umgesetzt werden, wären von der Einführung des intelligenten Ladens bei konstanter Fuhrparkgröße ca. 570 Fahrzeuge der Stichprobe betroffen (siehe Abbildung 6). Dies entspricht ca. 13 % der gesamten Fahrzeuge und etwas weniger als 50 % der bis dahin elektrifizierten Fahrzeuge. Der Anteil der elektrifizierten Fahrzeuge, die nach diesen Planungen bis 2030 infrastrukturseitig mit intelligentem Laden „versorgt“ wären, ist bei den leichten Nutzfahrzeugen am höchsten, gefolgt von Bussen und Pkws. Ähnlich zu den Unternehmen, welche intelligentes Laden bereits einsetzen, finden sich auch unter den Unternehmen, welche planen, intelligentes Laden zukünftig einzusetzen, viele mit einer Photovoltaikanlage (fünf von sieben Unternehmen). Insbesondere bidirektionales Laden scheint für viele dieser Unternehmen interessant. In der Stichprobe findet sich nur ein Unternehmen, welches keine Photovoltaikanlage besitzt und bidirektionales Laden einsetzen möchte. Fünf der sieben Unternehmen besitzen Ladepunkte bis 22 kW, die verbleibenden zwei Unternehmen besitzen keine Ladepunkte. Schnellladepunkte werden derzeit bei diesen Unternehmen

## 5.2 INTELLIGENTES LADEN IM DEPOT

ABBILDUNG 7

### ANZAHL ELEKTRIFIZIERTER FAHRZEUGE JE TYP HEUTE UND IM JAHR 2030 IN DEN UNTERNEHMEN, DIE BISLANG NOCH NICHT ÜBER DEN EINSATZ VON INTELLIGENTEM LADEN NACHGEDACHT HABEN



nicht eingesetzt. Die obigen Ergebnisse zeigen, dass insbesondere bei den leichten Nutzfahrzeugen und den Bussen eine hohe Verbreitung des intelligenten Ladens zu erwarten ist.

#### UNTERNEHMEN, WELCHE NOCH NICHT ÜBER INTELLIGENTES LADEN NACHGEDACHT HABEN

Insgesamt 18 der 33 Unternehmen haben sich noch nicht näher mit dem Thema intelligentes Laden beschäftigt. Diese Unternehmen stellen mögliche zukünftige Nutzende dar und sind eine relevante Zielgruppe, wenn es darum geht, eine breitere Akzeptanz zu schaffen.

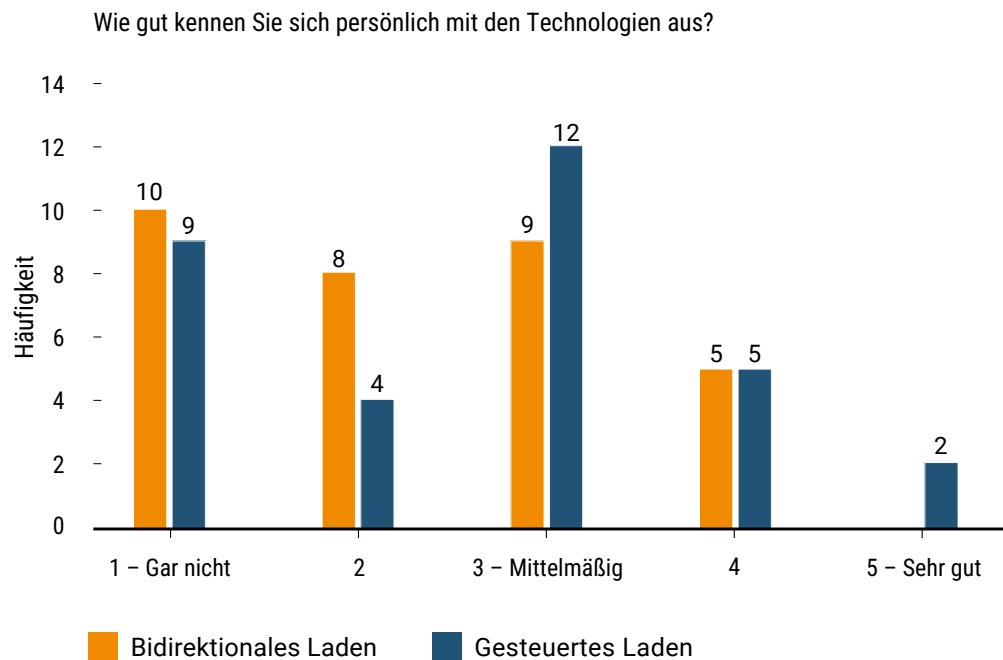
Diese Unternehmen, welche sich noch nicht mit der Thematik auseinandergesetzt haben, sind bezogen auf Flottenzusammensetzung und Größe sehr heterogen. Die meisten Unternehmen verfügen über Pkws in ihren Flotten, jeweils zwischen 2 und 260. Zwei Unternehmen verfügen ausschließlich über Busse und ein weiteres ausschließlich über Lkw. Die Pkw-Flotten sind bereits zu unterschiedlichen Graden elektrifiziert; die Busse und Lkw bislang nur vereinzelt. In allen drei Fahrzeugkategorien besteht aber die Absicht, diese bis 2030 weiter zu elektrifizieren (siehe [Abbildung 7](#)). Neun dieser Unternehmen verfügen über eine Photovoltaikanlage und die meisten haben bereits Ladepunkte auf ihren Grundstücken installiert.

## 5.3

# RAHMENBEDINGUNGEN

ABBILDUNG 8

### VORHANDENES WISSEN ZU GESTEUERTEM UND BIDIREKTIONALEM LADEN BEI DEN FUHRPARKVERANTWORTLICHEN



#### DIE ROLLE DER FUHRPARKVERANTWORTLICHEN

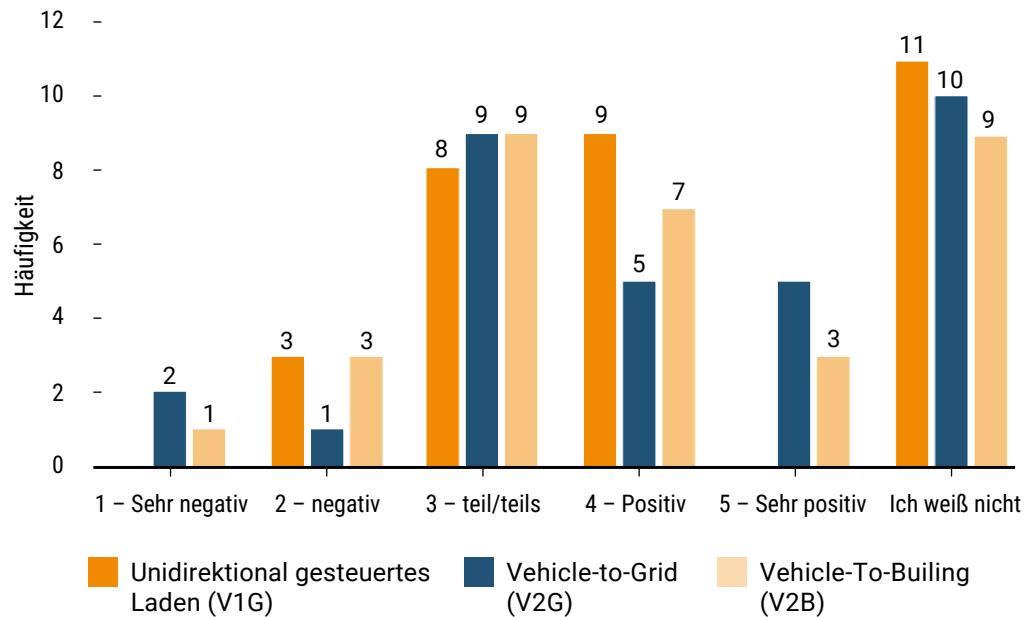
Zunächst haben wir gefragt, wie gut sich die Fuhrparkverantwortlichen allgemein mit den Technologien auskennen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass sich die meisten der befragten Fuhrparkverantwortlichen mittelmäßig bis gar nicht mit gesteuertem und bidirektionalem Laden auskennen (siehe [Abbildung 8](#)). Grundsätzlich scheint das Wissen zum gesteuerten Laden allgemein etwas höher ausgeprägt als zum bidirektionalen Laden.

### 5.3 RAHMENBEDINGUNGEN

ABBILDUNG 9

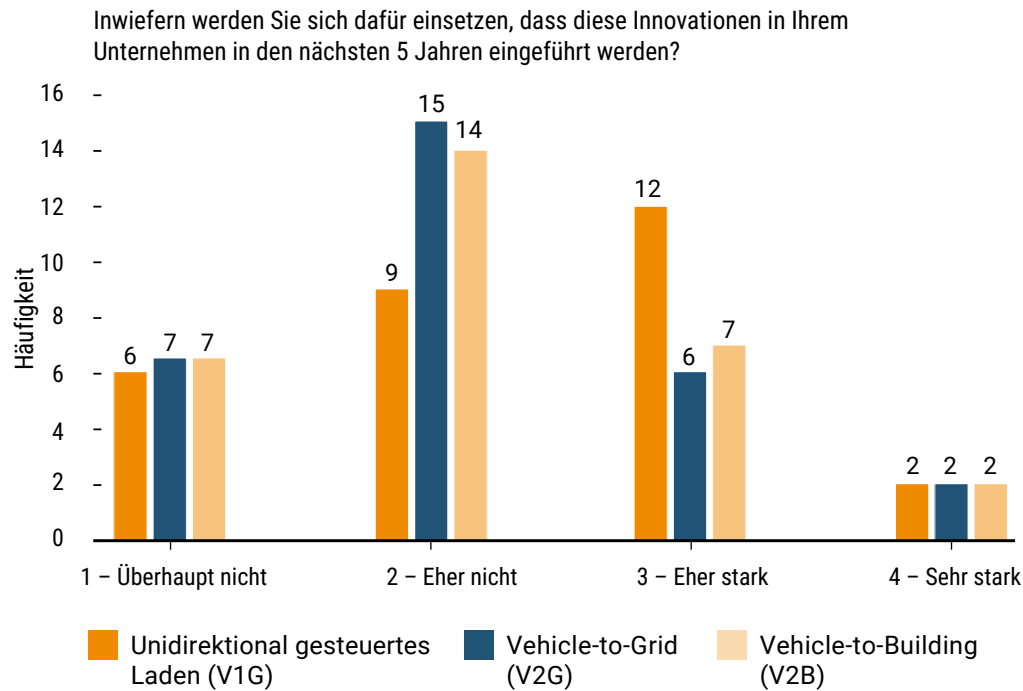
## EINSTELLUNG DER BEFRAGTEN FUHRPARKVERANTWORTLICHEN ZU DEN VERSCHIEDENEN TECHNOLOGISCHEN INNOVATIONEN (V1G, V2G, V2B)



Die individuelle Einstellung der Fuhrparkverantwortlichen hat einen Einfluss auf die Akzeptanz und den Einsatz der Technologie in ihren jeweiligen Unternehmen. Grundsätzlich scheint hier vorwiegend eine neutrale bis eher positive Einstellung vorzuliegen. Allerdings haben auch viele Fuhrparkverantwortliche (27–33 %) angegeben, dass sie keine Meinung dazu haben. Wenige Befragte (3–9 %) drücken eine eher negative Einstellung zu den Technologien aus (vgl. [Abbildung 9](#)).

ABBILDUNG 10

## BEREITSCHAFT, SICH FÜR DIE INNOVATIONEN IM EIGENEN UNTERNEHMEN EINZUSETZEN



Außerdem wurden die Fuhrparkverantwortlichen gefragt, inwiefern sie sich für die Innovationen (V1G, V2G, V2B) im eigenen Unternehmen in den nächsten fünf Jahren einsetzen werden, sodass diese möglicherweise in die Anwendung kommen. Hier zeigt sich, dass sich für alle drei Innovationen insgesamt eine Mehrheit eher nicht dafür einsetzen würde – dies gilt insbesondere für V2G und V2B. Nur bei V1G werden sich 42 % für die Einführung in den nächsten fünf Jahren einsetzen ([siehe Abbildung 10](#)).

## 5.4

# GENERELLE POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND BEGLEITENDE POLITIKMASSNAHMEN

Auch ein unterstützendes politisches Umfeld und entsprechende Politikmaßnahmen, die den Kauf und die Nutzung von Elektromobilität unterstützen, spielt eine wesentliche Rolle für die Akzeptanz (Plötz und Dütschke 2020). Die Befragung hat sich deshalb auch der Frage gewidmet, wie die Meinung der Befragten zu ausgewählten Politikmaßnahmen ist.

### INTELLIGENTES LADEN

Nach der Theorie von Rogers (2003) ist die erfolgreiche Einführung neuer Technologien nicht allein von deren Verfügbarkeit abhängig, sondern zu einem großen Teil auch von unterstützenden Rahmenbedingungen, wie etwa standardisierten Prozessen und einer funktionierenden Infrastruktur. In vielen Studien stellt sich immer wieder heraus, dass fehlende Ladeinfrastruktur eine der größten Hindernisse für die Flottenumstellungen sind (z. B. Konstantinou und Gkritza 2023). Um hier ein genaueres Bild über mehr oder weniger dringlich (politisch) zu adressierende Kontextparameter zu erhalten, wurden die Teilnehmenden danach gefragt, welche Aspekte aus ihrer Sicht

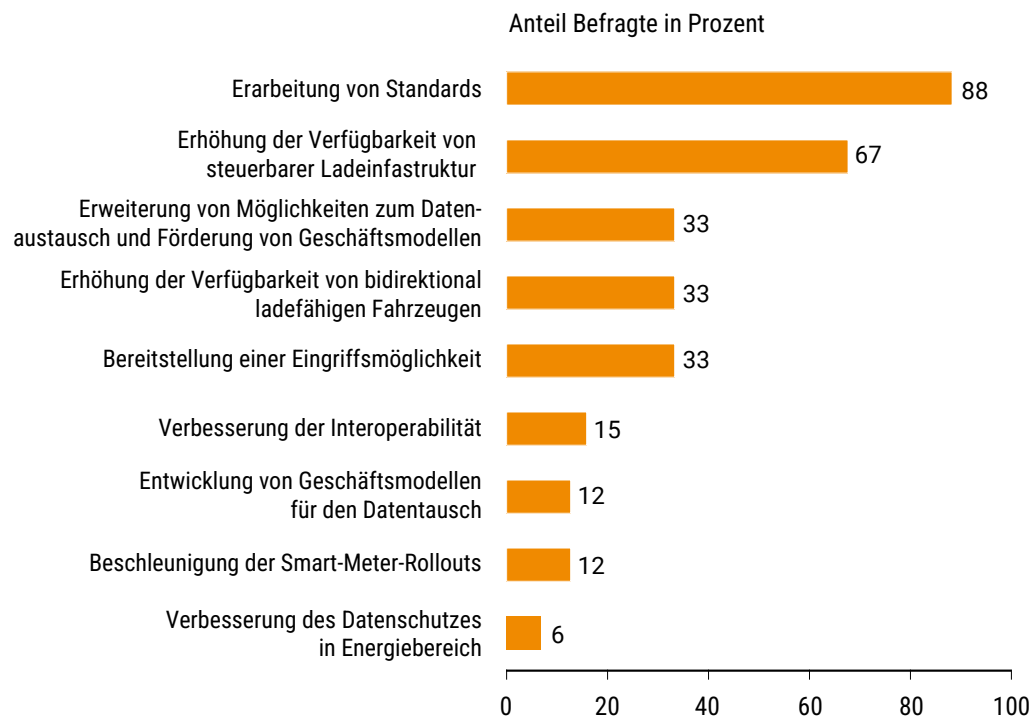
am dringendsten adressiert werden müssen, um den Einsatz intelligenter Ladetechnologien voranzubringen. Die Befragten sollten aus einer vorgegebenen Auswahl von Aspekten die drei für sie wichtigsten auswählen. [Abbildung 11](#) zeigt die von den Befragten gesetzten Prioritäten in Bezug auf Maßnahmen zur Weiterentwicklung von intelligenten Ladetechnologien.

Als mit deutlichem Abstand am wichtigsten wird die Erarbeitung von Standards (d. h. insb. die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur betreffend, z. B. ISO 15118-20) bewertet. An zweiter Stelle steht die Erhöhung der Verfügbarkeit von Ladepunkten, sowohl in den Depots als auch allgemein an öffentlich zugänglichen Standorten. Mit jeweils 33 % werden die Erweiterung von Möglichkeiten zum Datenaustausch (d. h. wer lädt wann, wo, wie viel?) und die Entwicklung entsprechender Geschäftsmodelle, die Bereitstellung einer Eingriffsmöglichkeit (d. h. das Unterbrechen der Steuerung zugunsten eines „herkömmlichen“ Ladeprozesses) und die Erhöhung der Verfügbarkeit bidirektional ladefähiger Fahrzeuge als gleich relevant eingeschätzt.

## 5.4 GENERELLE POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND BEGLEITENDE POLITIKMASSNAHMEN

ABBILDUNG 11

### WAHrgENOMMENE PRIORITÄTEN BEI MASSNAHMEN ZUR FÖRDERUNG VON SMART-GRID- UND SMART-CHARGING-TECHNOLOGIEN



Als weniger wichtig werden die Verbesserung der Interoperabilität zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller, die Entwicklung von Geschäftsmodellen für den Smart-Grid-Bereich sowie die Beschleunigung des Smart-Meter-Rollouts eingeschätzt. Das Schlusslicht bildet die Verbesserung des Datenschutzes im Energiebereich, wie beispielsweise im Rahmen von Energiemanagementsystemen, die lediglich von 6 % der Befragten als zentral angesehen wird.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass technische und infrastrukturelle Maßnahmen wie Standards und Ladeverfügbarkeit eine wesentlich höhere Dringlichkeit besitzen als regulatorische oder datenschutzbezogene Maßnahmen. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung der Erarbeitung von Standards deutlich, da sie eine wesentliche Voraussetzung für Interoperabilität und Kompatibilität zwischen verschiedenen Systemen und Anbietern darstellt.

Die Erarbeitung von Standards und die Verfügbarkeit von Fahrzeugen sowie der zugehörigen Ladeinfrastruktur im Markt werden von den hier befragten Fuhrparkverantwortlichen als unmittelbar relevanter wahrgenommen, um Marktbarrieren zu überwinden und die Verbreitung neuer Technologien zu beschleunigen, als etwa der Datenschutz in dem Kontext. Bei Studien unter Nutzenden im privaten Bereich wird Datenschutz häufiger als vergleichsweise wichtiger eingeschätzt (Knayer und Kryvinska 2022).

## 5.4 GENERELLE POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND BEGLEITENDE POLITIKMASSNAHMEN

Zusammengefasst unterstreichen diese Ergebnisse, dass die Akzeptanz und Implementierung von intelligenten Ladetechnologien von einer ausgewogenen Berücksichtigung technischer (Standards, Interoperabilität), infrastruktureller (Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen) und regulatorischer Maßnahmen (Datenschutz) abhängen. Die dargestellten Prioritäten reflektieren diesen Ansatz und zeigen, dass Maßnahmen zur Schaffung standardisierter Grundlagen und zur Verbesserung der technischen Verfügbarkeit als zentrale Hebel für die Weiterentwicklung gesehen werden.

### ELEKTRIFIZIERUNG ALLGEMEIN

[Abbildung 12](#) zeigt die Bewertung verschiedener politischer Maßnahmen im Kontext von Elektromobilität und Klimaschutz in der hier betrachteten Stichprobe. Die Befragten konnten angeben, ob sie für oder gegen die genannten Maßnahmen sind, auf einer Skala von 1 (vollkommen dagegen) bis 5 (vollkommen dafür). Die am meisten unterstützten Maßnahmen sind die Sonderabschreibung für vollelektrische Fahrzeuge und die Förderung der Anschaffung elektrischer Flottenfahrzeuge. Ebenfalls positiv bewertet wurde die Wiedereinführung des Umweltbonus für Elektrofahrzeuge. Moderate Zustimmung erfahren Maßnahmen wie die Einführung eines Bonus-Malus-Systems und die Vergütung besonders langer Fahrzeugeinsteckzeiten<sup>5</sup>. Im Gegensatz

zu den oft gewünschten kurzen Einsteckzeiten (um Ladepunkte wieder freizugeben, typischerweise erreicht durch Blockiergebühren) kann das Anreizen langer Fahrzeugeinsteckzeiten dann einen sinnvollen Ansatz darstellen. Beispielsweise, wenn die Batteriekapazität der Fahrzeuge auch für netzdienliche Flexibilität genutzt werden soll und so z. B. Beladeprozesse verzögert bzw. mit geringerer Kapazität ausgeführt und/oder Entladeprozesse (bidirektionales Laden) über einen längeren Zeitraum ausgeführt werden könnten. Maßnahmen mit stärkeren CO<sub>2</sub>-Orientierungen, wie die Anpassung der Kfz-Steuer oder die Dienstwagenbesteuerung finden etwas weniger Zuspruch. Insgesamt fällt auf, dass einige Maßnahmen, wie etwa der Umweltbonus, noch besser bewertet werden als in der Bevölkerung (z. B. MobilKULT<sup>6</sup>) und dass keine der Maßnahmen eine starke Ablehnung erfährt.

Am wenigsten Zustimmung erhalten die Einführung emissionsfreier Zonen in Innenstädten und eine stärkere CO<sub>2</sub>-Bepreisung, die mit einer Bewertung von 2,7 das Ende des Rankings bildet. Insgesamt zeigt die Grafik, dass Anreize und Förderungen deutlich beliebter sind als regulative oder restriktive Maßnahmen, was in der Gesamtbevölkerung ebenso meistens der Fall ist. Das heißt, Anreize für den Kauf von E-Fahrzeugen in Flotten dürften eine relevante Rolle spielen.

## 5.4 GENERELLE POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND BEGLEITENDE POLITIKMASSNAHMEN

Sind Sie allgemein eher für oder gegen die folgenden politischen Maßnahmen?  
Bewertung (1 = vollkommen dagegen bis 5 = vollkommen dafür)

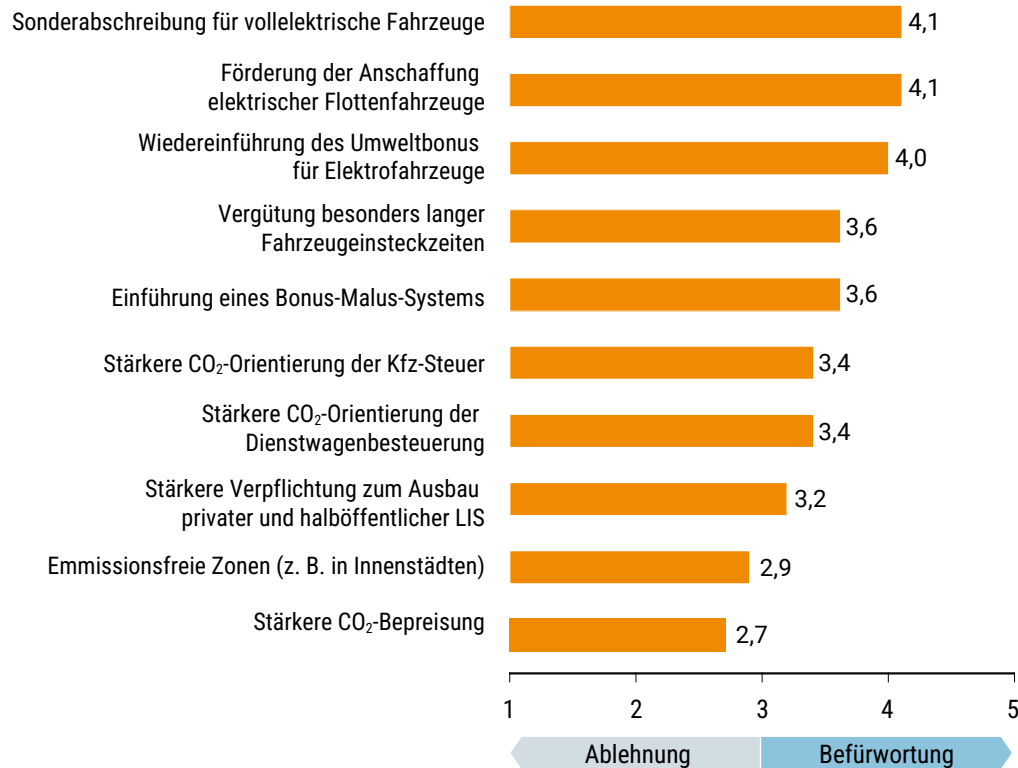


ABBILDUNG 12

## BEWERTUNG POLITISCHER MASSNAHMEN ZUR FÖRDERUNG VON ELEKTROMOBILITÄT, LADEINFRASTRUKTUR UND LADEMANAGEMENT (N=33)



# ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

Ziel der Studie war es, den aktuellen und zukünftigen Einsatz von intelligentem Laden im Depot mit Fokus auf den deutschsprachigen Unternehmenskontext aufzuzeigen, Herausforderungen zu identifizieren und Handlungsempfehlungen für Entscheidungstragende in Politik, Industrie und Forschung abzuleiten, welche den Einsatz von intelligentem Laden fördern möchten.

Zusammenfassend zeigt die Studie, dass intelligentes Laden im Depot noch in den Kinderschuhen steckt und eine deutliche Verbreitung in den nächsten Jahren – zumindest anhand der hier erhobenen Daten – derzeit nicht absehbar ist. Wenige Unternehmen – ausschließlich im Pkw-Bereich – setzen intelligentes Laden bereits ein. Bidirektionales Laden wird in Fahrzeugflotten bisher sehr selten (nur eines der befragten Unternehmen) eingesetzt. Zukünftig werden jedoch in zunehmendem Umfang weitere Fahrzeugtypen betroffen sein, insbesondere für leichte Nutzfahrzeuge und Busse wird größeres Potenzial gesehen. Einen wesentlichen Treiber für den Einsatz von intelligentem Laden stellt das Vorhandensein einer Photovoltaikanlage dar, insbesondere auch für das bidirektionale Laden. Die Befragung zeigt, dass sich die Mehrheit der befragten Unternehmen noch gar nicht mit intelligentem Laden beschäftigt hat, auch wenn in diesen Unternehmen bereits Ladepunkte und damit elektrifizierte Fahrzeuge vorhanden sind. Insbesondere spielt das Thema für die befragten Unternehmen mit reinen Bus- und mittelschweren Lkw-Flotten derzeit noch selten

eine Rolle. Es ist dementsprechend davon auszugehen, dass der Einsatz von intelligentem Laden in vielen Unternehmen erst in fernerer Zukunft erfolgen wird.

Für diese Ergebnisse lassen sich aus der Befragung unterschiedliche Erklärungsmöglichkeiten ableiten. Eine wesentliche Rolle kann die grundsätzlich noch recht geringe Elektrifizierung der Flottenfahrzeuge sein. Derzeit sind vor allem Pkws elektrifiziert, jedoch unter den befragten Flotten auch nur zu 9 %. Busse und mittelschwere Nutzfahrzeuge weisen (bei den befragten Unternehmen) bis 2030 die geringsten Elektrifizierungsraten auf. Auch das noch recht geringe Wissen unter den Fuhrparkverantwortlichen über gesteuertes und insbesondere auch bidirektionales Laden kann dazu führen, dass die Technologie(n) derzeit noch so wenig eingesetzt werden, obwohl ein Teil der Befragten sehr aufgeschlossen gegenüber den technologischen Innovationen ist.

Hürden für den stärkeren Einsatz von intelligentem Laden stellen insbesondere fehlende Standards, die Verfügbarkeit technisch fähiger Ladeinfrastruktur und Fahrzeuge (insbesondere für bidirektionales Laden) sowie eingeschränkte Möglichkeiten zum Datenaustausch und für entsprechende Geschäftsmodelle dar.

Wichtig ist anzumerken, dass die hier vorliegenden Ergebnisse und abgeleiteten Handlungserfordernisse vor dem Hintergrund der Stichprobensammensetzung einzuordnen sind. So haben an der Befragung im Wesentlichen Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden und mehr als 2 Millionen EUR Umsatz pro Jahr teilgenommen, weswegen sich die Erkenntnisse nur eingeschränkt auf Unternehmen mit anderen Fahrzeugflotten und Elektrifizierungsanteilen übertragen lassen. Des Weiteren bauen die Erkenntnisse und Handlungserfordernisse auf einer Umfrage unter insgesamt 33 Fuhrparkverantwortlichen auf. Diese verfügen allerdings über derzeit insgesamt 4.372 Flottenfahrzeuge über die unterschiedlichen Fahrzeugtypen hinweg (Pkws, Minibusse, Busse, leichte und mittelschwere Nutzfahrzeuge). Wir gehen deshalb davon aus, dass die Ergebnisse trotz der kleineren Anzahl der befragten Unternehmen einen sehr guten Einblick in den derzeitigen Stand der Elektrifizierung und dem Einsatz von intelligentem Laden in unterschiedlichen Fahrzeugflotten in Deutschland geben.

Aus der Studie lassen sich folgende Handlungserfordernisse für die Verbreitung und eine Steigerung der Akzeptanz von intelligentem Laden im Depot ableiten:

- Das Wissen über die Technologien und deren Potenziale (technisch, aber auch ökonomisch) sollte unter den Fuhrparkverantwortlichen stärker verbreitet werden, um den Einsatz von gesteuertem und bidirektionalem Laden zu fördern. Die Verbreitung des Wissens

kann dazu führen, dass sich die Unternehmen mit der Thematik auseinandersetzen, was heute bei vielen Unternehmen noch nicht der Fall ist. Hierfür könnten sich beispielsweise entsprechende Informationskampagnen oder Vernetzungsveranstaltungen eignen.

- Von regulatorischer Seite sollten prioritär die Verfügbarkeit und einheitliche Umsetzung von Standards (z. B. ISO 15118-20) sowie der standardisierte Austausch von Daten und die Entwicklung von damit verbundenen Geschäftsmodellen adressiert werden. Eine Möglichkeit wäre hier, Plattformen zur Vernetzung relevanter Stakeholder zu etablieren. Beispielsweise könnten branchenspezifische oder branchenübergreifende Datenmarktplätze (wie z. B. die „Mobilithek“ des BMDV) geschaffen werden, die eine sichere und effiziente Nutzung standardisierter Daten ermöglichen. Zudem könnten weitere staatlich geförderte Initiativen (wie etwa der Aufbau des Dateninstituts im Auftrag der Bundesregierung, BMI 2025) oder Public-Private-Partnerships dazu beitragen, einheitliche Richtlinien und Schnittstellen zu entwickeln. Auch die Einführung klarer rechtlicher Rahmenbedingungen, insbesondere im Hinblick auf Datenschutz, Datensouveränität und Interoperabilität, würde die Umsetzung solcher Standards erleichtern.

- (Politische) Maßnahmen, welche grundsätzlich die Elektrifizierung von Fahrzeugflotten fördern, stellen eine Grundlage auch für den Einsatz von intelligentem Laden dar. Hier bevorzugen die Fuhrparkverantwortlichen (wie auch die Allgemeinbevölkerung, siehe z. B. MobilKULT 2025) Anreize und Förderungen gegenüber regulativen oder restriktiven Politikmaßnahmen. Sonderabschreibungen für elektrische Fahrzeuge, die Förderung der Anschaffung elektrischer Flottenfahrzeuge, zum Beispiel durch die Wiedereinführung des Umweltbonus für Elektrofahrzeuge stellen hier besonders beliebte Instrumente dar.

Abschließend lässt sich festhalten, dass der erfolgreiche Einsatz von intelligentem Laden im Depot maßgeblich von einer Kombination aus erweitertem Wissen, einheitlichen Standards und stabilen politischen Rahmenbedingungen abhängt. Die Identifikation und Überwindung

bestehender Hürden sind entscheidend, um die Akzeptanz und Verbreitung dieser Technologien in der deutschsprachigen Unternehmenslandschaft zu fördern. Durch gezielte Maßnahmen zur Unterstützung der Elektrifizierung von Fahrzeugflotten und die Schaffung attraktiver Anreize können Unternehmen ermutigt werden, sich intensiver mit intelligentem Laden auseinanderzusetzen und innovative Lösungen zu integrieren. Zusätzlich sind stabile politische Rahmenbedingungen wichtig, wie die Verbindlichkeit und gezielte Umsetzung von Flottengrenzwerten, um den Produzierenden von Fahrzeugen und Infrastruktur, aber auch den Flottenbetreibenden Planungssicherheit zu geben und so die Verfügbarkeit und Marktdurchdringung technisch fähiger Infrastruktur und Fahrzeuge zu erhöhen. Nur so kann das volle Potenzial intelligenter Ladestrategien in gewerblichen Flotten ausgeschöpft werden.

A large, stylized number '7' graphic in a light orange color, positioned diagonally across the page. The top bar of the '7' is horizontal, and the stem is slanted downwards to the right.

# VERZEICHNISSE

A decorative background consisting of a grid of small, light orange squares. The squares are arranged in a pattern that is denser at the bottom and becomes sparser towards the top, creating a sense of depth and texture.

## 7.1

# LITERATURVERZEICHNIS

Arval (2024): Arval Mobility Observatory. Mobilitäts- und Fuhrparkbarometer. Online verfügbar unter [↗](#)

BMI (2025): Dateninstitut. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 10.02.2025.

Brückmann, Gracia; Bernauer, Thomas (2020): What drives public support for policies to enhance electric vehicle adoption? In: Environ. Res. Lett. 15 (9), S. 94002. [↗](#)

Bundesnetzagentur (2023): Bericht zum Zustand und Ausbau der Verteilernetze 2022. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025.

Deutscher Bundestag (2024): 15 Millionen E-Autos in Deutschland bis 2030 als Ziel. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025.

Globisch, Joachim; Dütschke, Elisabeth; Schleich, Joachim (2018): Acceptance of electric passenger cars in commercial fleets. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 116, S. 122–129. [↗](#)

Gschwendtner, Christine; Sinsel, Simon R.; Stephan, Annegret (2021): Vehicle-to-X (V2X) implementation: An overview of predominate trial configurations and technical, social and regulatory challenges. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 145, S. 110977. [↗](#)

Hacker, F.; Gnann, T.; Le Corguillé, J.; Stephan, Annegret; Kappler, L.; Plötz, Patrick (2025, in Vorbereitung): Truck depot charging. Study commissioned by Transport & Environment. Fraunhofer ISI, Öko-Institut.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023): Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. Hg. v. Hoesung Lee, Katherine Calvin, Dipak Dasgupta, Gerhard Krinner, Aditi Mukherji, Peter W. Thorne, et al. [↗](#)

IRENA (2019): Innovation Outlook. Smart charging for electric vehicles. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025.

Jürgens, Patrick; Schweiger, Jael Sepúlveda; Gaafar, Nourelden; Kost, Christoph (2024): Flexibilität im deutschen Energiesystem bis 2045. [↗](#)

## 7.1 LITERATURVERZEICHNIS

Knayer, Tobias; Kryvinska, Natalia (2022): An analysis of smart meter technologies for efficient energy management in households and organizations. In: Energy Reports 8, S. 4022–4040. [↗](#)

Konstantinou, Theodora; Gkritza, Konstantina (2023): Are we getting close to truck electrification? U.S. truck fleet managers' stated intentions to electrify their fleets. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 173, S. 103697. [↗](#)

Kraftfahrtbundesamt (2024a): Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen. Online verfügbar unter [↗](#)

Kraftfahrtbundesamt (2024b): Personenkraftwagen am 1. Januar 2024 nach ausgewählten Marken. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025.

Meyer, D., Kraus, L., Husemann, L., & Proff, H. (2025). Willingness of employees to accept bidirectional charging at the workplace. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 139, 104517. [↗](#)

MobilKULT (2025): Ergebnisse des Panelstudie „MobilKULT“. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI). Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 10.02.2025.

Plötz, Patrick; Dütschke, Elisabeth (2020): Electric Vehicle Adoption in Germany: Current Knowledge and Future Research. In: Marcello Contestabile, Gil Tal und Thomas Turrentine (Hg.): Who's Driving Electric Cars. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Mobility), S. 189–211. [↗](#)

Rogers, E. M. (2003): Diffusion of innovations. 5th edition: Free Press.

Statista (2014): Typische Lebensdauer von Autos in Deutschland nach Automarken. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025.

Vuichard, Pascal (2021): Electrifying the company car: Identifying hard and soft barriers among fleet managers in Switzerland. In: Energy Research & Social Science 77, S. 102098. [↗](#)

Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe (2021): Zahlen & Fakten 2020. Hg. v. Wirtschaftsgesellschaft des Kraftfahrzeuggewerbes mbH. Online verfügbar unter [↗](#), zuletzt geprüft am 07.02.2025..

## 7.2

# FUSSNOTENVERZEICHNIS

1 Beim bidirektionalen Laden werden die Varianten Vehicle-to-Grid (V2G) und Vehicle-to-Building (V2B) unterschieden. Bei V2G kann in Echtzeit auf die jeweilige Netzsituation reagiert werden, indem der Strom sowohl vom Netz ins Fahrzeug als auch in die andere Richtung fließen kann. Bei V2B besteht die Möglichkeit zu Rückspeisevorgängen aus dem Fahrzeug in Gebäudespeicher, -netze oder andere Gebäudeverbraucher (IRENA 2019).

2 Alle Teilnehmenden gaben bei der Frage nach ihrem Geschlecht an, sich als männlich zu identifizieren, sodass wir in der Darstellung der Ergebnisse im Folgenden die männliche Form benutzen.

3 Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 Tonnen

4 Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse zwischen 3,5 und 12 Tonnen

5 Die genauere Ausgestaltung der Instrumente wurde nicht abgefragt. Zukünftige Studien sollten dies genauer untersuchen.

6 Energietechnologien Energiesysteme: MobilKULT ↗

# IMPRESSUM

## PROJEKTLEITUNG

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe  
Annegret Stephan, annegret.stephan@isi.fraunhofer.de

## VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT DES TEXTES

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI  
Annegret Stephan, annegret.stephan@isi.fraunhofer.de  
Marvin Helferich, marvin.helferich@isi.fraunhofer.de  
Josephine Tröger, josephine.troeger@isi.fraunhofer.de

## GESTALTUNG

Zum goldenen Hirschen Berlin GmbH  
Schlesische Str. 26, 10997 Berlin

## VERFASST IM AUFTRAG VON

Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität“, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 11019 Berlin

## ZITIEREMPFEHLUNG

Stephan, Annegret; Helferich, Marvin; Tröger, Josephine (2025): Intelligentes Laden im Depot – Akzeptanz unter deutschen Fuhrparkverantwortlichen. Auftraggeber: Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität“. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.

## BILDNACHWEISE

Titel: Adobe Stock  
Seite 4: Adobe Stock  
Seite 19: Adobe Stock

## VERÖFFENTLICHT

Mai 2025

## HINWEISE

Dieser Bericht einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Die Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen unter Beachtung der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis zusammengestellt. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass die Angaben in diesem Bericht korrekt, vollständig und aktuell sind, übernehmen jedoch für etwaige Fehler, ausdrücklich oder implizit, keine Gewähr. Die Darstellungen in diesem Dokument spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Auftraggebers wider.