



# Die Zukunft der Elektromobilität:

Was man zum Fuhrparkmanagement von  
Elektrofahrzeugen wissen muss

---

**GEOTAB**<sup>®</sup>



# Inhalt

1.0 Der Weg in eine grünere Zukunft .....	4
1.1 Die Umstellung auf Elektromobilität .....	4
2.0 Die Elektrifizierung des Fuhrparks: Wo fängt man an?.....	5
2.1 Einführung von Elektrofahrzeugen: Drei wichtige Faktoren .....	5
2.1.1 Die Reichweite .....	5
2.1.2 Die Betriebskosten .....	6
2.1.3 Der Ladezustand.....	6
2.2 Evaluation für die Umstellung auf Elektrofahrzeuge .....	6
3.0 Verwaltung eines elektrischen Fuhrparks .....	7
3.1 Optimierung der elektrischen Laufleistung .....	7
3.2 Berichte zu den Ladeaktivitäten.....	8
3.3 Nutzung von Echtzeitinformationen .....	9
4.0 Fazit .....	9
Glossar.....	10
Über Geotab .....	11

# 1.0 Der Weg in eine grünere Zukunft

Die Anzahl von elektrischen Fahrzeugen in deutschen Fuhrparks steigt immer weiter an. Trotz mancher Skeptik, sprechen viele Entwicklungen stark für eine Fortsetzung dieses Trends: Regierungen planen die Kohlenstoffemissionen zu reduzieren und fördern aus diesem Grund die Umstellung auf Elektromobilität, Unternehmen wünschen sich Fuhrparkkosten zu senken und nicht zuletzt nimmt die Auswahl sowie Erschwinglichkeit von Elektrofahrzeugen stetig zu.

Deutschland hat es sich zum Ziel gesetzt, im Bereich Elektromobilität eine Vorreiterrolle einzunehmen. Derzeit sind deutschlandweit über **90 verschiedene Fahrzeugmodelle** mit Elektroantrieb erhältlich. Hierbei sind ganze 29 dieser Modelle von deutschen Autoherstellern. Nicht zuletzt wurden bis zum 31. Dezember 2018 in Deutschland ungefähr 200.000 Elektro-Pkws zugelassen. Davon fährt etwas mehr als die Hälfte vollelektrisch.

Dass die Bundesregierung an einer flächendeckenden Ausbreitung der Elektromobilität interessiert ist, wird vor allem durch den Umweltbonus deutlich, der rückwirkend auf den Kauf eines elektrischen Fahrzeuges ab dem 18. Mai 2016 geltend gemacht werden kann. Zusätzlich existiert ein vielfältiges Förderangebot von Bund, Ländern, Städten und Gemeinden, so wie beispielsweise die 0,5-Prozent-Regelung, eine steuerliche Begünstigung für E-Autos.

## 1.1 Die Umstellung auf Elektromobilität

Während auf Behördenebene die Umstellung auf emissionsfreie Fahrzeuge voranschreitet, wächst auch der Druck auf Fuhrparkbetreiber im Unternehmen - im besonderen wenn der Lebenszyklus ihres aktuellen Fuhrparks sich dem Ende neigt. Doch was bedeutet solch eine drastische Umstellung für Fuhrparks?

Hier gilt es einige wichtige Fragen zu berücksichtigen:

- + Wie läuft die Umstellung eines Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge ab?
- + Wie viele Elektrofahrzeuge sollten beschafft werden und wann?
- + Müssen alle Fahrzeuge des Fuhrparks vollständig elektrisch sein?
- + Wie können aktuelle Techniken für das Fuhrparkmanagement in der neuen elektrifizierten Umgebung eingesetzt werden?

Im besonderen der Ladezustand der Fahrzeuge stellt oftmals die größte Herausforderung für Fuhrparkleiter. Ist der Tank eines konventionellen Fahrzeugs leer, bedeutet dies eine Verzögerung von ungefähr 10 Minuten. Bei einem elektrischen Fahrzeug kann sich diese Verzögerung allerdings auf bis zu zwei Stunden belaufen. Es besteht also eine erhöhte Komplexität bei der Berichterstattung zum Ladezustand der Fahrzeuge.

Einen Lösungsansatz zu dieser Herausforderung finden Sie in der Telematik. Geotab's Telematiklösungen können Fuhrparkleiter bei der Anpassung an elektrische Fahrzeuge unterstützen - und zwar von der Auswahl der passenden Fahrzeugmodelle, welche an die individuellen Bedürfnisse des Fuhrparks angepasst sind, bis hin zur Bereitstellung einer offenen Plattform für die zentrale Verwaltung von sowohl elektrischen als auch herkömmlichen Fahrzeuge.



## 2.0 Die Elektrifizierung des Fuhrparks: Wo fängt man an?

Nehmen wir an, dass ein Fahrzeug in einer Serviceflotte durch eine elektrisierte Alternative ersetzt werden soll. Bei der erstmaligen Einführung von Elektrofahrzeugen in einen Fuhrpark ist es wichtig, drei Fragen über das derzeitige Fahrzeug zu beantworten:

1. Welche maximale Reichweite hat das Fahrzeug?
2. Was sind die aktuellen Betriebskosten für das Fahrzeug?
3. Wo und wie lange wird das Fahrzeug abgestellt?

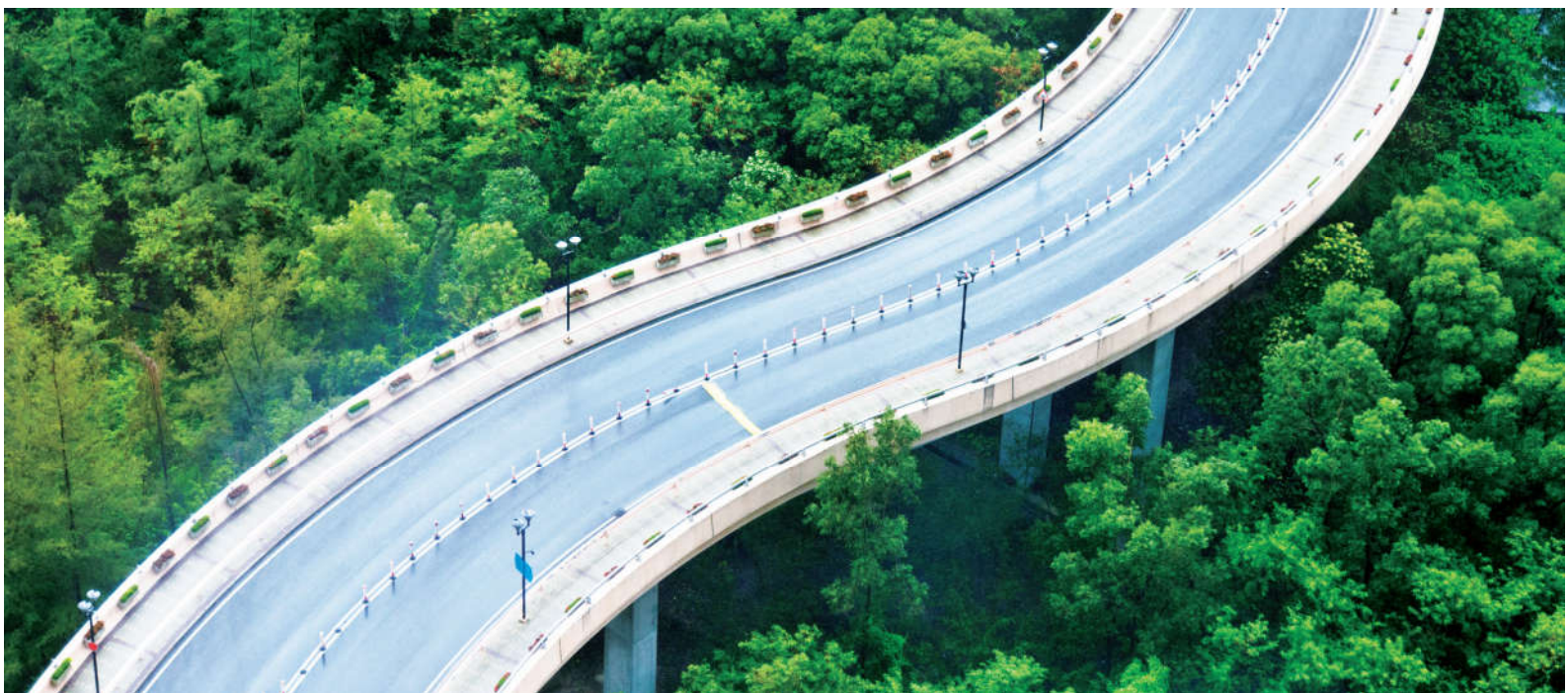
Die Antworten auf diese drei Fragen verdeutlichen, welchen Anforderungen das neue Elektrofahrzeug entsprechen muss.

### 2.1 Die Einführung von Elektrofahrzeugen: Drei wichtige Faktoren

#### 2.1.1 Die Reichweite

Basierend auf einer von Geotab durchgeführten Studie zum Thema grüne Fuhrparks, sind Bedenken bezüglich der Reichweite von elektrischen Fahrzeugen einer der Hauptgründe, weshalb Fuhrparks noch nicht auf Elektrofahrzeuge umgestellt worden sind. Selbstverständlich soll vermieden werden, dass der Fahrer ohne Zugang zu Lademöglichkeiten auf der Strecke liegen bleiben. Wenn es also um die Einführung von Elektrofahrzeugen geht, ist die Analyse der maximalen Reichweite einer der wichtigsten Anhaltspunkte, die für oder gegen den Einsatz eines Elektrofahrzeugs sprechen.

Wird die maximale Reichweite, die ein Fahrzeug pro Tag zurücklegen kann, identifiziert, können Elektrofahrzeuge je nach Anwendungsgebiet ausgewählt werden. Das heißt, wird ein Fahrzeug mit einer Batterie, die eine große Reichweite von mehr als 200 Kilometern ermöglicht, benötigt? Oder reicht eine Batterie für kurze Reichweiten bereits aus? Macht eine teilweise Elektrifizierung mit einem Plug-in-Hybrid Sinn, wenn pro Tag regelmäßig 400 Kilometer zurückgelegt werden?



### 2.1.2 Die Betriebskosten

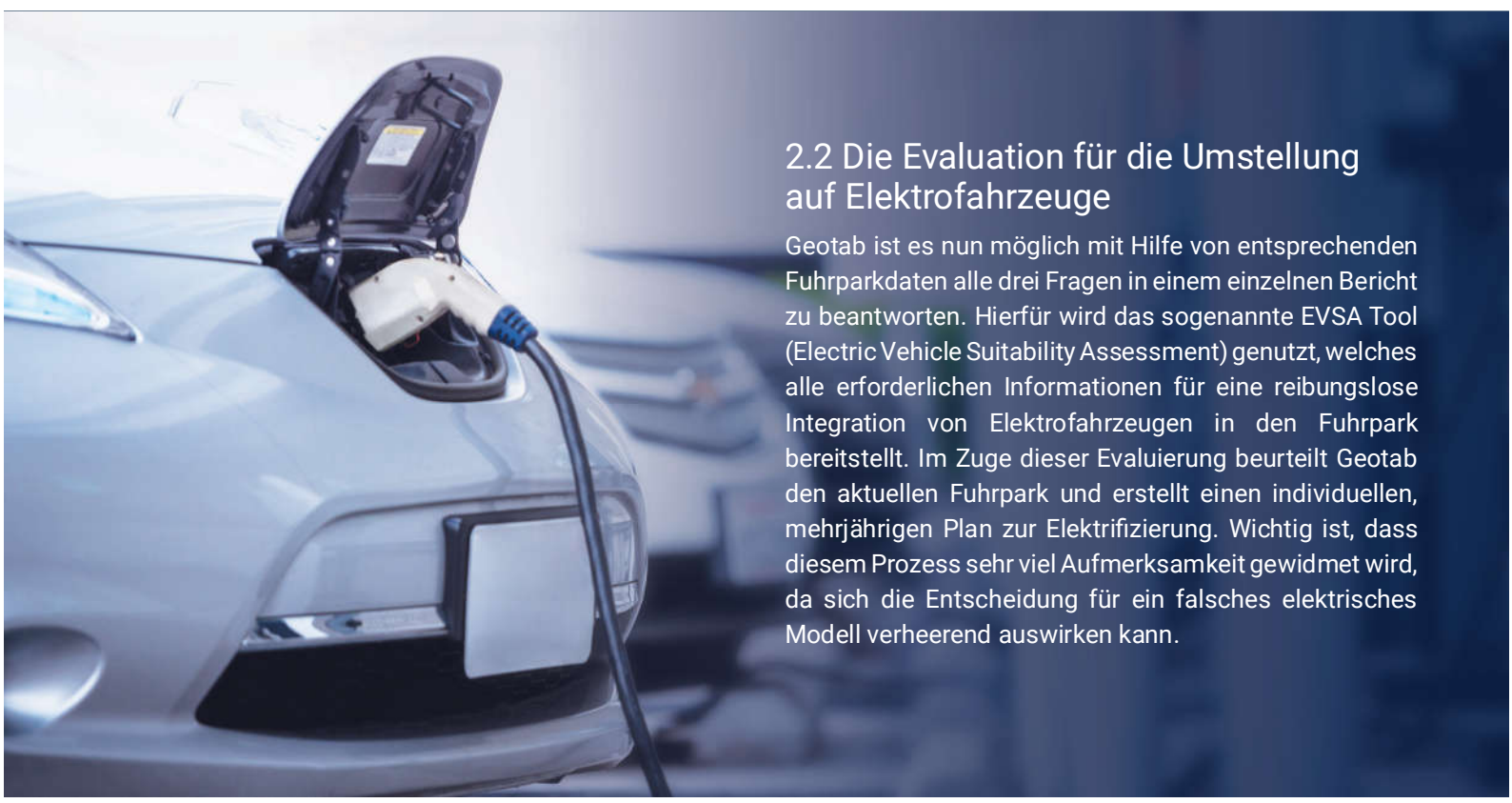
Ebenso sind die Betriebskosten des Fahrzeugs, das ersetzt werden soll, ein wichtiger Indikator für die Auswahl eines passenden Elektrofahrzeugs. Sowohl die unverbindlichen Preisempfehlungen der Hersteller, als auch Angebotspreise sind für Elektrofahrzeuge oftmals höher als für Fahrzeuge mit konventionellem Verbrennungsmotor - ein weiteres Hindernis auf dem Weg zum elektrisierten Fuhrpark.

Dementsprechend setzt der höhere Preis für elektrische Fahrzeuge voraus, dass der Preisunterschied durch Einsparungen bei den Betriebskosten des Fahrzeugs kompensiert werden kann. Der Betrieb eines Elektrofahrzeugs ist günstiger als der eines herkömmlichen Fahrzeugs. Wer sich also im Klaren über die Kosten seines gegenwärtigen Fuhrparks ist und diese mit den voraussichtlichen Kosten des Elektrofahrzeugs vergleicht, kann abwägen, ob solch eine Umstellung Sinn macht.

### 2.1.3 Der Ladezustand

Die abschließende Frage – „Wo und wie lange wird das Fahrzeug abgestellt?“ – dreht sich um das dritte Problem bei der Umstellung: dem Ladezustand der Fahrzeuge. Es ist wichtig, eine Infrastruktur bereitzustellen, welche gewährleistet, dass die Fahrzeuge im Fuhrpark während ihrer Standdauer effizient aufgeladen werden, damit beim nächsten Einsatz ihre maximale Reichweite ausgereizt werden kann. Hierbei können kleine Fuhrparks über konventionelle Steckdosen geladen werden. Für eine größer angelegte Umstellung auf Elektromobilität bieten sich hingegen eigene Ladestationen für jedes Elektrofahrzeug an. Fuhrparkmanager müssen sich also die Frage stellen, wie viele Ladestationen für Ihren Fuhrpark erforderlich sind und wo sich diese befinden sollten.

Eine realistische Beurteilung beim Kauf und bei der Installation einer Ladeinfrastruktur ist zunächst schwierig. Da die Standdauer und der Standort für jeden Fuhrpark einzigartig sind, muss die Planung der Infrastruktur auch auf Basis individueller Gegebenheiten erfolgen.



## 2.2 Die Evaluation für die Umstellung auf Elektrofahrzeuge

Geotab ist es nun möglich mit Hilfe von entsprechenden Fuhrparkdaten alle drei Fragen in einem einzelnen Bericht zu beantworten. Hierfür wird das sogenannte EVSA Tool (Electric Vehicle Suitability Assessment) genutzt, welches alle erforderlichen Informationen für eine reibungslose Integration von Elektrofahrzeugen in den Fuhrpark bereitstellt. Im Zuge dieser Evaluierung beurteilt Geotab den aktuellen Fuhrpark und erstellt einen individuellen, mehrjährigen Plan zur Elektrifizierung. Wichtig ist, dass diesem Prozess sehr viel Aufmerksamkeit gewidmet wird, da sich die Entscheidung für ein falsches elektrisches Modell verheerend auswirken kann.

## 3.0 Die Verwaltung eines elektrischen Fuhrparks

Die Verwaltung eines elektrischen Fuhrparks unterscheidet sich in einigen Aspekten von der eines konventionellen Fuhrparks. Während viele der bereits existierenden Fahrzeugdaten für Fuhrparkmanager relevant bleiben, werden diese ebenfalls durch neue Daten ergänzt: Beispielsweise durch den Ladezustand des Fahrzeugs, den Angaben zur Ladesitzung, sowie dem Vergleich zwischen der elektrischer Laufleistung und der benzingetriebenen Laufleistung bei Plug-in-Hybriden.

Hierfür bietet Geotab eine Plattform, mit der Elektrofahrzeuge und konventionelle Fahrzeuge zusammen überwacht werden können. Durch die zentrale Verwaltung der Daten entstehen die folgenden drei Vorteile:

1. Optimierung der elektrischen Laufleistung
2. Berichte zu den Ladeaktivitäten
3. Nutzung von Echtzeitinformationen

Doch warum ist eine derartige Überwachung für die Fuhrparkverwaltung entscheidend?

### 3.1 Optimierung der elektrischen Laufleistung


Mit der Geotab Plattform kann die Reichweite eines elektrischen Fuhrparks auf mehrere Arten optimiert werden. Die erste Option besteht darin, mittels Berichten die verbrauchten Kilowattstunden pro 100 Kilometer (kWh/100 km) zu dokumentieren. Dadurch kann die Effizienz von jedem Fahrzeug verglichen und das Betriebsverhalten entsprechend angepasst werden, um letztendlich die Gesamteffizienz zu steigern. Dies geschieht beispielsweise durch vorausschauenden Fahrweisen, sanftem Bremsen und sanftem Beschleunigen. Dies wirkt sich wiederum positiv auf den Ladezustand aus, denn: Je größer die verbleibende Reichweite des Fahrzeugs, desto kürzer ist dementsprechend seine Ladezeit.

Mit den Berichten über die aufgebrauchten kWh pro 100 Kilometer kann auch der Verbrauch der Elektrofahrzeuge ganz einfach gemessen werden. Die Geotab Plattform gibt diesen nicht nur als kWh/100 km aus, sondern ebenfalls als Kilometer pro Liter (km/l). Für Plug-in-Hybride wird ein gemischter Wert für MPGe zusätzlich zu den elektrischen kWh/100 km und dem herkömmlichen Wert für km/l ausgegeben. Die Erfassung dieser Effizienz ist entscheidend, um die Fahrweise von Plug-in-Hybriden zu verstehen und herauszufinden, ob diese eher als Elektrofahrzeuge oder als konventionelle Fahrzeuge genutzt werden.

Um die Einsparungen bei den Kohlenstoffemissionen und Kraftstoffkosten zu maximieren, sollten Plug-in-Hybride natürlich größtenteils in ihrer elektrischen Betriebsart genutzt werden. Der Bericht zur Kraftstoffeffizienz ist zum Erreichen dieses Ziels unerlässlich, wie die folgende Tabelle veranschaulicht.

## Vergleich eines Mitsubishi Outlander PHEV (Plug-in-Hybrid),

der ohne Aufladen gefahren wird, im Vergleich mit maximierter elektrischer Reichweite

	 <b>PHEV (ohne Aufladen gefahren)</b>	 <b>PHEV (mit maximierter elektrischer Reichweite)</b>
<b>Nutzung</b>	50 Kilometer pro Fahrtag (es werden 180 Fahrtage angenommen)	
<b>Kraftstoffeffizienz</b>	11,0 l/100km	35 Kilometer rein elektrisch gefahren und 15 Kilometer auf Kraftstoff gefahren
<b>Kohlenstoffemissionen pro Jahr</b>	2,3 Tonnen	0,7 Tonnen
<b>Betriebskosten des Fahrzeugs (Benzin bei 1,60€ pro Liter)</b>	1584,00€	864,00€ (12 kWh nachts bei 0,18€ pro kWh)

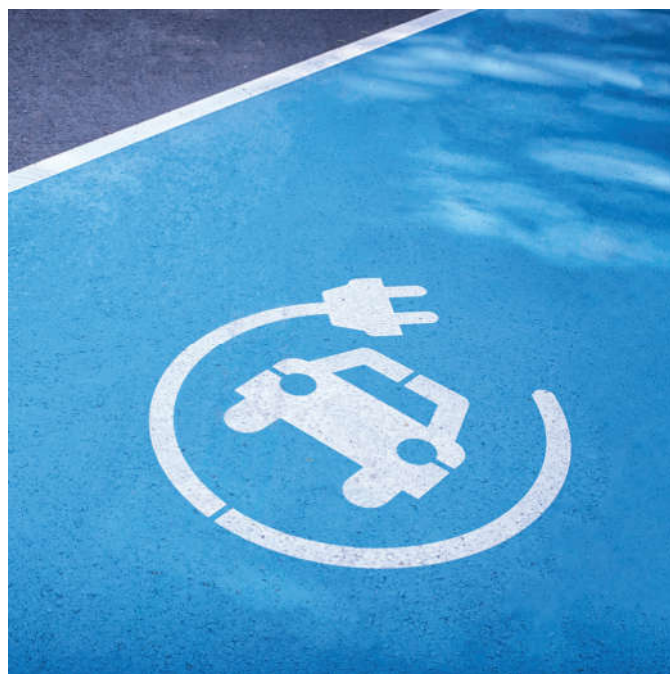
In diesem Beispiel führt die Maximierung der elektrischen Reichweite des Fahrzeugs zu einer Verringerung:

1. der Betriebskosten um 45%
2. des täglichen Benzinverbrauch um 70%
3. der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 70%

## 3.2 Berichte zu den Ladeaktivitäten

Eine der größten Herausforderungen für Fuhrparkleiter ist die Erfassung der Ladeaktivitäten. Aktuell werden die entsprechenden Daten von den Anbietern der Ladestationen und anhand von Stromrechnungen generiert. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um eine optimale Lösung.

Damit die Datendokumentation das gleiche Niveau erreicht wie bei konventionellen Fahrzeugen, müssen die verbrauchten kWh für jedes Fahrzeug individuell nachweisbar sein – so wie die verbrauchte Benzin- oder Dieselmenge bei konventionellen Fahrzeugen. Genau diese Werte kann die Geotab Plattform für jedes elektrische Fahrzeug aufzeichnen. Die Zusammenfassung enthält Informationen zum Standort und zu der Dauer der Ladesitzung, zur kW-Rate der Ladesitzung, zum Ladezustand zu Beginn und zum Ende der Sitzung, sowie zum Zeitraum der Sitzung. Auf diese Weise entsteht eine vollständige Transparenz zu den Ladekosten pro Fahrzeug, und nicht nur eine ungefähre Einschätzung, wie anhand





einer Stromrechnung.

Zusätzlich zu der Information über den Stromverbrauch pro Fahrzeug kann nachvollzogen werden, wie das Aufladen von Fahrzeugen zur Gesamtlast der Ladeinfrastruktur beiträgt. Durch die Aufzeichnung der einzelnen Ladevorgänge (nach Fahrzeug und entsprechender kW-Rate) lassen sich die Ladevorgänge optimieren, damit die Gesamtlast während der Spitzenzeiten reduziert wird.

Die Aufzeichnung des Ladevorgangs für jedes einzelne Fahrzeug zeigt Lademuster auf, wodurch sich die Plug-in-Compliance messen lässt, welche Raum für weitere Optimierungen bietet. Durch Telematikdaten lässt sich feststellen, wann Fahrzeuge aufgeladen werden. So kann wiederum sichergestellt werden, dass die Fahrzeuge jeden Tag geladen werden, um die für Fahrer verfügbare elektrische Reichweite zu maximieren. Die Plug-in-Compliance ist eine der größten Herausforderungen für Fuhrparks. Hier kommt es zu Ungenauigkeiten, wenn die Ladevorgänge nicht für jedes Fahrzeug einzeln erfasst werden.

### 3.3 Nutzung von Echtzeitinformationen

Der dritte Vorteil einer integrierten Telematiklösung, ist die Möglichkeit zur Nutzung von Echtzeitinformationen der Elektrofahrzeugen. Mit der Geotab Plattform erhalten Sie beispielsweise Daten zum Ladezustand eines Fahrzeugs in Echtzeit. Diese Daten können dann mit der leistungsstarken Regel-Engine von MyGeotab verknüpft werden, um die Plug-in-Compliance und den Ladevorgang zu optimieren.

Das bedeutet, dass wenn beispielsweise die Route und Nutzung eines Fahrzeugs konsistent ist, eine sogenannte Regel definiert werden kann, um sicherzustellen, dass das Fahrzeug geladen wird, wenn dessen Ladezustand zu niedrig ist, um die Route am folgenden Tag zurückzulegen. Auf diese Weise kann die Standzeit des Fahrzeugs aufgrund von smarten Ladevorgängen minimiert werden.

So unterstützen die Daten zum Ladezustand die Verwaltung des Fuhrparks, indem angezeigt wird, welche Fahrzeuge aufgeladen werden müssen. Es wird sichergestellt, dass Fahrzeuge ausreichend geladen sind, wenn sie für eine Fahrt gebucht werden. Kehrt ein Fahrzeug zur Station zurück, kann anhand der Angaben zum Ladezustand eine Geotab-Warnung ausgegeben werden, um sicherzustellen, dass das Fahrzeug angeschlossen und für den nächsten Benutzer aufgeladen wird. Dadurch wird der Pool aus Elektrofahrzeuge im Fuhrpark optimal ausgelastet. Nicht zuletzt kann in Echtzeit auf veränderte Situationen reagiert und ein Fahrzeug mit passendem Ladezustand bereitgestellt werden kann.

## 4.0 Fazit

Alles in allem gewinnt die Elektromobilität in Deutschland und auf diese Weise auch in deutschen Fuhrparks immer weiter an Bedeutung. Ziel ist es vor allem, Kraftstoffkosten zu sparen und Kohlenstoffemissionen zu verringern. Um dabei möglichst effizient vorzugehen, ist eine clevere Telematiklösung erforderlich, welche Mittel zur Überwachung von sowohl konventionellen als auch elektrischen Fahrzeugen bereitstellt. Durch die Zentralisierung aller Informationen wird es für Fuhrparkleiter möglich, die Nutzung der Fahrzeuge zu optimieren und die Rentabilität eines elektrisierten Fuhrparks sicherzustellen.

Geotab stellt genau diese Plattform zur Verfügung, damit der Wandel zur Elektromobilität schnell und reibungslos verläuft.

Weitere Informationen zum Fuhrparkmanagement mit Elektrofahrzeugen erhalten Sie unter: [www.geotab.com/de/](http://www.geotab.com/de/)

# Glossar

**Diagnose für Elektrofahrzeuge** – Systeminformationen zum Fahrzeug und Fehlercodes, die mittels Telematik erfasst und verwendet werden können, um den Zustand des Elektrofahrzeugs im Rahmen eines Fahrzeugwartungsprogramms zu überwachen.

**Emissionsfreiheit** – Eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete, globale Bewegung mit dem Ziel niedrigerer Treibhausgasemissionen durch Elektrofahrzeuge und der Verwendung von alternativen, sauberen und nachhaltigen Technologien.

**EVSA (Electric Vehicle Suitability Assessment)** – Eine Eignungsbeurteilung für Elektrofahrzeuge. Es handelt sich um einen benutzerdefinierten Geotab-Bericht für Fuhrparkleiter und Nachhaltigkeitsmanager, welcher einen mehrjährigen Beschaffungsplan für Elektrofahrzeuge einer Prognose zur Reduzierung von Emissionen bereitstellt.

**kWh pro 100 Kilometer** – Die Kilowattstunden pro 100 Kilometer (kWh/100 km) stellen dar, wie viel Strom ein Elektrofahrzeug bei gefahrenen 100 Kilometer verbraucht. Dies erlaubt Rückschlüsse auf die Effizienz des Fahrzeugs.

**Ladezustand (SOC)** – Die verbleibende Batterieladung in einem Elektrofahrzeug gemessen in Prozent.

**Maximale Reichweite** – Die Gesamtzahl an Kilometern, die von einem Elektrofahrzeug zurückgelegt werden kann, bevor es anhalten und aufgeladen werden muss.

**MPGe** – Meilen pro Gallonen an Benzinäquivalenten (MPGe) ist eine von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde Environmental Protection Agency (EPA) verwendete Kennzahl, um die Kraftstoffsparsamkeit von Elektrofahrzeugen und anderen, mit alternativen Kraftstoffen betriebenen Fahrzeugen mit Benzinfahrzeugen zu vergleichen.

**Plug-in-Hybrid** – Ein Plug-in-Hybridelektrofahrzeug (PHEV) verfügt über einen aus zwei Teilen bestehenden Antrieb: einem elektrischen Antrieb und einem kleinen mit Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotor. Die anderen beiden Hauptarten von Elektrofahrzeugen sind Hybridelektrofahrzeuge (HEV) und batteriegetriebene Elektrofahrzeuge (BEV).

**Regel-Engine von MyGeotab** – Eine Funktion der Telematik-Plattform von Geotab, mit der Benutzer die Regeln für das Fuhrparkmanagement für Fahrer festlegen, wie zum Beispiel Höchstgeschwindigkeit, Standzeit oder Ladezustand von Elektrofahrzeugen. Die Compliance kann durch MyGeotab überwacht werden.

**Standort des Fahrzeugs** – Standort eines Fahrzeugs des Fuhrparks, wenn es nicht verwendet wird.

## Über Geotab

Geotab fördert die Sicherheit durch die Verbindung von Nutzfahrzeugen mit dem Internet und die Bereitstellung webbasierter Analysen, um Kunden die Fuhrparkverwaltung zu erleichtern. Die offene Plattform und der Marketplace von Geotab mit Hunderten von Drittanbieter-Lösungen ermöglichen Unternehmen aller Größenordnungen die Zusammenführung ihrer Fahrzeug- und sonstigen Daten zur Automatisierung der Betriebsabläufe. Das fahrzeuginterne Gerät dient als IoT-Hub und stellt über IOX-Add-Ons zusätzliche Funktionen bereit. Geotab verarbeitet Milliarden von Datenpunkten pro Tag und setzt Datenanalysen sowie maschinelles Lernen ein, sodass Kunden die Produktivität steigern, den Fuhrparkbetrieb durch die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs optimieren, die Fahrersicherheit verbessern und stets die geltenden aufsichtsrechtlichen Bestimmungen einhalten können. Produkte von Geotab sind weltweit über autorisierte Geotab Fachhändler erhältlich. Besuchen Sie bitte [www.geotab.de](http://www.geotab.de) und folgen Sie uns unter [@GEOTAB](https://www.linkedin.com/company/geotab) und auf [LinkedIn](https://www.linkedin.com/company/geotab), um mehr zu diesem Thema zu erfahren.

© 2019 Geotab Inc. Alle Rechte vorbehalten.

---

Mit diesem White Paper sollen Informationen bereitgestellt und Diskussionen über für die Telematik-Community interessante Themen angeregt werden. Geotab bietet über dieses White Paper keine technische, fachliche oder rechtliche Beratung an. Trotz aller Bemühungen, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem White Paper zeitnah und präzise sind, können Fehler und Unterlassungen auftreten, und die hier dargelegten Informationen können im Laufe der Zeit nicht mehr aktuell sein.

# GEO TAB<sup>®</sup>

management by measurement

—— [www.geotab.de](http://www.geotab.de) ——

