




BDL Mehrkosten

Steckbrief



Beschreibung



Ziel:
 Ausweisen der **Mehrkosten** für ein steuerbares, bidirektionales Lademanagement-System von Elektrofahrzeugen (**BDL**) für den Endkunden im Vergleich zu herkömmlichen Elektrofahrzeugen ohne Lademanagement-System (**Direktladen**) und steuerbaren, unidirektionalen Lademanagement-Systemen (**gesteuertes Laden**).



Motivation:
 Die mit BDL verbundenen Mehrkosten sollen ausgewiesen werden, um diese möglichen anwendungsspezifischen Erlösen gegenüberzustellen, sodass die tatsächlichen finanziellen Vorteile der Technologie analysiert werden können.

Unterscheidungen

Entwicklungspfade :
Minimaler Kostenpfad:
 Kombination aller minimalen Kosten je Komponente
Maximaler Kostenpfad:
 Kombination aller maximalen Kosten je Komponente

Anwendungsfelder

V2H: Vehicle-to-Home (Kosten des Use Cases „Eigenverbrauchserhöhung“)

V2G: Vehicle-to-Grid (Kosten des Use Cases „Zeitliche Arbitrage“)

V2B: Vehicle-to-Business (Kosten des Use Cases „Spitzenlastkappung“)

Kosten-Komponenten

Vorgehen:

1. Identifikation der Kosten-Komponenten, die bei BDL Mehrkosten im Vergleich zu Direktladen und gesteuertem Laden verursachen
2. Reduktion auf diejenigen Komponenten, die ohne Spekulation oder Kenntnis von Geschäftsmodellen heute und für die Zukunft quantifiziert werden können
3. Quantifizierung minimaler und maximaler Kosten je Ladestrategie für die Stützjahre 2020, 2025, 2030, 2035 und 2040

Quantifizierbare Komponenten:

- Wallbox-Anschaffungskosten (Einmalige Bruttokosten des Endverbrauchers für die Anschaffung einer Wallbox)
- Wallbox-Installationskosten (Einmalige Bruttokosten des Endverbrauchers für die Installation einer Wallbox)
- Einbau und Betrieb von Messtechnik (jährliche Bruttokosten des Endverbrauchers für den reibungslosen Betrieb der verpflichtenden Messtechnik)
- Zusätzlich notwendige Hardware (Einmalige Bruttokosten des Endverbrauchers der für gewisse Use Cases notwendigen zusätzlichen Hardware)
- Gebühren für die Anmeldung beim Netzbetreiber (=0) (Anmeldepflicht bei Installation einer Wallbox, bisher kostenlos, für die Zukunft wird dies auch angenommen)

Nicht-unmittelbar quantifizierbare Kosten:

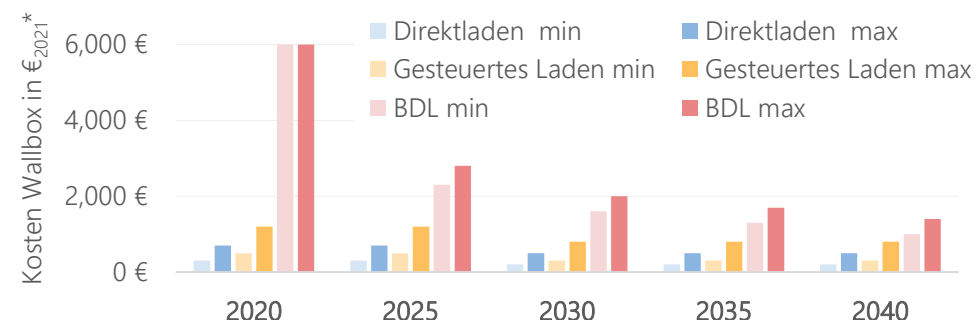
- Fahrzeug-Mehrkosten
- Stromvertrag, Marge Anbieter/ Aggregator
- Sonstige Kosten

} nicht quantifiziert

Wallbox-Anschaffungskosten

Annahmen und Vorgehen:

- Erfassung aktueller Wallbox-Preise zur Bestimmung minimaler/maximaler Kosten im Basisjahr für die drei Wallbox-Arten (unterschiedliche Anforderungen je Ladestrategie).
- Einigung im Expertenkreis des [BDL-Projekts](#) auf Preisspannen für zukünftige Jahre für die drei Wallbox-Arten unter Unsicherheiten.
- Annahme: Alle Wallboxen immer mit DC-Fehlerstromschutz



Ergebnisse im Vergleich zu Direktladen:

- Da gegenwärtig nur vereinzelte bidirektional-ladefähige Wallboxen erhältlich sind, liegen die **BDL-Mehrkosten** für das Basisjahr 2020 bei 5.700 - 5.300 €.
- Infolge einer zunehmenden Skalierung wird eine starke Kostendegression für die BDL-Wallbox in den nächsten 10 Jahren angenommen, die deutlich stärker ist als bei den bereits weiter verbreiteten unidirektionalen Wallboxen.
- Es ergeben sich **BDL-Mehrkosten** gegenüber Direktlade- Wallboxen von 2.000 - 2.100 € in 2025, 1.400 - 1.500 € in 2030 und 1.100 - 1.200 € in 2035.
- Aufgrund des bei BDL in der Wallbox notwendigen zusätzlichen Wechselrichters bleiben jedoch auch bis zum Jahr 2040 **Mehrkosten** von 800 - 900 € bestehen.

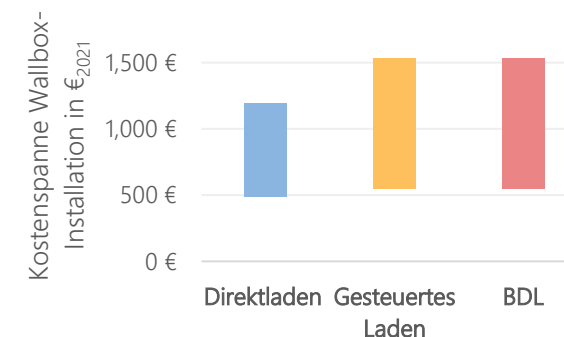
Wallbox-Installationskosten

Annahmen und Vorgehen:

- Fallunterscheidungen je nach Gegebenheit am Anschlusspunkt:
 - Fall 1: Stromkabel und Netzkabel (falls benötigt) bereit vorhanden
 - Fall 2: Stromkabel bereits verlegt, Netzkabel (falls benötigt) fehlt, geeignetes Leerrohr bereits vorhanden
 - Fall 3: Stromkabel bereits verlegt, Netzkabel (falls benötigt) und geeignetes Leerrohr fehlen
 - Fall 4: Strom- und Netzkabel (falls benötigt) und geeignete Leerrohre fehlen
- Zusätzliche Annahmen:
 - Materialkosten umfassen FI Schalter Typ A**, Sicherungsautomat, Verdrahtungsmaterial, ggf. Datenkabel, und ggf. Rohrleitungen
 - Netzkabel notwendig für gesteuertes Laden & BDL***
 - Falls Rohre verlegt werden müssen, wird von durchschnittlich zwei notwendigen Wanddurchbrüchen ausgegangen
 - Montagekosten umfassen An- und Abreise sowie zeitlichen Aufwand (Experteneinschätzung) je nach Fall
- Resultierende Unterschiede der minimalen und maximalen Kosten ergeben sich aus der Kostenspanne zwischen Fall 1 und 4 sowie der Notwendigkeit eines Netzkabels (daher ergeben sich keine zeitlichen Veränderungen der Kosten je Ladestrategie)

Ergebnisse im Vergleich zu Direktladen:

- Aufgrund des erhöhten Montageaufwands (Fall 1) ergeben sich für den minimalen Pfad **BDL-Mehrkosten** von 60 €.
- Aufgrund der Notwendigkeit eines Netzkabels und somit eines zusätzlichen Leerrohrs (Fall 4) ergeben sich im maximalen Pfad **BDL-Mehrkosten** von 350 €.



* Alle Kosten werden als reale Kosten zum Zeitpunkt Nov. 2021 ausgewiesen.

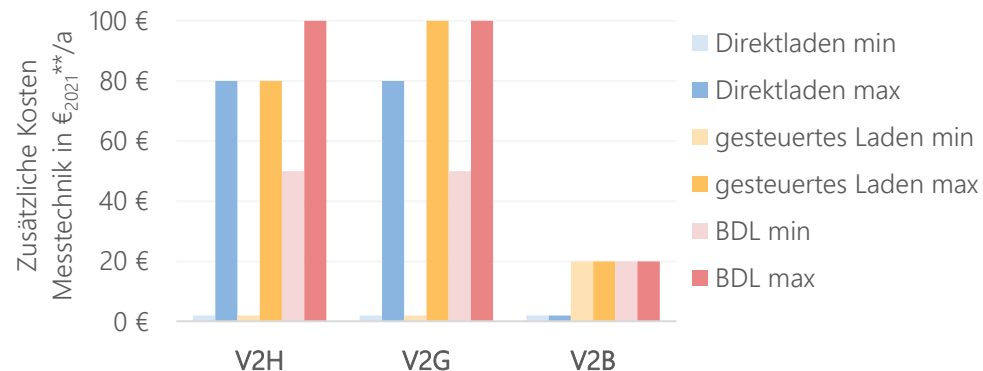
** Fehlerstromschutzschalter (auch RCD = Residual Current Protective Device) Typ A ausreichend, wegen Annahme: Wallboxen immer mit DC-Fehlerstromschutz (siehe Wallbox-Anschaffungskosten), kein Schalter Typ B notwendig.

*** Da für einige Use Cases die Zuverlässigkeit der Verbindung höchste Priorität hat, wurde eine Wifi-Verbindung im Rahmen des Projekts vorerst ausgeschlossen.

Einbau und Betrieb von Messtechnik

Annahmen und Vorgehen:

- In den Bereichen V2H, V2G und V2B wird nach unterschiedlichen Verbrauchssituationen am Netzanschlusspunkt unterschieden.
- Je nach Höhe des Stromverbrauchs und Anwendungsbereich ergibt sich die Verpflichtung zum Einbau eines intelligenten Messsystems (iMSys) und zusätzlicher moderner Messeinrichtungen (mME).*
- Es werden die durch die jeweilige Ladestrategie anfallenden, zusätzlichen Kosten ausgewiesen (keine zeitliche Veränderung der Kosten).



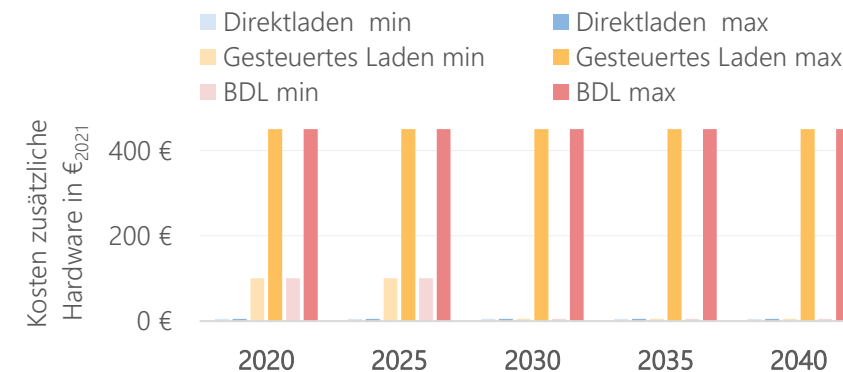
Ergebnisse im Vergleich zu Direktladen:

- Im Bereich V2H und V2G liegen die **BDL-Mehrkosten** für Messtechnik für den minimalen Pfad bei 50 €/a und für den maximalen Pfad bei 20 €/a.
- Im Bereich V2B liegen die **BDL-Mehrkosten** für Messtechnik für den minimalen Pfad bei 20 €/a und für den maximalen Pfad bei 0 €/a.
- Im Vergleich zum Direktladen ergeben sich im minimalen Fall **BDL-Mehrkosten** von 20-50 €/a und im maximalen Fall von 20 €/a.

Zusätzlich notwendige Hardware

Vorgehen

- Zur zeitlich hochauflösenden Energiemessung (bei Use Cases für intelligentes Laden und BDL) ist ein intelligenter Energiezähler notwendig, dessen Fähigkeiten die eines heutigen intelligenten Messsystems (iMSys) überschreiten.
- Für den maximalen Pfad wird von der Notwendigkeit eines solchen zusätzlichen Energiezähler bis inkl. 2040 ausgegangen***.
- Für den minimalen Pfad wird angenommen, dass die direkte Installation eines Optokopplers auf dem vorhandenen Zähler und ab 2030 die Verwendung eines vorhandenen iMSys möglich ist.



Vergleich zu Direktladen:

- Für den minimalen Pfad liegen die **BDL-Mehrkosten** bei 100 € bzw. bei 0 € ab 2030.
- Im maximalen Pfad ergeben sich **BDL-Mehrkosten** von 450 € aufgrund des zusätzlich notwendigen hochauflösenden Energiezählers.

* Es gelten die Preise gemäß Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) für Deutschland (in anderem Ländern anfallende Kosten wurden nicht erfasst).

** Alle Kosten werden als reale Kosten zum Zeitpunkt Nov. 2021 ausgewiesen).

*** Verwendeter intelligenter Energiezähler im BDL-Projekt: KOSTAL Smart Energy Meter (KSEM, <https://www.kostal-solar-electric.com/de-de/produkte/zubehoer/smart-energy-meter/>)

BDL Mehrkosten



Beschreibung



Ziel:

Ausweisen der **Mehrkosten** für ein steuerbares, bidirektionales Lademanagement-System von Elektrofahrzeugen (**BDL**) für den Endkunden im Vergleich zu herkömmlichen Elektrofahrzeugen ohne Lademanagement-System (**Direktladen**) und steuerbaren, unidirektionalen Lademanagement-Systemen (**gesteuertes Laden**).

Annuitäten

- Alle initialen Kosten (Brutto-Kosten des Endkunden bezogen auf das Basisjahr 2021 für Wallbox-Anschaffung, Wallbox-Installation und zusätzlich notwendige Hardware) werden in auf die Nutzungsdauer gleichverteilte Annuitäten umgewandelt.
- Als Nutzungsdauer wird für den minimalen Kostenpfad 20 Jahre und für den maximalen Kostenpfad 15 Jahre angenommen.
- Der Realzins ergibt sich auf Basis des Nominalzins von 3 % (für private Endkunden) und der Inflation von 1,3 % (Durchschnittswert der letzten 10 Jahre in Deutschland) zu 1,7 %.

Fazit

- Die absoluten Kosten für BDL sinken ausgehend von gegenwärtig 460 bis 750 €/a bis 2040 auf jährliche Kosten von 110 bis 360 €/a.
- Die gegenwärtig hohen BDL-Mehrkosten im Vergleich zu Direktladen von bis zu 530 €/a fallen vor allem aufgrund der **erwarteten Kostendegression für BDL-Wallboxen** bis 2025 auf einen Wert von maximal 240 €/a.
- Während Wallbox-Anschaffungskosten gegenwärtig für knapp die Hälfte der Mehrkosten verantwortlich sind, sinkt dieser Anteil bis 2040 auf unter 30 %, wobei **2040 die Wallbox-Installationskosten den größten Kostenanteil** im maximalen Pfad ausmachen.
- Kosten für **zusätzliche Hardware stellen den geringsten Anteil** an (Mehr-) Kosten dar.
- Um BDL im Rahmen der Unsicherheiten finanziell erfolgreich umzusetzen, sollten durch entsprechende Use Cases Erlöse generiert werden, die größer sind als die maximalen **BDL-Mehrkosten** für die entsprechenden Jahre (insbesondere da nicht alle Kosten-Komponenten betrachtet werden).
- Aufgrund der starken Kostenreduktion bis 2025 steigen die Chancen auf eine **finanziell erfolgreiche Umsetzung ab 2025** stark an.

