



FACTSHEET

FAMOUS | Technologies, Standards and Business Models for grid-friendly Assetsharing of Charging Infrastructure

Zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors ist die Antriebswende von fossilen Energieträgern zu nachhaltig, erneuerbar produzierten Energieträgern unumgänglich. Der Hochlauf der Elektromobilität und folglich auch der Ausbau von Ladeinfrastruktur (LIS) spielt dabei eine zentrale Rolle. Manche Unternehmen, welche zur Elektrifizierung ihres Fuhrparks eigene LIS aufgebaut haben, lasten diese aufgrund zu geringer eigener Ladebedarfe nur ineffizient aus. Um diese freien Ladekapazitäten zu kapitalisieren und somit die Effizienz der erbauten LIS zu erhöhen, wird im FAMOUS Projekt eine Assetsharing-Plattform entwickelt, welche das Teilen von (privater) betrieblich genutzter LIS ermöglichen soll. In einem ersten Schritt wurde hierfür eine Analyse durchgeführt, welche die Anforderungen der Ladesäulenbetreibenden (CPOs) sowie möglicher Sharing-Kunden an das Teilen von LIS ermittelt und kategorisiert. Darüber hinaus wurden mittels semistrukturierter Interviews potentielle Treiber (Driver) und Hemmnisse (Barrier) für das Teilen von LIS herausgearbeitet. Im Folgenden wird dabei die Anforderungsliste sowie die Treiber und Hemmnisse aus CPO- und anschließend aus Sharing-Kundensicht präsentiert.

LADESÄULENBETREIBENDE (CPOs)

Definition

CPOs sind natürliche oder juristische Personen, welche für die Verwaltung und den Betrieb eines Ladepunktes auf ihrem Betriebshof zuständig sind. Sofern rechtliche Vorgaben (z.B. LSV, AFIR) zutreffen, sind sie für die Erfüllung dieser verantwortlich.

CPO Anforderungsliste

Kategorie	Anforderung	Anforderungsdefinition
Betrieblich	Zuverlässige Betriebsabläufe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Keine Beeinträchtigung von Betriebsprozessen und -abläufen (z.B. Betriebsstörungen, Ausfallzeiten, Imageschäden, Mehrkosten) ✓ LIS-Verfügbarkeit für eigene Flotte bzw. Ladebedarfe muss sichergestellt sein Ladeplätze dürfen nicht länger als die freigegebene gebuchte Zeit blockiert werden
	Entscheidungshoheit über LIS-Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autonome Entscheidung über Freigabe von Sharing-Kunden, deren Ladezeiten und -mengen sowie von potenziellen Restriktionen ✓ Möglichkeit auf sich ändernde Rahmenbedingungen in einem angemessenen Zeitraum zu reagieren
	Sharing Zeit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Möglichst zu fest definierten Sharing-Zeiten je nach betrieblichen Anforderungen
	Sicherheitsstandard	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Schutz vor Offenlegung von Betriebsinterna sowie möglichen Manipulationen durch Externe auf Betriebsgelände
	Planbarkeit der Fremdverkehre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bevorzugung von Nutzergruppen mit planbaren Ladezeiten, wiederkehrenden Laderhythmen und längeren planbaren Aufenthalten, zur Minimierung von Verkehrsfrequenz während der Geschäftszeiten ✓ Fremdverkehre wenn möglich bündeln und mit geeigneten Maßnahmen lenken

Kategorie	Anforderung	Anforderungsdefiniton
Technisch	Eindeutige Zuordnung von Ladestrom und Nutzer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zuweisung eichrechtskonformer Strommenge zum zugehörigen, authentifizierten LIS-Nutzenden ✓ Separate Abrechnung des Ladestroms
	Leistungsgrenzen der Liegenschaft / Last-Lademanagement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vereinbarte maximale Entnahmewerte (Grenzwerte) für die Liegenschaft dürfen nicht überschritten werden ✓ Überwachung des Energieverbrauchs ggf. durch Echtzeit-Datenerhebung
	Technische Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prüfung und Verifikation des einwandfreien technischen Betriebs des Assetsharing-Plattform vor Integration in eigene Betriebsabläufe
	Softwarekompatibilität	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kompatibilität mit bestehender Betriebssteuerungssoftware (z.B. Dispositionssystem) ohne Beeinträchtigung der Funktionalität ✓ Assetsharing-Plattform muss als nicht proprietäre Lösung kompatibel mit Elektromobilitätsprovider (EMP)-, CPO-, Abrechnungs- oder Backendbetreibersoftware sein
	(Software-) Sicherheitsstandards	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Keine Kompromittierung sensibler Daten durch Anbindung der betriebsinternen Software an Assetsharing-Plattform
	Zugangskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Öffnung des Betriebshofs nur mit rechtlicher Absicherung ✓ Zugang nur mit Authentifizierungsmaßnahme (z.B. Zugangscode), um unbefugte Nutzung/Manipulation zu verhindern ✓ Möglichkeit zur Einschränkung des Zugangs durch LIS-Eigentümer
Rechtlich	Vertraglich vereinbarter "Code of Conduct"	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Einhaltung vertraglich vereinbarter Nutzungsbedingungen durch Sharing-Kunden ✓ Rechtliche Regelung für Betreten des Betriebshofs (z.B. Zustimmung zu Hausordnung, Code of Conduct) ✓ Haftung bei rechtswidrigem Verhalten (sowohl anbieter- als auch nutzerseitige Fehlerfälle) muss sichergestellt und klar geregelt sein
	Belastungsgrenzwerte für Lärm und Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Geltende gesetzliche lärm- und emissionsrelevante Regelungen und Vorgaben müssen (auch von Fremdnutzern) eingehalten werden ✓ Strengere Grenzwerte (z.B. in Wohngebieten) sind zu berücksichtigen
	Rechtliche Abklärung Verkauf von subventioniertem/ vergünstigtem Strom	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bevor LIS mit anderen Nutzern geteilt werden kann, muss rechtlich abgeklärt werden, ob es Grenzen bzw. Vorgaben beim (Weiter-) Verkauf von Ladestrom gibt, wenn dieser subventioniert bezogen wird*
Wirtschaftlich	Positiver Business Case	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wirtschaftlichkeit des LIS-Sharings muss gegeben sein ✓ Möglichkeit zur Festlegung nutzergruppenspezifischer Tarife
	Erschließung von Synergiepotentialen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LIS-Sharing als funktionierender, eigenständiger wirtschaftlicher Business Case ✓ LIS-Sharing zur Realisierung von Cross-Selling Potenzialen (z.B. inklusives Parkraummanagement, Services) ✓ Bestehende Ressourcen wirksam nutzen, um Mehrwert zu schaffen

Quelle: Eigene Darstellung

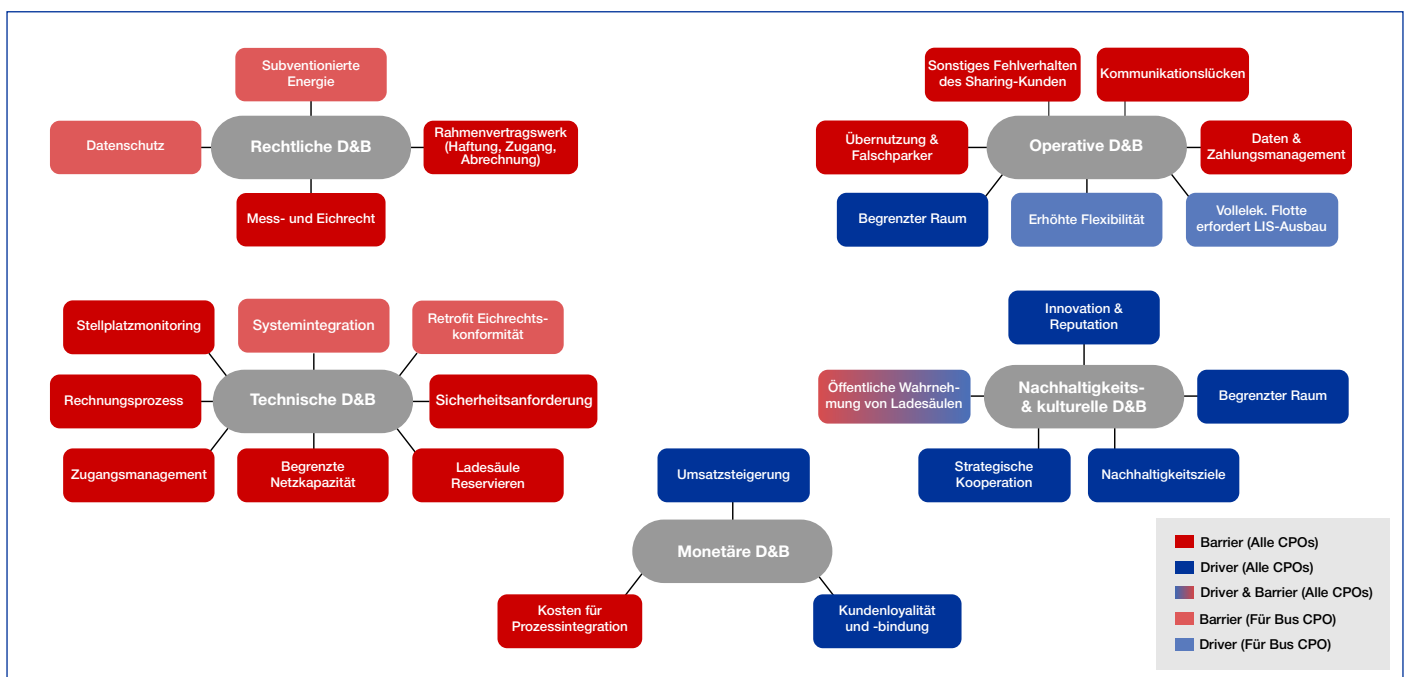
* Zusätzliche Anforderungen für Busunternehmen

CPO Drivers & Barriers

Die Auswertung der Interviews zeigt, dass zu Projektbeginn für CPOs des FAMOUS-Projekts die Hemmnisse für das Teilen von LIS vorrangig im technischen und rechtlichen Bereich liegen. Auf der anderen Seite werden Treiber im finanziellen, kulturellen sowie Nachhaltigkeitsbereich identifiziert. Aus operativer Sicht existieren sowohl Hindernisse als auch Anreize für das Teilen von LIS.

Konkret bestehen für geteilte LIS rechtliche Unsicherheiten in der Frage über die Anwendbarkeit des Mess- und Eichrechts sowie über die Regelung von Haftung, Zugang und Abrechnung. Darüber hinaus schafft der Weiterverkauf von Energie, welche (öffentliche) Busunternehmen (Bus CPO) subventioniert beziehen, zusätzlichen rechtlichen Klärungsbedarf. Aus technischer Sicht fehlt es aus der Perspektive der FAMOUS-CPOs vor allem an Lösungen für das Reservieren und Abrechnen von geteilter LIS. Außerdem gilt es, neue Sicherheitsanforderungen, welche durch die Erweiterung des Nutzerkreises entstehen würden, technisch umzusetzen. Da Bus CPOs zum Laden ihrer Flotte ein Dispositionssystem nutzen, wird von ihnen zusätzlich die Integration der Assetsharing-Plattform in das bestehende System als Hemmnis identifiziert. Damit das operative Geschäft durch das Teilen von LIS nicht beeinträchtigt wird, ist neben sonstigem Fehlverhalten des Sharing-Kunden vor allem dessen potentielle Übernutzung eine kritische Barriere für das Öffnen von LIS für Unternehmensexterne.

Demgegenüber stehen operative Treiber wie das effiziente Ausnutzen der begrenzten Betriebsfläche sowie die Möglichkeit zur Nachfrageflexibilisierung bei fortschreitendem LIS-Ausbau. Darüber hinaus gibt es monetäre Anreize, welche FAMOUS-CPOs zum Teilen von LIS bewegen. Insofern durch das Sharing-Angebot ausreichend Umsatz zur Kostendeckung der neuen Prozesse generiert werden kann, bietet LIS-Sharing den FAMOUS-CPOs die Möglichkeit, ihr bestehendes Geschäftsmodell gewinnbringend zu erweitern. Außerdem ist die äußere Wahrnehmung als innovatives und nachhaltiges Unternehmen für die FAMOUS-CPOs ein wichtiges Argument für eine Öffnung der LIS für potentielle Sharing-Kunden.



Bildunterschrift: Drivers & Barriers für CPOs

Quelle: Eigene Darstellung

SHARING-KUNDEN

Definition

Sharing-Kunden sind natürliche oder juristische Personen, welche zum Laden eines elektrischen Fahrzeugs einen Ladepunkt nutzen oder reservieren, welcher ihnen für ein definiertes Zeitfenster zur Nutzung exklusiv bereitsteht.

Sharing-Kunden Anforderungsliste

Kategorie	Anforderung	Anforderungsdefinition
Erreichbarkeit	Lage und Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Optimale Erreichbarkeit muss sichergestellt werden (z.B. für Zwischenladungen um Rückfahrten zu verringern) ✓ LIS im direkten Wohn- und Arbeitsumfeld wird bevorzugt
	Geregelter Zugang zum Betriebshof und LIS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vertragliche Regelung des Zugangs zum Betriebshof ✓ Technische Regelung des Zugangs zum Betriebshof mittels marktüblicher Zugangstechnik (z.B. automatische Kennzeichenerkennung) ✓ Zugang zur LIS und Authentifizierung ähnlich wie bei öffentlicher LIS (z.B. RFID, App)
	Verkehrslenkung vor Ort	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Automatische Ladeplatzzuweisung bei Buchung ✓ Wegführung und Wegeleitsystem am Standort ist intuitiv und klar geregelt ✓ Erhalt der Informationen zum genauen Ladeplatz vor bzw. bei Einfahrt auf den Betriebshof
	Zeitliche Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zeitliche Verfügbarkeit ist wichtiger Entscheidungsfaktor für Fremdnutzung (kurze Ladefenster bei AC-LIS eher unattraktiv für Fremdnutzer) ✓ Auswahl buchbarer Slots innerhalb und außerhalb der Betriebszeiten gewünscht ✓ Transparenz für Endnutzer hinsichtlich der Bereitschaft von LIS-Eigentümern, betriebseigene LIS zu teilen, inklusive Zeitfenstern und Konditionen
	Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sicherstellung der Zugänglichkeit durch LIS-Eigentümer (keine last-minute Stornierungen sowie keine vermehrten technischen Ausfälle)
Ausstattung	Anzahl Ladepunkte und Ladeleistung	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anzahl der Ladepunkte am Standort ist relevanter Entscheidungsfaktor für die Standortauswahl ✓ Mehr Ladepunkte = größere Wahrscheinlichkeit einen freien Ladepunkt zu finden bzw. zu buchen = attraktiverer Standort
	Eichrechtskonformität der geteilten LIS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Voraussetzung für das Laden durch Dritte ist eine eichrechtskonforme (abrechnungsfähige) Ladesäule, welche den Zählerstand erfasst und eine nutzerspezifische Abrechnung ermöglicht
	Dimensionierung und Traglast der Stellplätze	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ggf. unterschiedliche Anforderungen an die Dimensionierung der Zu- und Durchfahrten, Stellplätze sowie an die Traglast der Stellplätze je nach Fahrzeugtyp (Pkw, Nutzfahrzeug, Bus) ✓ Informationen über die Breite und Länge der Stellplätze, Wendemöglichkeiten vor Ort, etc. sind im Buchungssystem zu hinterlegen

Kategorie	Anforderung	Anforderungsdefinition
Ausstattung	Aufenthaltsqualität	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Handy-Anbindung (WLAN, Mobilfunk) zum Start des Ladevorgangs ggf. notwendig. Gute Ausstattung (WC, Sitzbank, Überdachung) der Pausenorte zur Überbrückung der Ladezeit wäre von Vorteil
Vertragsgestaltung	Attraktive Tarifmodelle und klare Preisangaben	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tarife an geteilter LIS sollten nicht höher sein als die Tarife an öffentlicher LIS ✓ Einheitliche Tarife oder Flatrate-Modelle für vergünstigten Strompreis ohne zusätzliche Parkgebühren
	Nutzerfreundliches Bezahl- und Abrechnungskonzept	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Einfache und intuitive Bedienbarkeit der Bezahlungsfunktionen mit klaren Anweisungen für die Nutzer ✓ Automatische Abrechnung
	Klare Nutzungsregeln	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Klare Kommunikation der LIS-Nutzungsregeln auf Assetsharing-Plattform und vor Ort ✓ Intuitive Bedienung sowie Nachvollziehbarkeit von Änderungen, Buchungsstornierungen, etc. in Assetsharing-Plattform ist zu gewährleisten ✓ Einfache Einsicht in Ladepunkt-Verfügbarkeit
	Flexibilität / kurzfristige Stornierungsoption	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LIS-Nutzer wünschen sich Flexibilität und die Möglichkeit, gebuchte Ladefenster bis zu einer gewissen Zeitspanne vor Ladebeginn stornieren zu können, insbesondere angesichts tagesaktueller Entwicklungen im Zusammenhang z. B. mit beruflichen Terminen oder der Verkehrssituation
Sicherheitsaspekte	Datensicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vertrauliche Behandlung der erfassten Daten, besonders bei personenbezogenen Daten
	Umgang mit Störungen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erreichbarkeit eines Servicedienstes (Hotline) bei Problemen und Störungen ✓ Kommunikationskanal mit Verantwortlichen vor Ort

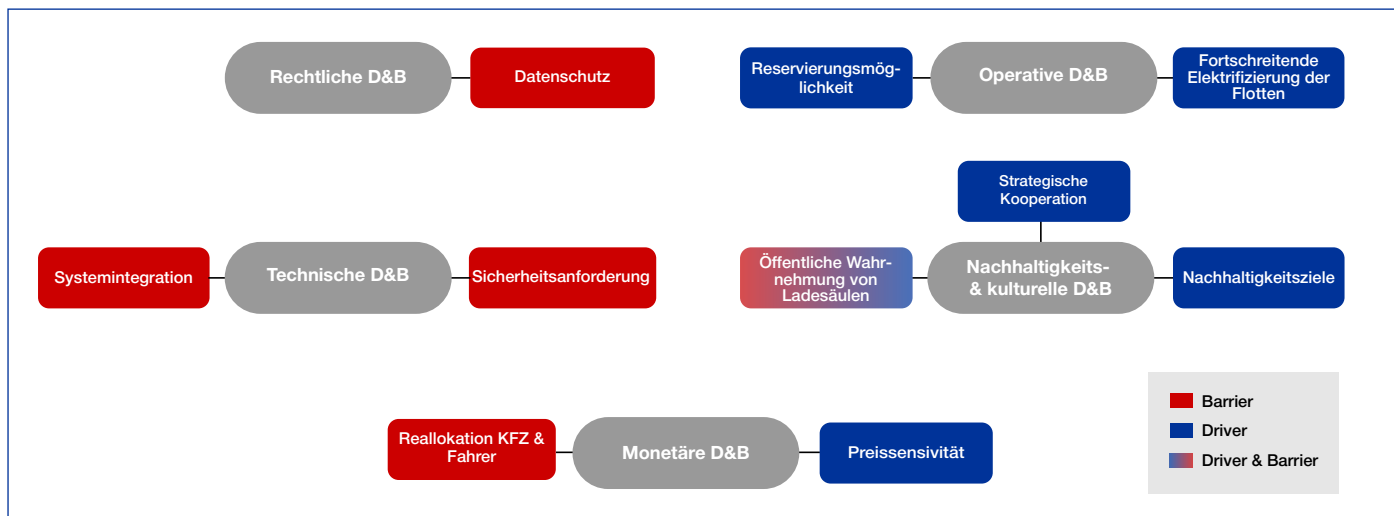
Quelle: Eigene Darstellung

Sharing-Kunden (B2B) Drivers & Barriers

Die Analyse der Befragung potentieller Sharing-Kunden zu Beginn des FAMOUS-Projekts zeigt, dass Hemmnisse für B2B-Kunden, am Sharing-Angebot zu partizipieren, hauptsächlich im technischen sowie rechtlichen Bereich zu finden sind. Sie sind quantitativ jedoch deutlich geringer als die der CPOs. Analog gibt es Treiber vorrangig im finanziellen, kulturellen sowie Nachhaltigkeitsbereich.

Unabhängig vom befragten B2B-Kunden wurden eine Reservierungsmöglichkeit sowie ein attraktives Preismodell als entscheidende Anreize für die Teilnahme am LIS-Sharing identifiziert. Darüber hinaus sind sichere Lademöglichkeiten für die stetig wachsende elektrische Flotte potentieller B2B-Kunden ein weiterer Treiber für die Teilnahme am LIS-Sharing.

Zur Nutzung des Sharing-Angebots gibt es zudem unternehmensspezifische Einstiegshemmnisse. So ist z.B. eine Reallokation der Fahrzeuge beim free-floating Carsharing notwendig, wenn das LIS-Sharing lediglich den Mitarbeitenden des Carsharing-Unternehmens zugänglich gemacht wird. Darüber hinaus besitzen manche Flottenbetreiber Tracking-Systeme, welche Routen sowie die Ladepunkte und -zeiträume der Fahrzeuge mit einberechnen. Folglich müsste das Buchen von geteilter LIS in dieses System integrierbar sein, um das bestehende Geschäftsmodell ohne großen zusätzlichen Aufwand fortzuführen. Ein solch integriertes LIS-Sharing würde gleichzeitig die Sicherheitsanforderungen des eigenen Systems erhöhen, was zusätzlichen technischen Aufwand bedeutet.



Bildunterschrift: Drivers und Barriers für Sharing-Kunden

Quelle: Eigene Darstellung

Abkürzungsverzeichnis

AFIR	Alternative Fuel Infrastructure Regulation
Bus CPO	Öffentliches Busunternehmen, welches Ladeinfrastruktur betreibt
CPO	Charge Point Operator / Ladesäulenbetreibende
EMP	Elektromobilitätsprovider
LIS	Ladeinfrastruktur
LSV	Ladesäulenverordnung

Autor:innen

Zeno Pfeiffer
zeno.pfeiffer@ikem.de

Alexandra Appel
IKEM

Annika Weber
IKEM

Abdulghani Al Sabouni
IKEM

Galya Vladova
hySOLUTIONS GmbH

Design

Julie Hertel
IKEM