

KOMMUNALES ELEKTROMOBILITÄTS- KONZEPT

für den Kreis Soest

SWF-Regionalveranstaltung zum Thema Mobilität: "Von der Idee zum Projekt"

21. November 2018

Frank Hockelmann, Kreis Soest





Gliederung

- Einordnung und Motivation
- Aufgabenstellung
- Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept
- Technisches Ladeinfrastrukturkonzept
- Zusammenfassung und Ausblick





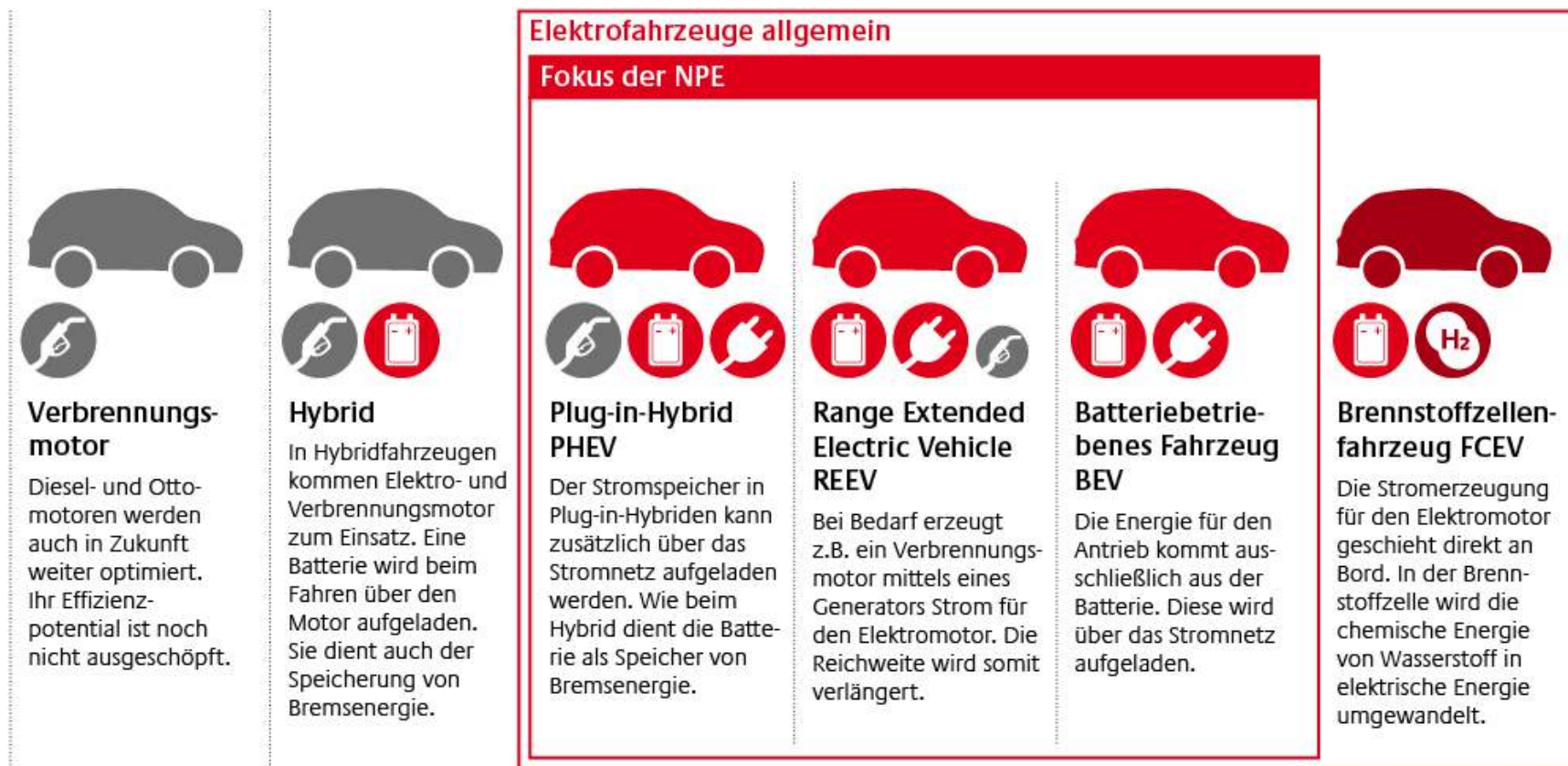
Gliederung

- **Einordnung und Motivation**
- Aufgabenstellung
- Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept
- Technisches Ladeinfrastrukturkonzept
- Zusammenfassung und Ausblick





Unterscheidung von Elektrofahrzeugen



Quelle: Nationale Plattform Elektromobilität



Ladetechnologien

Kabellos

Primär-,
Sekundärspule



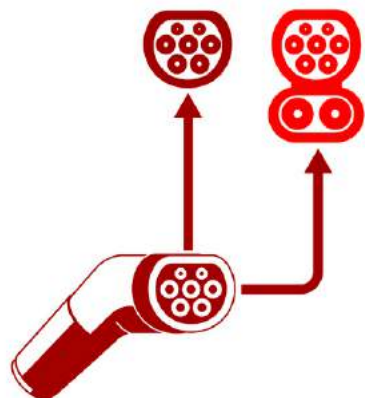
3,7 kW bis 22 kW*

**Ladedauern für
ca. 100 km Reichweite**

bei angenommenem Bedarf von 20 kWh/100 km

Wechselstrom (AC)

Typ 2 Combo 2

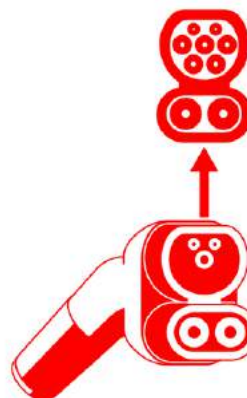


3,7 kW bis 44 kW*

Leistung	Dauer
3,7 kW	Ca. 6 Std.
11 kW	< 2 Std.
22 kW	< 1 Std.

Gleichstrom (DC)

Combo 2



50 kW bis 400 kW*

Leistung	Dauer
50 kW	Ca. 30 min
350 kW	< 4 min

**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**

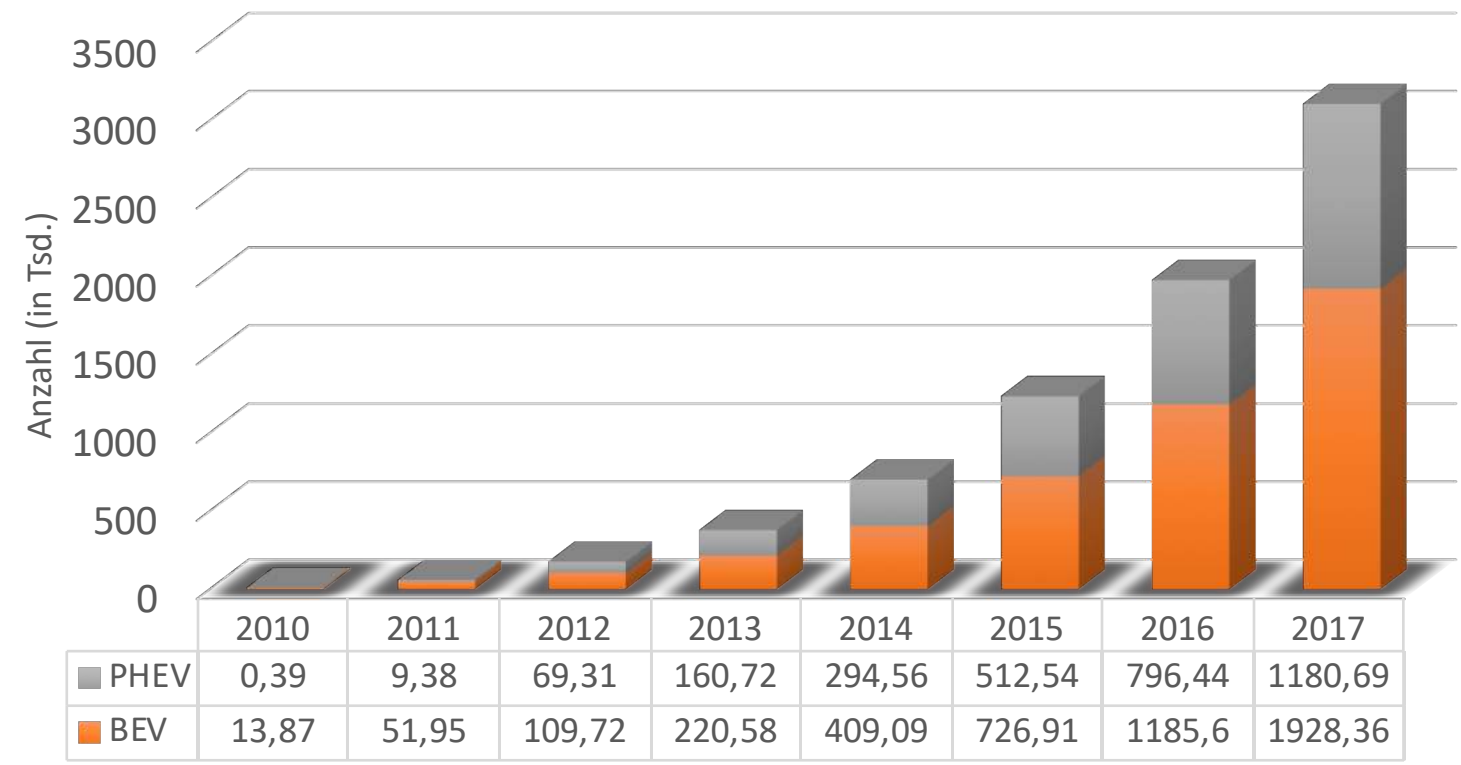


Südwestfalen

ALLES ECHT!



Weltweite Entwicklung der Elektromobilität



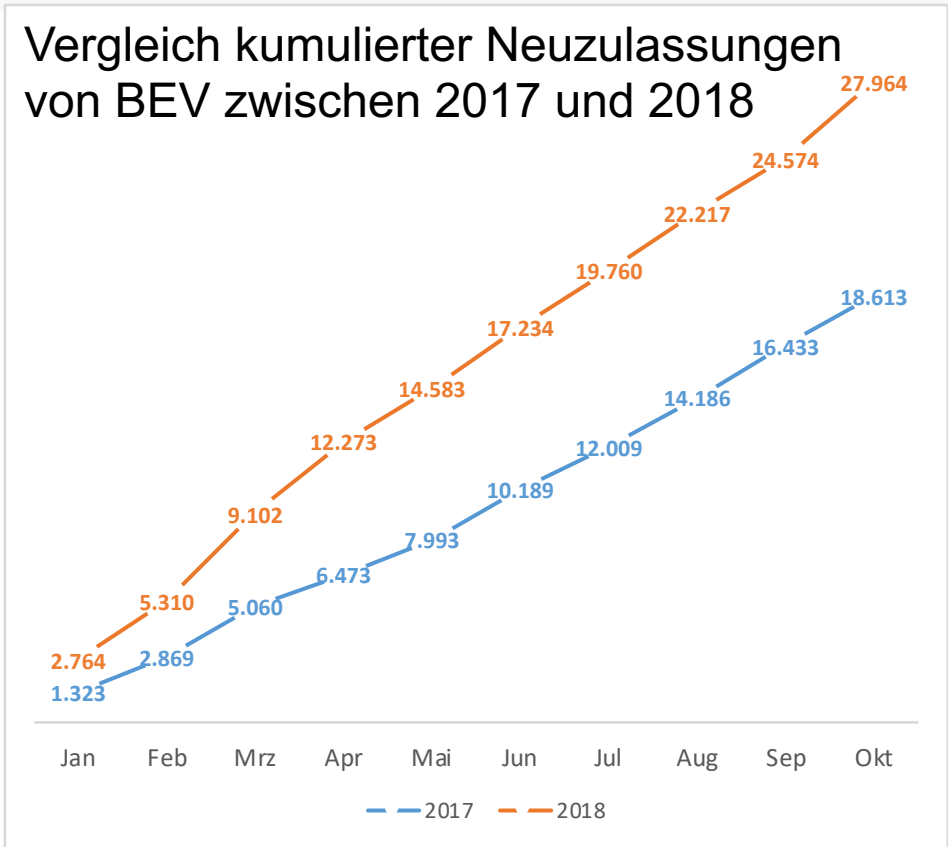
In China allein Ende 2017 ein Bestand von ca. 950.000 BEV





Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland

Vergleich kumulierter Neuzulassungen von BEV zwischen 2017 und 2018



- Am 01.01.2017 waren 70.983 Elektrofahrzeuge zugelassen
- Nach KBA waren am 01.01.2018 ca. 100.000 elektrische Fahrzeuge mit externer Lademöglichkeit gemeldet
 - BEV¹⁾ 53.861
 - PHEV¹⁾ 44.419
- Durchschnittlich werden 2018 mtl. ca. 2.800 BEV neu zugelassen²⁾
- Im 3. Quartal 2018 gab es in Deutschland rund 10.300 Ladestationen

¹⁾ BEV – Rein batterieelektrische Fahrzeuge

²⁾ Angabe nach Kraftfahrtbundesamt





Vergleich und Prognosen

- In Norwegen ist fast jeder zweite Neuwagen ein Elektrofahrzeug (Vergleich Deutschland: ca. 1%, China: 2 %)
- Deutsche Autohersteller kündigen bis 2025 jeweils mehr als 20 Elektromodelle an
- Globale Prognose der Anteile von Elektrofahrzeugen (BEV und PHEV) an den gesamten Neuzulassungen¹⁾
 - Bis 2020: 2,5 % - 6 %
 - Bis 2025: 12 % - 25 %
 - Bis 2030: 25 % - 40 %

Der Bestand an Elektrofahrzeugen wird in den nächsten 10 Jahren deutlich wachsen

¹⁾ Gemäß Studie des Center of Automotive Management (CAM): „Marktentwicklung von Elektrofahrzeugen für das Jahr 2030: Deutschland, EU, USA und China. Eine Szenarioanalyse“, Dezember 2017

**KREIS
SOEST**



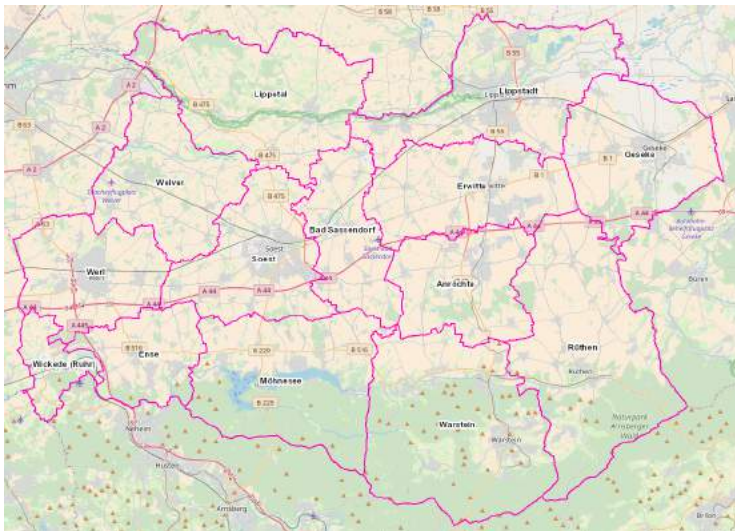
**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!



Elektromobilität im Kreis Soest



Quelle: <http://kreis-soest.maps.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=57ef8aa6eb48440ab63a08b20a2cd9ae>

- Zum 31.07.2018 befanden sich im Kreis Soest ca. 538 elektrische Fahrzeuge mit externer Lademöglichkeit (328 BEV¹⁾, 210 PHEV¹⁾)
- Prognose für den Kreis Soest: Anzahl von BEV und PHEV wahrscheinlich größer als 25.000 ¹⁾²⁾
- Zur Zeit stehen 159 Ladepunkte zur Verfügung (davon 10 DC-Ladepunkte)



Bis 2030 sind zwischen 1.500 und 2.500 neue Ladepunkte erforderlich³⁾

Die Standorte für öffentliche Ladepunkte sollten gezielt gewählt werden

¹⁾ Angabe nach Kraftfahrtbundesamt, BEV – Rein batterieelektrische Fahrzeuge, PHEV – Plug-In Hybridfahrzeuge

²⁾ Unter Annahme der Steigerungsraten gemäß Studie des CAM und ca. 9.000 jährliche Neuzulassungen im Kreis Soest

³⁾ Unter Berücksichtigung der Empfehlung u.a. der EU bzgl. eines Verhältnisses von Ladepunkte zu E-Fahrzeugen von 1:10

**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!



Ladepunkte und Ladestandorte

- Ein Ladepunkt bedeutet die gleichzeitige Anschlussmöglichkeit eines Elektrofahrzeuges
- Eine Ladesäule beinhaltet i.d.R. zwei Ladepunkte
- Pro Ladestandort sollten mehr als eine Ladesäule vorhanden sein, um unnötiges Warten zu vermeiden



Bei angenommenen ca. 1700 Ladepunkten im Kreis Soest im Jahr 2030 bedeutet dies weniger als 400 ausgewiesene Standorte.





Gliederung

- Einordnung und Motivation
- **Aufgabenstellung**
- Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept
- Technisches Ladeinfrastrukturkonzept
- Zusammenfassung und Ausblick





Erstellung eines Elektromobilitätskonzeptes

- Zielsetzung des Konzeptes
 - Verbindung schaffen zwischen der Entwicklung der Elektromobilität und dem Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Schwerpunkt ist die strukturierte Planung der zukünftigen Ladeinfrastruktur
 - Kundenorientiertes Ladesäulenkonzept
 - Technisches Ladesäulenkonzept
- Aufzeigen von Lösungsansätzen





Gliederung

- Einordnung und Motivation
- Aufgabenstellung
- **Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept**
- Technisches Ladeinfrastrukturkonzept
- Zusammenfassung und Ausblick





Grundannahmen (1/2)

- Der Großteil des Ladebedarfs wird heute und in Zukunft durch privates Laden und Laden beim Arbeitgeber gedeckt
- Der Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur kann in den Kommunen unterschiedlich motiviert sein
- Öffentliche Ladepunkte werden bei konkretem Bedarf oder bei „Mitnahmeeffekt“ genutzt
- Der Ladebedarf ergibt sich aufgrund der bislang zurückgelegten und der weiter geplante Strecke
- Ein dringender Ladebedarf ergibt sich (nur) bei rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen (BEV)
- Die erforderliche Ladeleistung ergibt sich aus der Verweildauer (unter Berücksichtigung des Ladebedarfs)
- Ladebedarf und Verweildauer charakterisieren die Kundenkategorie

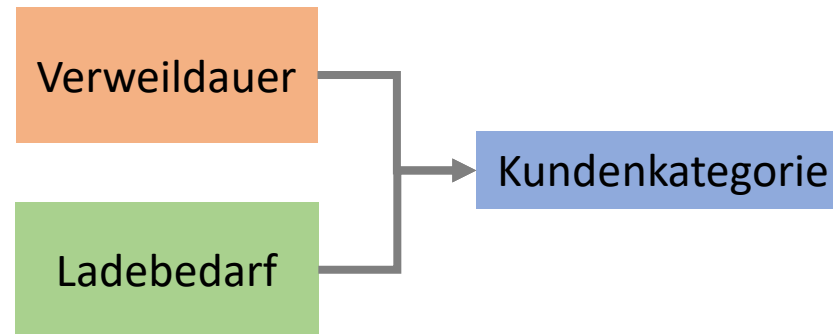




Grundannahmen (2/2)

Beispiel: POI „Krankenhaus“

- Personengruppe Besucher
 - Ggf. Verweildauern > 1 Std.
 - Bei Spezialkliniken Entfernungen teilweise > 50 km
→ Kategorie „Mittelzeitlader“



- Auch andere Personengruppen berücksichtigen! (Angestellte, Ärzte etc.)





Unterscheidung von Kundenkategorien

Fokus der Untersuchung

Langzeitlader

Nachladen bei langer Verweildauer möglich/ erforderlich
(z. B. Berufspendler, Anwohner, Touristen)

Mittelzeitlader

Nachladen innerhalb von wenigen Stunden erforderlich
(z. B. Touristen, Besucher von diversen Einrichtungen)

Ladebedarf Verweildauer	Nah	Mittel	Weit
< 20 min			
< 180 min			
< 6 h			
> 6 h			

Nicht (primär) im Fokus

Fernreisende

Laden mit hoher Leistung in kurzer Zeit (DC-Laden)

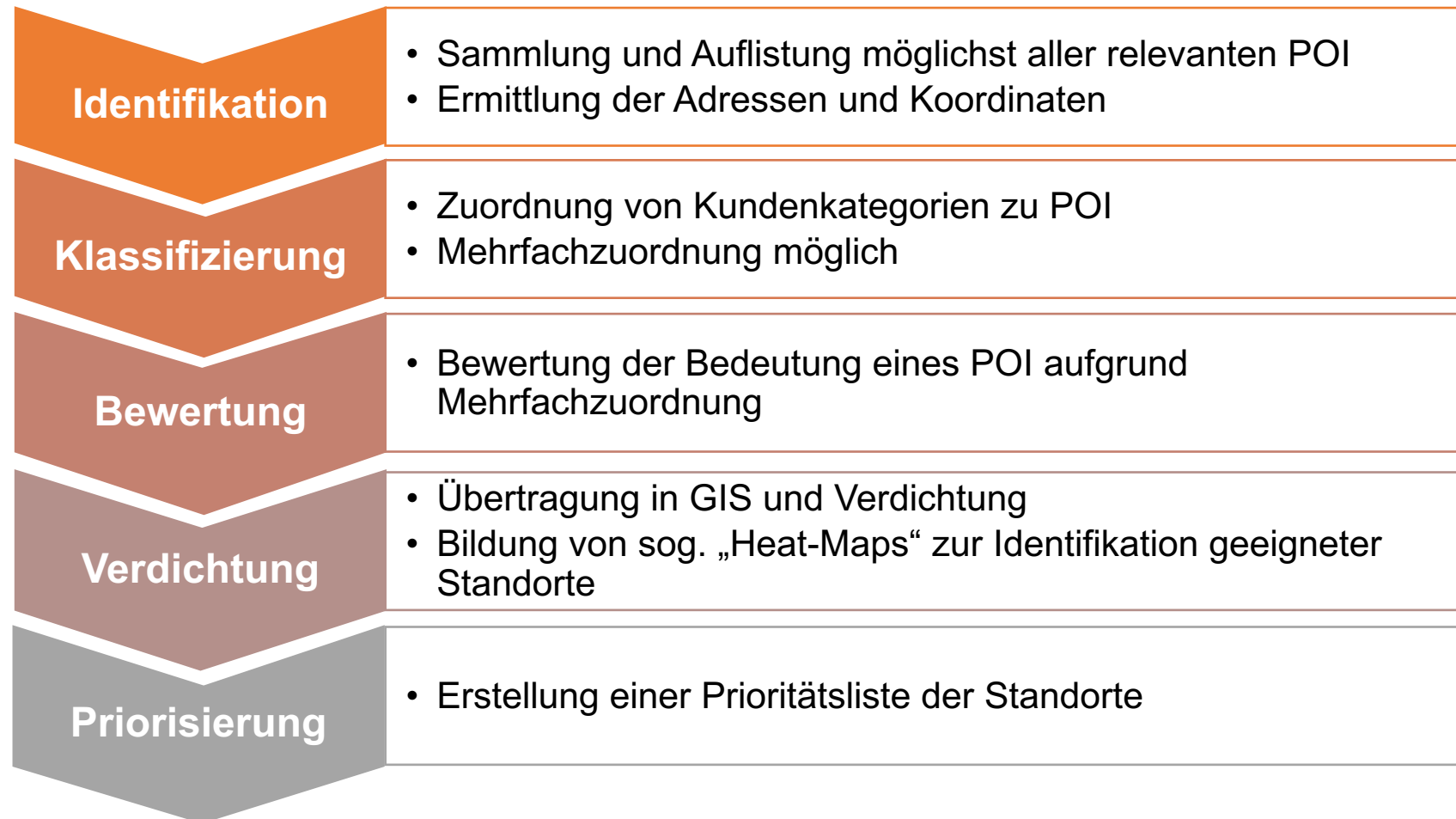
„Mitnahmeeffektlader“

Nachladen nicht unbedingt erforderlich, aber „nice to have“





Standortidentifikation



**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!



Standortidentifikation

- Auflistung von POI aus Kategorien wie
 - Gesundheit
 - Religiöse Einrichtungen
 - Freizeiteinrichtungen
 - Sportstätten
 - Nahversorgung
 - Öffentliche Einrichtungen/Verwaltung
 - Gastronomie
 - Hotel
 - Kultur
 - Einkaufszentren
 - Baumärkte
 - ...

- Ermittlung von Adressen und Koordinaten

1	Name	Art	Adresse	Ort	Gemeinde/St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kategorie	1	2	3	4				
187	Manns Hans-Henning	Augenheilkunde	Hauptstr. 85	Warstein	Warstein						2					1	2							
172	Alter Bahnhof	Bahnhof	Sauerlandstraße	Niederbergheim	Warstein				3		4			1		2								
185	Hagebaumarkt	Baumarkt	Siecker Landstraße 51	Warstein	Warstein													B	C	D	E			
188	Landcafe Balzhof	Cafe	Steinücken 7	Warstein	Warstein															C	D	E		
199	Cafe im Park	Cafe	Franz Hegemann Straße 23	Warstein	Warstein															C	D	E		
205	Capolino	Cafe	Dappstrasse 6	Warstein	Warstein															C	D	E		
256	Dr. Helling Heinrich	Frauenheilkunde und Geburtshilfe	Wilkeplatz 9	Warstein	Warstein																			
261	Dr. Reih Günther	Frauenheilkunde und Geburtshilfe	Hauptstr. 99	Warstein	Warstein																			
284	Dr. Sotter Friedrich	Frauenheilkunde und Geburtshilfe	Hauptstr. 99	Warstein	Warstein																			
289	Dr. Schmitt-Temmesen Ann-Katrin	Frauenheilkunde und Geburtshilfe	Wilkeplatz 9	Warstein	Warstein																			
276	Alstedtbad Warstein	Freibad/Hallenbad	Lütztingsstraße 1	Warstein	Warstein					1										C	D	E		
271	Kaiser Heinrich Bad	Freibad/Hallenbad	Mühlerer Straße 5	Belcke	Warstein						1									C	D	E		
358	Friedhof Warstein	Friedhof	Birkenstraße	Warstein	Warstein															C	D	E		
359	Friedhof Warstein Allagen	Friedhof	Friedhofsweg	Allagen	Warstein															C	D	E		
340	Friedhof Warstein Belcke	Friedhof	Paul-Gemardt-Straße	Belcke	Warstein															C	D	E		
341	Friedhof Warstein Hirschberg	Friedhof	Speckweg 8	Hirschberg	Warstein															C	D	E		
342	Friedhof Warstein Sichtigvor	Friedhof	Im Kirchholz	Sichtigvor	Warstein															C	D	E		
344	Friedhof Warstein Subtop	Friedhof	Kaltenhandl Straße	Subtop	Warstein															C	D	E		
344	Friedhof Warstein Waldhausen	Friedhof	Waldhausweg	Waldhausen	Warstein															C	D	E		
345	Dorshof Hoppe	Geeststzle	Lipptalstraße 23	Walchhausen	Warstein															C	D	E		
369	Sauerländer Hof	Geeststzle	Arnberger Straße 2	Belcke	Warstein															B	C	D	E	
389	Birkenhof	Geeststzle	Bernische 1	Hirschberg	Warstein															B	C	D	E	
393	Gutshof Warstein	Geeststzle	Imdenstraße 13	Warstein	Warstein															B	C	D	E	
420	Dr. Thiele Andreas	Haar-Nasen-Ohrenheilkunde	Hauptstr. 14	Warstein	Warstein																C	D	E	
431	Badeza Silvan	Haar- und Geschlechtskrankheiten	Dammig 7	Warstein	Warstein																C	D	E	
442	Gutshof Warstein	Hotel	Lindenstraße 11	Warstein	Warstein					1										B	C	D	E	
443	Hotel Lindenhol	Hotel	Orstenstraße 4	Warstein	Warstein																C	D	E	
542	Dr. Goetze Martin	Innere Medizin	Hauptstr. 3	Warstein	Warstein					1											B	C	D	E
543	Dr. Goetze Michael	Innere Medizin	Hauptstr. 3	Warstein	Warstein																	C	D	E
584	Dr. Kalkokaran Jose	Innere Medizin	Hauptstr. 50	Warstein	Warstein																	C	D	E
585	Dr. Sieber Tom	Innere Medizin	Wilkeplatz 11	Warstein	Warstein																	C	D	E
608	Dr. Sandor Antonius	Kinder- und Jugendmedizin	Wilkeplatz 9	Warstein	Warstein																C	D	E	
682	Pfarrvereinbund	Kirche	Pfarrer Menge Weg 9	Warstein	Warstein																			
684	St. Petrus Kirche	Kirche	Hesperer Ring 122	Warstein	Warstein																			
685	Kath. Kirche	Kirche	Dorfstraße 20	Allagen	Warstein																			
686	Evangelische Christuskirche	Kirche	Hesenberg 1	Belcke	Warstein																			
687	Kirche	Kirche	Böckelmannstraße 2	Hirschberg	Warstein																			
688	St. Margaretha	Kirche	Im Kirchholz 4	Sichtigvor	Warstein																			
782	Krankenhaus	Krankenhaus	Hospitalstraße 3	Warstein	Warstein					1										B	C	D	E	
784	Waldhäuser Welt	Museum	Zu Hause im Waldpark	Warstein	Warstein					2											C	D	E	





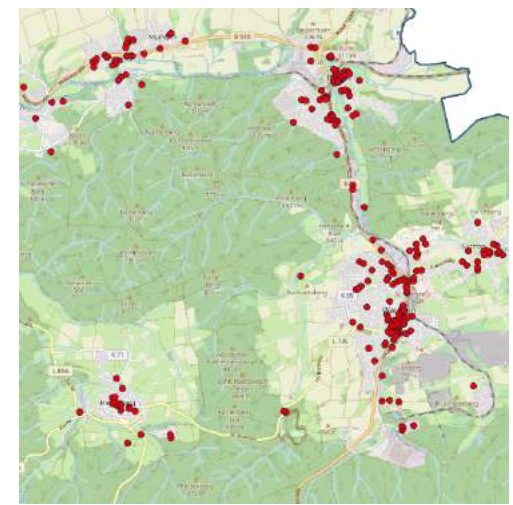
Standortklassifizierung und -bewertung

- Zuordnung zu Kundenkategorien
- Mischkategorien möglich
- Bei Kategorie Langzeit-/ Mittelzeitlader i.d.R. Ladepunkt vorgesehen
- Bewertung der POI durch Punktevergabe

- Übertragung der Standorte in GIS

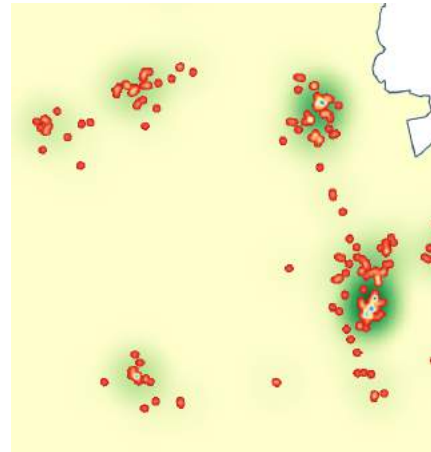
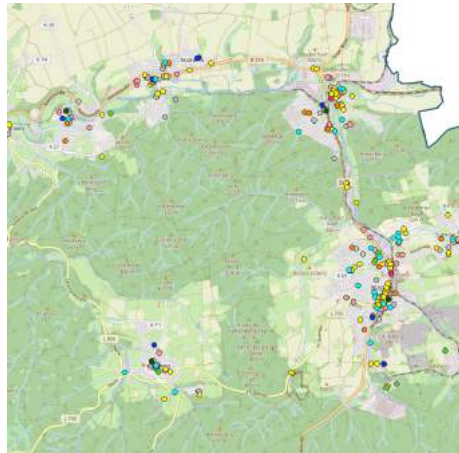


Name	Adress	Ort	Wartung	Leistung	Kategorie
Maria Maria Henning	Apogeehunde	Handorf 85	Warden		
...
Maria Maria Henning	Apogeehunde	Handorf 85	Warden		





Verdichtung der Standorte und Standortempfehlung



Fokus auf zentrierte
Ladestandorte setzen

**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!

- Identifikation
- Klassifizierung
- Bewertung
- Verdichtung**
- Priorisierung



Vereinbarungen bei der Festlegung von Standorten

- Resultierende Kundenkategorien legen Bedarf für Ladepunkt fest
- Laden sollte auf öffentlich zugänglichen Parkplatzflächen stattfinden
- Erfahrungen aus anderen zugänglichen Projektergebnissen werden berücksichtigt (z. B. Vermeidung von Ladeinfrastruktur am Straßenrand von Wohngebieten wegen schlechter Auslastung)
- Kurzfristiges Nachladen mit hoher Leistung (DC-Laden) ist (nur) an Fernstrecken notwendig
- Ladepunkte haben standardmäßig eine Leistung von 22 kW





Gliederung

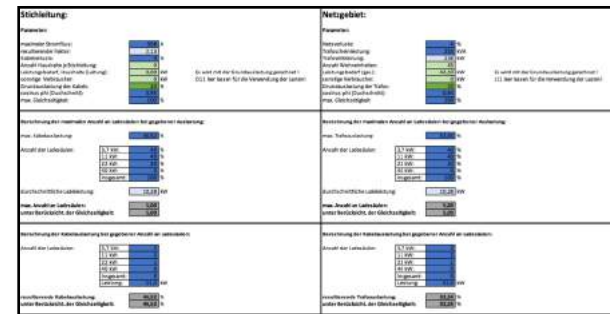
- Einordnung und Motivation
- Aufgabenstellung
- Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept
- **Technisches Ladeinfrastrukturkonzept**
- Zusammenfassung und Ausblick





Technische Aspekte

- Das elektrische Netz ist auch in Zukunft den Anforderungen von zunehmender Elektromobilität gewachsen
 - So sind 6 Mio. Elektrofahrzeuge im Jahr 2030 (Ziel der Bundesregierung) schon heute möglich
- Lokal können Problemstellen entstehen
 - Excel-Tool zur Untersuchung der Auswirkungen der Ladeinfrastruktur auf das elektrische Netz
- In den meisten Fällen weisen Kabel/ Leitungen eine geringere Auslastung als Transformatoren auf



In den kommenden Jahren kann die benötigte Ladeinfrastruktur in nahezu allen Fällen problemlos in die vorhandene Netzstruktur integriert werden





Gliederung

- Einordnung und Motivation
- Aufgabenstellung
- Kundenorientiertes Ladeinfrastrukturkonzept
- Technisches Ladeinfrastrukturkonzept
- **Zusammenfassung und Empfehlungen**





Fazit

- Ladebedarf wird heute und in Zukunft im Wesentlichen durch private Ladeinfrastruktur und durch Laden beim Arbeitgeber gedeckt
- Bei wirtschaftlicher Betrachtung sollten Standorte gewählt werden, die eine entsprechende Auslastung erwarten lassen
- Schnellladeinfrastruktur (≥ 50 kW) ist an Fernverkehrsstraßen anzubieten
„Je schneller die Straße, desto schneller die Ladestation“¹⁾
- Private Investoren sollten ermutigt werden, an identifizierten Standorten in Ladeinfrastruktur zu investieren (zusätzliches Interesse zu „reinem Stromverkauf“)
- Tarife sollten den Kundenkategorien und den Standorten angepasst sein

**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!



Weiteres Vorgehen und Empfehlungen

- Zusammenfassung der Ergebnisse und Übergabe an Kreis und Kommunen
- Abstimmung der Standorte insbesondere an Gemeinderändern
- Schrittweiser Ausbau der Ladeinfrastruktur gemäß Motivation der Kommunen (Einbeziehung von Fördermitteln und Privatinvestoren)
- Monitoring der Auslastung der Ladeinfrastruktur und Erfahrungsaustausch der Kommunen
- Gemeinsamer Internetauftritt mit aktueller Karte (vgl. Klimaschutzkarte) und Erfahrungsberichten, Beispielkunden etc.
- Regelmäßiger Erfahrungsaustausch einer Expertengruppe im Kreis





VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

**KREIS
SOEST**



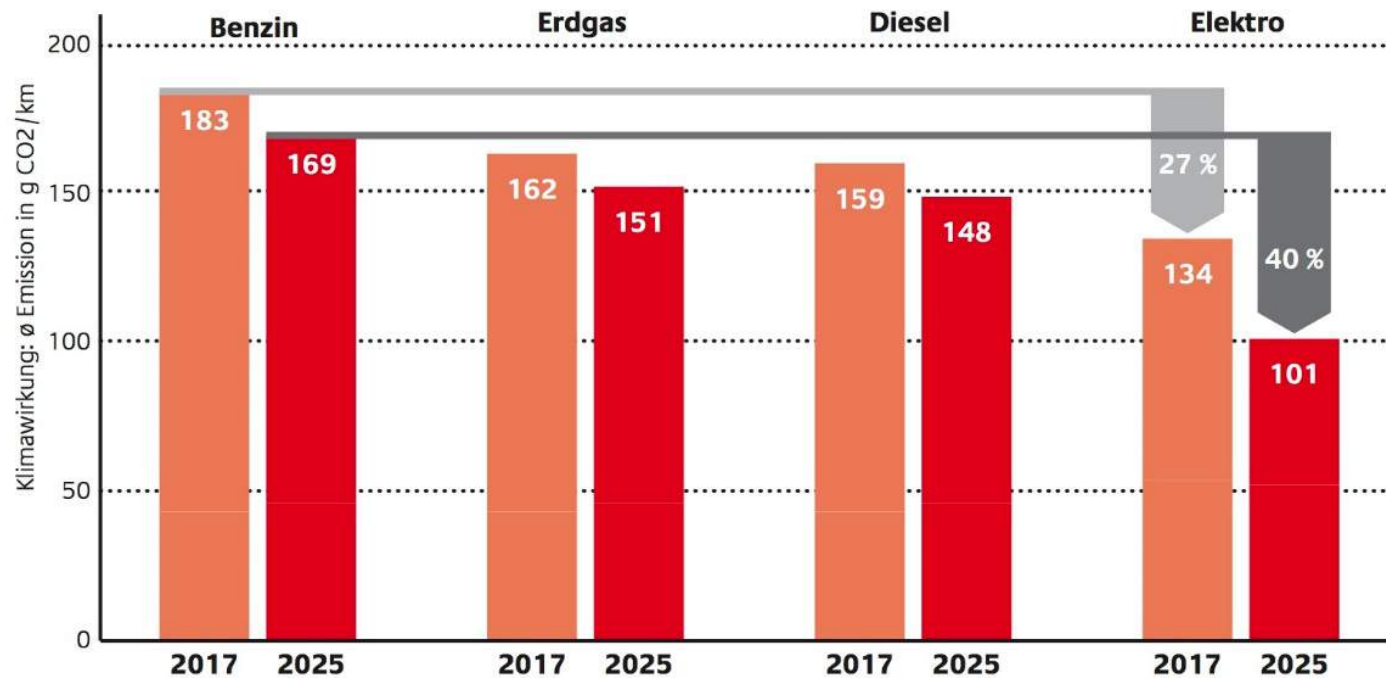
**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**



Südwestfalen
ALLES ECHT!



CO₂-Emissionen pro km über den gesamten Fahrzeugzyklus



CO₂-Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus (Fahrbetrieb und Energiebereitstellung sowie Produktion, Wartung und Entsorgung), links für ein Fahrzeug, das 2017 neu zugelassen wird, rechts für eines, das 2025 neu auf die Straße kommt.

Benzin-Fahrzeug: z. B. VW Golf 1.0 TSI BlueMotion Comfortline (85 kW; ADAC-Test CO₂-Bilanz 141 g/km)
Erdgas-Fahrzeug: z. B. VW Golf 1.4 TGI BlueMotion Comfortline (81 kW; ADAC-Test CO₂-Bilanz 99 g/km)
Diesel-Fahrzeug: z. B. Peugeot 308 BlueHDi 120 STOP&START Active (88 kW; ADAC-Test CO₂-Bilanz 85 g/km);
Elektro-Fahrzeug: z. B. Hyundai IONIQ (88 kW; ADAC-Test-Verbrauch 14,7 kWh pro 100 km; Batteriekapazität 28 kWh; reale Reichweite ca. 170 km)
Quelle: BMUB (2017), abrufbar unter www.bmub.bund.de/P1572





Wirtschaftlichkeit (1/2)

- Bei Finanzierung durch reinen Stromverkauf muss Strom teurer als Haushaltsstrom sein
- Mehrpreis wird bei Ladeleistung > 11 kW von Kunden voraussichtlich akzeptiert¹⁾
- Zeittarife bei Standorten mit üblichen Parkgebühren akzeptiert
- Zeittarife bieten Möglichkeit der gezielteren Parkflächennutzung und verhindern Blockieren von benötigten Ladepunkten
- Berücksichtigung von (Tages-)Zeit und Ort bieten Möglichkeit von intelligenten und flexiblen Tarifen

¹⁾ Ergebnispapier 35 der Begleit- und Wirkungsforschung im Schaufenster Elektromobilität, März 2017; Mehrpreis zwischen 30 % und 50 % akzeptiert; bei Schnellladung Mehrpreis von 60% bis 70%





Wirtschaftlichkeit (2/2)

- Ladeinfrastruktur rechnet sich bei Belegung von ca. 2 Std. pro Tag und Ladepunkt bei 22 kW
- Aktuelle Beispiele noch davon entfernt¹⁾
- Aufbau der Ladeinfrastruktur mit Augenmaß erforderlich
- Monitoring der Auslastung!

Annahmen:

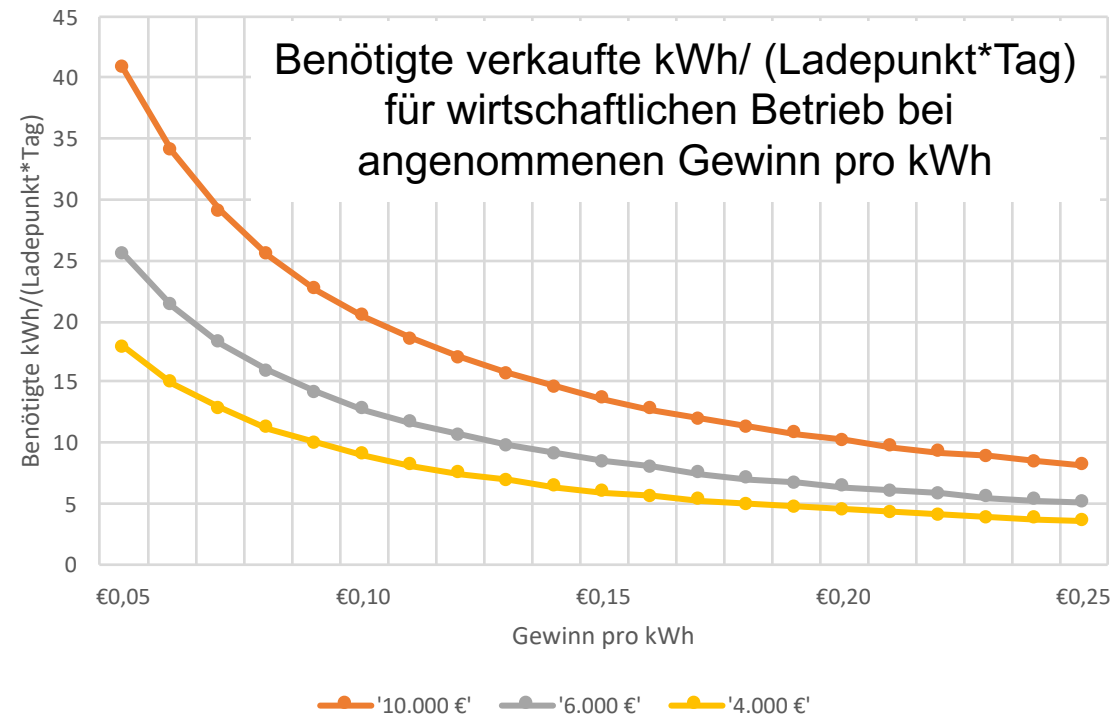
Invest. Ladesäule: 10.000 €/ 6.000 € / 4.000 €

Zinssatz: 5 %

Inflation: 2%

Betrieb/ Instandh. 2 % zzgl. 100 €/a

Finanzierung über 10 Jahre



**KREIS
SOEST**



**HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT**

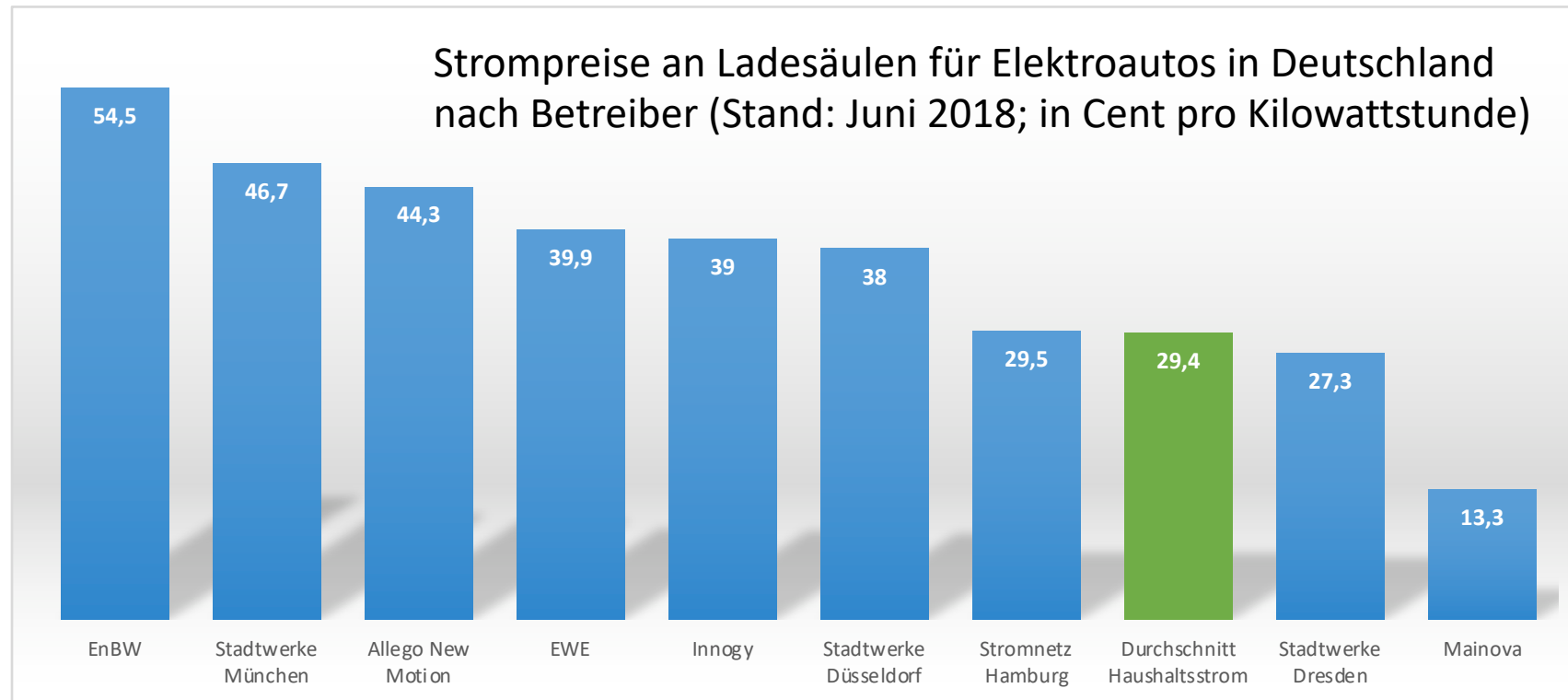


Südwestfalen
ALLES ECHT!

¹⁾ vgl. VDI Nachrichten Nr. 43 vom 26.10.2018, S. 19



Durchschnittlicher Strompreis an öffentlichen Ladesäulen



Quelle: LichtBlick, Statista, 2018

