



Intelligente Steuerung von Ladevorgängen in Industriequartieren

Schnellladen am Ladepark der Zukunft

24.03.2022 - Webinar BWE
Benjamin Dietz & Matthias Kaiser

GEFÖRDERT VOM

Benjamin Dietz, M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

Team- und Projektleiter nachhaltige Energie und Mobilität



Steinbacher-Consult ist eine unabhängige Ingenieurgesellschaft mit 60-jähriger Branchenerfahrung

Hauptsitz: **Richard-Wagner-Straße 6
86356 Neusäß**

Gründung: **1962**

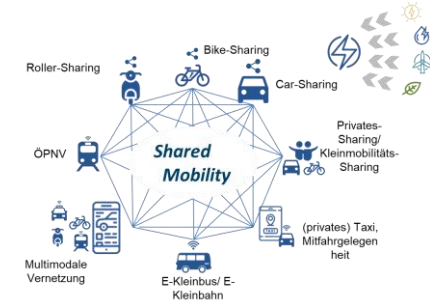
Mitarbeiter: **307**

Niederlassungen: **9 nationale und 6 internationale**

Jahresumsatz: **15 Mio. €**

Geschäftsführer
und Gesellschafter: **Dipl.-Ing. Univ. Stefan Steinbacher
Dipl.-Ing. Univ. Frank Steinbacher
Dipl.-Ing. Univ. Bettina Steinbacher**

QM-System seit **2001** durchgehend nach **EN ISO 9001:2015** zertifiziert



Benjamin Dietz, M. Sc. (Univ.) Wirtschaftsingenieur

Teamleiter Nachhaltige Energie und Mobilität, Steinbacher-Consult
Head of Mobility Concepts, eLoaded
b.dietz@steinbacher-consult.com
+49 (0) 821 / 4 60 59 - 147



Innovative Service- und Dienstleistungskonzepte...

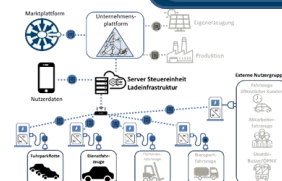


...Ladeparks mit Soft- und Hardware-Entwicklung...

...intelligente Steuerung und optimierte Energieverteilung!



...einzigartige Energie- und Mobilitätsansätze...





Expertise



E-Mobilität



Energie & Ladeinfrastruktur



Digitalisierung

Kontakt



matthias.kaiser@fm-rc.de



+49 821 480400 - 36



fim-rc.de/kaiser-matthias/



Forschung und Projektarbeit

Seit Abschluss meines Studiums des Wirtschaftsingenieurwesens, forsche ich am Fraunhofer Institut für angewandte Informationstechnik (FIT) im **Bereich Energie & kritische Infrastrukturen** mit Schwerpunkte auf **Mobilität und dem Laden von Elektrofahrzeugen**. Als Teil meiner Forschungsarbeit am Fraunhofer Institut untersuche ich unter anderem die **Ökonomie von Schnellladeinfrastruktur** und den Einsatz verschiedener **Betriebsstrategien wie bspw. Energiemanagementstrategien**.

Parallel zur Forschung unterstütze ich das bayerngeförderte **Projekt ODH@SIZ**. Am vermutlich europaweit größtem Ladepark wird **Schnellladen** ganzheitlich gedacht und insbesondere die **Sektorenkopplung zwischen Mobilität und Industrie** untersucht. Neben der energetischen und ökonomischen Perspektive auf Schnellladeinfrastruktur, wird vor allem der **Nutzer als zentraler Einflussfaktor** betrachtet.



Tätigkeitsspektrum am Institut

- Unterstützung der Institutsleitung in Forschungspolitischen Themen
- Lehrverantwortlicher, Projektbetreuer
- Akquisemanagement
- Projektarbeit



Ausbildung

- Angestrebte Promotion im Fach Wirtschaftsinformatik, Fraunhofer FIT PGWI
- Master of Science in Wirtschaftsingenieurwesen, Universität Augsburg
- Bachelor of Science in Wirtschaftsingenieurwesen, Universität Augsburg

1. Schnellladen - technische und ökonomisch Herausforderungen

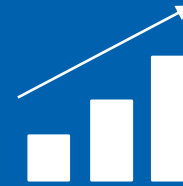
2. Gesteuertes Laden am Ladepark

Schnellladen

3. (Aus)Blick in die Realwelt - regulatorischer Handlungsbedarf

Schnellladen im Trend

Elektromobilität und Ladeleistungen nehmen Fahrt auf



Hochlauf der Elektromobilität führt zum Ausbau von (Ultra)Schnellladeinfrastruktur

Schnellladeinfrastruktur wird Leistungstärker



2018: 140 Ladepunkte >100 kW
2021: 1.228 Ladepunkte >100 kW (Ø 226 kW)



2016: Hyundai Ioniq ~50 kW DC
2021: Porsche Taycan ~280 kW DC

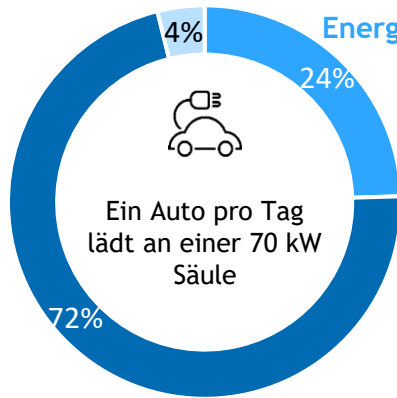
Lastspitzen bergen ein hohes Kostenrisiko

Lastverschiebung als Potenzial der Kostenreduktion

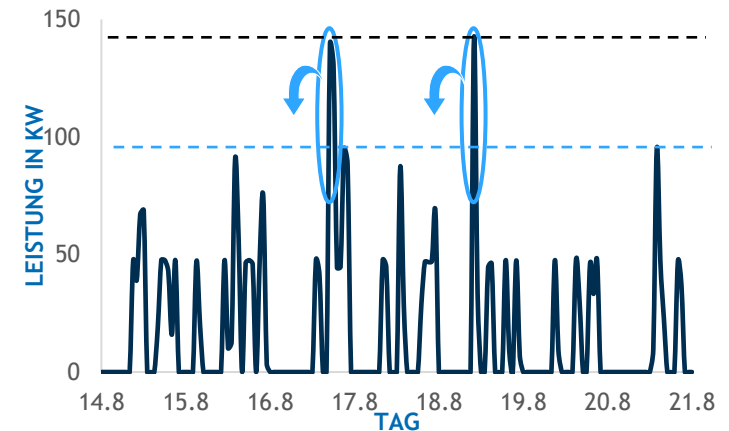
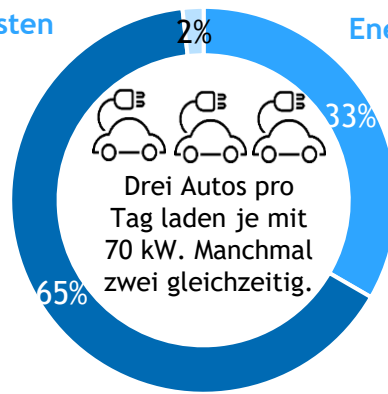
Kosten

Potential

Monatlicher Fixpreis



Monatlicher Fixpreis



Netzentgelt

Netzentgelte

*Arbeitspreis 12.51 ct/kWh; Jährlicher Fixpreis 360.21 €; Leistungspreis 95.17 €/kW

- Unvorhersehbare gleichzeitige Ladeprozesse bergen ein hohes ökonomisches Risiko
- Bei geringer Auslastung fallen extrem hohen Netzentgelte schwer ins Gewicht

- Das kurzfristige Steuern von Ladeprozessen kann Lastspitzen und damit Netzentgelte signifikant reduzieren

Challenges

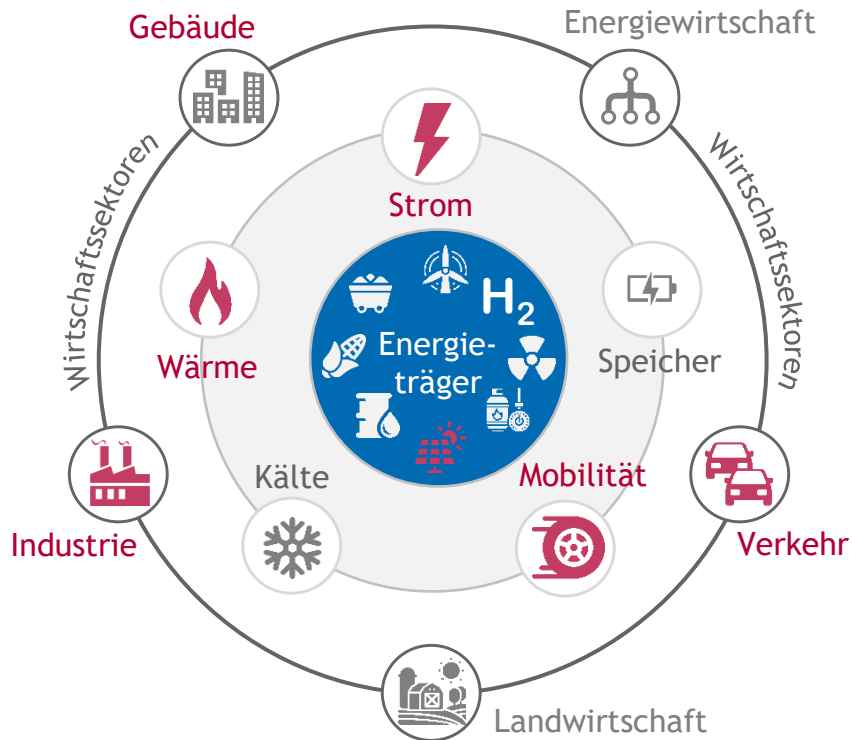
Energiemanagement?

Datenverfügbarkeit?

Kundenzufriedenheit?

Sektorenkopplung

Sektorenkopplung hebt Synergieeffekte



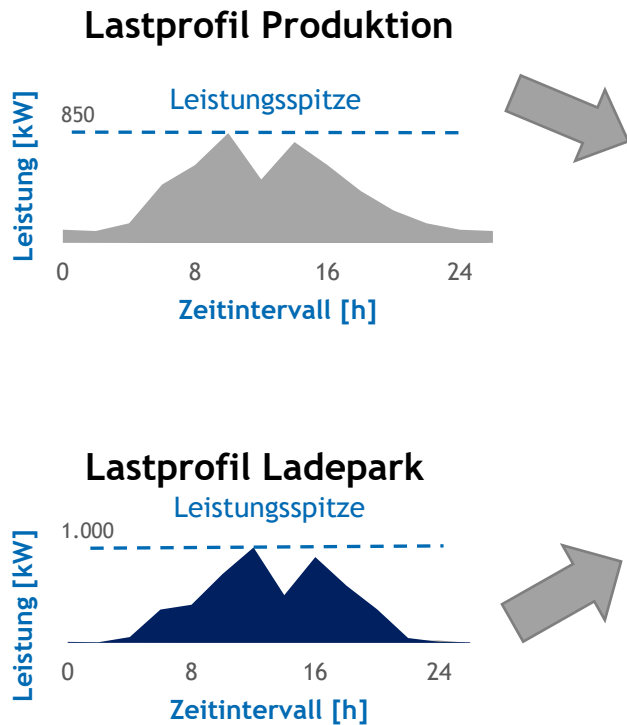
Sektorenkopplung

- Sowohl in der Mobilität als auch in der Produktion und im Gebäudebereich werden große Energiemengen benötigt
- Der Energieträger ist dabei immer häufiger Strom
- Erneuerbar erzeugter Strom kann wirtschaftlich nicht in großem Umfang gespeichert werden
- Die integrierte Betrachtung der Sektoren Energie, Mobilität, Produktion und Gebäude ist daher für die Reduktion von CO₂-Emissionen und den Erfolg der Energiewende notwendig

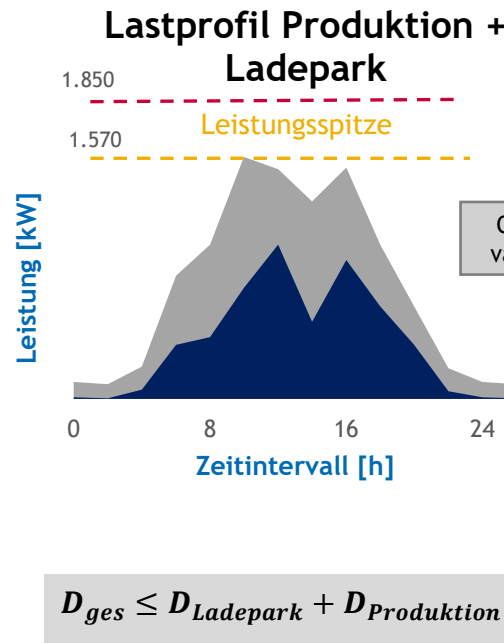
Lastverschiebung im Industriequartier

Steuerung von Ladeprozessen oder Produktionsprozessen

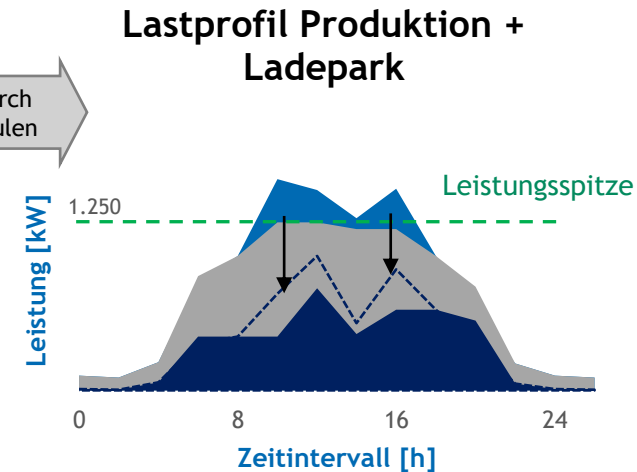
Ausgangssituation



ungesteuert



gesteuert



Optimierung durch variable Ladesäulen

Challenges

Energiemanagement?

Datenverfügbarkeit?

Kundenzufriedenheit?

Produktionsplanung?

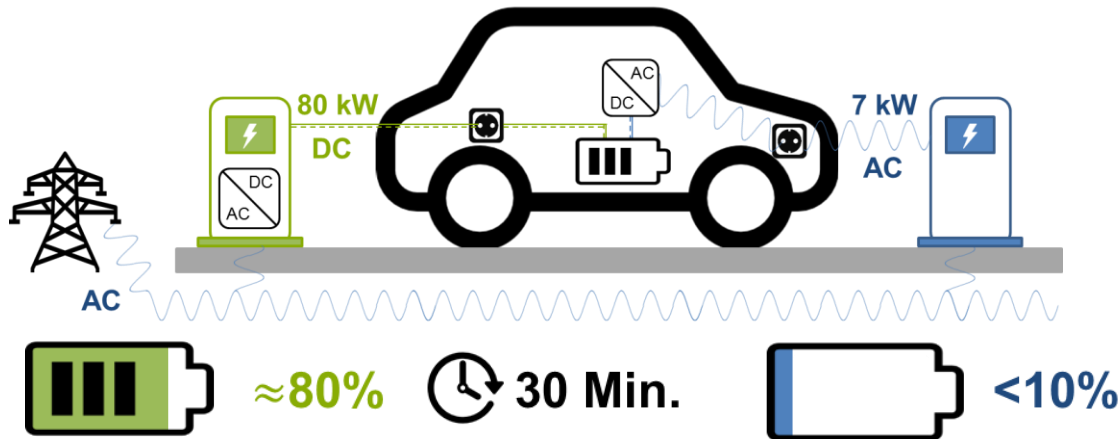
Lokale EE-Erzeugung?

Interessenskonflikte?

Regulatorik?

Grundlagen zur Ladetechnologie

AC vs. DC



270 kW ⚡ DC



11 kW ⚡ AC

250 kW ⚡ DC



7,4 kW ⚡ AC

150 kW ⚡ DC

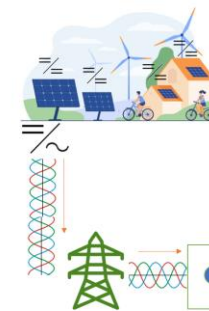


11 kW ⚡ AC

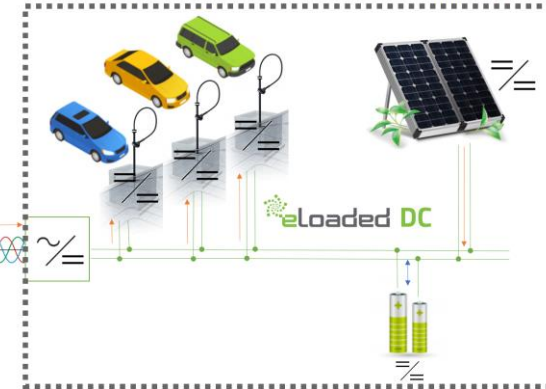
100 kW ⚡ DC



7,4 kW ⚡ AC



eLoaded DC network: Efficient, Reliable, Local – SMART SUSTAINABILITY



- Batterien können nur Gleichstrom (DC) aufnehmen
- Gleichrichtung entweder in Elektroauto oder in Infrastruktur
- Elektrofahrzeuge können i.d.R. nur bis 7 oder 11 kW AC
- Tendenz der OEMs geht klar in Richtung steigender DC-Ladeleistungen (350 kW und höher)

Effizienz: bis 13 % weniger Verluste
Einsparung: bis zu 50 % weniger Kabelmaterial

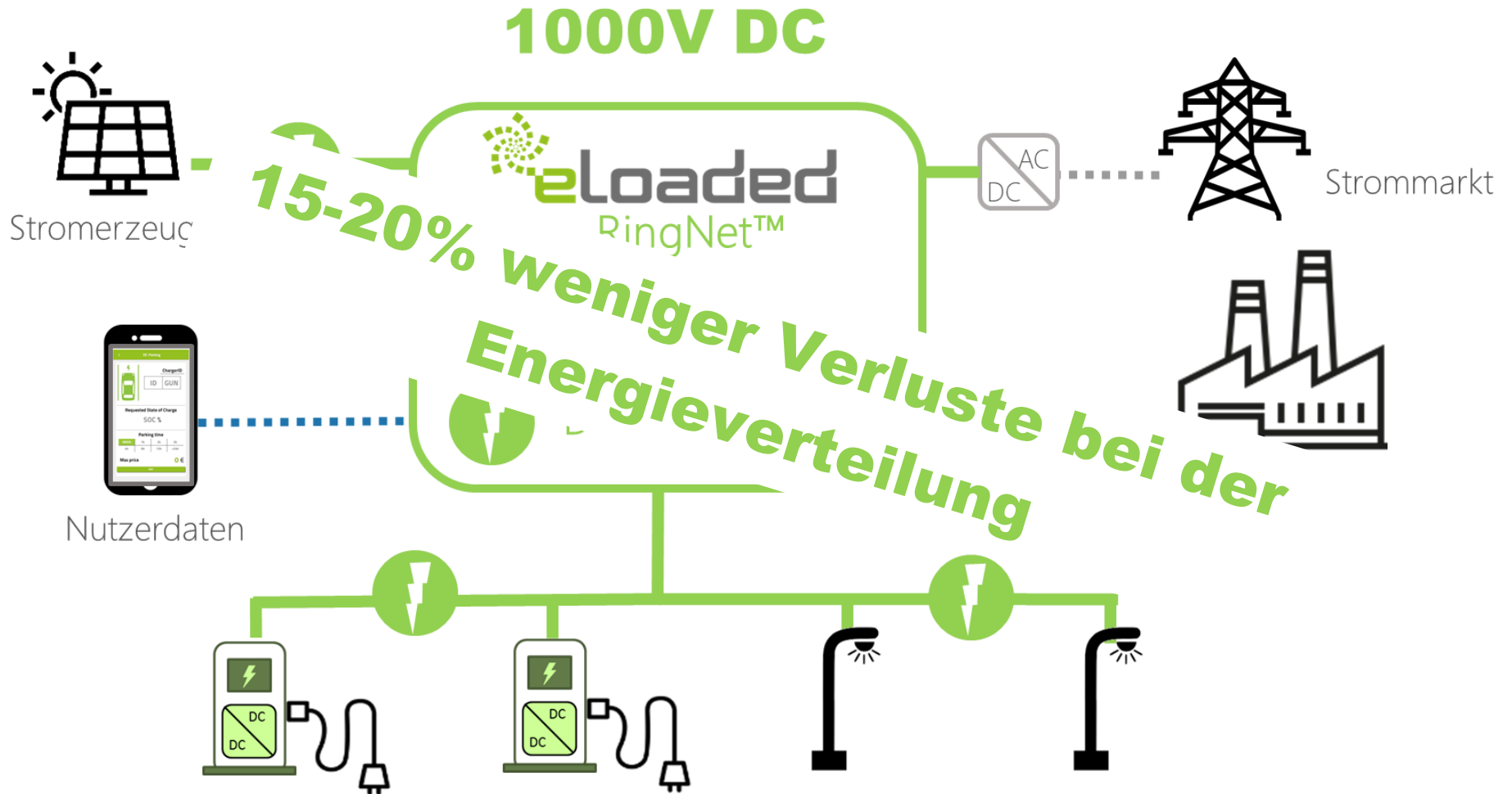
Innovatives Verteilkonzept mittels DC-Bus

Enormes Potenzial für Reduktion von CO2 und Kosten



Innovatives Verteilkonzept mittels DC-Bus

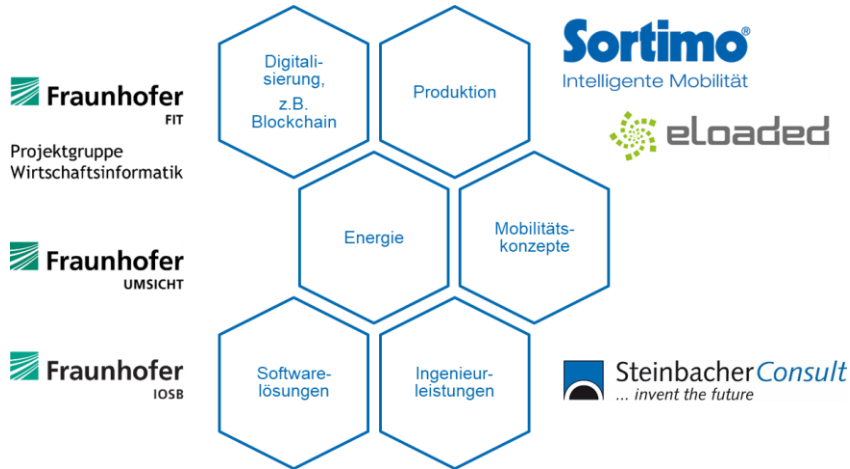
Enormes Potenzial für Reduktion von CO2 und Kosten



Innovatives Verteilkonzept mittels DC-Bus

Enormes Potenzial für Reduktion von CO2 und Kosten

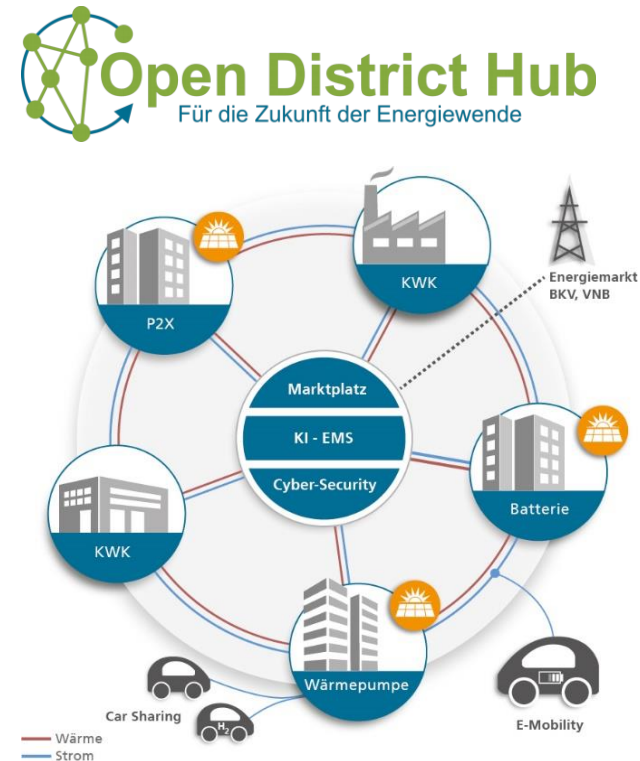




Ziele des Open District Hub

- Verbindung von Forschung und Unternehmen aus unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen und Sektoren
- Realisierung von Quartierskonzepten, um durch innovative, gute Kooperation zum Gelingen der Energiewende beizutragen
- Vertretung der Interessen der Teilnehmer in Politik und Wirtschaft, um den Standort Deutschland zu stärken

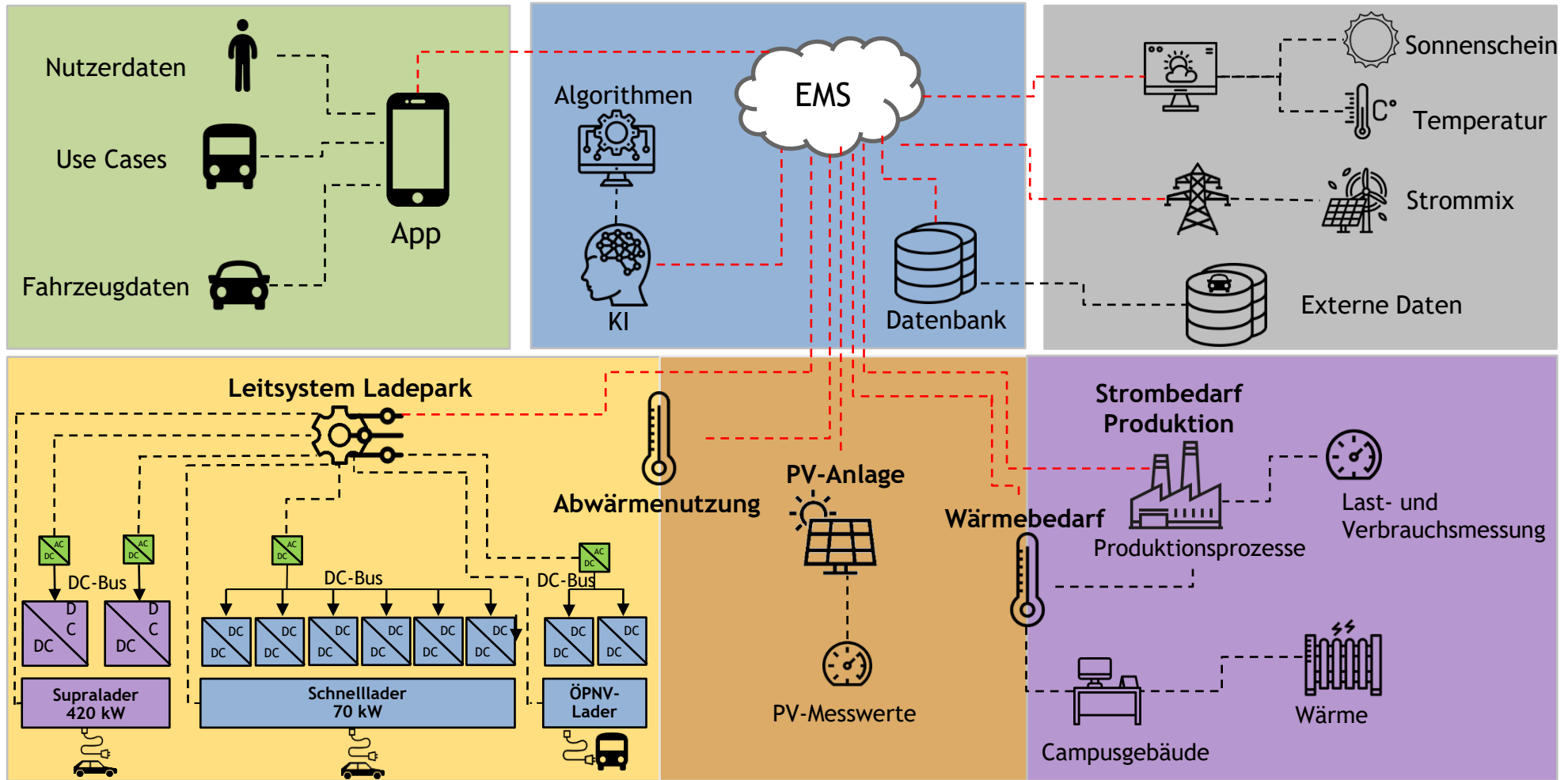
Vision



▶ Vollintegriertes Laden von Elektroautos in Quartieren

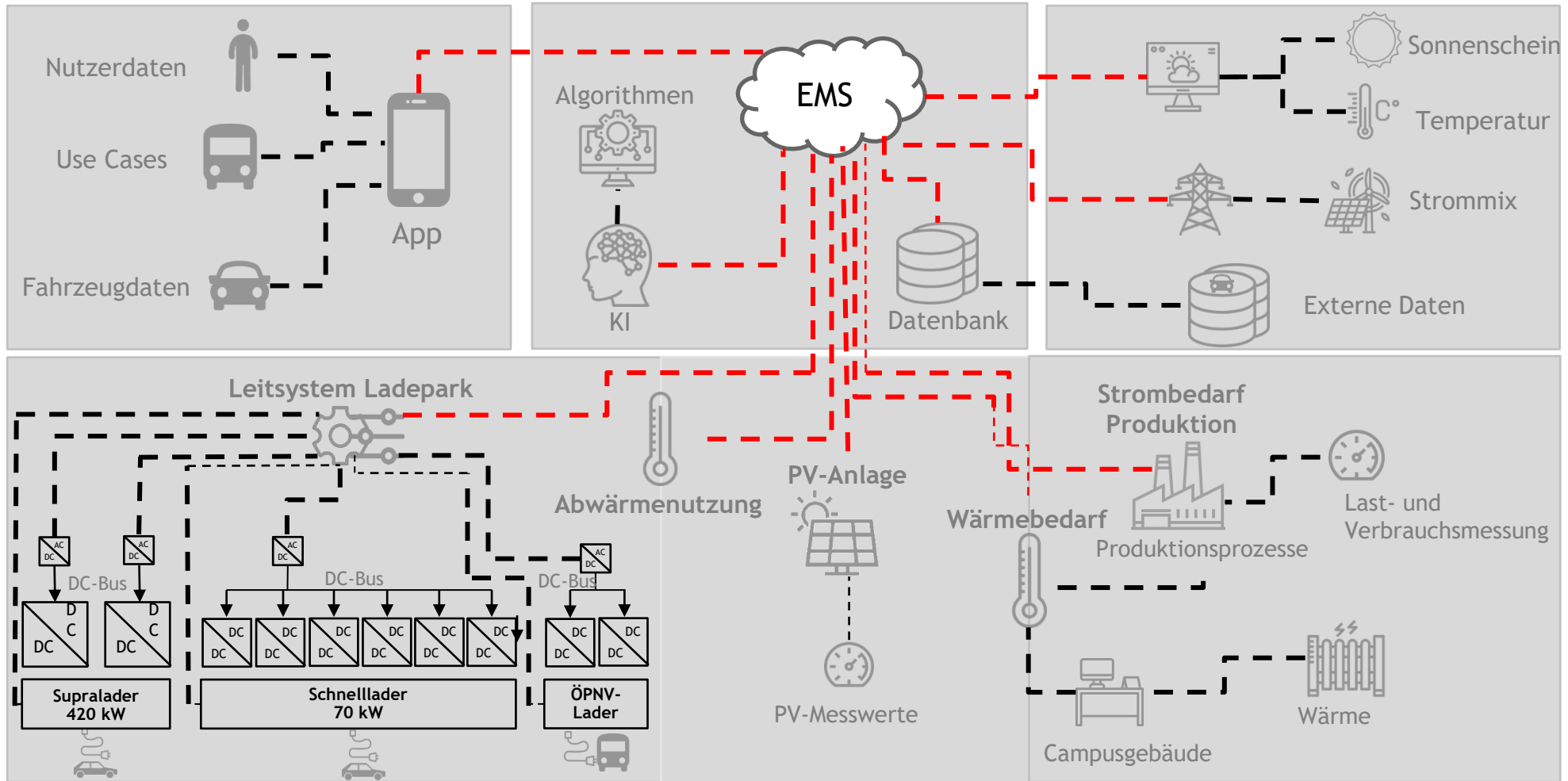
Charakteristiken eines Industriequartiers

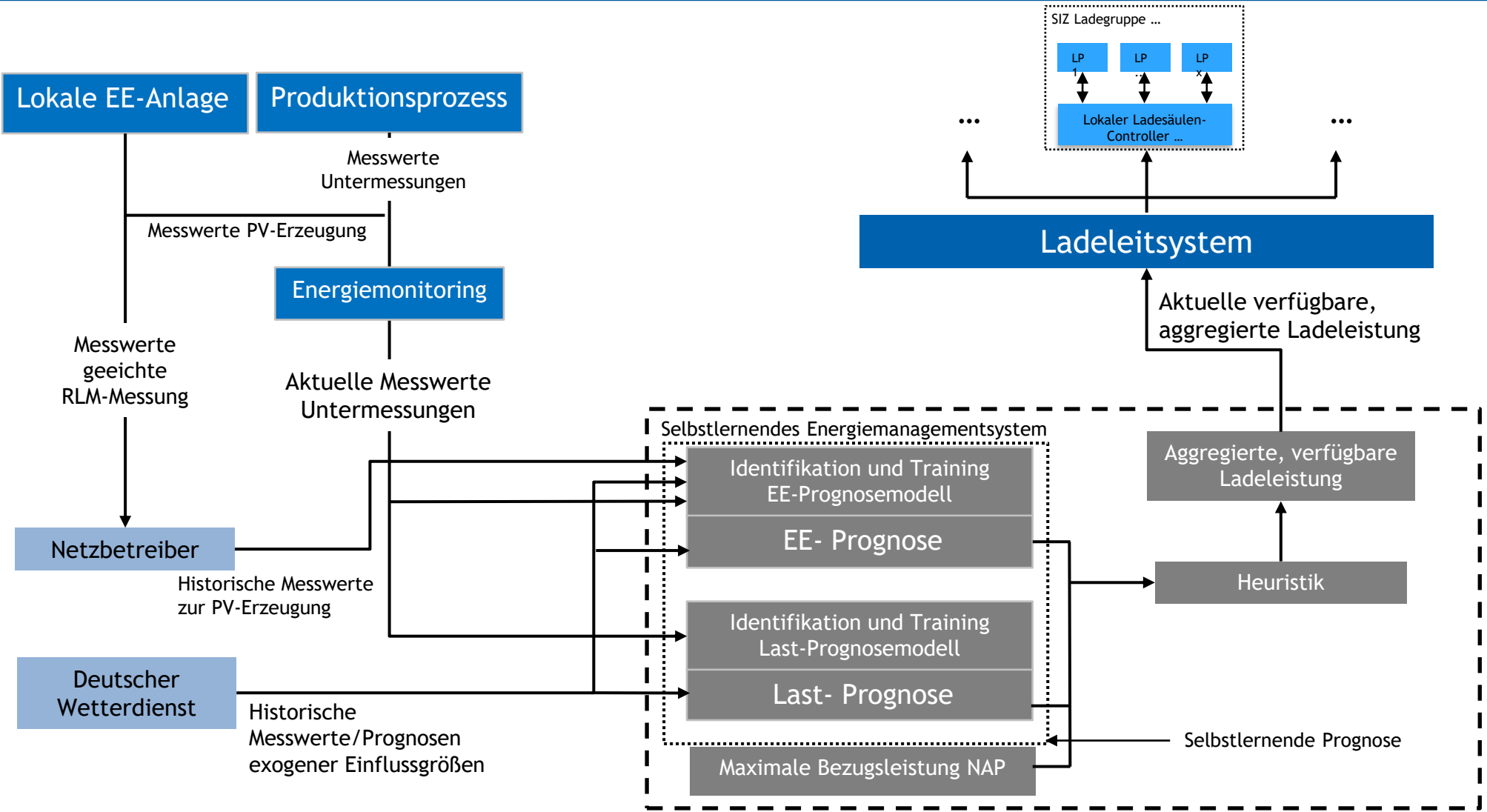
Die Kopplung von Ladepark und Industrie ist geprägt durch Vielfalt



Charakteristiken eines Industriequartiers

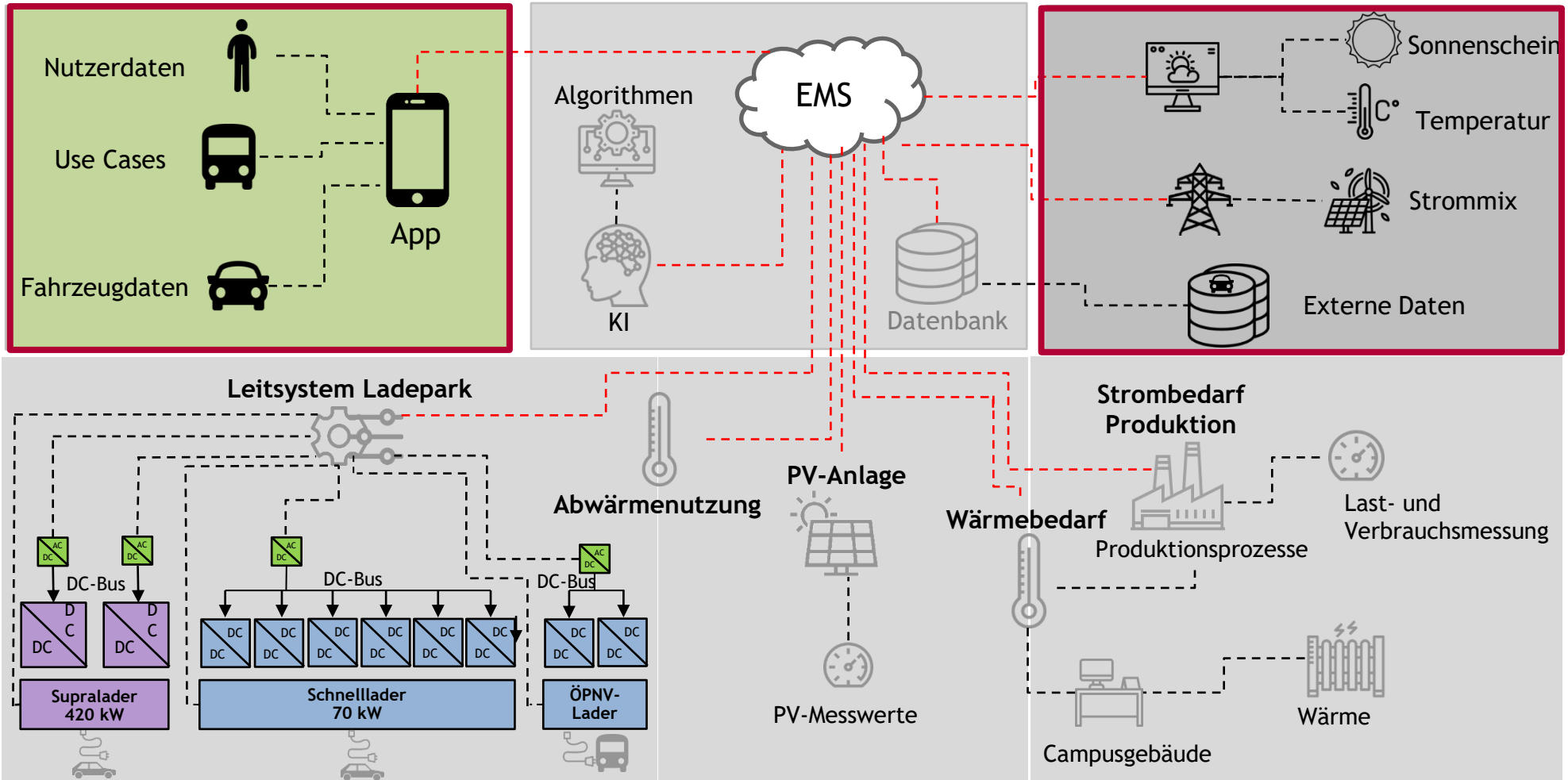
Daten- und Informationsströme





Charakteristiken eines Industriequartiers

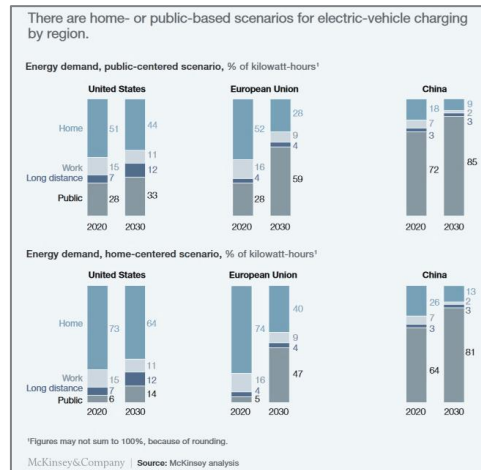
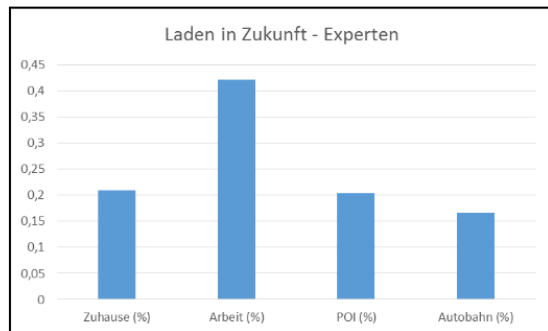
Nutzerorientierung und externe Einflussfaktoren



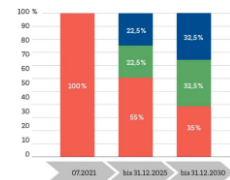
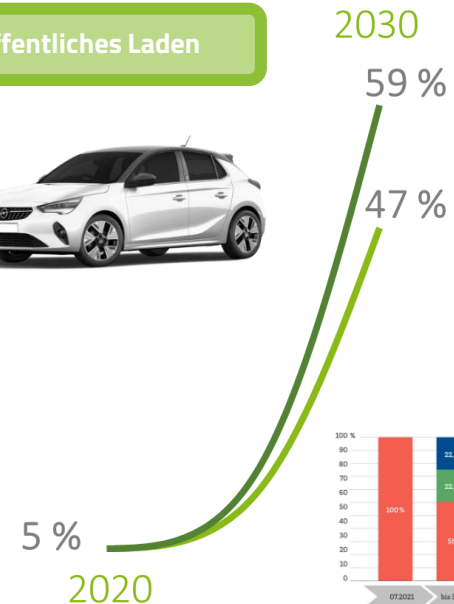
Erfahrungswerte zum Nutzerverhalten der Zukunft

These: Verschiebung von Schwerpunkten - das Laden wird öffentlicher

- Studien und Umfragen prognostizieren einen (starken) Anstieg des öffentlichen Ladens
- Aus gesamtsystemischer Sicht können Synergien nicht genutzt werden, wenn jeder für sich investiert
- Was fordert/sucht der Nutzer (Elektromobilist)?
- Ist er dazu bereit für Service Umwege in Kauf zu nehmen?



Prognose öffentliches Laden



Future Persona - kenne deinen künftigen Nutzer

ERFAHRUNGSWERTE ZUM NUTZERVERHALTEN DER ZUKUNFT



Nachhaltige Fortbewegungslösungen

Future Persona achten sehr stark auf die **Umwelt**, deswegen wird das Thema **Emissionen** und Nachhaltigkeit die Mobilität stark prägen



Reduktion von Materialismus

Besonders für Millenials hat Besitztum einen geringeren Wert als heutzutage. **Sharinglösungen** werden bevorzugt. **Mobilitätsabonnements** sind gefragt.



Individuelle Fortbewegungsmittel

Personen wollen **verschiedene Fortbewegungsmittel** brauchen und diese einfach & flexibel zusammenstellen können



Nutzen der Zeit

Zukünftig müssen **Mobilitätslösungen** umfangreicher gestaltet sein. Ziel ist nicht nur von A nach B zu gelangen, sondern die **Reisezeit effizient zu nutzen**



Tür-zu-Tür Verbindungen

Das Bedürfnis nach **convenience** wird in den nächsten Jahren stark zunehmen, darum muss die Mobilität **innovative Lösungen** für den einzelnen Kunden bieten



Sabine - Pendlerin
 33 Jahre alt
 IT-Beraterin
 Segeln, Skifahren, Freunde
 Offen (Zuhause)
 Basel (Büro)
 50km
 Schnellladbedarf mittel

Markus - Flottenverkehr
 38 Jahre alt
 Außendienstmitarbeiter
 Tennis, Kochen, Fitness
 Termin 1: Renach
 Termin 2: Liestal
 20 km
 Schnellladbedarf hoch

Erik - Reise- & Fernverkehr
 35 Jahre alt
 Bauingenieur
 Tennis, Kochen, Fitness
 Mannheim
 Grindwald
 420 km
 Schnellladbedarf hoch

Ben - Der Visionär
 26 Jahre alt
 Data Scientist im Start-Up
 Netflix, Programmieren
 Basel
 Zukünftiger E-Mobilität - noch fehlt das Geld

Timo - Der Weltverbesserer
 29 Jahre alt
 Lehrerin
 Sport, Chef, Familie
 Pratteln
 Das nächste Auto wird ein E-Auto

Jana - Die Vernünftige
 30 Jahre alt
 Lehrerin
 Sport, Chef, Familie
 Pratteln
 Das nächste Auto wird ein E-Auto

Technologieaffinität
Wissensniveau
Umweltbewusstsein
Technikaffinität
Neugierde & Offenheit
Interesse an Neuem
Individualismus

Welche Personas treiben den Hochlauf der Elektromobilität?

Ergebnisse der Abstimmung

Treiber der nächsten Hochlaufphase der Elektromobilität



Firmenwagenfahrer, einkommensstarke Personas und das Gewerbe sind die wesentlichen Treiber hinter dem wachsenden Marktanteil der E-Fahrzeuge

Identifizierte Persona am Ladepark

Persona haben unterschiedliche Ladebedürfnisse



Jana – B2C Anwohner



«In meiner Mietwohnung habe ich keine Möglichkeit mein neues E-Auto zu laden. Daher lade ich gerne bei Seeberger – am liebsten bei neuen Angeboten im Shop.»



Sabine – B2C Pendlerin



«Auf meiner täglichen Fahrt zur Arbeit lade ich gerne in entspannter Atmosphäre mit WLAN und Kaffee bei Seeberger.»



Erik – B2C
Privatreisender



«Bei unserem Urlaub in die Berge halten wir immer bei Seeberger. Wir lieben das Frühstück hier. Den Stopp hat uns die Routenplanung der eLoaded-App vorgeschlagen.»



Ben – B2B
Geschäftsreisender

«Zwischen meinen Geschäftsterminen lade ich bei Seeberger und nutze die Möglichkeit des Coworking-Space.»



Markus – B2B
Logistikverkehr



«Die Ladepunkte bei Seeberger ermöglichen unserer Spedition eine CO2-neutrale Anlieferung. Der Schnelllade-Standort im Donautal ist für uns optimal.»

- 38 Jahre alt
- Außendienstmitarbeiter
- Tennis, Kochen, Fitness
- Termin 1: Seeberger
- Termin 2: Spedition
- 20 km
- Schnellladebedarf sehr hoch



Sortimo – Mitarbeiter -
Privatwagen



«Während meiner Arbeitszeit kann mein Fahrzeug bequem geladen werden, sodass ich an meinem Wohnort keine Ladestation aufbauen muss.»



Thomas – B2B
ÖPNV



«Durch die hohe Ladeleistung am SIZ kann ein E-Bus innerhalb von 20 Minuten auf über 250 Kilometer Reichweite geladen werden.»



Sortimo interner
Fuhrpark



«Mit Hilfe des Energiemanagementsystems und der intelligenten Ladetechnik kann der Fahrzeugpool am SIZ kostenoptimal geladen werden.»



Sortimo – Mitarbeiterin -
Dienstwagen



«Während meiner Arbeitszeit kann mein Fahrzeug bequem geladen werden, sodass ich an meinem Wohnort keine Ladestation aufbauen muss.»

- 42 Jahre alt
- Sortimo Mitarbeiterin
- Reiten, Familie, Autos
- Umkreis Augsburg
- Zusmarshausen
- 35 km
- Schnellladebedarf gering

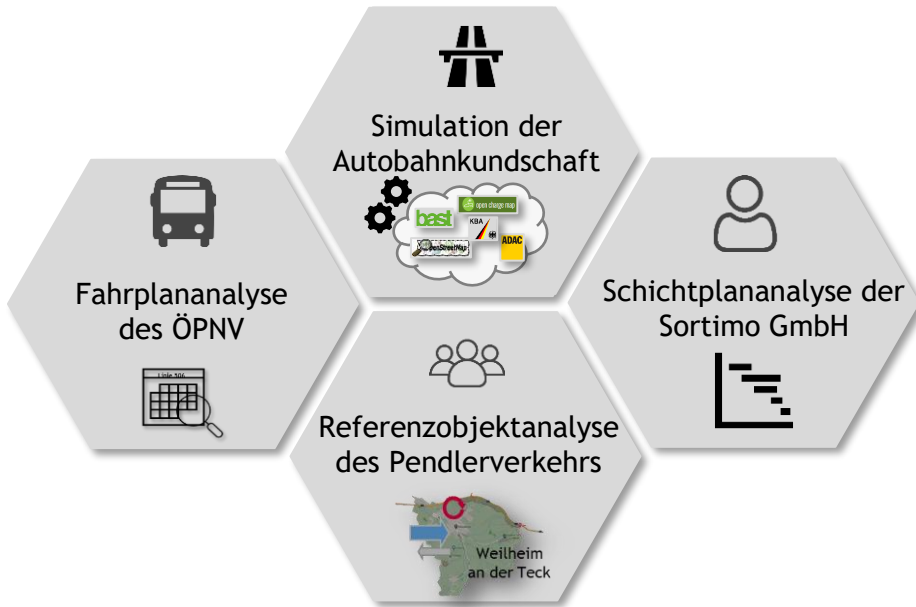


Ladeprognose im Überblick

Vielfältige Nutzergruppen erfordern verschiedene Prognosen



Verschiedene Prognosemethoden ermöglichen eine Kundengruppen individuelle, standortspezifische Ladeprognose



➤ Die Diversität an Akteuren an einem Ladepark sorgt für eine hohe Komplexität der Ladeprognose

➤ Das prognostizierte Ladeaufkommen dient der Simulation und Szenarienanalyse eines Ladeparks

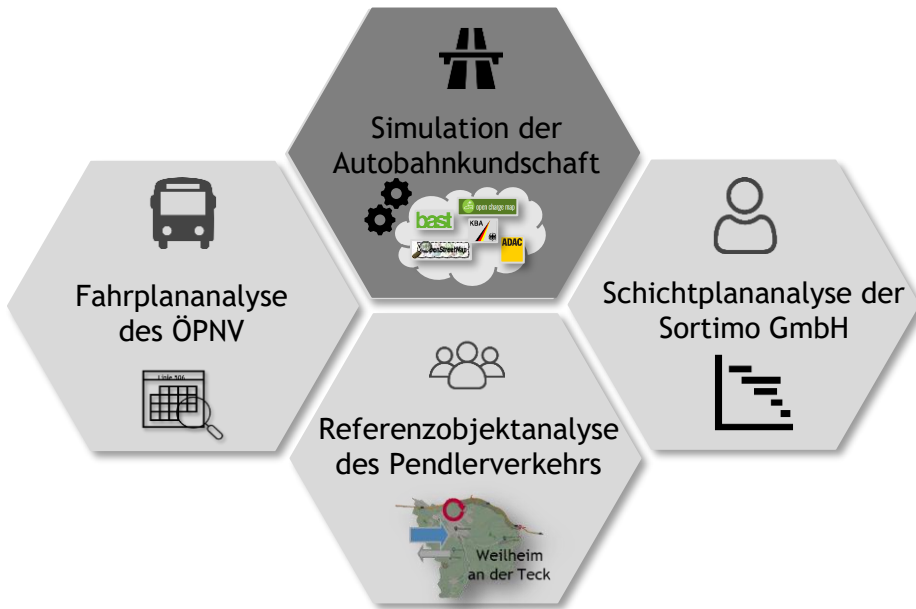
Szenarien	1	2	3
Kundenkanäle	<ul style="list-style-type: none"> 150.000 BEV 2 E-Busse Wochentags Heutige Flottenituation 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 BEV 2 E-Busse jeden Tag Elektrifizierte Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> ~ 8.000.000 BEV Voller E-Bus Einsatz 100 elektrifizierte MA
Pendler & Anwohner	<ul style="list-style-type: none"> ~5 ~300 ~250 	<ul style="list-style-type: none"> ~10 ~620 ~500 	<ul style="list-style-type: none"> ~130 ~8300 ~6500
Mitarbeiter & Flotte	<ul style="list-style-type: none"> ~1 ~130 ~50 	<ul style="list-style-type: none"> ~23 ~1600 ~1150 	<ul style="list-style-type: none"> ~45 ~2600 ~2250
Autobahnkundschaft	<ul style="list-style-type: none"> ~4 ~200 ~200 	<ul style="list-style-type: none"> ~16 ~200 ~800 	<ul style="list-style-type: none"> ~200 ~7 ~10000
Öffentlicher Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ~9 ~150 ~360 	<ul style="list-style-type: none"> ~12 ~150 ~480 	<ul style="list-style-type: none"> ~27 ~300 ~1080

Ladeprognose im Überblick

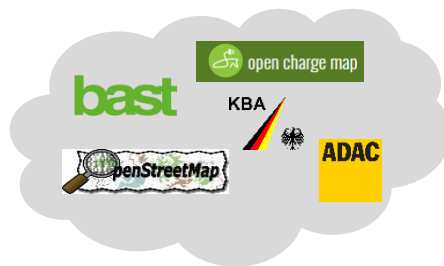
Vielfältige Nutzergruppen erfordern verschiedene Prognosen



Verschiedene Prognosemethoden ermöglichen eine Kundengruppen individuelle, standortspezifische Ladeprognose



Simulationsmodell
Datengetriebene Simulation des Fahr- und Ladeverhaltens von Elektroautos auf deutschen Autobahnen



Die Diversität an Akteuren an einem Ladepark sorgt für eine hohe Komplexität der Ladeprognose



Das prognostizierte Ladeaufkommen dient der Simulation und Szenarienanalyse eines Ladeparks

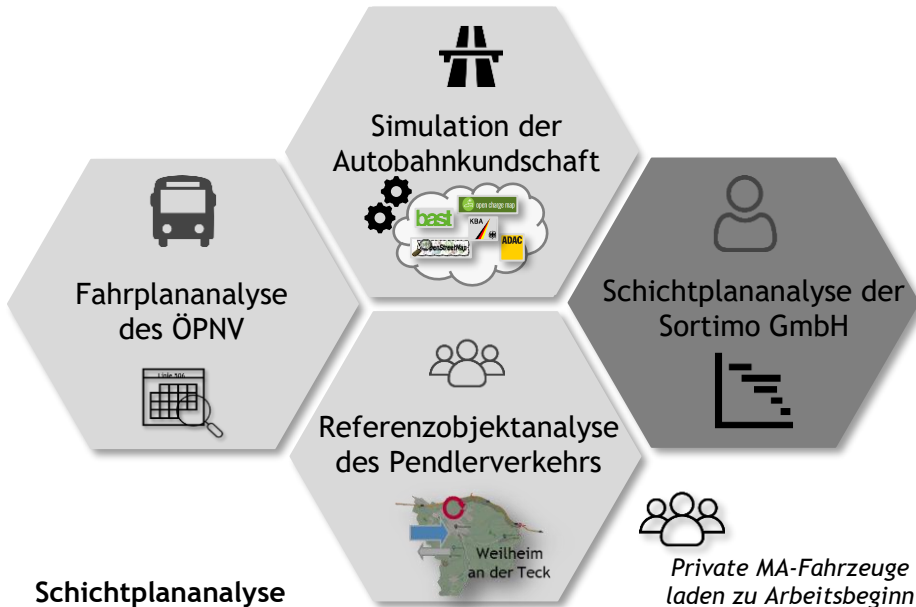
Szenarien	1	2	3
Kundenkanäle	<ul style="list-style-type: none"> 150.000 BEV 2 E-Busse Wochentags Heutige Flottenituation 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 BEV 2 E-Busse jeden Tag Elektrifizierte Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> ~ 8.000.000 BEV Voller E-Bus Einsatz 100 elektrifizierte MA
Pendler & Anwohner	<ul style="list-style-type: none"> ~5 ~300 ~250 	<ul style="list-style-type: none"> ~10 ~620 ~500 	<ul style="list-style-type: none"> ~130 ~8300 ~6500
Mitarbeiter & Flotte	<ul style="list-style-type: none"> ~1 ~130 ~50 	<ul style="list-style-type: none"> ~23 ~1600 ~1150 	<ul style="list-style-type: none"> ~45 ~2600 ~2250
Autobahnkundschaft	<ul style="list-style-type: none"> ~4 ~200 ~200 	<ul style="list-style-type: none"> ~16 ~200 ~800 	<ul style="list-style-type: none"> ~200 ~7 ~10000
Öffentlicher Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ~9 ~150 ~360 	<ul style="list-style-type: none"> ~12 ~150 ~480 	<ul style="list-style-type: none"> ~27 ~300 ~1080

Ladeprognose im Überblick

Vielfältige Nutzergruppen erfordern verschiedene Prognosen



Verschiedene Prognosemethoden ermöglichen eine Kundengruppen individuelle, standortspezifische Ladeprognose



Schichtplananalyse



Aufteilung potenzieller E-Auto Fahrer Anteilig nach Schichtplan



Private MA-Fahrzeuge laden zu Arbeitsbeginn bei niedriger Leistung



PDWs laden zu Arbeitsbeginn bei höherer Leistung



Poolfahrzeuge laden über Nacht bei niedriger Leistung



Die Diversität an Akteuren an einem Ladepark sorgt für eine hohe Komplexität der Ladeprognose



Das prognostizierte Ladeaufkommen dient der Simulation und Szenarienanalyse eines Ladeparks

Szenarien	1	2	3
Kundenkanäle	<ul style="list-style-type: none"> 150.000 BEV 2 E-Busse Wochentags Heutige Flottenituation 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 BEV 2 E-Busse jeden Tag Elektrifizierte Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> ~ 8.000.000 BEV Voller E-Bus Einsatz 100 elektrifizierte MA
Pendler & Anwohner	<ul style="list-style-type: none"> ~5 ~300 ~250 	<ul style="list-style-type: none"> ~10 ~620 ~500 	<ul style="list-style-type: none"> ~130 ~8300 ~6500
Mitarbeiter & Flotte	<ul style="list-style-type: none"> ~1 ~130 ~50 	<ul style="list-style-type: none"> ~23 ~1600 ~1150 	<ul style="list-style-type: none"> ~45 ~2600 ~2250
Autobahnkundschaft	<ul style="list-style-type: none"> ~4 ~200 ~200 	<ul style="list-style-type: none"> ~16 ~200 ~800 	<ul style="list-style-type: none"> ~200 ~7 ~10000
Öffentlicher Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ~9 ~150 ~360 	<ul style="list-style-type: none"> ~12 ~150 ~480 	<ul style="list-style-type: none"> ~27 ~300 ~1080

Ladeprognose im Überblick

Vielfältige Nutzergruppen erfordern verschiedene Prognosen



Verschiedene Prognosemethoden ermöglichen eine Kundengruppen individuelle, standortspezifische Ladeprognose



➤ Die Diversität an Akteuren an einem Ladepark sorgt für eine hohe Komplexität der Ladeprognose

➤ Das prognostizierte Ladeaufkommen dient der Simulation und Szenarienanalyse eines Ladeparks

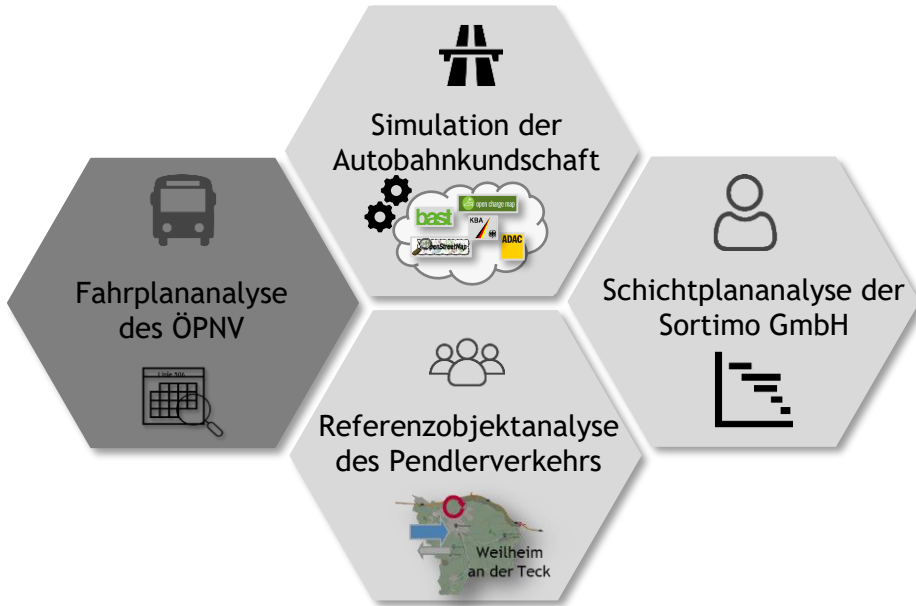
Szenarien	1	2	3
Kundenkanäle	<ul style="list-style-type: none"> 150.000 BEV 2 E-Busse Wochentags Heutige Flottenituation 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 BEV 2 E-Busse jeden Tag Elektrifizierte Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> 8.000.000 BEV Voller E-Bus Einsatz 100 elektrifizierte MA
Pendler & Anwohner	<ul style="list-style-type: none"> ~5 ~300 ~250 	<ul style="list-style-type: none"> ~10 ~620 ~500 	<ul style="list-style-type: none"> ~130 ~8300 ~6500
Mitarbeiter & Flotte	<ul style="list-style-type: none"> ~1 ~130 ~50 	<ul style="list-style-type: none"> ~23 ~1600 ~1150 	<ul style="list-style-type: none"> ~45 ~2600 ~2250
Autobahnkundschaft	<ul style="list-style-type: none"> ~4 ~200 ~200 	<ul style="list-style-type: none"> ~16 ~200 ~800 	<ul style="list-style-type: none"> ~200 ~7 ~10000
Öffentlicher Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ~9 ~150 ~360 	<ul style="list-style-type: none"> ~12 ~150 ~480 	<ul style="list-style-type: none"> ~27 ~300 ~1080

Ladeprognose im Überblick

Vielfältige Nutzergruppen erfordern verschiedene Prognosen

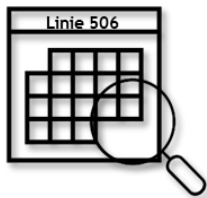


Verschiedene Prognosemethoden ermöglichen eine Kundengruppen individuelle, standortspezifische Ladeprognose



Fahrplananalyse

Gespräch mit Busunternehmen



+



➤ Die Diversität an Akteuren an einem Ladepark sorgt für eine hohe Komplexität der Ladeprognose

➤ Das prognostizierte Ladeaufkommen dient der Simulation und Szenarienanalyse eines Ladeparks

Szenarien	1	2	3
Kundenkanäle	<ul style="list-style-type: none"> 150.000 BEV 2 E-Busse Wochentags Heutige Flotten-situation 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 BEV 2 E-Busse jeden Tag Elektrifizierte Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> ~ 8.000.000 BEV Voller E-Bus Einsatz 100 elektrifizierte MA
Pendler & Anwohner	<ul style="list-style-type: none"> ~5 ~300 ~250 	<ul style="list-style-type: none"> ~10 ~620 ~500 	<ul style="list-style-type: none"> ~130 ~8300 ~6500
Mitarbeiter & Flotte	<ul style="list-style-type: none"> ~1 ~130 ~50 	<ul style="list-style-type: none"> ~23 ~1600 ~1150 	<ul style="list-style-type: none"> ~45 ~2600 ~2250
Autobahnkundschaft	<ul style="list-style-type: none"> ~4 ~200 ~200 	<ul style="list-style-type: none"> ~16 ~200 ~800 	<ul style="list-style-type: none"> ~200 ~? ~10000
Öffentlicher Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ~9 ~150 ~360 	<ul style="list-style-type: none"> ~12 ~150 ~480 	<ul style="list-style-type: none"> ~27 ~300 ~1080

Flexibilisierung des Ladeprozesses

Umfrage zur Ladezeitverlängerung von Schnellladeprozessen

Umfrage zur Präferenz gegenüber Angeboten zur Flexibilisierung des Ladeprozesses bei der Durchführung bzw. Buchung von Ladeprozessen

Teilnehmer befindet sich in einem von drei zufällig ausgewählten Szenarien:
Anwohner, Pendler, Reisender

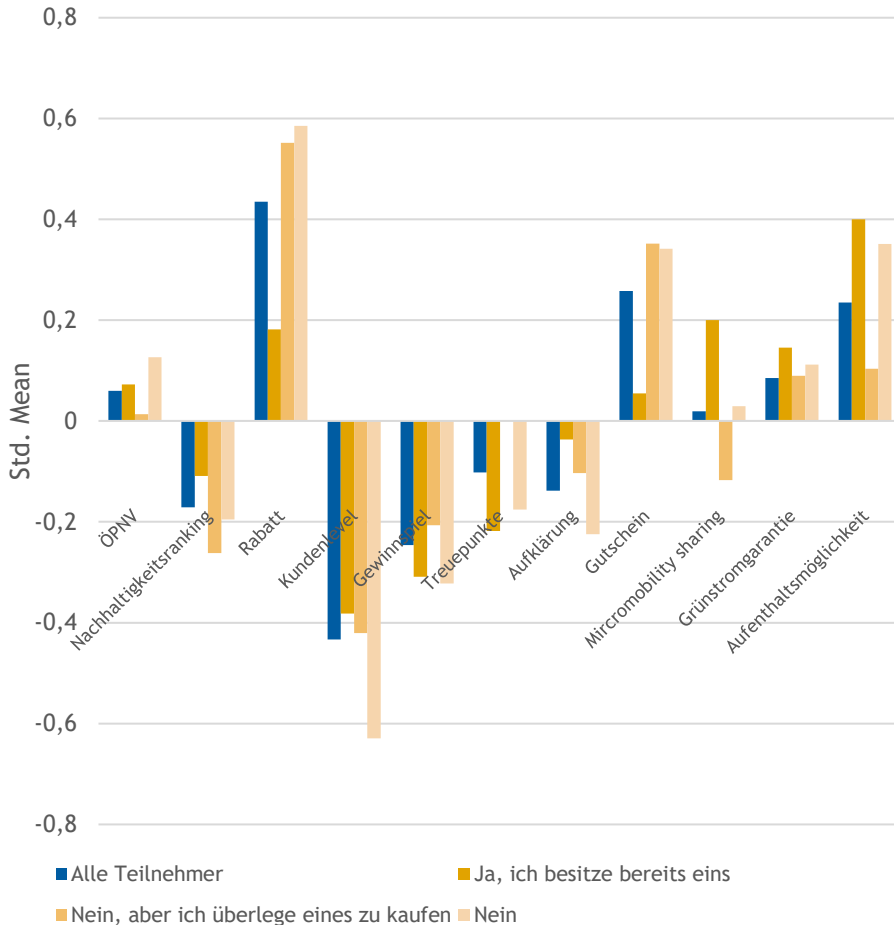
Best-Worst-Scaling zwischen 11 Angeboten:



Umfrage zur Flexibilisierung des Ladeprozesses

Auswertung

Counting-Analysis Best-Worst Scaling



Ranking

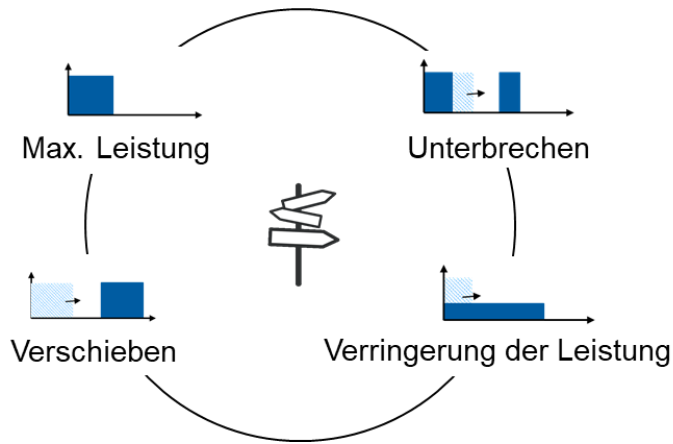


Ergebnisse:

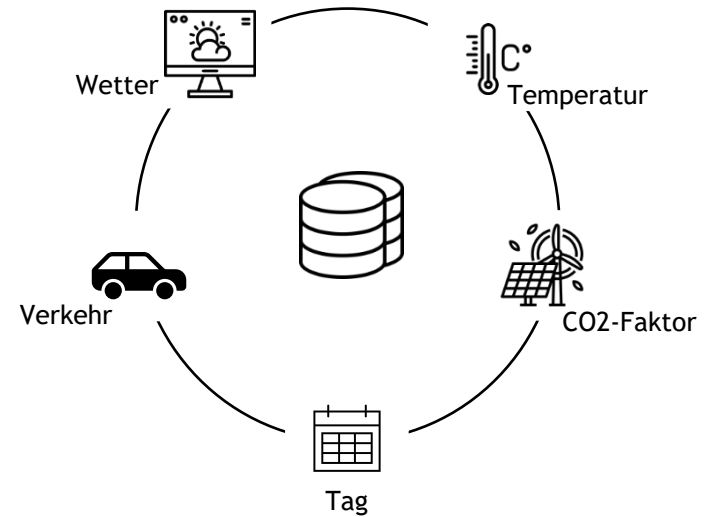
Besitz eines E-Autos beeinflusst Einstellung gegenüber den Angeboten:

- Offener für Diversität: Aufenthaltsmöglichkeiten/ Micromobility sharing werden stärker positiv bewertet
- Monetäre Vorteile wie Rabatt und Gutschein verlieren an Bedeutung
- Angebote wie ÖPNV, Treuepunkte, Grünstromgarantie werden in allen Fällen neutral bewertet

Kundendiversität



Unsicherheit externer Faktoren



Szenarioanalyse



Wettereinfluss
auf PV Erzeugung



Kunden-
flexibilität



Markthochlauf
E-Mobilität

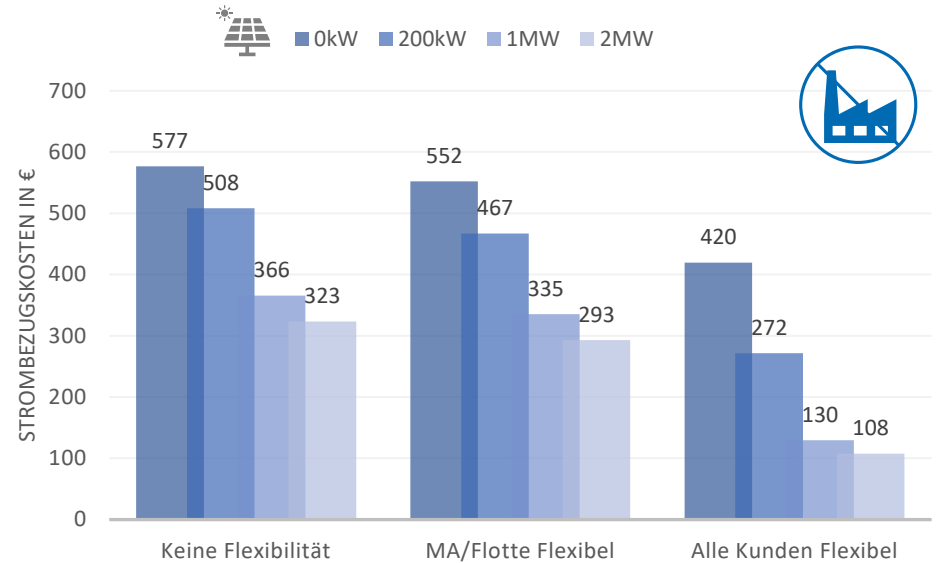
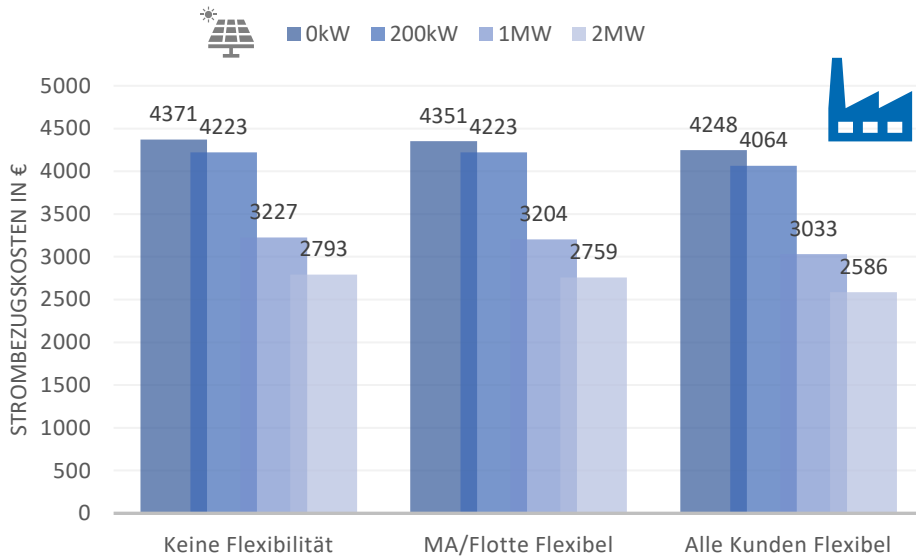


Dimensionierung
PV-Anlage



Produktion

Einfluss des Flexibilitätsnutzen auf die Strombezugskosten

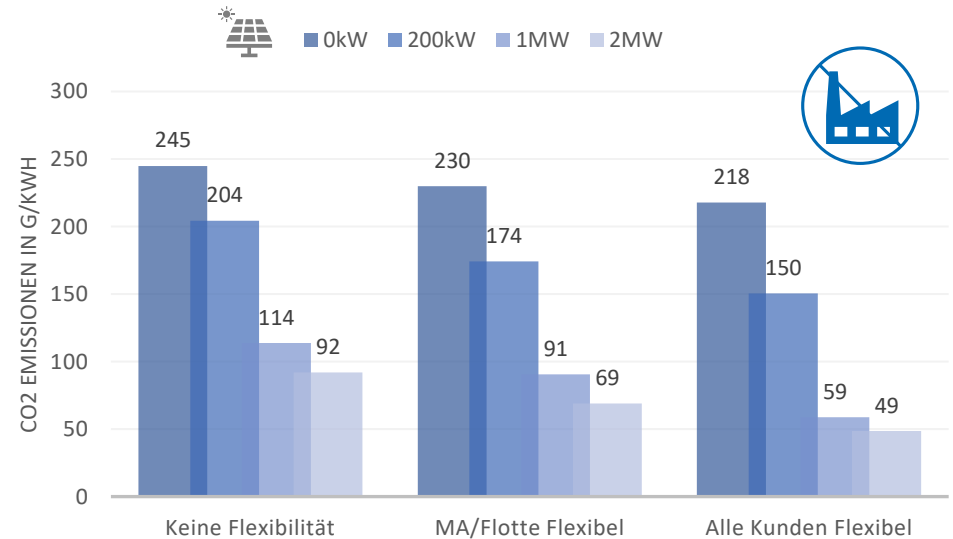
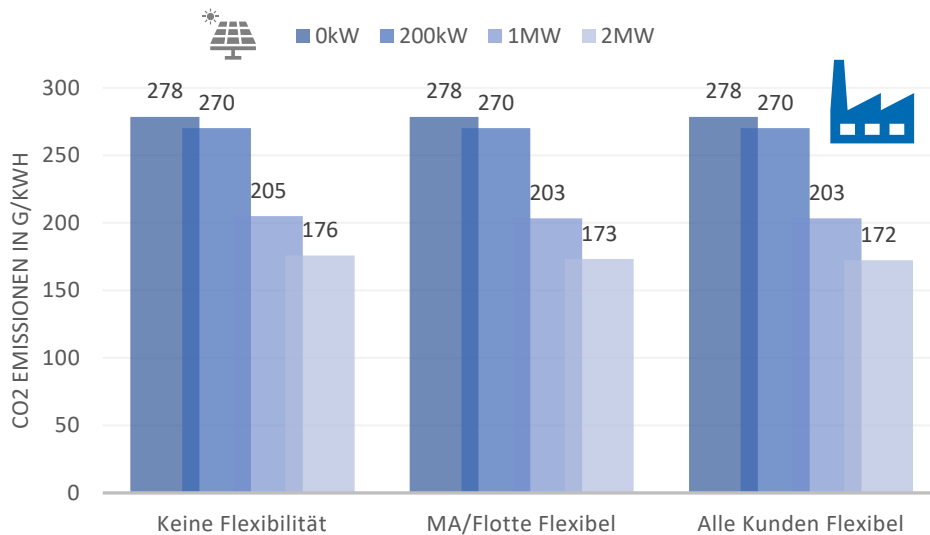


Scenario: Sommer-Sonne, 1 Mio BEV

➤ An **Werktagen** dominiert die Produktion die Strombezugskosten. Ein Vergrößerung der PV-Anlage hat einen signifikanten Einfluss, der Nutzen von Flexibilität ist jedoch an Werktagen eher gering.

➤ An **Tagen ohne Produktion**, hat neben der Größe der PV-Anlage auch das Ausnutzen von Kundenflexibilität einen signifikanten Einfluss auf die Strombezugskosten.

Einfluss des Flexibilitätsnutzen auf die Strombezugskosten



Scenario: Sommer-Sonne, 1 Mio BEV



An **Werktagen** verteilen sich die CO2 Emissionen auf alle Verbraucher. Eine Vergrößerung der PV-Anlage hat einen signifikanten Einfluss, der Nutzen von Flexibilität ist jedoch nicht vorhanden.

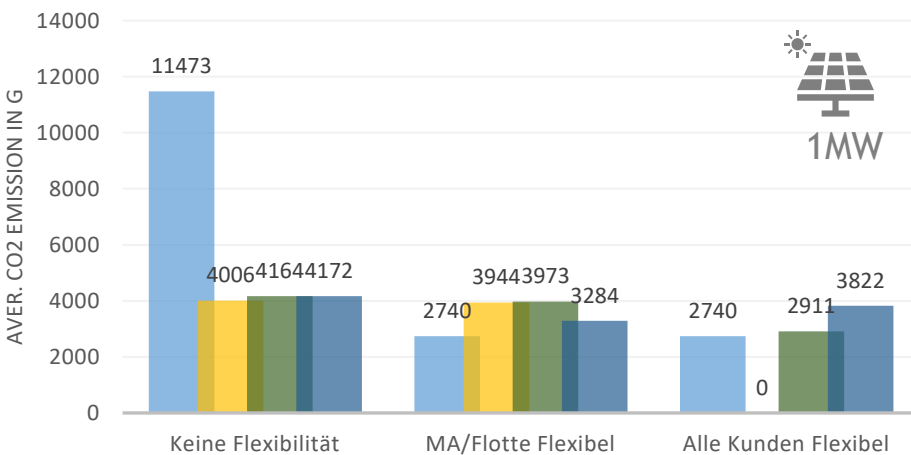
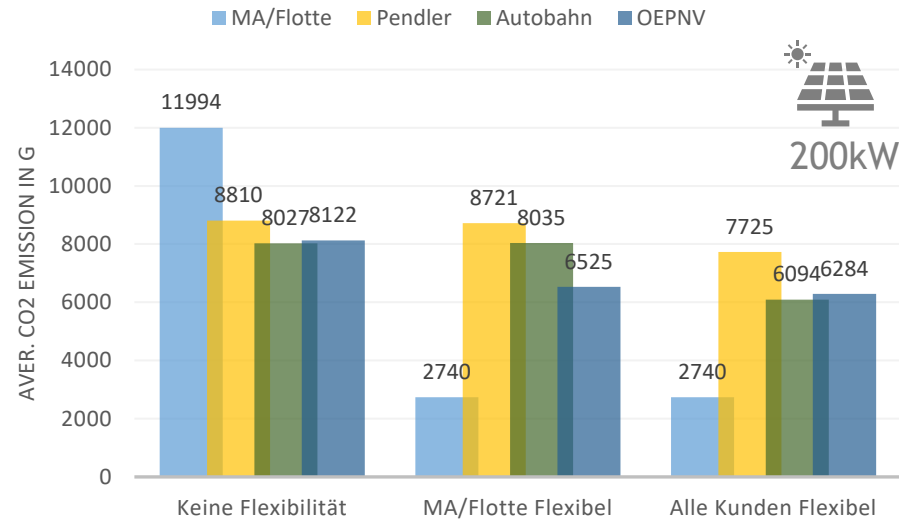


An **Tagen ohne Produktion**, hat ebenfalls die Größe der PV-Anlage einen großen Einfluss auf die CO2 Emissionen pro kWh. Der Nutzen von Flexibilität ist eher gering.

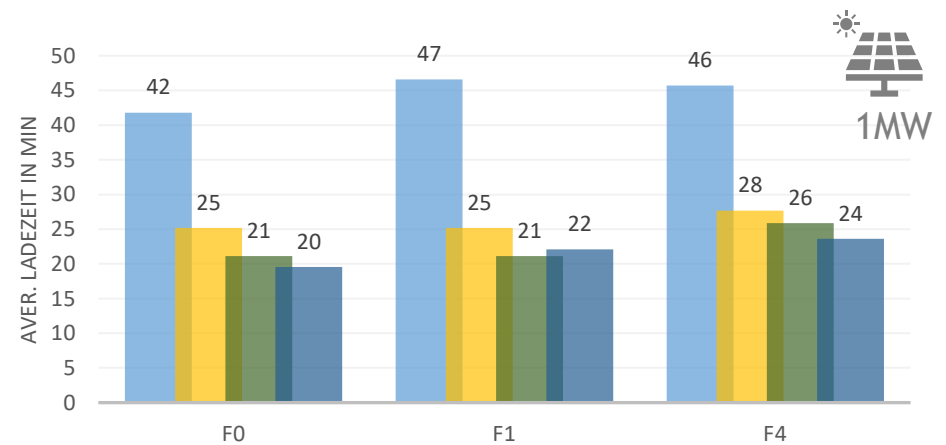
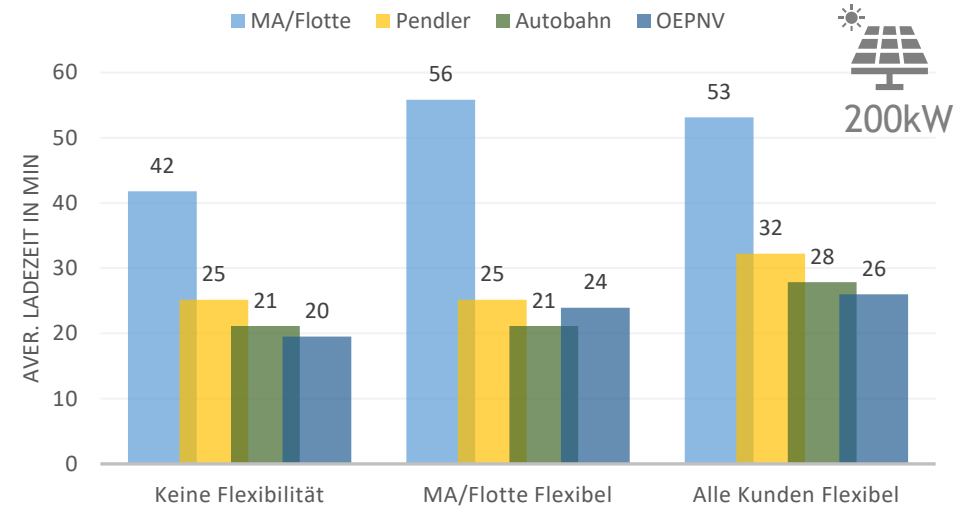
Auswertung nach Nutzergruppe

CO2 Emissionen und Ladedauerverschiebung durch Flexibilität

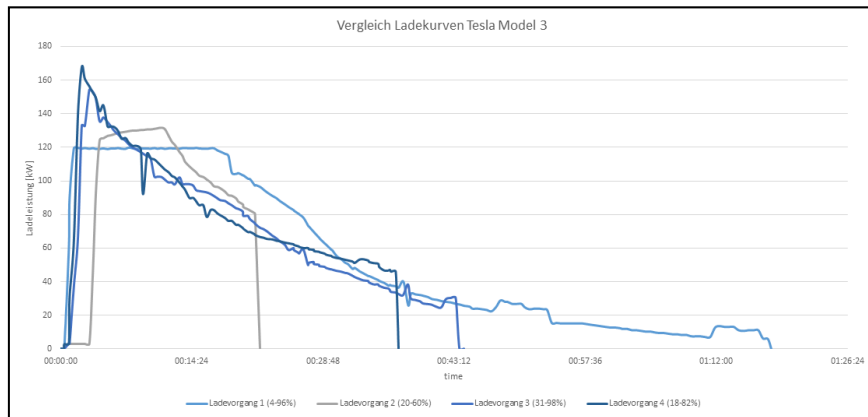
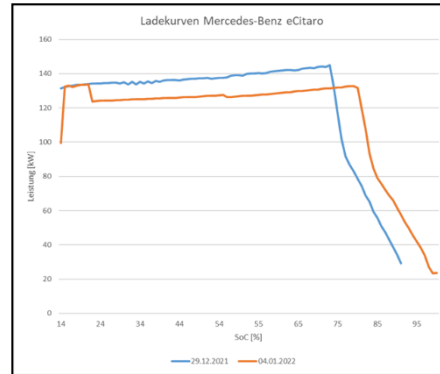
CO2 Emissionen pro Nutzergruppe / Ladeprozess



Durch. Ladedauer pro Ladeprozess je Nutzergruppe



LivingLab @ Steinbacher-Consult



(Aus)blick in die Realwelt - das erste Leuchtturmprojekt



(Aus)blick in die Realwelt - das erste Leuchtturmprojekt



(Aus)blick in die Realwelt - das erste Leuchtturmprojekt



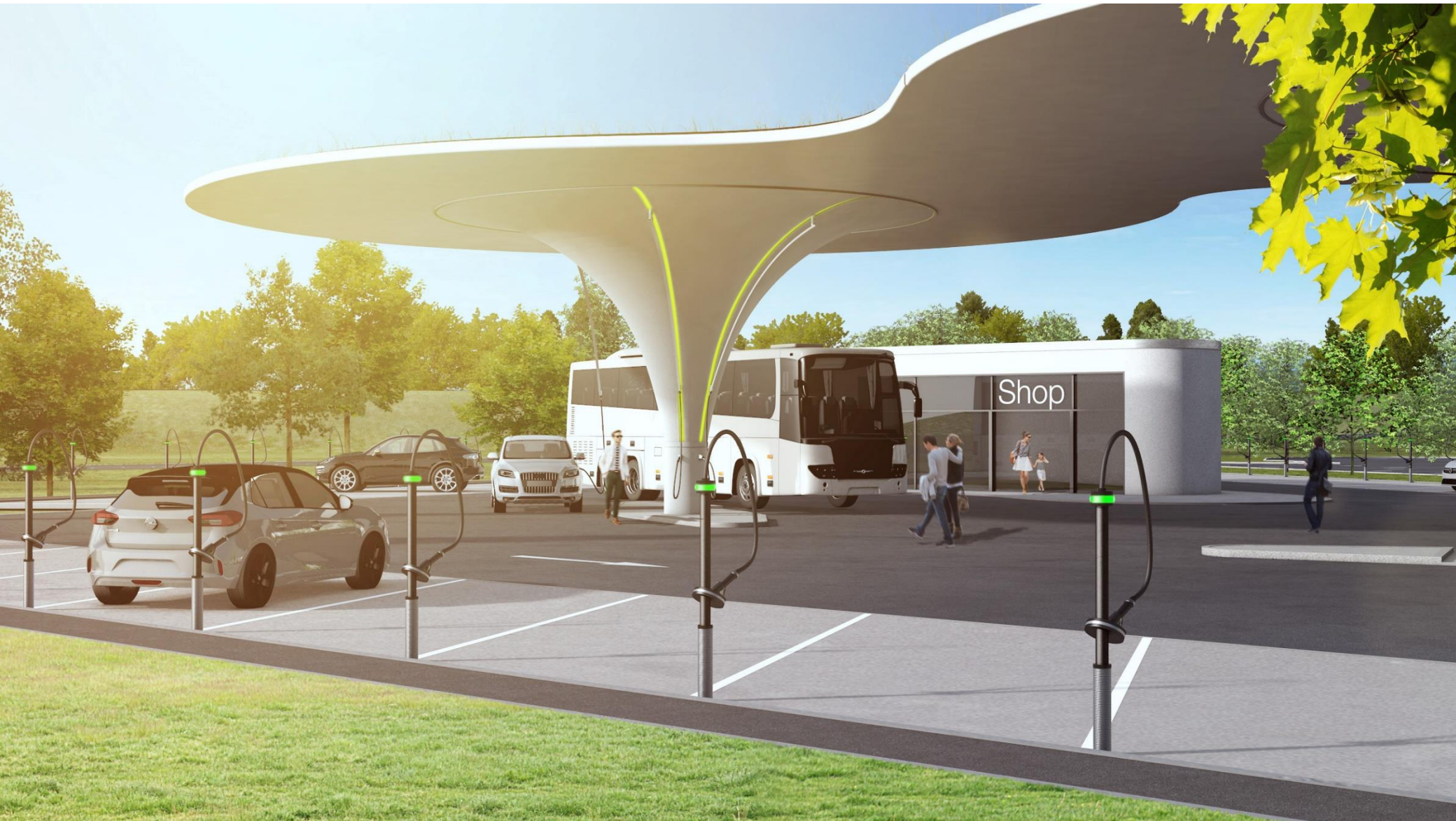
(Aus)blick in die Realwelt - das erste Leuchtturmprojekt



Z







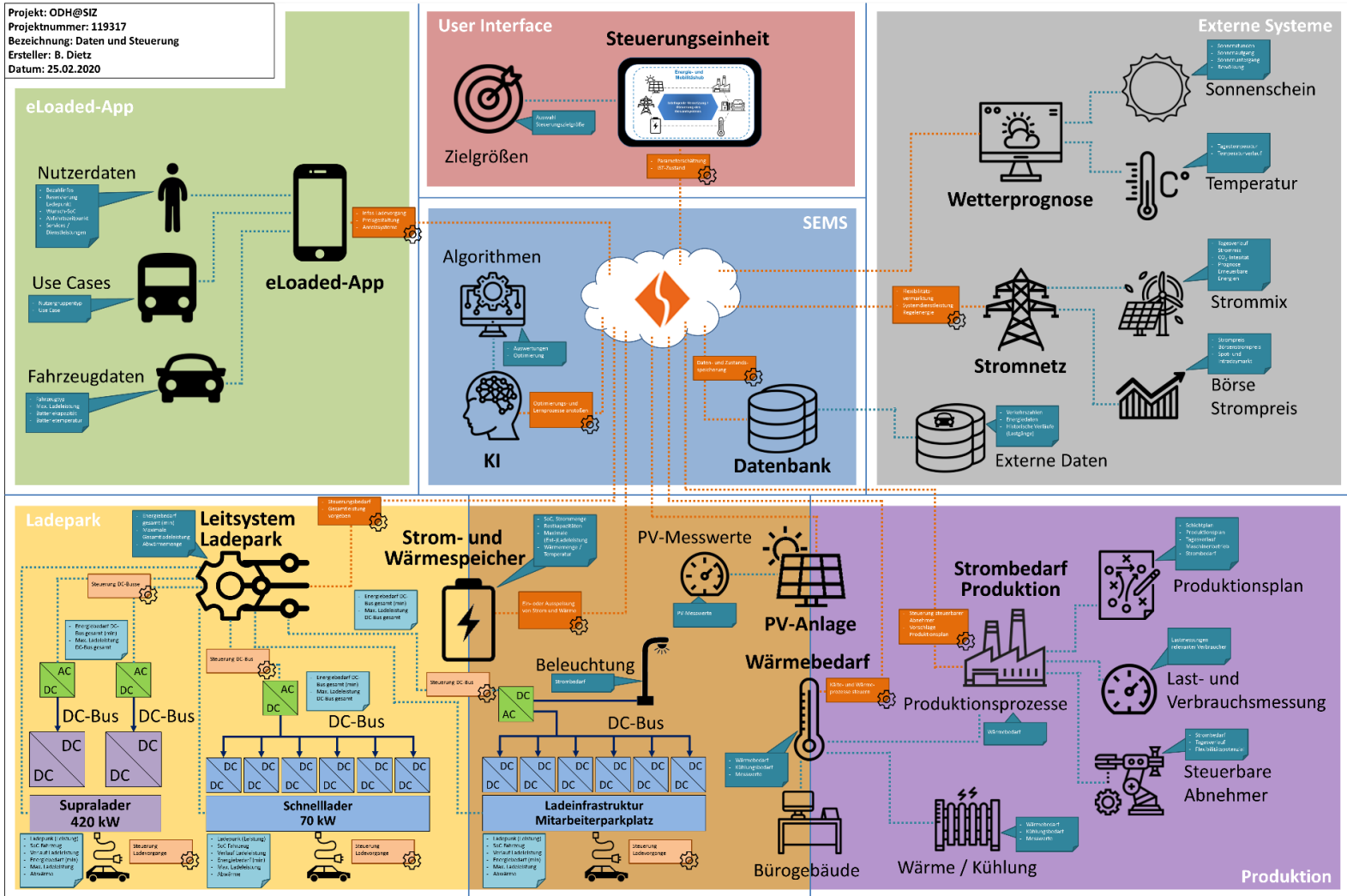
... der aufenthaltsfreundliche, nutzerorientierte Ladepark



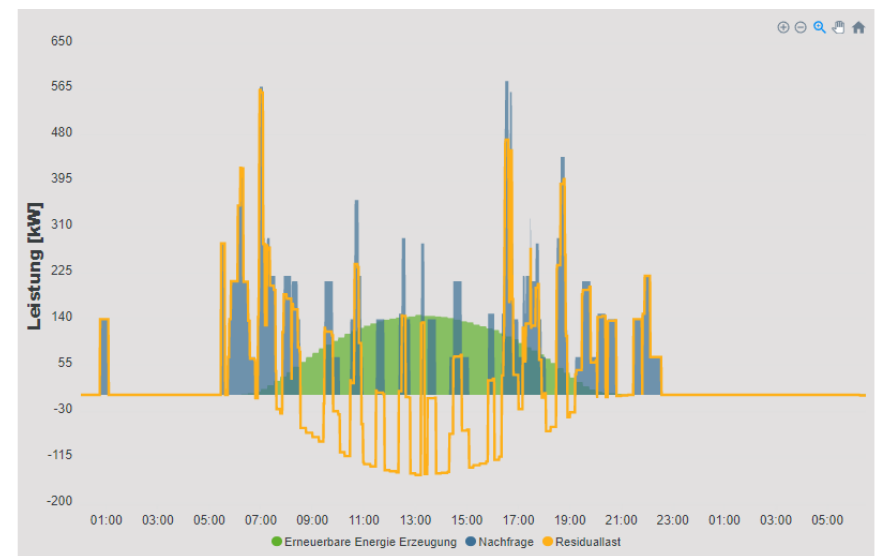
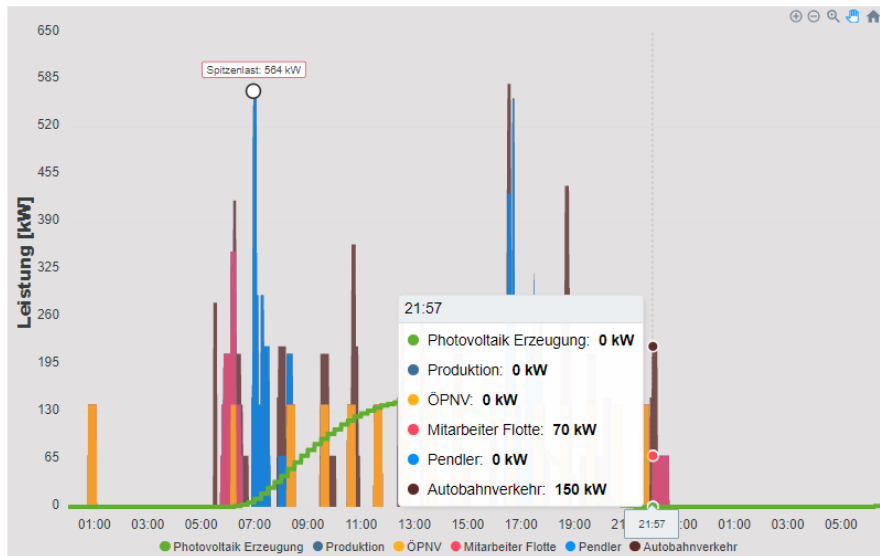
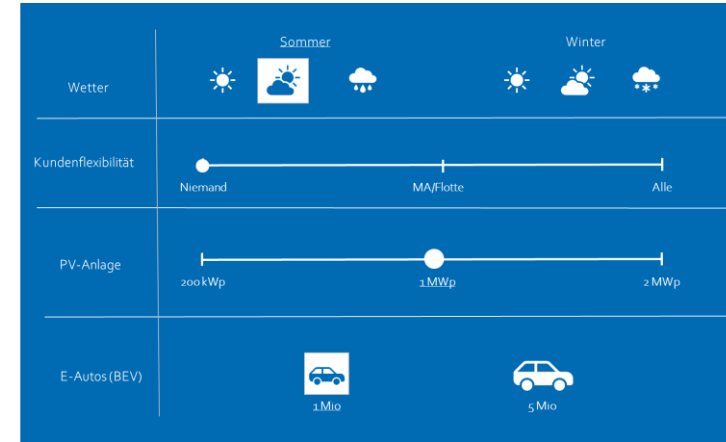
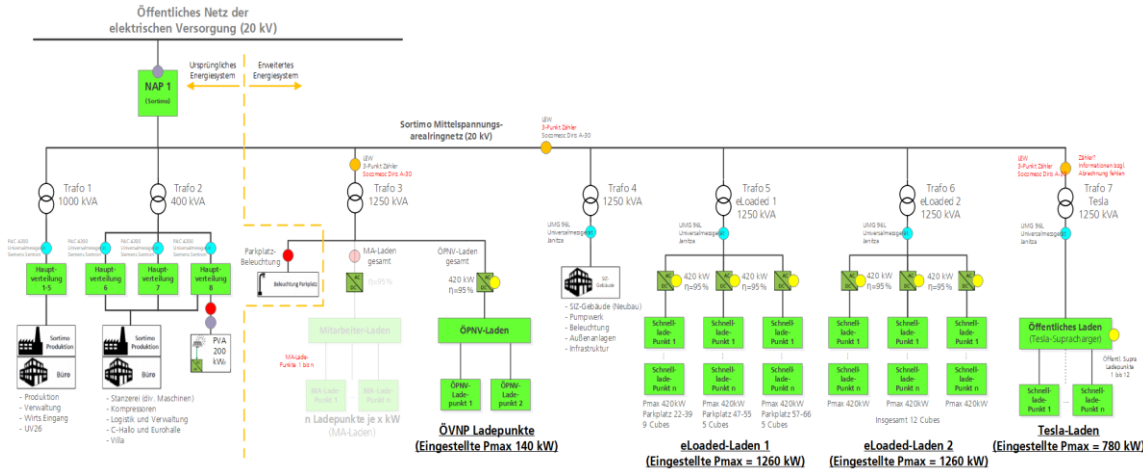
... gekoppelte Sektoren, vernetzte Systeme und energetische Optimierung

Übersicht Daten und Steuerung

Projekt: ODH@SIZ
 Projektnummer: 119317
 Bezeichnung: Daten und Steuerung
 Ersteller: B. Dietz
 Datum: 25.02.2020



... Energiedatenerfassung, intelligente Steuerung und Monitoring

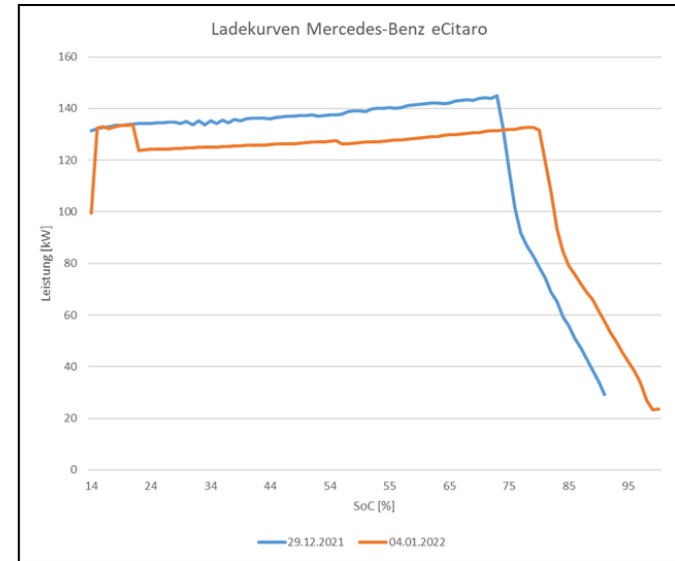


... theoretisch wäre sehr viel davon schon möglich...

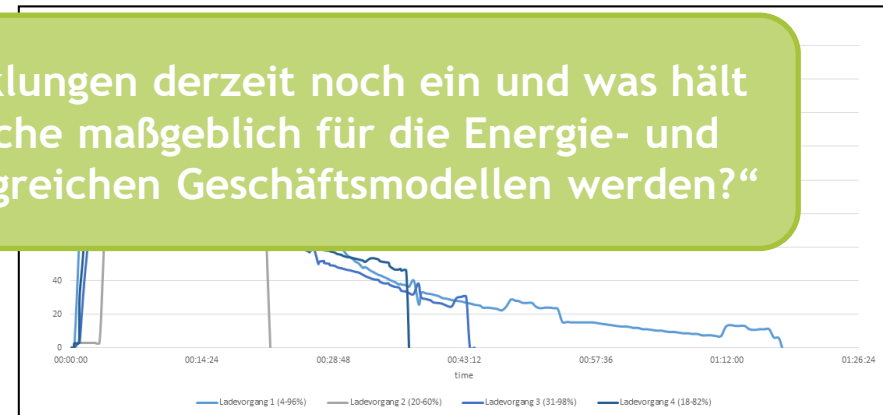
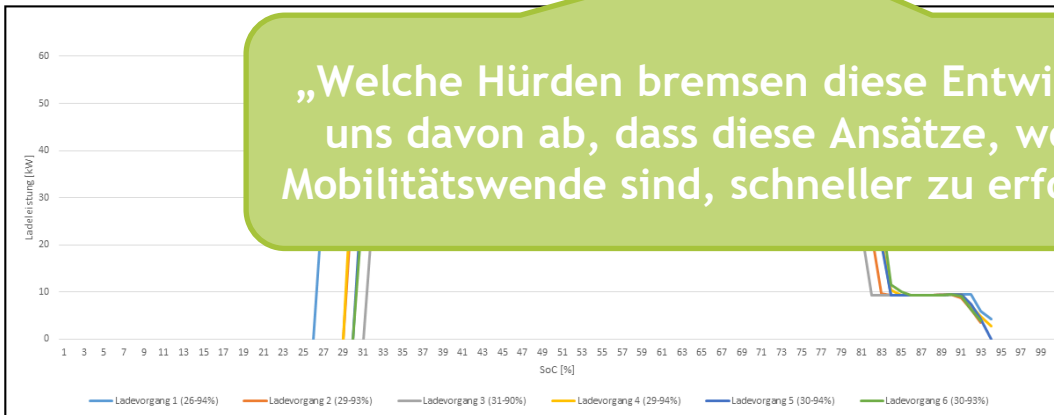
... wir können...

- EVCCID auslesen
- Das Fahrzeugmodell erkennen
- Den SoC auslesen und kennen damit die Restmenge für die Batterie □ Menge in kWh
- kennen die Ladekurve bzw. können diese prognostizieren □ Leistung in kW (zeitabhängig)

➔ Wir könnten damit den optimalen, fairen und individuellen Preis anbieten
+ Steuerungsoptionen und Anreizsysteme schaffen



„Welche Hürden bremsen diese Entwicklungen derzeit noch ein und was hält uns davon ab, dass diese Ansätze, welche maßgeblich für die Energie- und Mobilitätswende sind, schneller zu erfolgreichen Geschäftsmodellen werden?“



Regulatorische Hürden

Zur Umsetzung innovativer Ansätze besteht Handlungsbedarf

These / Vorgabe:

„Leistung muss bepreist werden“ (Lastspitze)

kWh abrechnen

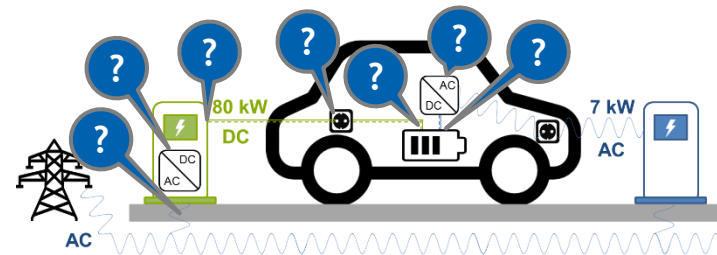
Wo muss verbraucherfreundlich, eichrechtskonform gemessen werden? Wer trägt die Verluste?

„Eigeneenergieversorgung: Wandlungsverluste und teure Messung für Drittmengen statt Direkte Einspeisung“

Hürde / Problem / Herausforderung:

Es muss nach kWh, also nach Menge als Basis abgerechnet werden

- Muss eichrechtskonform sein
- Eichrechtskonforme DC-Messgeräte für bis 475 kW existieren nicht
- Gilt in der Form nur in Deutschland □ Kosten/Nutzen für Anbieter?



- DC-Strom von PV-Anlagen wird wechselgerichtet und eingespeist
- An der gleichen Stelle wieder aus dem Netz bezogen und wechselgerichtet
- Statt DC-PV-Strom über DC-Bus in DC-Ladeinfrastruktur (nur DC/DC-Wandlungen)

Regulatorische Hürden

Zur Umsetzung innovativer Ansätze besteht Handlungsbedarf

These / Vorgabe:

Hürde / Problem / Herausforderung:

PAngV

Nutzer muss seinen Preis vorher kennen und vergleichen können

„Tankstellendenken ist nicht auf Elektromobilität übertragbar“

- Volatilität in der Stromerzeugung
- Über- / Unterangebot an Strom ausgleichen
- Dynamische Preise: Als Betreiber nutzen, an Kunden weitergeben

Wie schaffen wir die Energiewende?

- Brauchen Informationen über den Nutzer □ Welche Daten darf ich haben (Standzeit)
- Muss steuern und Flexibilität nutzen sowie Anreize schaffen dürfen

Was ist eine faire Preisangabe?

- kWh? - ungreifbar für Nutzer
- Technikproblem: Hoher Tarif heißt nicht, dass die Leistung auch ankommt

Offene Fragen für weiteren Diskussionsanstoß

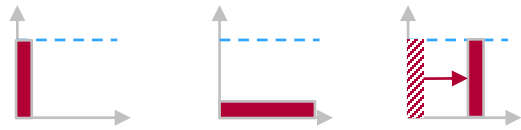
Zur Umsetzung innovativer Ansätze besteht Handlungsbedarf



	etwils Kategorie: Benzin	etwils Kategorie: Diesel
Super	9,90	11,95
Super E10	9,57	11,55
Diesel	7,25	8,17
Strom	5,77	5,42
Erdgas H	5,53	6,56
Autogas	6,16	5,40
Wasserstoff	-	7,60

Was ist nutzerfreundlich?
Preis pro: kWh,
Vollladung, 100 km?
In welcher Zeit?

Wäre es nicht fairer reale
Leistung (Ladekurve) zu
bepreisen und Flexibilität
zu vergüten?



Wenn Leistung kostet (Infrastruktur
und Lastspitze) und Flexibilität /
Steuerbarkeit vergütet wird, wie
kann das kommuniziert werden? Wie
kann das abgerechnet werden?

Was ist unter all den
Umständen wirklich
verbraucherfreundlich /
Verbraucherschutz?