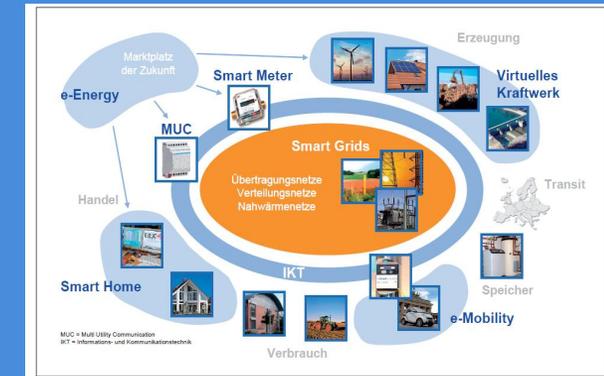


Systemintegration Elektromobilität im Handwerk

Erfahrungsbericht und Ausblick

Dr. Wolfgang Christl, Referat Sonderprojekte E-Mobilität,
Handwerkskammer für München und Oberbayern
30.11.2022, Forum Elektromobilität, Kiel



Referat Sonderprojekte E-Mobilität der Handwerkskammer für München und Oberbayern

Dr. Ing. Wolfgang Christl

Dipl. Ing. Werkstoffwissenschaften

- 21 Jahre Mitarbeiter der BMW AG in wechselnder Verantwortung mit wiederkehrendem Bezug zu Innovationsprojekten im Bereich Elektromobilität.
- Seit 2008 Beauftragter für Innovation und Technologie der Handwerkskammer für München und Oberbayern (Beratung, Sonderprojekte E-Mobilität).
- 2013 – 2015 Projektkoordinator Verbundprojekt Smart Advisor im Schaufenster ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET Bayern – Sachsen.



Systemintegration Elektromobilität im Handwerksbetrieb

Ein Erfahrungsbericht

1. Worum geht es?
2. Weiterbildung und Beratung der Handwerkskammer für München und Oberbayern
3. Projektbeispiel Netzintegration
4. Projektbeispiel Systemintegration Erneuerbare Energien
5. Résumé und Ausblick

Systemintegration Elektromobilität im Handwerk

1. Worum geht es?

Elektromobilität im Handwerk

Betroffenheit der Handwerksbetriebe

1. Handwerksbetriebe betreiben Flotten von Service- und Lieferfahrzeugen
2. Elektromobilität erfordert Kompetenzaufbau im eigenen Fachgebiet
3. Elektromobilität eröffnet neue Geschäftsfelder – Beratung, Wartung, Service, Dienstleistung
4. Dezentrale Eigenversorgung in Gebäuden und Betrieben mit Strom, Wärme und Mobilität (Sektorkopplung) erfordert gewerkübergreifende Kooperation und Qualifizierung.

Dezentrale Eigenversorgung – Sektorkopplung in Gebäude, Betrieb, Quartier

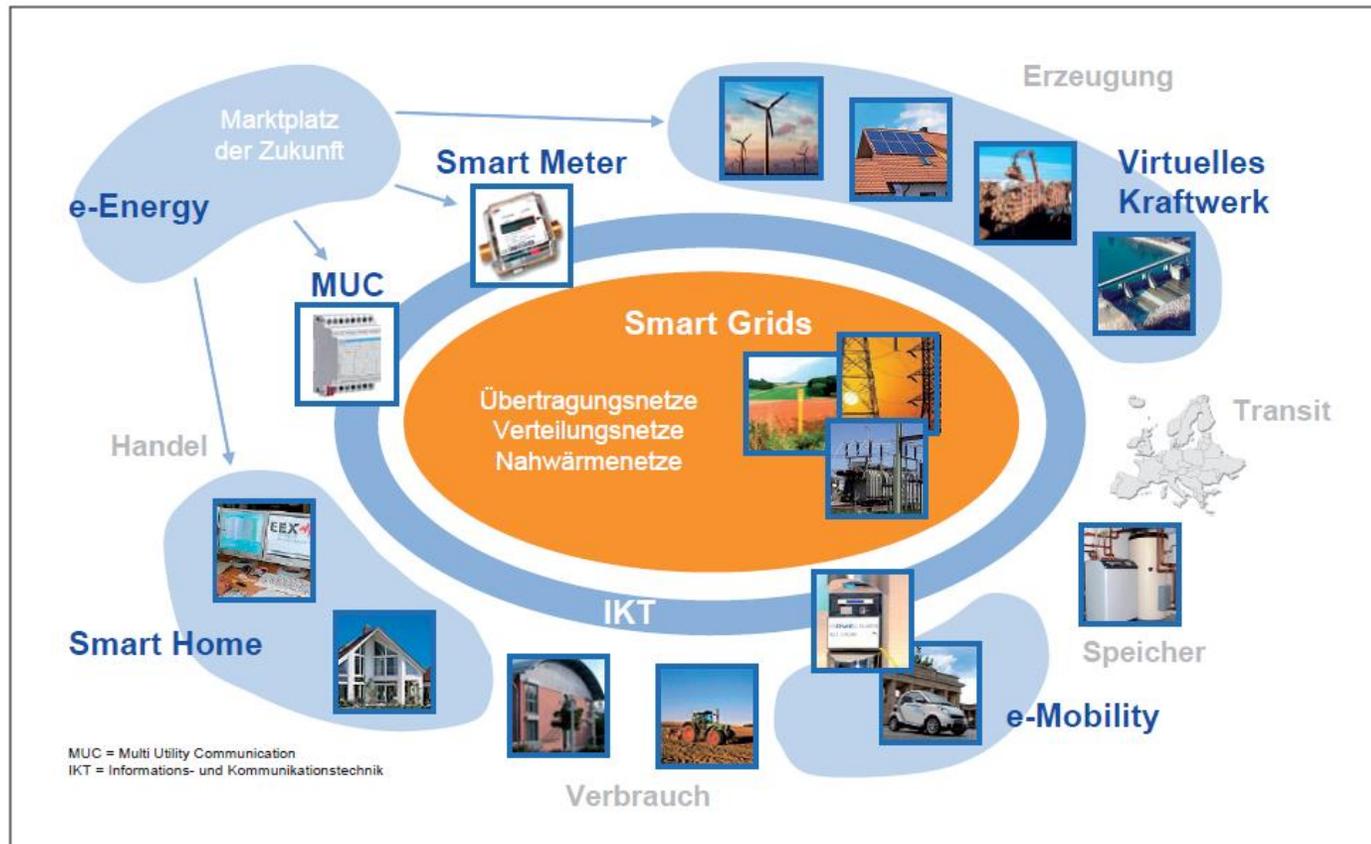
Was ist zu bewerten / konzipieren?

1. Mobilitätsverhalten => Verbrauch, Batteriekapazität, Ladeleistung an den Standorten
2. Standortbedingungen => Potenziale Wind, Sonne, Geothermie; Hausanschluss, Zählerarchitektur
3. Zeitverhalten => intelligentes Lademanagement, Energiemanagementsysteme
4. Stromhandel und Abrechnungsdienstleistung
5. Anreize und Förderung (Zuschüsse, Abschreibung, THG-Quote, Tarife)

Systemintegration Elektromobilität im Handwerksbetrieb

2. Weiterbildung und Beratung der Handwerkskammer für München und Oberbayern

Elektromobilität – Baustein auf dem Weg zur Energieversorgung der Zukunft



Förderprojekt
Smart Advisor
-
„Die smarte Zukunft braucht
smarte Berater!“
Weiterbildung zu
**Berater/in für
Elektromobilität (HWK)**

Gesamtkurs „Berater/in für Elektromobilität (HWK)“

Staatlich anerkannter Abschluss nach §42a HWO

Handlungsfeld 1: „Zu Potenzialen von Elektromobilität beraten“

- M1: Elektromobilität vor dem Hintergrund sich verändernder Rahmenbedingungen
- M2: Stadtentwicklung und Fuhrparkmanagement
- M3: Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz
- M4: Marketing im Tätigkeitsfeld Berater für Elektromobilität (HWK)

Handlungsfeld 2: „Zu Elektromobilität im Fahrzeugbereich beraten“

- M5: Fahrzeuge mit alternativen Antrieben
- M6: Elektromobilität in den Bereichen PKW und Nutzfahrzeuge
- M7: Elektromobilität in den Bereichen Zweiräder und Leichtfahrzeuge

Handlungsfeld 3: „Zu Elektromobilität im Elektro-/ IT-Bereich beraten“

- M8: Netzintegration Elektromobilität und Lastmanagement
- M9: Systemintegration Elektromobilität in dezentrale Energieversorgungsstrukturen
- M10: Integration stationärer Speicher in dezentrale Energieversorgungsstrukturen

Details und Anmeldung Kurse über: www.hwk-muenchen.de/elektromobilitaet

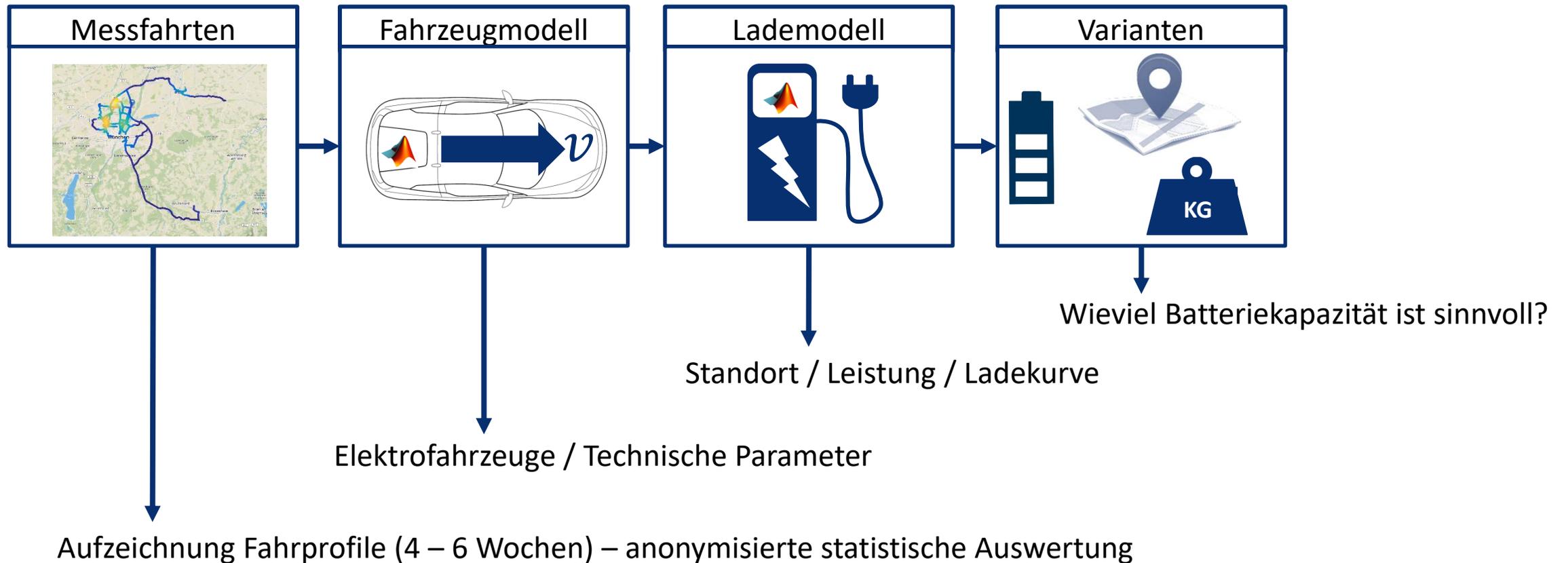


Elektrofahrzeuge im Handwerksbetrieb

Beratung zum Flottentausch für unsere Mitgliedsbetriebe

- Einstiegsberatung
- Mobilitätsanalyse und Fahrzeugauswahl
- Bewertung von Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz
- Empfehlung/Konzepte zu
 - Netzintegration Ladeinfrastruktur mit intelligentem Lastmanagement
 - Systemintegration Erneuerbare Energien
 - Lastverschiebung und Peak-Shaving
 - Nutzung variabler Tarife und reduzierter Netzentgelte
- Beantragung von Fördermitteln
- Umsetzungsbegleitung

Mobilitätsanalyse mit Simulation von Elektrofahrzeug und Ladeinfrastruktur



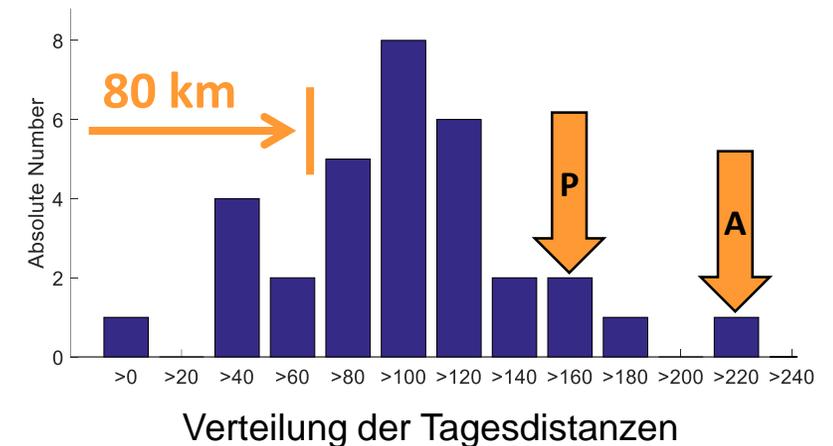
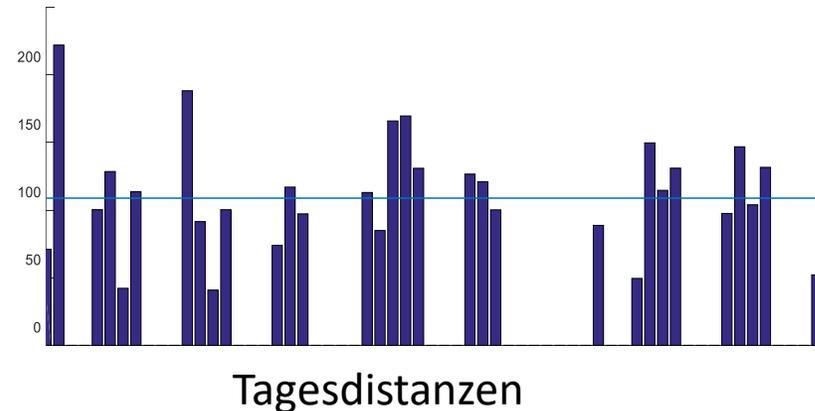
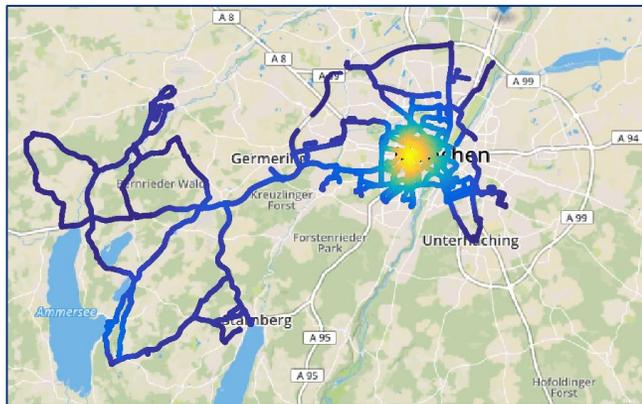
Quelle: Benedikt Jäger, TU München, Projekt VEM – Wo macht die Elektrifizierung von Fahrzeugflotten im Taxi- und Gewerbeverkehr Sinn?, Vortrag Informationsveranstaltung Handwerkskammer für München und Oberbayern, 13.04.2016

Systemintegration Elektromobilität im Handwerksbetrieb

2. Projektbeispiel Netzintegration

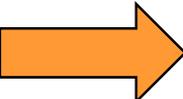
SHK: Stumbaum GmbH, Schöngeising und Gewerbehof Westend

Bemerkenswerte Mobilitätsanalyse eines Mitarbeiters mit Werkstattwagen



VEM – Report

- Mitarbeiter ist im Bereich Ammersee und Stadtgebiet München im Einsatz.
- Wohnsitz Mitarbeiter ist am Ammersee => Versatz Fahrprofil um 80 km.
- Fahrt in die Innenstadt mit hoher Geschwindigkeit über Autobahn.
- Morgenbesprechung im MGH Westend ermöglicht DC-Zwischenladung mit 22 kW.
- Fahrleistungen von 160 km/d sind heute kein Problem mehr; Batteriekapazität >70 kWh empfehlenswert.
- Empfehlung: Nachladen als Laternenparker oder privater Ladepunkt am Wohnsitz des Mitarbeiters


Ø / Plan / Ausreißer [km/d]
109 / 140 / 230

SHK: Stumbaum GmbH, Schöngeising und Gewerbehof Westend Ein Pionier der ersten Stunde.



VEM – Startgespräch 22.05.2013



Gollierstraße 70, München



Nissan eNV200 im SHK-Betrieb



Sortimo-Ausbau

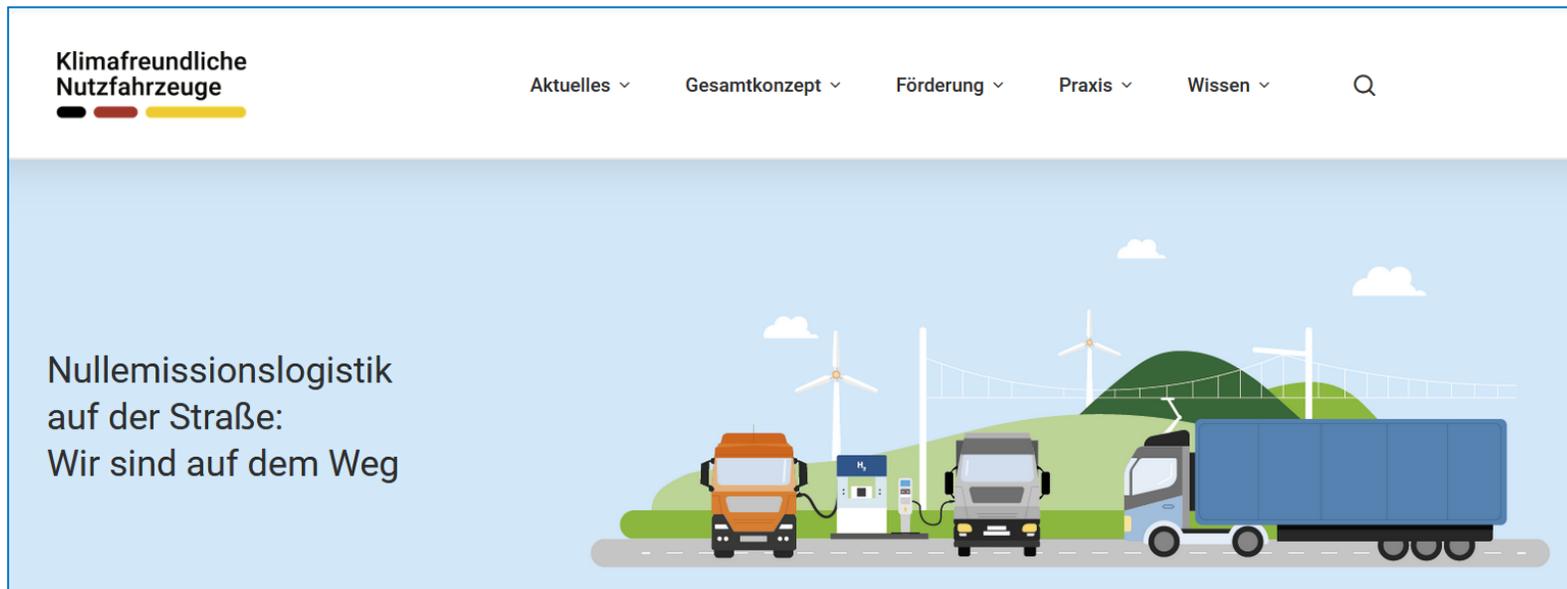


Vorrüstung MGH

- 2022 Stumbaum: 9 von 40 Fahrzeugen sind elektrifiziert, betreibt aktuell 10 AC- und 2 DC-Ladepunkte
- 2022 MGH: Erweiterung der Vorrüstung um 35 Ladepunkte in 3 Gewerbehöfen; akt. ca. 60 Stellplätze mit Wallbox
- 2018 Beratungsprojekt Huber: Aufbau öffentliche Ladepunkte am neuen Stammsitz, Schöngeising
- 2017 Projektarbeit Huber: Analyse Einsatz BEV, DC-Ladestation MGH und Anschaffung weiterer Fahrzeuge
- 2017 MGH: Vorrüstung 60 Ladepunkte 22 kW in 5 Gewerbehöfen
- 2016 Anschaffung 2 Nissan eNV200 und 1 Tesla Model S gefördert durch LHM; 2 Ladepunkte MGH
- 2013 VEM (TUM) – Entwicklung Methodik Mobilitätsanalyse und Beratung
- 2011 Peugeot iMiev im Fuhrpark

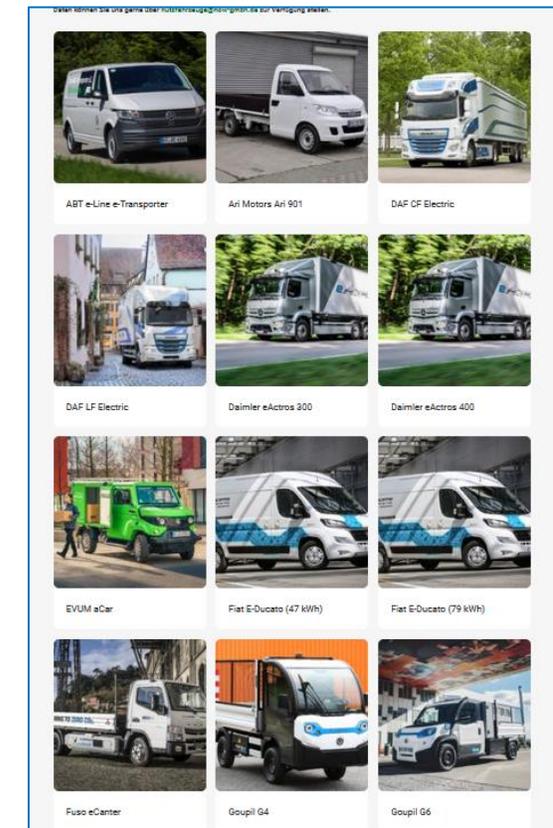
Förderprogramm: BAG – Programm KsNi

Information über Internetseite „Klimafreundliche Nutzfahrzeuge“



Quelle: <https://www.klimafreundliche-nutzfahrzeuge.de/>

- Transporter (BEV oder FCEV) kosten doppelt so viel wie Verbrennerfahrzeuge.
- Bezuschussung der Investitionsmehrkosten mit 80% ist angebracht.
- Bezuschussung der Errichtung erster Ladepunkte ist hier besonders attraktiv.

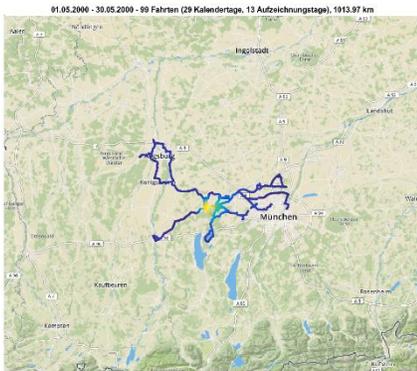


Systemintegration Elektromobilität im Handwerksbetrieb

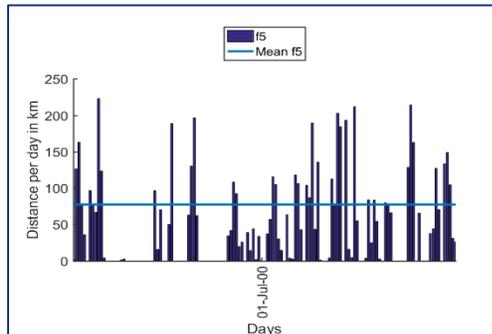
3. Projektbeispiel Systemintegration Erneuerbare Energien

Mahlerbetrieb Leierer GmbH, Landsberied

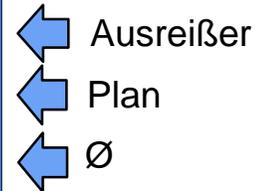
Mobilitätsanalyse und Simulation eines eTransporters mit WATE (TUM)



Fahrten Transporter 5



Tagesdistanzen



Ausreißer

Plan

∅

∅ / Plan / Ausreißer [km/d]

80 / 150 / 220

Quelle Grafische Darstellungen: [1] A. Waclaw, TU München, Mobilitätsanalyse Leierer | f5 | 09.06.2020

- sehr stark variierende Tages-Fahrleistung
- häufig hohe Fahrleistung, mehrfach 200 km/d
- mehrfache Rückkehr an den Betriebshof (Aufenthalt 30 Min – 2 Stunden)
- Empfehlung große Batteriekapazität (> 70 kWh)
- Empfehlung DC-Ladepunkt, um maximalen PV-Ertrag einzuspeichern.
- Simulation bestätigt, dass Zwischenstopps ausreichen, den SOC im Mittelbereich zu halten.

Detailbetrachtung 05.05.2020 (viele Fahrten; 124 km)

- 08:29 – WS-BH – 08:31 (1 km)
Laden BH: 1/86 Min (0,24 kWh)
(09:57 – BH-Lb-BH – 10:01 (0,5 km))
(Laden BH: 1/31 Min (0,18 kWh))
10:32 – BH-US-HB-FFB-BH – 13:22 (98 km)
Laden BH: 117/135 Min (29,97 kWh)
15:37 – BH-FFB-BH – 16:21 (19 km)
Laden BH: 28/58 Min (5,86 kWh)
17:19 – BH-Babenried(2)-BH – 17:56 (5 km)
Laden BH: 12/26 Min (2,31 kWh)
18:22 – BH-WS – 18:24 (1 km)
- Mit 22 kW Ladeleistung reichen mehrere kurze Stopps am Betriebshof aus, das Fahrzeug tagsüber voll zu laden (SOC (80 kWh) sinkt trotz hoher Fahrleistung selten unter 40%).

Mahlerbetrieb Leierer GmbH, Landsberied

Ziel: Eigenversorgter Fuhrpark



PV-Carport, 2 eTransporter



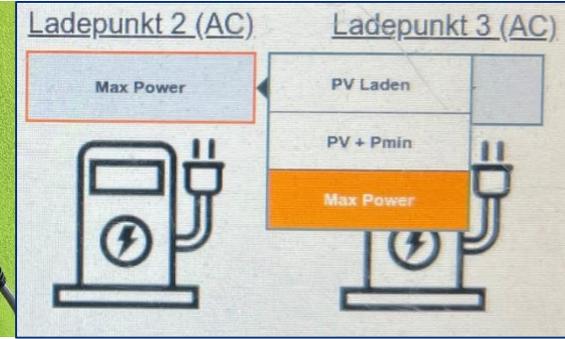
2 Ladepunkte 11 kW



1 DC Ladestation 22 kW



Bedienpanel Ladestrategie

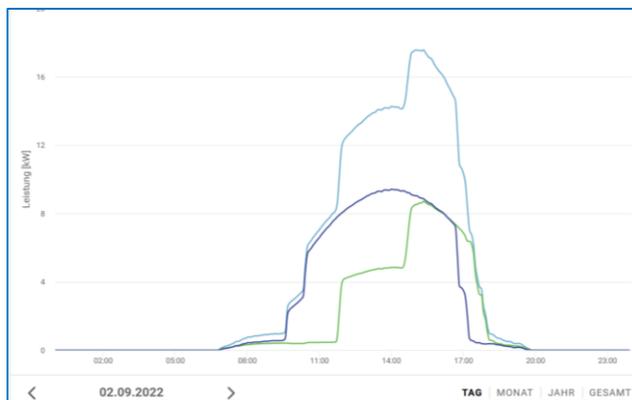


Optionen: max Power / PV + Pmin / PV

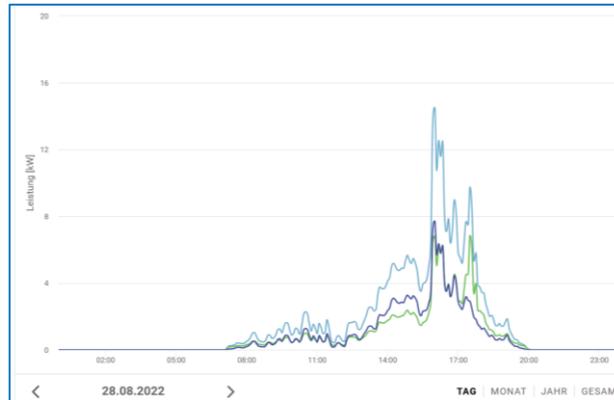
- 2022 Start Projektarbeit Beer: Mobilitätsanalyse, Optimierung Ladeverhalten, Ausbaupotenziale, weitere eFahrzeuge
- 2022 Inbetriebnahme PV-Carport
- 2021 Inbetriebnahme 2 eTransporter (Opel VivaroE 75 kWh)
- 2020 Förderantrag PtJ: 2 eTransporter + 1 DC- + 2 AC-Ladepunkte
- 2020 Klärung steuerliche Aspekte mit Steuerberater
- 2019 Anschaffung BMW i3; Start Beratungsprojekt Christl: Mobilitätsanalyse und Konzept Ladeinfrastruktur
- 2018 Bauantrag PV-Carport
- 2018 Vortrag Malerinnung

Mahlerbetrieb Leierer GmbH, Landsberied

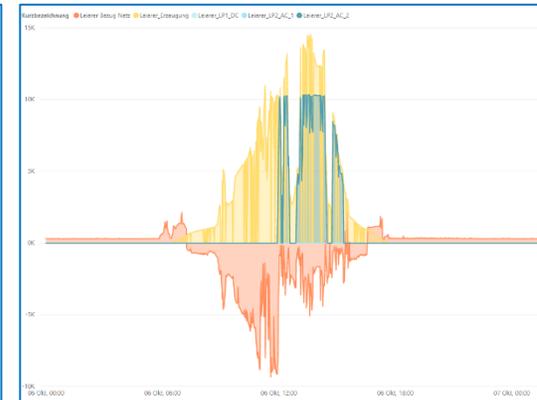
Erzeugungsleistung PV-Carport und Ladeverhalten eTransporter



Wolkenfreier Sommertag (max. 17 kW; 96 kWh)



Wolkiger Sommertag (max. 14 kW; 38 kWh)



PV-Laden eTransporter 11 kW

Visualisierung & Erarbeitung
von Kennzahlen zur
Unterstützung der
Eigenoptimierung.

- Verschattungseffekte „verformen“ die PV-Ertragskurve.
 - Eigenversorgungsgrad ist noch gering.
 - Fahrzeuge die wiederkehrend am Standort stehen, sind noch nicht elektrifiziert.
 - DC-Ladepunkt ist noch nicht in das Monitoring eingebunden.
 - Visualisierung kann Eigenoptimierung unterstützen.
- => Projektarbeit Beer identifiziert Optimierungspotenziale

Mahlerbetrieb Leierer GmbH, Landsberied

Optimierungspotenziale und weiterer Ausbau

- weitere Fahrzeuge (!) – Timing Erneuerung Fuhrpark, Förderaufrufe KsNI
- mehr PV+Pmin (?) – grundsätzliche Bewertung, Empfehlung, Mobilitätsanalyse II
- kurze Standzeiten tagsüber für DC-Nachladen nutzen (!) –Transparenz, Sensibilisierung, Mobilitätsanalyse II
- stationärer Batteriespeicher (?) – Wirtschaftlichkeit, Förderung KsNI
- Bidirektionales Laden (?) – Technik Fahrzeug und Ladegerät, Förderung KsNI
- Überschuss-Heizen/Kühlen – Wärmepumpe (?) – Stromhandel Vermietung
- öffentliches Laden und Laden kostenfrei für Gäste (?) – Stromhandel Laden, Förderung öLIS, THG-Quote

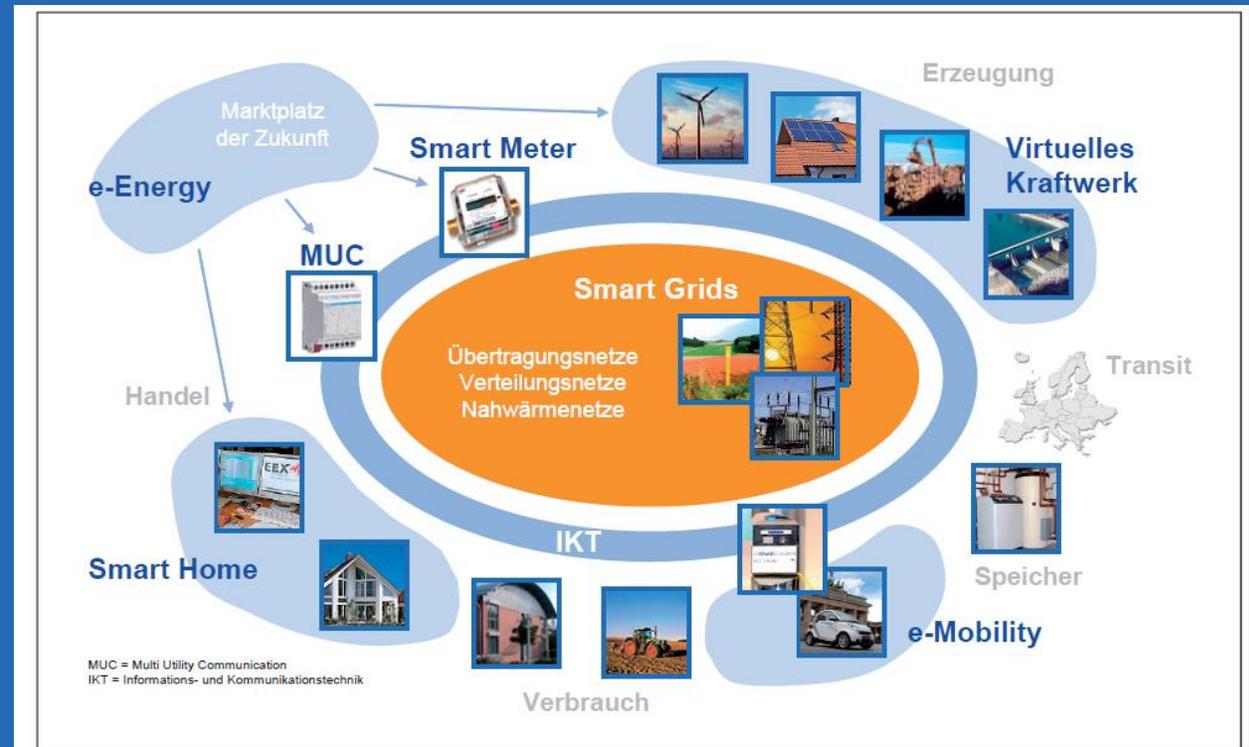
Systemintegration Elektromobilität im Handwerksbetrieb

4. Résumé und Ausblick

Klimakrise, Energiewende, Innovation – was ist sicher?

Die Zukunft ist:

- elektrisch
- intelligent
- dezentral



Quelle: NPE, Zwischenbericht der Arbeitsgruppe 3, Ladeinfrastruktur und Netzintegration, Berlin, 30.11.2010, Seite 14, Abbildung Integration Elektromobilität in das Smart Grid

Energiewende BMWK

Nächste Schritte zur Entfesselung der Erneuerbaren Energien

01.07.2022	EEG-Umlage wird nicht mehr erhoben.
30.07.2022	Neue Einspeisevergütung für Eigenverbrauchs – und Volleinspeise-PV-Anlagen
01.01.2023	Entfall Wirkleistungsbegrenzung für kleine PV-Anlagen (bisher 70%)
	Entfall Einkommensteuer auf PV-Ertrag (bis 30 kWp)
	Entfall Umsatzsteuer für PV-Anlagen und Stromspeicher
	Elektrofahrzeuge werden rechtlich Stromspeichern gleichgestellt (bidirektionales Laden)
2023 ff	Reform des Paragraphen 14a des Energiewirtschaftsgesetzes – Fernsteuerung Verbraucher koordiniert BNetzA
2023 ff	Beschleunigung Smart Meter Roll-Out (Bündelung Zähler, Steuerung, Tarife, ...)
...	Energiepreise machen Beine

Quellen:

- electrive.net, 06.07.2022: [Paragraf 14a: Bundestagsausschuss schiebt Spitzenglättung zu BNetzA](#)
- Heise online, 09.07.2022: ["Osterpaket": Elektrofahrzeuge können künftig als Stromspeicher genutzt werden](#)
- BMWK: Energiewende direkt, 30.08.2022: [Erneuerbare oben auf](#)
- Heise online, 21.10.2022: [Energiewende: Habeck will Smart Meter, und zwar pronto](#)

Verkehrswende BMDV: Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung (10/2022)

Für das Handwerk relevante Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Gesetzesgrundlage / Vorklärung bis
1	Ziel und Motivation des Masterplans II	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bis 2030 um 48% ggü. 1990 => Ausbau EEN und Aufbau Ladeinfrastruktur • 1 Mio. öffentlich und diskriminierungsfrei zugängliche Ladepunkte in 2030 => Leitmarkt und Arbeitsplätze 	
2	Zielbild Ladeinfrastruktur 2030	
3	Schlüsselherausforderungen und Maßnahmen	
3.1	Maßnahmen zur Kooperation und Koordination	
3.2	Den Bedarf, den Ausbau und die Nutzung datenbasiert überprüfen und steuern	
3.2.10	Meldung nicht öffentlich zugänglicher Ladepunkte	Q1/2023
3.2.12	Bereitstellung statischer und dynamischer Daten (z.B. Betriebszustand, Verfügbarkeit, Ladepreis)	Q3/2023
3.3	Die finanzielle Unterstützung des Bundes effektiver gestalten	
3.3.14	Konzept für finanzielle Unterstützung (öffentlich und nicht öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur)	Q1/2023
3.3.15	Eigenverbrauch erneuerbaren Stroms (korreliert mit Ausbau PV-Anlagen inkl. Speicher)	Q1/2023
3.3.22	Ausgabe von Ladekarten analog zu Tankkarten (Arbeitgeber – Dienstwagenfahrer; Abrechnung Heimpladen)	Q2/2023
3.4	Die Kommunen als Schlüsselakteure befähigen und stärker einbinden	
3.5	Mehr Flächen verfügbar machen	

Quelle: BMDV, Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung; Download 10/2022 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur-2.pdf>

Verkehrswende BMDV: Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung (10/2022)

Für das Handwerk relevante Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Gesetzesgrundlage / Vorklärung bis
3.6	Die Ladeinfrastruktur durch Digitalisierung verbessern	
3.6.37	Roadmap Digitalisierung des Gesamtsystems Ladeinfrastruktur	Q1/2024
3.7	Die Ladeinfrastruktur in das Stromsystem integrieren	
3.7.43	Vorausschauenden Stromnetzausbau ermöglichen	Q2/2023
3.7.46	Technische Anschlussbedingungen vereinheitlichen	Q3/2023
3.7.47	Bidirektionales Laden diskriminierungsfrei ermöglichen	Q2/2023
3.7.48	Erarbeitung von Fallbeispielen zum Begriff des „Ladepunktbetreibers“ (Rechte, Pflichten, Quotenhandel)	Q1/2023
3.8	Das Straßen-, Bau- und Immissionsschutzrecht für das Laden weiterentwickeln	
3.8.49	Vereinheitlichung der Beschilderung für Elektrofahrzeuge	Q4/2023
3.8.50	Nebenanlagen für Ladeinfrastruktur verfahrensfrei (Bauordnung)	Q2/2023
3.8.51	Leitfaden für Nutzung gewerblicher Parkplätze außerhalb der Öffnungszeiten	Q3/2023

Quelle: BMDV, Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung; Download 10/2022 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur-2.pdf>

Verkehrswende BMDV: Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung (10/2022) Für das Handwerk relevante Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Gesetzesgrundlage / Vorklärung bis
3.9	Laden an Gebäuden einfacher möglich machen	
3.9.53	Überarbeitung GEIG (Gebäude zukunftssicher ausrüsten oder alternativ Voraussetzungen dafür schaffen)	
3.9.54	Leitfaden für den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Mehrparteienhäusern (WEG- Mietrecht; Gemeinschaftseigentum; mögliche Konstellationen)	Q4/2023
3.9.55	Vereinfachung und Ertüchtigung Hausanschluss sowie digitale und elektrische Gebäudeinfrastruktur	Q3/2023
3.9.56	Abgabe von Ladestrom an Dritte und Ladeinfrastruktur-Sharing	Q2/2023
3.9.57	Überarbeitung Umsatzsteuer für den Betrieb von Ladeinfrastruktur (Verlust Umsatzsteuerprivileg bei Vermietung)	Q2/2023
3.9.58	Harmonisierung im Bereich „Umsatzsteuer und Elektromobilität“ auf EU-Ebene	Q3/2023
4	Ladeinfrastruktur für E-Nutzfahrzeuge	
4.61	Konzept für den Aufbau eines initialen Ladenetzes für Lkw	Q1/2023
4.66	Standardisierung Lkw-Laden	Q4/2023
4.67	Leitfaden für das Laden auf privaten Betriebsflächen	Q2/2023

Quelle: BMDV, Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung; Download 10/2022 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur-2.pdf>

Ein Hinweis an die „Förderstrategen in den Ministerien“

Nur Landeshauptstadt München bezuschusst Vorrüstung und Beratung

Förderprogramm Klimaneutrale Antriebe

- › Elektrische Vorrüstungen für Ladeinfrastruktur (bis 22kW) mit 40 Prozent der Nettokosten für Planung, Montage und Installation bis maximal 1.000 Euro pro vorgerüstetem Stellplatz
- › Normalladestationen (bis 22kW) mit 40 Prozent der Nettokosten für Anschaffung und Installation bis maximal 500 Euro pro Ladepunkt
- › Schnellladestationen (ab 22kW) mit 40 Prozent der Nettokosten für Planung, Montage, Anschaffung und Installation bis maximal 10.000 Euro pro Ladepunkt
- › Beratungsleistungen mit 80 Prozent bis maximal 4.500 Euro

Förderung für Beratung rund um Elektromobilität

Voraussetzungen

Allgemeine Voraussetzungen:

- › Beratungsleistung durch im Förderportal gelistete Berater*innen für Elektromobilität oder Berater*innen mit entsprechender Qualifikation
- › Beratung zu Vorhaben im Stadtgebiet München

Spezielle Voraussetzungen entnehmen Sie bitte der Förderrichtlinie für Elektromobilität im Download Bereich.

Verkehrswende und Energiewende im Handwerksbetrieb vor dem Hintergrund sich ändernder Rahmenbedingungen



- Fossile Energien und CO2-Emissionen werden teuer.
- Digitalisierung und Speicherung ermöglichen die optimierte Nutzung erneuerbarer Energie.
- **Informieren Sie sich bei den Pionieren.**
- Beginnen Sie mit Effizienzsteigerung und **Elektrifizierung** der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität in Ihrem Betrieb.

=> **Untersuchen Sie, wo am meisten zu holen ist.**

=> **Beginnen Sie in vorgedachten Schritten, ein mittelfristig zu erreichendes Ziel vor Augen.**



Bilder: Christl und Ihr Bäcker Schüren, Hilden bei Düsseldorf

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Handwerkskammer für München und Oberbayern

Sonderprojekte E-Mobilität

Dr. Wolfgang Christl

Max-Joseph-Str. 4

80333 München

Telefon: 089 5119 239

Fax: 089 5119 311

E-Mail: wolfgang.christl@hwk-muenchen.de

Internet: <http://www.hwk-muenchen.de/74,3800,6363.html>