

Der schwierige Weg zur Elektromobilität – Geschäftsmodelle –

**Regionalgruppe OWL der
Gesellschaft für Informatik**

Tomas Pfänder
Christoph Weskamp

Paderborn, 16. Juni 2015



- **Ausgangssituation und Rahmenbedingungen**
- **Das Projekt SMART EM**
- **Zukünftige Entwicklungen**
- **Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten**
- **Ökonomische und Soziotechnische Simulation
(C. Weskamp)**
- **Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen**

Peak-oil

- Fracking als Lösung?
- Wirtschaftspolitische Dimension!
- Wie agieren die Märkte?



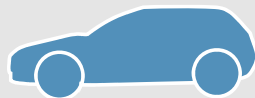
Go green

- Ökologisches Gewissen als Treiber?
- Energiewende eine Voraussetzung?
- CO₂?



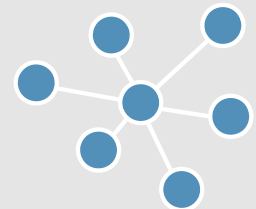
Unlimited mobility

- Vernetzung: real und virtuell?
- Autonomes Fahren, nur wann?
- Uber und andere Marktplätze - die neue Mobilitätsindustrie!
- Smart City: Welt ohne Staus?



Shareconomy

- Zukunft der Eigentumsrechte an Verkehrsmitteln wichtig?
- SMART-GRID: Teilhaber an Produktion, Netz und Verbrauch?



Aktuelle Situation



- In Deutschland gibt es 49 Mio. zugelassene KFZ, davon 7000 Elektrofahrzeuge
- Prognosen zeigen deutliche Steigerung der Anzahl
- Bei 100% Marktdurchdringung entsteht 10 -15% mehr Strombedarf (65-90 TWh)
- Umsatzpotenzial liegt bei 12-17 Mrd. Euro zu heutigen Marktpreisen

Politisch & Gesellschaftlich

- Klimaschutz und Emissionsreduktion werden verlangt
- Ressourcenknappheit und steigende Rohstoffpreise
- Weltweit staatliche Subventionen und Pilotprojekte
- Elektrofahrzeuge werden als saubere Problemlösung gesehen

Investitionsverhalten

- Erste signifikante Investitionen von Energieversorgern in Projekte und Aufbau von Wertschöpfungsketten
- Hohe Investitionen der Automobilhersteller in Technologieentwicklung, vor allem in Batterietechnik
- Bedeutende Investitionen von Risikokapital in Elektro-mobilität

Technologie

- Lithium-Ionen-Technologie für Nahverkehr (< 150 km)
- Starke Verbesserungen bei Gewicht/Reichweite und Ladezeiten erwartet
- Durch Verbände wie ISO, VDE etc. wird die Normung der Technologien angetrieben
- Forschung für Wasserstoff intensiviert als Alternative für Langstreckennutzung

Ausgangssituation und Rahmenbedingungen



Rahmenmodell Elektromobilität

- Die **technologischen Entwicklungen** sind Treiber für technische Verbesserungen und Kostensenkung.
 - **Reichweite und Ladezeiten** werden Kernfaktoren für unterschiedliche Infrastrukturkonzepte.
 - Ein **Infrastrukturkonzept** legt fest welche Wertschöpfungsketten beeinflusst werden und hat Einfluss auf die Kosten.
 - **Geänderte Wertschöpfungsketten** bieten Chancen für neue Geschäftsmodelle.
 - Die **neuen Geschäftsmodelle** entscheiden langfristig über Erfolg und Misserfolg.
-
- Bereits jetzt werden die Weichen für Infrastruktur, Wertschöpfung und Geschäftsmodelle gestellt.
 - EVU sollten weiter in das neue Geschäftsfeld Elektromobilität investieren und ihre Kernkompetenzen nutzen, um den Bereich Strombelieferung und Infrastruktur auszubauen.
 - Elektromobilität wird die Marktstrukturen grundlegend verändern und eine Vielzahl an Wachstumsmöglichkeiten für neue Akteure schaffen.

- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

- Das Projekt SMART EM

- Zukünftige Entwicklungen

- Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten

- Ökonomische und Soziotechnische Simulation
(C. Weskamp)

- Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen

SMART-EM

Domänenübergreifende Simulation
von Marktmodellen für eine
effektive
Elektromobilitätsinfrastruktur



Konsortium

Orga Systems.

SAFRAN
Morpho

UNITY
CONSULTING & INNOVATION



UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft



Westfalen Weser
Netz

Zielsetzung



Identifikation von Geschäfts- und Marktmodellen sowie Entwicklung von IKT-Infrastrukturkomponenten zur Realisierung einer nachhaltigen und tragfähigen Elektromobilität mit dem Fokus Individualverkehr.

Vorgehen

Zukunftsszenarien
Elektromobilität

Domänenspezifische
Modelle

Geschäfts- und
Marktmodelle

IKT-
Infrastrukturkomponenten

Ökonomische
Simulation

Technische
Simulation

- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen
- Das Projekt SMART EM
- Zukünftige Entwicklungen
- Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten
- Ökonomische und Soziotechnische Simulation (C. Weskamp)
- Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen

1 Sammlung von Einflussfaktoren



2 Auswahl der Schlüsselfaktoren



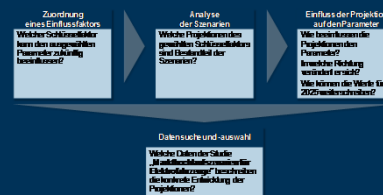
3 Beschreibung von Zukunftsprojektionen



4 Erstellung konsistenter Szenarien



5 Quantifizierung



Gesellschaft

1. Demographie
2. Siedlungsstruktur
3. Haushaltsgröße
4. Bildungsniveau
5. **Grad der Individualisierung**
6. Veränderungen in den Wertevorstellungen
7. Einkommensverteilung
8. Konsumentenverhalten
9. Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien
10. Arbeitskräfteangebot
11. Arbeitszeit vs. Freizeit
12. Wohnsituation

Politik

13. **Einflussnahme des Staates**
14. Schutz von technologischem Vorsprung
15. Politische Stabilität
16. Außenhandelspolitik
17. Informations- und Pressefreiheit
18. Staatliche und internationale Anreize für bzw. Regulierung von "Grünen Technologien"
19. Energiehandel

Umwelt

20. Umweltbewusstsein
21. Klimaschutz
22. **Produktspezifische Regulierung von CO2 Emissionen**
23. **Regulierung des Verkehrs**
24. Recycling-Kosten

Transportinfrastruktur

25. Verkehrsinfrastruktur
26. Infrastrukturbetreiber und Eigentümer
27. **Verkehrsvolumen**
28. Entwicklung der Reisekosten

Wirtschaft (1/2)

29. Ausmaß der Globalisierung
30. **Wirtschaftliche Entwicklung**
31. Investitionsfreude/ Verfügbarkeit von Kapital
32. Branchenbezogener Strukturwandel
33. Stellung der Automobilindustrie
34. Kooperation zwischen Lieferant und OEM
35. **Innovationsfähigkeit**
36. Image und Attraktivität eines Produktionsstandorts
37. Arbeitsumfeld
38. Lohnkosten
39. Logistikdienstleistungen
40. **Benzinpreis**
41. **Verfügbarkeit und Preis von Energie**
42. Verfügbarkeit von Rohstoffen
43. Ladestationskosten
44. Lebensdauer der Batterien
45. Herstellungskosten Batterie
46. Herstellungskosten Fahrzeug
47. **Diversifikation von (IKT-)Dienstern**
48. Wettbewerb in Bezug auf Energie
49. Regel-/Reserveenergie
50. (Fortschreitende) Dezentralisierung der Stromnetze und -erzeugung

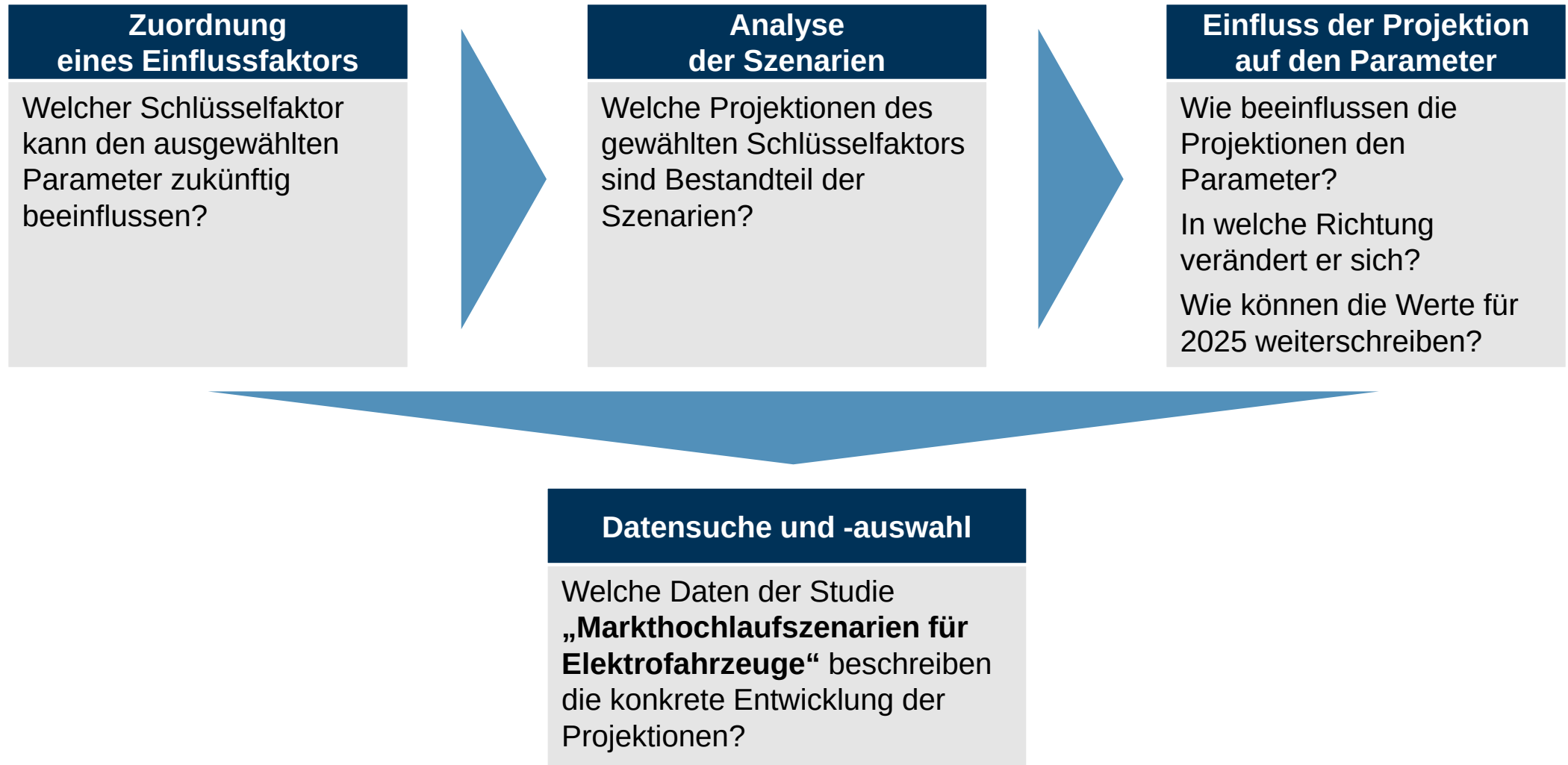
Wirtschaft (2/2)

51. Sicherheits- und Datenschutzbewusstsein
52. Kundenbindung
53. Relevanz für andere Branchen

Individuelle Mobilität

54. Hintergründe/Treiber von Mobilität
55. **Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft**
56. Investitionswille
57. Bedeutung von Sicherheit und Komfort
58. **Mobilitätsverhalten**
59. Reiseentfernung / Reisedauer
60. **Bedeutung der Flexibilität im Mobilitätssektor**
61. **Modal Split**
62. V2G / Rückspeisung

Vorgehen zur Quantifizierung der Parameter



Durch eine Zuordnung von Schlüsselfaktoren und Parametern können konkrete Werte für die zukünftige Entwicklung abgeleitet werden.

Vorgehen zur Quantifizierung der Parameter

Beispiel: „Batteriepreis“

Zuordnung eines Einflussfaktors	Analyse der Szenarien	Einfluss der Projektionen auf den Parameter	Datenauswahl
Einflussfaktor 35 „Innovationsfähigkeit“ Der Parameter „Batteriepreis“ wird durch die Innovationsfähigkeit beeinflusst	Szenario 1: A Szenario 2: A Szenario 3: C Szenario 4: D - Projektion A: Allgemeine Innovationsträgheit ► Keine Innovation - Projektion B: Elektromobilität hinkt hinterher ► Innovation vorhanden, aber Elektromobilität profitiert davon nicht - Projektion C: Innovationsgesellschaft ► Innovation vorhanden - Projektion D: Elektromobilität als Zugpferd ► Innovation vorhanden	Wie entwickelt sich der Batteriepreis? - Szenario 1: Keine Innovation ► Preis konstant / steigt - Szenario 2: Keine Innovation ► Preis konstant / steigt - Szenario 3: Innovation ► Preis sinkt - Szenario 4: Innovation ► Preis sinkt	Szenario 1: Worst Szenario 2: Base Szenario 3: Best Szenario 4: Best - Die Fraunhofer ISI Studie geht grundsätzlich von einem sinkenden Batteriepreis aus, jedoch beschreibt sie drei unterschiedliche Szenarien mit unterschiedlich starker Abnahme des Preises (€/kWh) - Diese drei Szenarien werden als „best“, „base“ und „worst“ bezeichnet ➤ Projektion A: worst ➤ Projektion B: base ➤ Projektion C: best ➤ Projektion D: best

Beschreibung von Zukunftsprojektionen



SF 8: Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft (1/9) Übersicht

Einflussbereich: Individuelle Mobilität

Definition:

Der Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft kann sehr unterschiedlich sein. Auf der einen Seite kann es endogenes, als reines Commodity-Produkt, auf der anderen Seite sehr endogenes Produkt wahrgenommen werden, das identitätsstiftend den Lebensstil widerspiegelt. Der subjektive Stellenwert des Automobils in unserer Gesellschaft wird sich nicht nur entscheidend auf das künftige Produktprogramm der OEMs, sondern auch auf das Design und die Ausstattung von Fahrzeugen im Allgemeinen aus.

Aktuelle Situation:

- Das Auto hat in der deutschen Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Es kann den Charakter und die Wertvorstellungen des Besitzers ausdrücken und als Unterscheidungsmerkmal dienen (PSSG). Ein Blick auf die Beschreibungen der verschiedenen Automobilen unterstreicht die besondere Bedeutung des Autos in der Gesellschaft. Die Autokultur in Vorlesung 2011, S. 2-7 (Vgl. Stenar).
- Umfragen zeigen, dass 85% der Deutschen es wichtig finden, ein eigenes Auto zu besitzen (EVIS-05). 8% geben sogar an, dass sie durch ihr Auto aufmerksamer und noch von anderen abweichen (ALD).
- Im Übrigen: die Bedeutung von Stiegen für Privatkunden steigt. Das individuelle Verhalten (Auto, Motorrad, Fahrrad) mit 40% auf Platz 2. Wichtige befragt sind jedoch das eigene Haus bzw. die eigene Wohnung mit 70% (EVIS-05).
- Mehr als 50% der über 25-jährigen geben an, dass die Zahl der jährlichen 1,52 auf 1,28 Mio. gesunken ist (PSSG).
- Die Preise für Neuwagen sind im darüber hinaus die Kosten, die mit Fahrzeugen verbunden sind, fast 20% höher.

Indikatoren:

- Jährliche Fahrzeugneuzulassung
- Anzahl der Neuzulassungen
- Preisentwicklung im Automobilsektor
- Veränderte Kauf- und Gebrauchsgüter

17-102019 Stenar_Werkshop_U_Projektion

SF 8: Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft (3/9) Indikatoren

3 Preisentwicklung in der Automobilbranche
Die geringste Preisentwicklung für Neuwagen in der Automobilbranche bestimmt sich anhand der Preisentwicklung der anderen Teilmärkte (Gesamtwirtschaft vs. Automobilsektor). Preisentwicklung hängt sehr von der Preisentwicklung der Komponenten ab (EVIS-05).



Quelle: Statista (2013)

4 Veränderte Kauf- und Gebrauchsgüter
Der Indikator zeigt, welche der Kaufgüter im Hinblick auf Kauf und Gebrauchsgüter.



17-102019 Stenar_Werkshop_U_Projektion

SF 8: Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft (7/9) Projektionen

Erfüllt seinen Zweck	A	Liebhabschaft	B	Leidenschaft für Fahrzeug und Technik	C	Einsatzvielfalt steht im Vordergrund	D
 - Nutzer fragen Automobile nach, die nur über Basisfunktionen verfügen; die Preise für Neuwagen stabilisieren sich und steigen nicht weiter an. - Es existiert keine emotionale Bindung zum Automobil; der Führerschein verliert seine Bedeutung als Kennzeichen; die Anzahl an Führerscheinneuerwerbungen geht zurück. - Vor allem in Städten kann das Mobilitätsbedürfnis, auch mit anderen Verkehrsmitteln befriedigt werden; die Zahl an Neuzulassungen geht zurück. - Die Gesellschaft nimmt das Automobil als reines Verkehrsmittel wahr.	 - Owohl sich Nutzer hoch emotional mit dem Automobil identifizieren, werden lediglich Basisfunktionen nachgefragt. - Die Preisentwicklung der Automobilbranche ist aufgrund der emotionalen Bindung reduziert; Hersteller können leicht erhöhte Preise für ihre Neuwagen durchsetzen; Zusatzkomponenten können hingegen nicht gegen einen Preisaufschlag verkauft werden. - Die Anzahl an Fahrzeugen und jährlichen Führerscheinneuerwerbungen steigt an, da das Auto als Statussymbol anerkannt ist. - Es besteht wenig Interesse an technischen Produktmerkmalen.	 - Nutzer identifizieren sich besonders stark mit dem Produkt; das Auto wird als Statussymbol anerkannt. - Technische Produktmerkmale haben eine große Bedeutung; Multifunktionalität des Automobils ist gefragt. - Die Anzahl an Führerscheinneuerwerbungen und jährlichen Neuzulassungen steigt. - Eine geringe Preisentwicklung der Kunden und eine hohe Bereitschaft, für Zusatzkomponenten mehr zu zahlen, führen zu einem rasanten Anstieg des Preises für Neuwagen.	 - Der Nutzer verlangt nach Multifunktionalität; identifiziert sich aber nicht mit dem Automobil. - Technische Produktmerkmale sind von großer Bedeutung für den Kunden. - Preise für Neuwagen steigen nur in dem Umfang an, in dem die Hersteller in der Lage sind, den Kunden die Vorteile der Multifunktionalität bzw. der technischen Neuerungen anschaulich darzustellen. - Das Auto ist als technisches Konstrukt von besonderem Interesse für die Gesellschaft; andere Verkehrsmittel werden jedoch auch genutzt, sofern sie dem Mobilitätszweck besser erfüllen.				

17-102019 Stenar_Werkshop_U_Projektion

© UNITY 45

[illegible][illegible][illegible][illegible]

ZUSAMMENFASSUNG



- Die **wirtschaftliche Entwicklung** ist moderat - es liegt ein Ungleichgewicht zwischen den Regionen vor. Staatliche Unterstützungen für **Innovationen** sind geringfügig und insbesondere die Elektromobilitätsbranche hinkt hinterher. Auch im Bereich **IKT Dienste** stagniert der Markt. **Produkte und (Mobilitäts-) Dienstleistungen** sind meist **standardisiert**, was dem Kunden meist auch ausreicht.
- Die **Einflussnahme des Staates** ist weder inhaltlich noch finanziell intensiv. **Regulierungen im Straßenverkehr**, wie z.B. Parkfreiheit für Elektromobile sind bundesweit kaum zu spüren. Produkte oder Hersteller werden in Bezug auf **CO2 Emissionen** kaum reguliert. Die Belastung der Umwelt ist entsprechend hoch.
- **Konventionelle Automobile** erfreuen sich nach wie vor eines hohen **Stellenwertes**. Das Auto ist Statussymbol und für das Basismodell können Aufschläge realisiert werden. Viele Verkehrsteilnehmer bevorzugen **individuelle Verkehrsmittel**, bilden aus Kostengründen jedoch auch Fahrgemeinschaften. Das Auto ist insbesondere in ländlichen Regionen wichtiges Verkehrsmittel, da **multimodale Verkehrskonzepte** nur in Ballungsgebieten gut erreichbar sind. Häufig werden **kurze Strecken** mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zurück gelegt.
- Der PKW Bestand bleibt trotz hoher Mobilitätsnachfrage konstant, Altfahrzeuge werden länger genutzt. Investitionen in Infrastruktur bleiben aus, was zu einer hohen **Auslastung des Straßennetzes** führt. Der **Benzinpreis** ist jedoch aufgrund von neuen Vorkommen moderat. Die Energiewende ist ausgeblieben und Haushalte müssen zunehmend höhere **Preise für Strom** bezahlen.

Szenario 2: KOMA (Konventionelle Massenmobilität im Abschwung)



ZUSAMMENFASSUNG

- Die **wirtschaftliche Entwicklung** bleibt auf dem Niveau von 2013. Der Stagnationszustand bezieht sich auf alle Regionen. Staatliche Unterstützungen für **Innovationen** sind geringfügig und insbesondere die Elektromobilitätsbranche hinkt hinterher. Es gibt zwar viele neue **IKT Anbieter am Markt**, innovative Technologien werden jedoch kaum entwickelt. **Produkte und (Mobilitäts-) Dienstleistungen** sind entsprechend meist **standardisiert**, was dem Kunden i.d.R. auch ausreicht.
- Die **Rolle des Staates** ist charakterisiert durch inhaltliche Einflussnahme, auf Steuerung durch finanzielle Förderung muss allerdings weitestgehend verzichtet werden. Zur Deckung von Finanzierungslücken versuchen Kommunen den innerstädtischen Verkehr zu bewirtschaften (z.B. City Maut). Produkten (speziell Autos) werden europäische CO2 Emissionsgrenzen auferlegt, die durch effektive Sanktionsmechanismen durchgesetzt werden.
- Automobile** erfüllen ihren Zweck. Der Führerschein verliert an Bedeutung und emotionale Verbindungen zwischen Mensch und Maschine haben Seltenheitswert. Nichtsdestotrotz bevorzugen viele Verkehrsteilnehmer **individuelle Verkehrsmittel**, der Besitz hat dabei eine untergeordnete Rolle. Es existieren wenig Alternativen zum PKW. Eine **flächendeckende Abdeckung** aller Regionen mit Verkehrsmitteln ist nicht gegeben. Die Bevölkerung ist nur **selten mobil** und bewegt sich wenn auf **kurzen Strecken**.
- Entsprechend geht auch das Verkehrsvolumen zurück. Für Individuen ist die Nutzung des Verkehrs nebensächlich. Eine Begründung könnte in hohen **Benzinpreisen**, resultierend aus Ressourcenschwund und mangelnder Alternativen liegen. Die Energiewende ist ausgeblieben und Haushalte müssen zunehmend höhere **Preise** für **Strom** bezahlen.

Szenario 3: Elektromobilität als gleichwertige Alternative



ZUSAMMENFASSUNG

- Die **wirtschaftliche Entwicklung** ist stark über dem Niveau von 2013. Alle Regionen partizipieren und es drängen viele neue Unternehmen auf den Markt. Davon profitieren die F&E Ausgaben der Unternehmen. Das **Innovationstempo** ist in allen Branchen, insbesondere in der Elektromobilitätsbranche ist auf einem hohen Level. Sowohl etablierte, als auch neue Anbieter platzieren **innovative IKT Produkte** am Markt. **Produkte und (Mobilitäts-) Dienstleistungen** können umfangreich individualisiert werden.
- Der **Staat fördert (finanziell) intensiv** die Bürger und Unternehmen, ohne dabei eine lenkende Rolle einzunehmen. **Der Straßenverkehr reguliert** sich durch Intelligente Systeme größtenteils selbst. Produkte oder Hersteller werden in Bezug auf **CO2 Emissionen** kaum reguliert. Die Belastung der Bevölkerung ist entsprechend hoch.
- **Automobile** bestechen durch ihre Multifunktionalität: Hierdurch wird in Teilen der Bevölkerung emotionale Bindung ausgelöst, die in einer geringeren Preissensitivität mündet. Andere sehen nur das technische Konstrukt. My car – my castle: Viele Verkehrsteilnehmer bevorzugen **individuelle Verkehrsmittel**. Verkehrsunternehmen kooperieren und es stehen **flächendeckend Alternativen** im Verkehr zur Verfügung. Die Bevölkerung ist sehr mobil, sei es auf kurzen oder langen Strecken.
- Entsprechend ist das **Verkehrsvolumen** auch hoch, jedoch auf alle Regionen verteilt. Mobilität wird auch durch verhältnismäßig moderate Benzinpreise gestärkt. Die Energiewende wurde teuer erkaufte und Haushalte müssen vergleichsweise höhere **Preise** für **Strom** bezahlen.

Szenario 4: NICE (Nachhaltige, Individuelle, Computergestützte Elektromobilität)

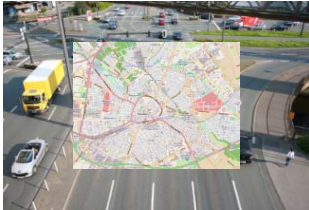


ZUSAMMENFASSUNG

- Die **wirtschaftliche Entwicklung** ist stark über dem Niveau von 2013. Alle Regionen partizipieren und es drängen viele neue Unternehmen auf den Markt. Davon profitieren die F&E Ausgaben der Unternehmen. Das **Innovationstempo** ist in allen Branchen, insbesondere in der Elektromobilitätsbranche ist auf einem hohen Level. Sowohl etablierte, als auch neue Anbieter platzieren **innovative IKT Produkte** am Markt. **Produkte und (Mobilitäts-) Dienstleistungen** können umfangreich individualisiert werden.
- Der **Staat fördert (finanziell) intensiv** die Bürger und Unternehmen, ohne dabei eine lenkende Rolle einzunehmen. **Der Straßenverkehr reguliert** sich durch Intelligente Systeme größtenteils selbst. Produkte oder Hersteller werden in Bezug auf **CO2 Emissionen** kaum reguliert. Die Belastung der Bevölkerung ist entsprechend hoch.
- Automobile** bestechen durch ihre Multifunktionalität: Hierdurch wird in Teilen der Bevölkerung emotionale Bindung ausgelöst, die in einer geringeren Preissensitivität mündet. Andere sehen nur das technische Konstrukt. My car – my castle: Viele Verkehrsteilnehmer bevorzugen **individuelle Verkehrsmittel**. Verkehrsunternehmen kooperieren und es stehen **flächendeckend Alternativen** im Verkehr zur Verfügung. Die Bevölkerung ist sehr mobil, sei es auf kurzen oder langen Strecken.
- Entsprechend ist das **Verkehrsvolumen** auch hoch, jedoch auf alle Regionen verteilt. Mobilität wird auch durch verhältnismäßig moderate Benzinpreise gestärkt. Die Energiewende wurde teuer erkaufte und Haushalte müssen vergleichsweise höhere **Preise** für **Strom** bezahlen.

- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen
- Das Projekt SMART EM
- Zukünftige Entwicklungen
- Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten
- Ökonomische und Soziotechnische Simulation (C. Weskamp)
- Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen

Fahrzeug- & Verkehrsmodelle



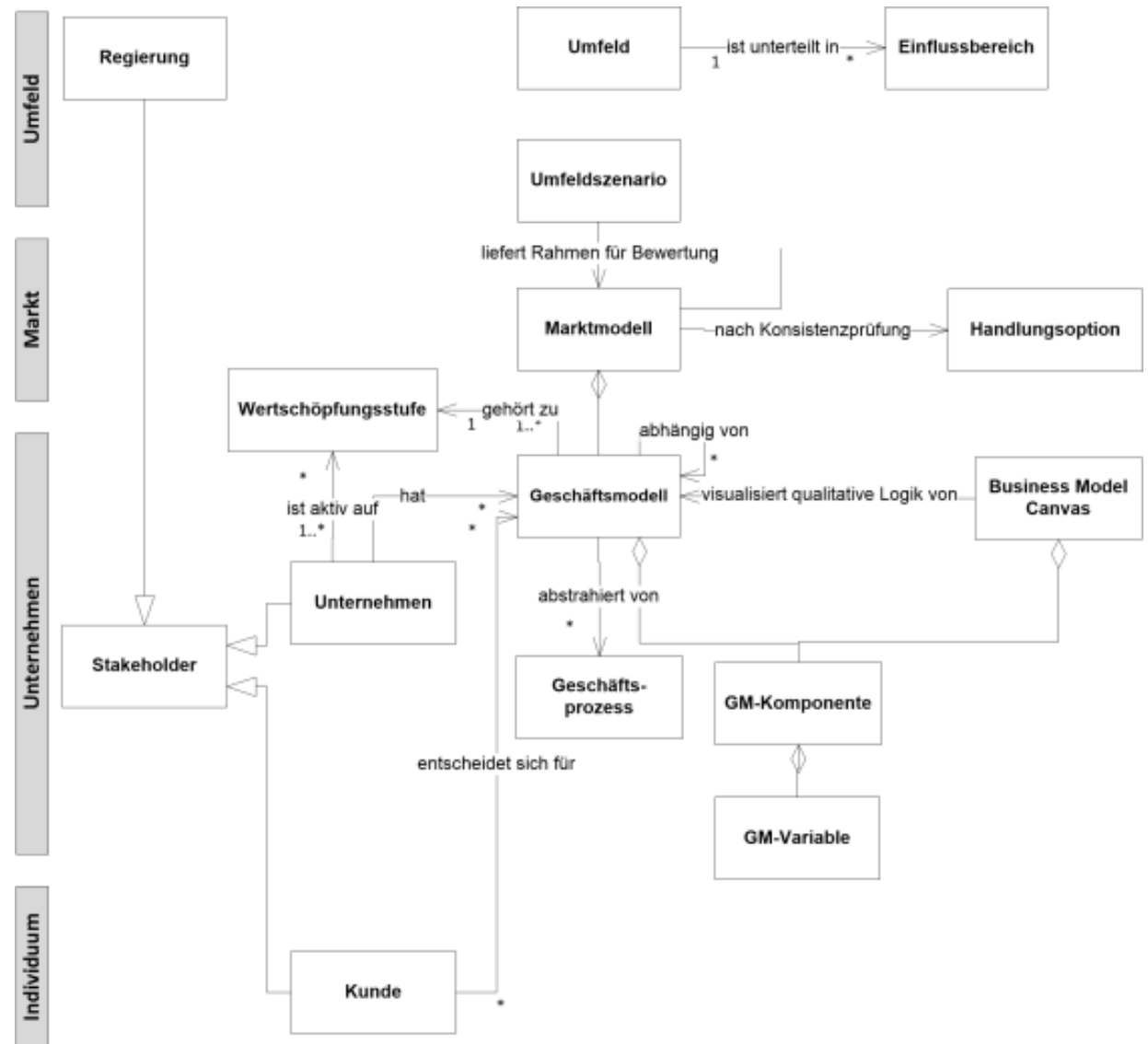
Energiemodelle

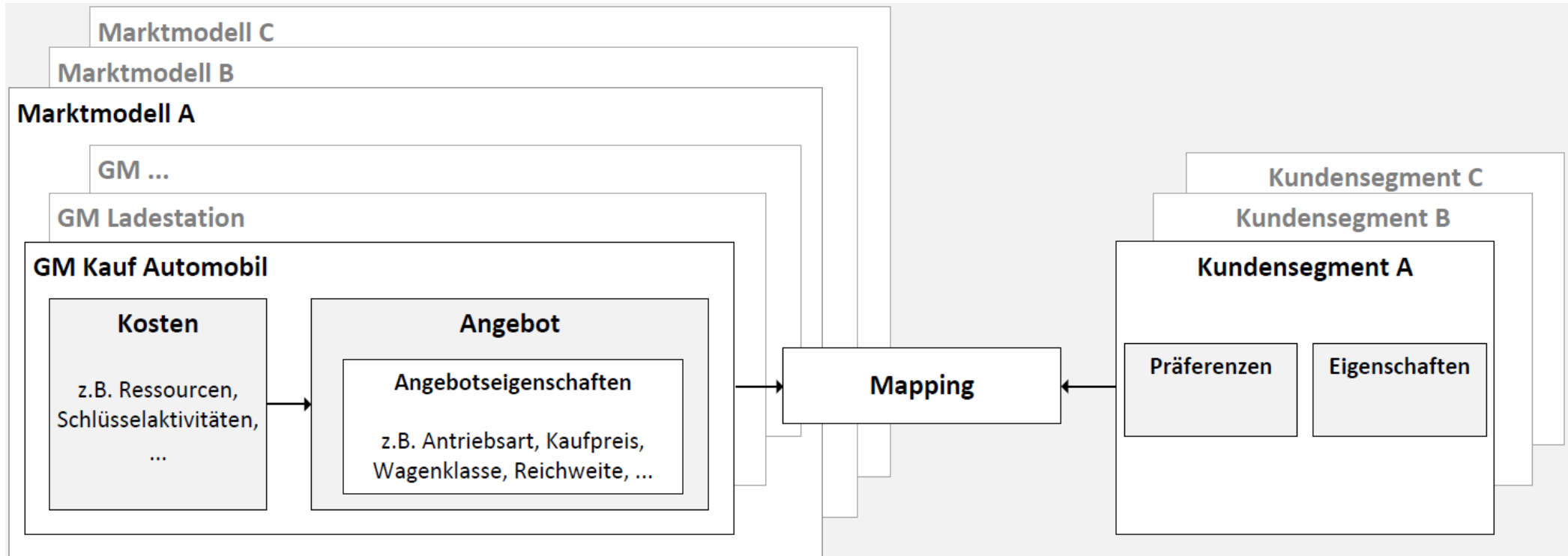


Tarifmodelle



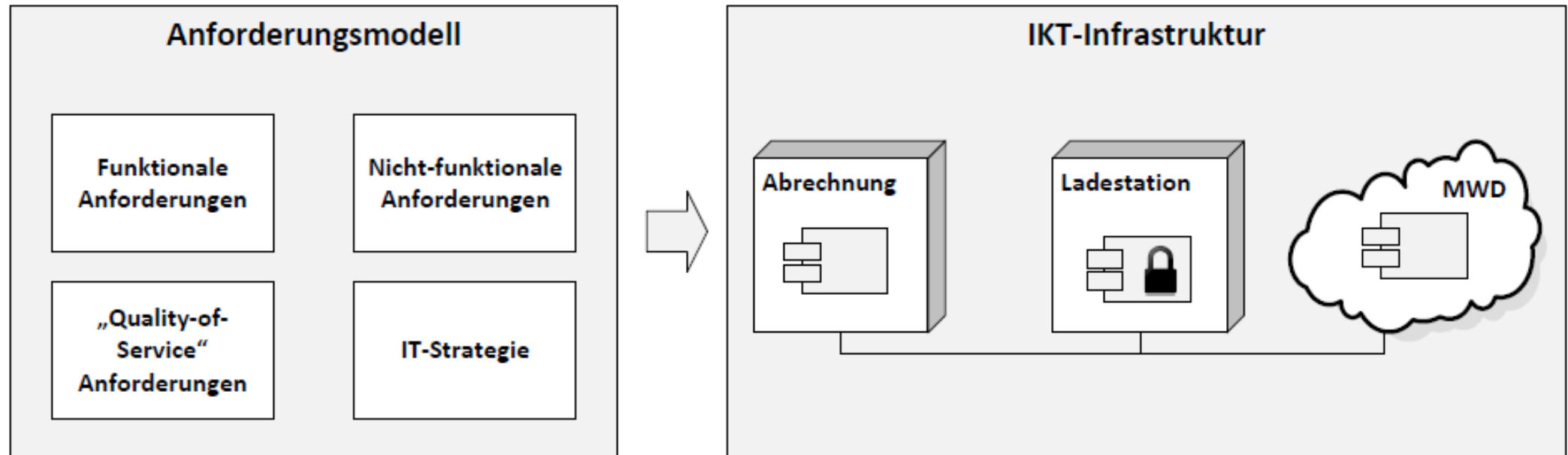
Standards & Normen



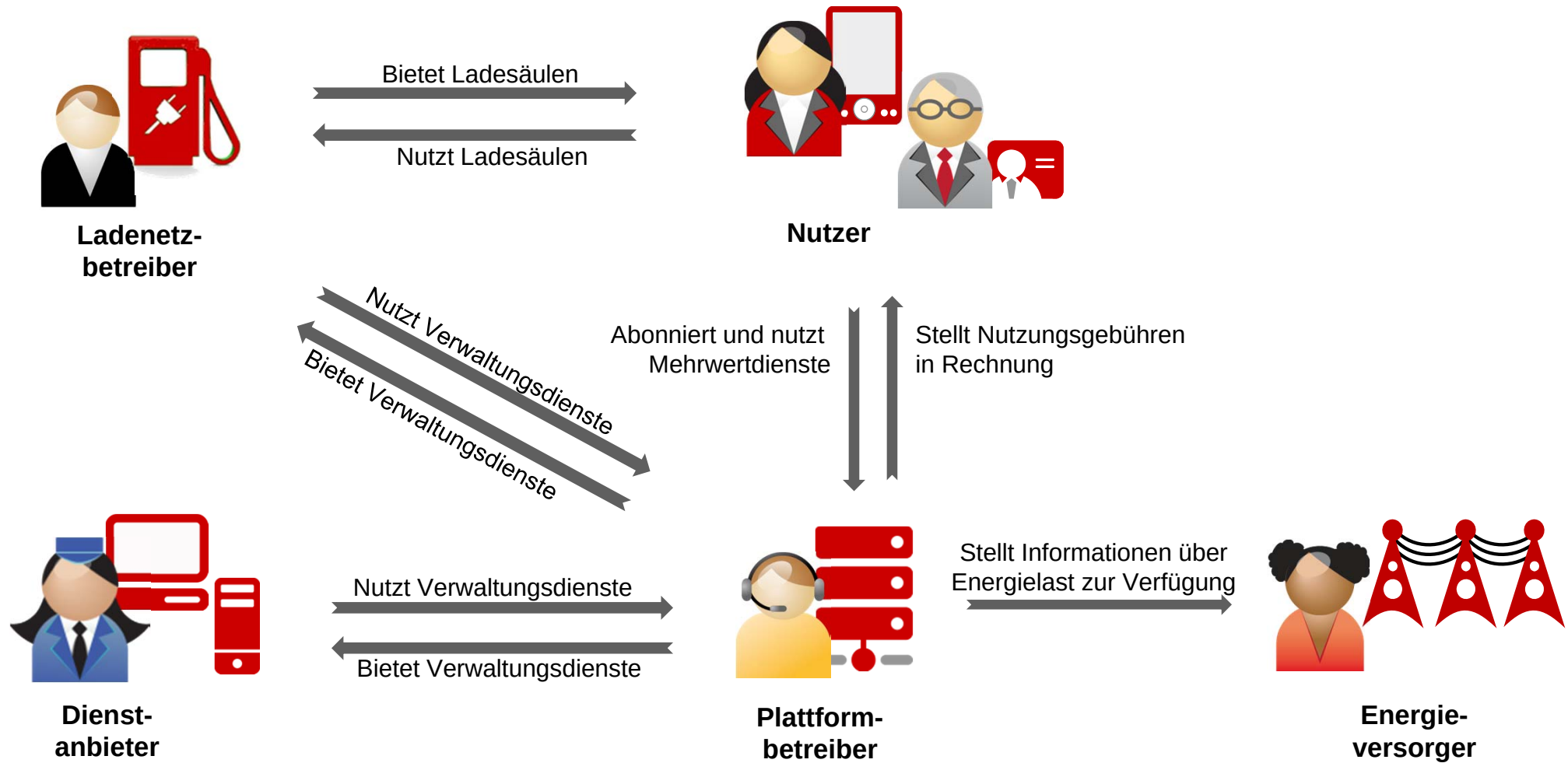


Bewertung: Komplementäre Geschäftsmodelle
in konkurrierenden Marktmodellen

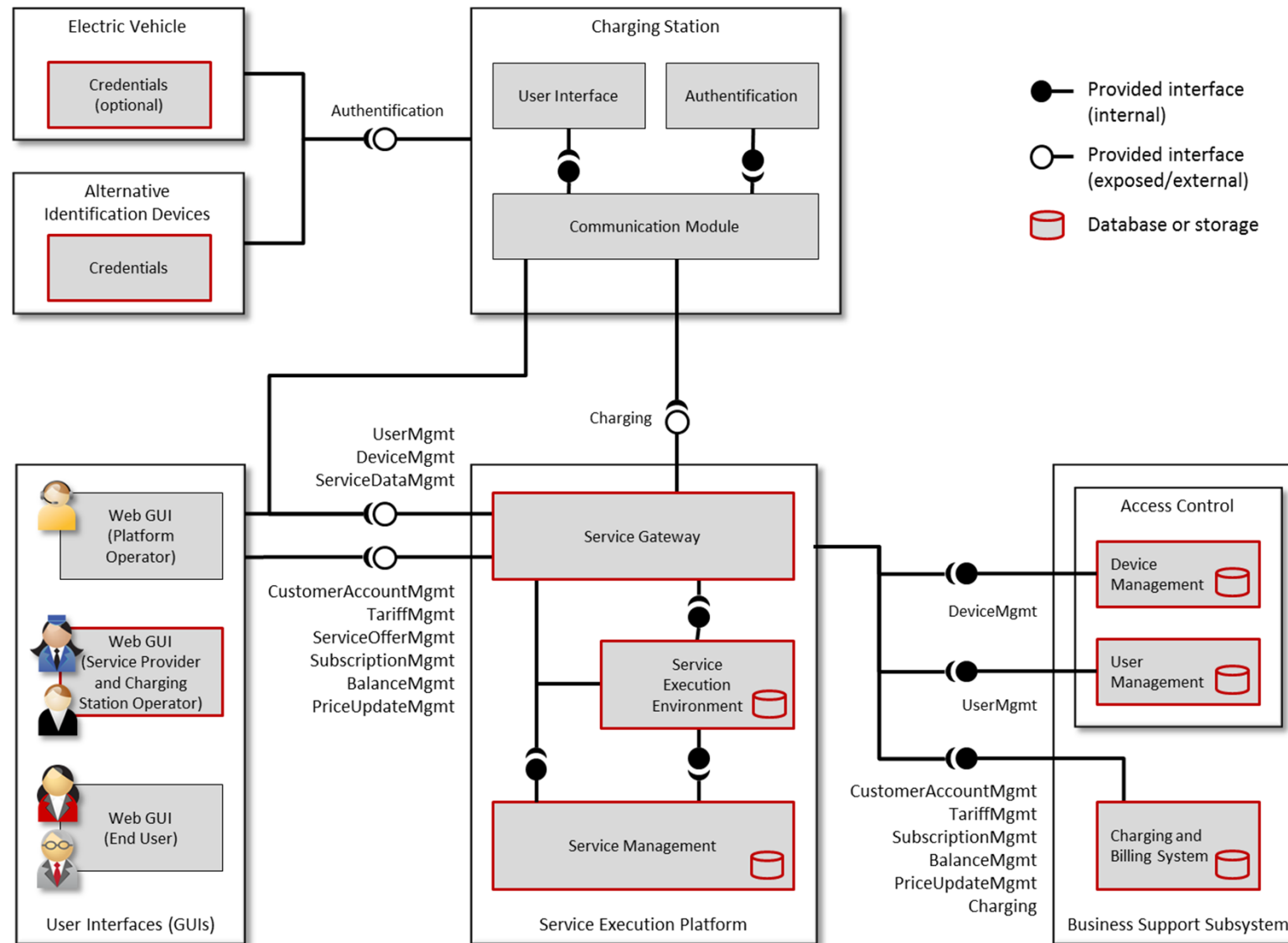
■ Entwicklung der IKT-Infrastrukturkomponenten



■ Rollenmodell



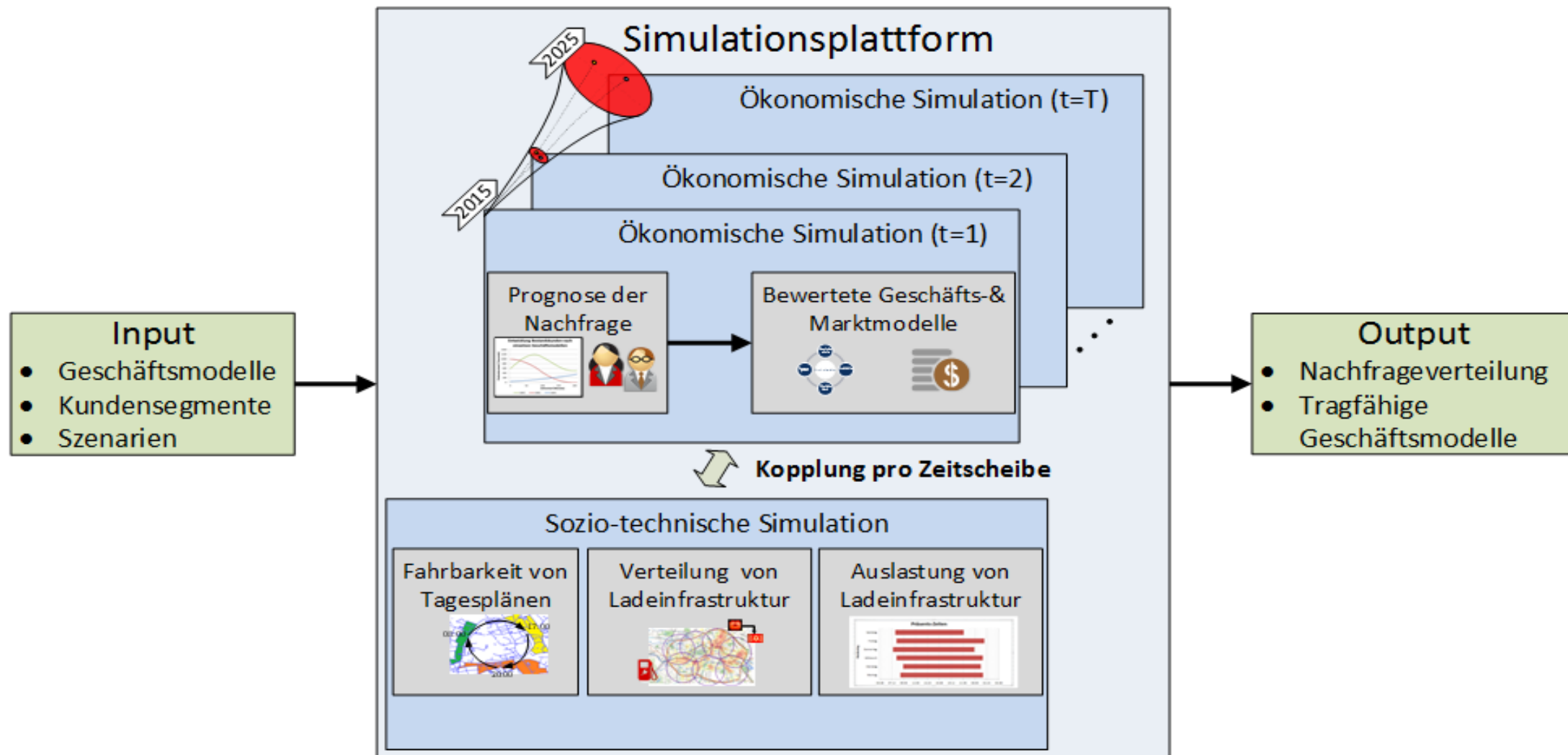
■ Systemarchitektur



- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen
- Das Projekt SMART EM
- Zukünftige Entwicklungen
- Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten
- **Ökonomische und Soziotechnische Simulation
(C. Weskamp)**
- Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen

Übersicht Simulationsplattform

Ziel: Entscheidungsunterstützungssystem für die Bewertung und Auswahl von Geschäfts- und Marktmodellen



■ Betrachtete Fragestellungen

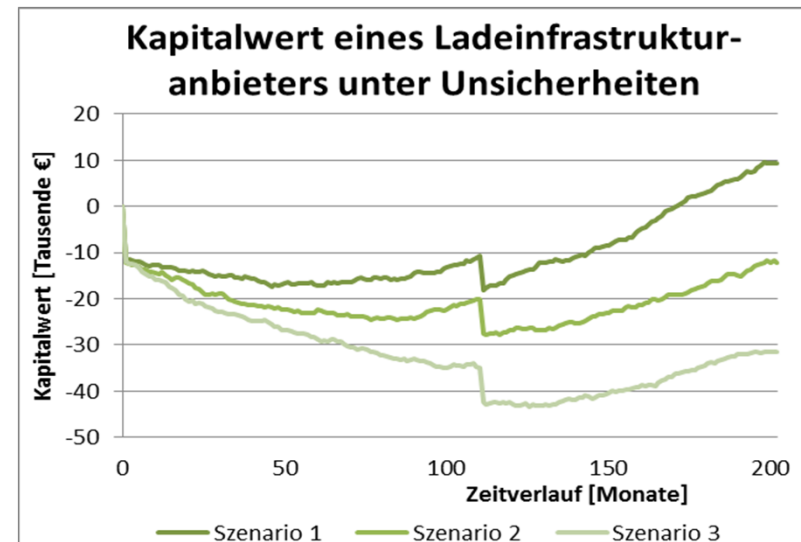
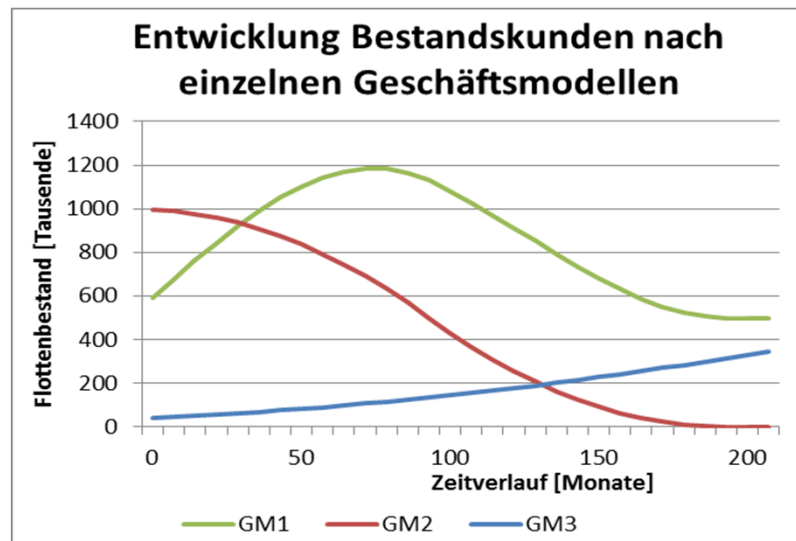
UC01: Ermittlung von Marktanteilen pro Marktmodell

Welches Marktmodell generiert unter welchen externen Einflüssen im zeitlichen Verlauf welche **Nachfrage**?

UC02: Ermittlung von tragfähigen (Ladeinfrastruktur-) Geschäftsmodellen

Welches Geschäftsmodell generiert unter welchen Einflüssen im zeitlichen Verlauf welche **finanziellen Kennzahlen**?

■ Erwartete Antworten



Ökonomische Simulation – Struktur

■ Erweiterung/Spezifizierung der Strukturen zur Abbildung von Geschäfts- und Marktmodellen

- ▶ Zeitliche Aspekte
- ▶ Modellierung von Stakeholdern
- ▶ Regelbasierte Verknüpfung zwischen Kundensegmenten und Geschäftsmodellen
 - Struktur zur Abbildung des Kundenverhaltens in Bezug auf die Geschäftsmodelle
 - Repräsentieren ökonomische, technische oder ökologische Präferenzen der Kunden
- ▶ Abbildung der Unsicherheiten

■ Konzeption & Implementierung eines Instanzgenerators

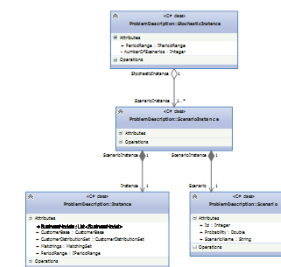
- ▶ Erstellungsregeln für Geschäftsmodelle
- ▶ Transformation von Szenarien & Kundensegmenten in die Modellwelt

ID	Strukturname	Name	Produkttyp	VP	PK	CP	MP	KA	CS	US	ParameterTyp
1	Infrastruktur	Batteriesystem (L1)	Battery	1							KWh
2	Infrastruktur	Batteriesystem (L2)	Battery	1							Wh
3	Infrastruktur	Batteriesystem (L3)	Battery	1							Wh
4	Infrastruktur	Batteriesystem (L4)	Battery	1							Wh
5	Infrastruktur	Batteriesystem (L5)	Battery	1							Wh
6	Infrastruktur	Batteriesystem (L6)	Battery	1							Wh
7	Infrastruktur	Batteriesystem (L7)	Battery	1							Wh
8	Infrastruktur	Batteriesystem (L8)	Battery	1							Wh
9	Infrastruktur	Batteriesystem (L9)	Battery	1							Wh
10	Infrastruktur	Batteriesystem (L10)	Battery	1							Wh
11	Infrastruktur	Batteriesystem (L11)	Battery	1							Wh
12	Infrastruktur	Batteriesystem (L12)	Battery	1							Wh
13	Infrastruktur	Batteriesystem (L13)	Battery	1							Wh
14	Infrastruktur	Batteriesystem (L14)	Battery	1							Wh
15	Infrastruktur	Batteriesystem (L15)	Battery	1							Wh
16	Infrastruktur	Batteriesystem (L16)	Battery	1							Wh
17	Infrastruktur	Batteriesystem (L17)	Battery	1							Wh
18	Infrastruktur	Batteriesystem (L18)	Battery	1							Wh
19	Infrastruktur	Batteriesystem (L19)	Battery	1							Wh
20	Infrastruktur	Batteriesystem (L20)	Battery	1							Wh
21	Infrastruktur	Batteriesystem (L21)	Battery	1							Wh
22	Infrastruktur	Batteriesystem (L22)	Battery	1							Wh
23	Infrastruktur	Batteriesystem (L23)	Battery	1							Wh
24	Infrastruktur	Batteriesystem (L24)	Battery	1							Wh
25	Infrastruktur	Batteriesystem (L25)	Battery	1							Wh
26	Infrastruktur	Batteriesystem (L26)	Battery	1							Wh
27	Infrastruktur	Batteriesystem (L27)	Battery	1							Wh
28	Infrastruktur	Batteriesystem (L28)	Battery	1							Wh
29	Infrastruktur	Batteriesystem (L29)	Battery	1							Wh
30	Infrastruktur	Batteriesystem (L30)	Battery	1							Wh

CSV

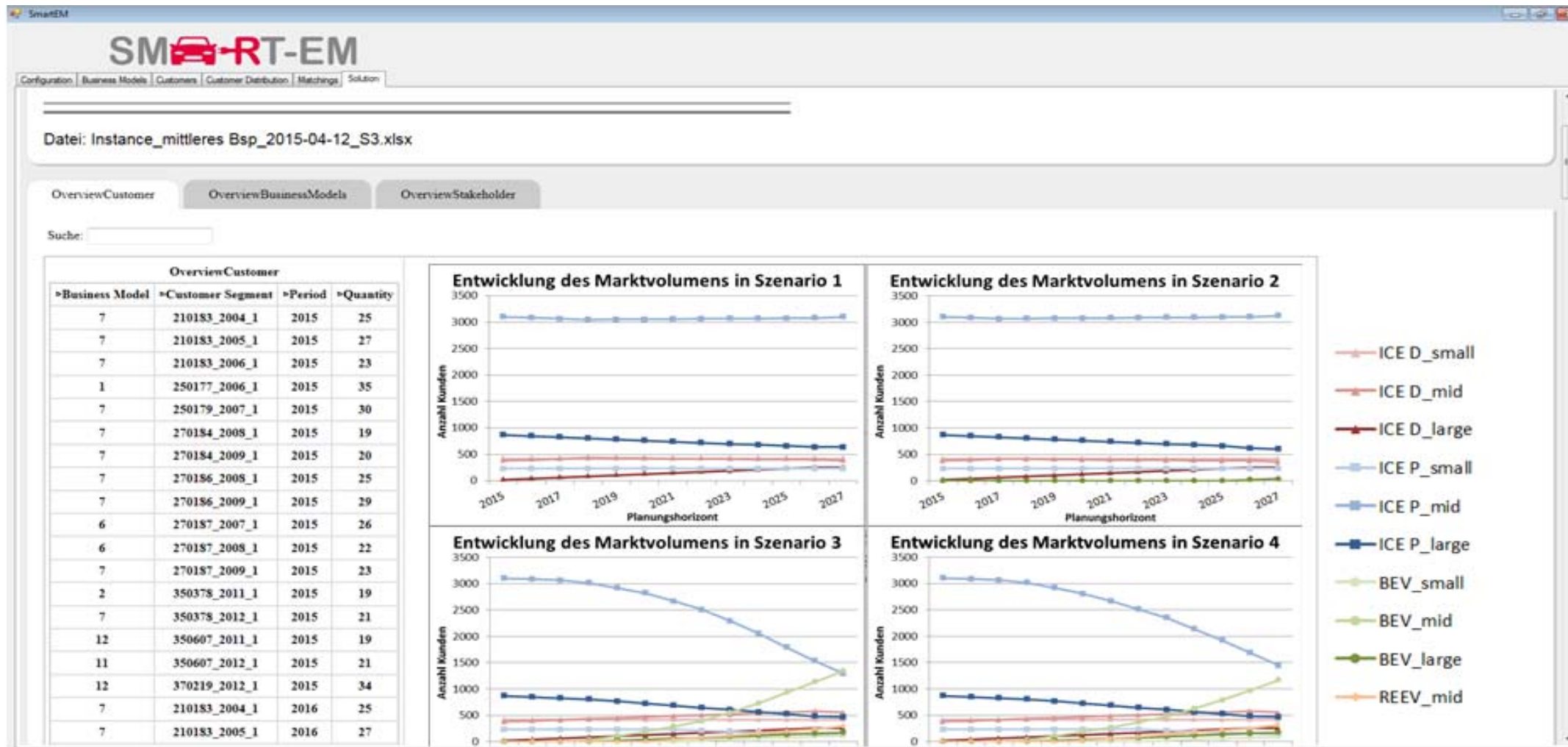


Instanz-
generator

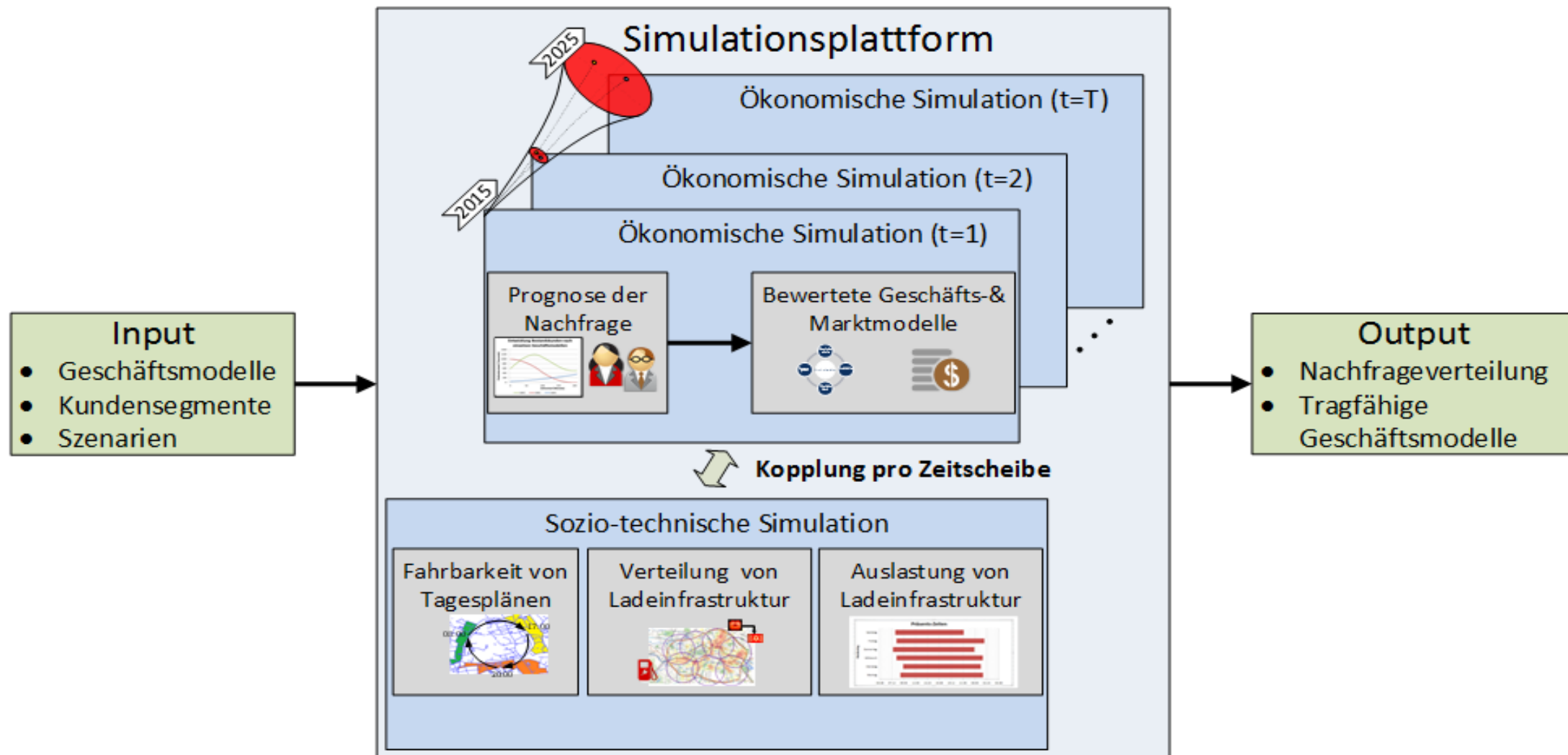


simulationsfähiges Format

Ökonomische Simulation – Output Marktvolumen



Ziel: Entscheidungsunterstützungssystem für die Bewertung und Auswahl von Geschäfts- und Marktmodellen



■ Betrachtete Fragestellungen

UC01: Ermittlung von fahrbaren Tagesplänen

Sind konkrete Tagespläne von Kunden mit einem Elektrofahrzeug fahrbar?

UC02: Ermittlung von Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur

Ist Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur in einer Region vorhanden?

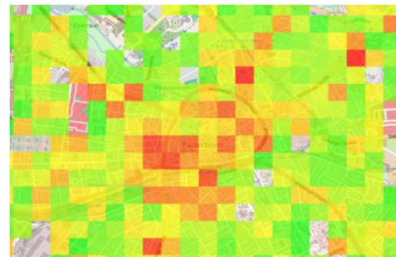
UC03: Standortidentifikation von öffentlicher Ladeinfrastruktur

Wo sollte öffentliche Ladeinfrastruktur in der Region installiert werden und wie hoch ist die zu erwartende Auslastung?

■ Erwartete Antworten



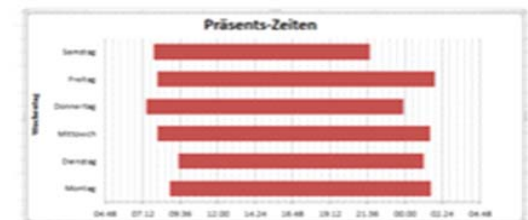
Fahrbarkeit
Tagespläne ja/nein



Bedarf nach
Ladeinfrastruktur



Positionierte
Ladeinfrastruktur



Ladevorgänge an
Ladeinfrastruktur



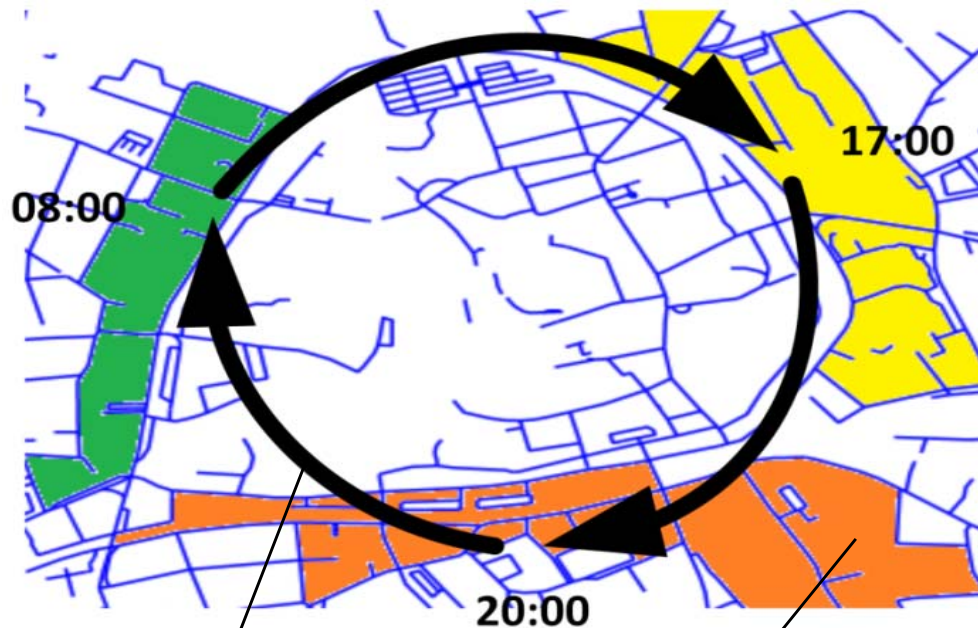
Fahrer



Fahrzeuge



Ladeinfrastruktur



Tagespläne

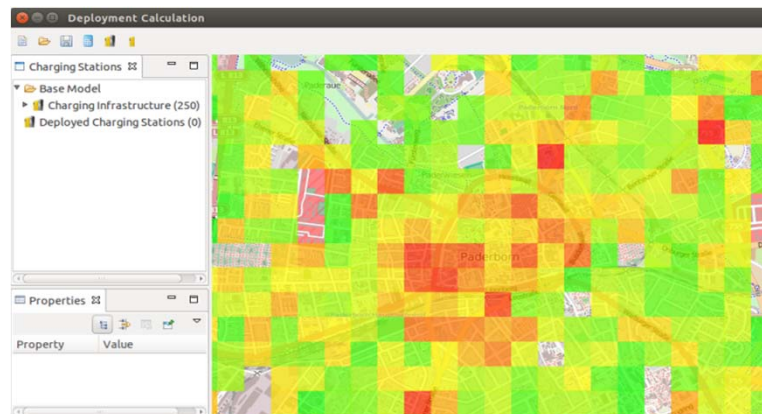
Straßenkarte

STS

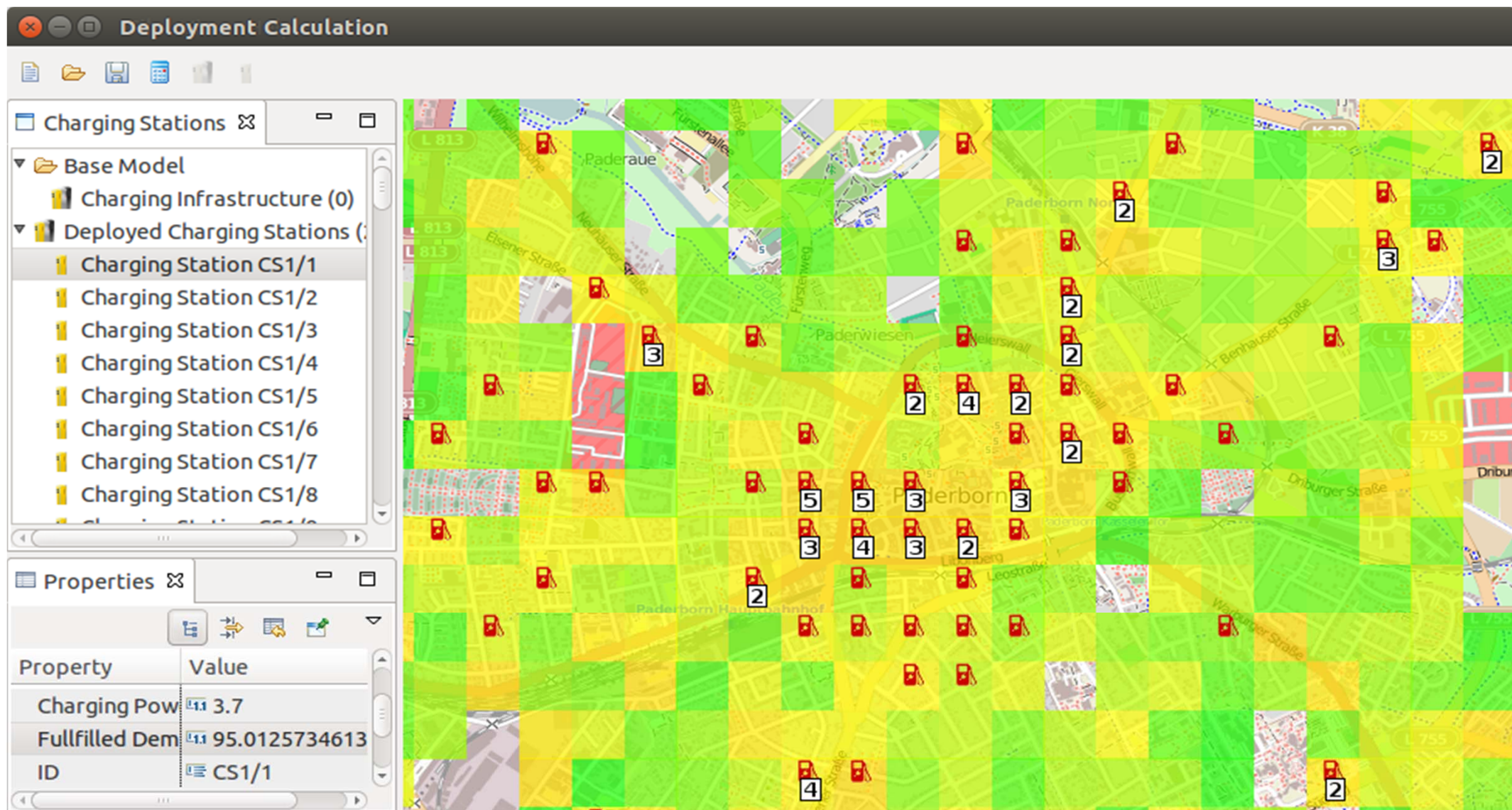
- Tagespläne
- Berechnung der Batterieladestände
- Verwendung von Ladeinfrastruktur



- **Fahrer die außerhalb von zu Hause parken sind potentielle Nutzer von öffentlichen Ladesäulen**
 - ▶ Parkzeiten und Batterieladestände werden berechnet
- **Einteilung der Karte in kleine quadratische Regionen**
 - ▶ z.B. 250 m Kantenlänge
- **Berechnung der potentiellen Auslastung von Ladeinfrastruktur für jede Region**
- **Ladeinfrastruktur wird an Standorten mit höchster potentieller Auslastung positioniert**

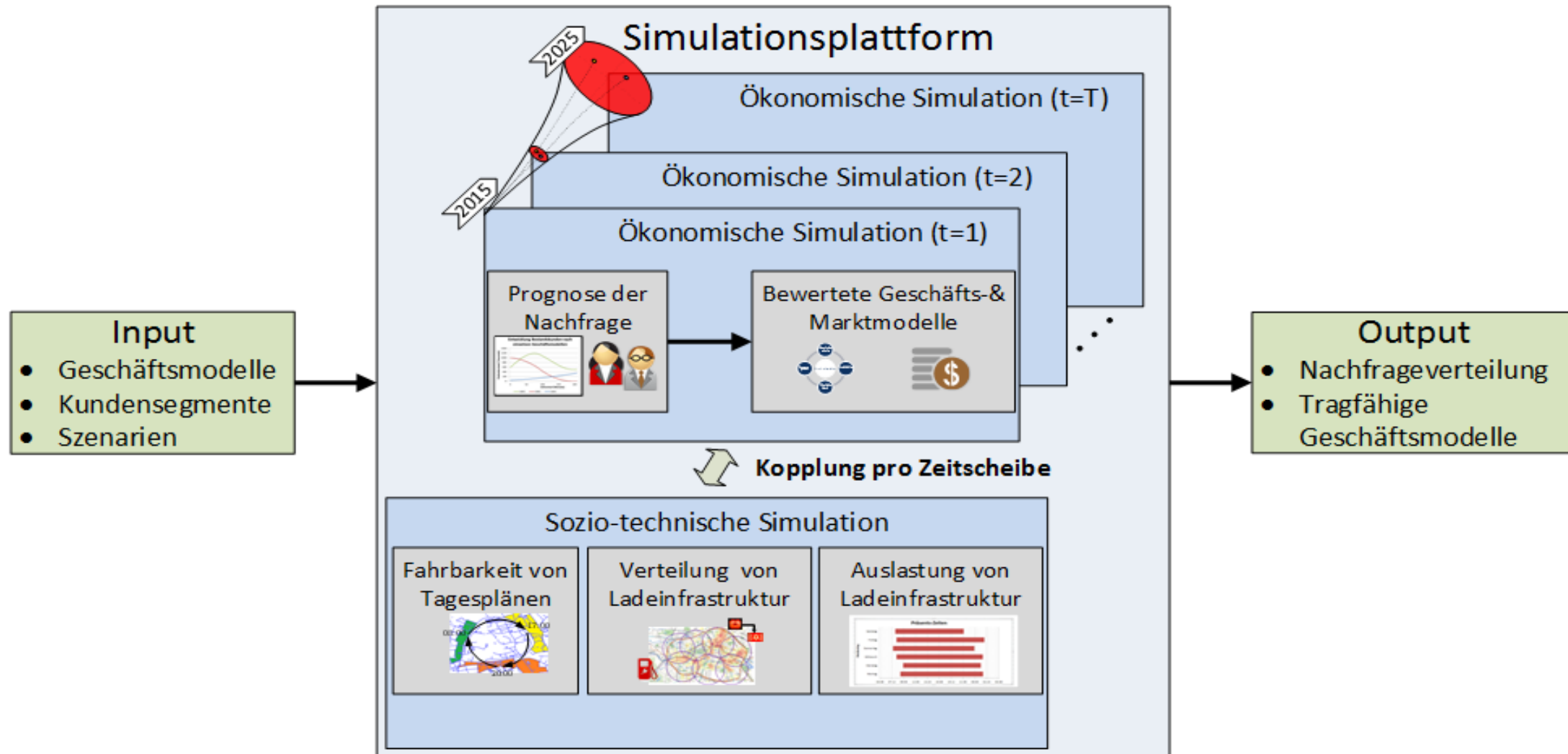


Sozio-technische Simulation – Positionierte Ladeinfrastruktur



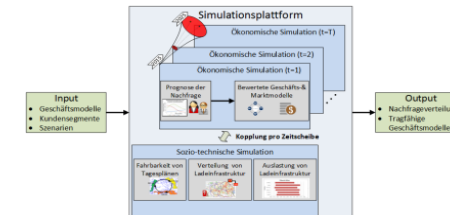
Übersicht Simulationsplattform

Ziel: Entscheidungsunterstützungssystem für die Bewertung und Auswahl von Geschäfts- und Marktmodellen



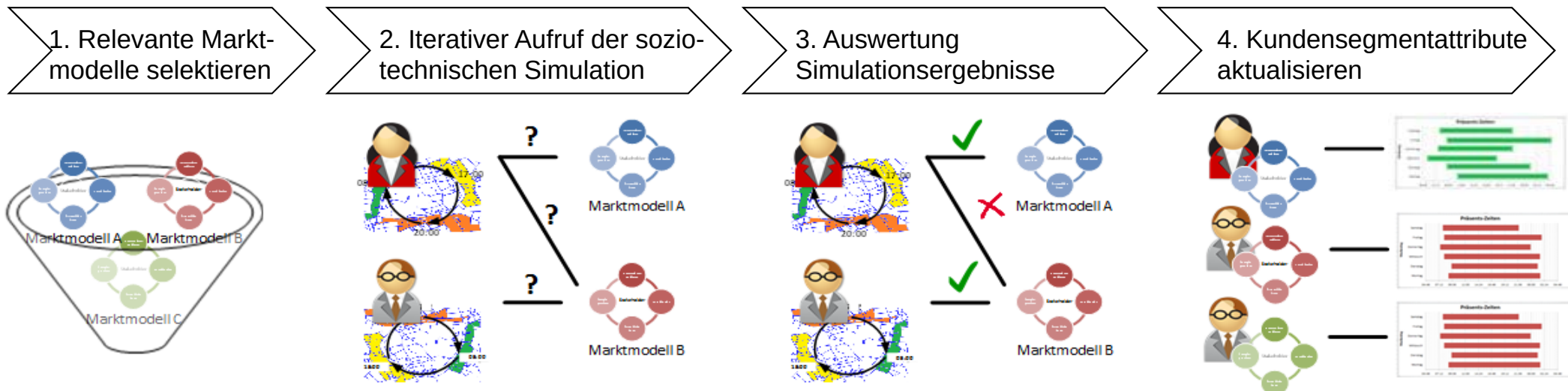
■ Ziel

- ▶ Infrastrukturabdeckung im Kundenentscheidungsprozess berücksichtigen
- ▶ Ladevolumen für die Kostenkalkulation des Infrastrukturproviders ermitteln



■ Vorgehen

- ▶ Pro Zeitschritt wird geprüft, mit welchen Marktmodellen ein Kunde sein konkretes Mobilitätsbedürfnis erfüllen kann
- ▶ Ökonomische Simulation stellt Anfrage an sozio-technische Simulation und wertet Ergebnis aus

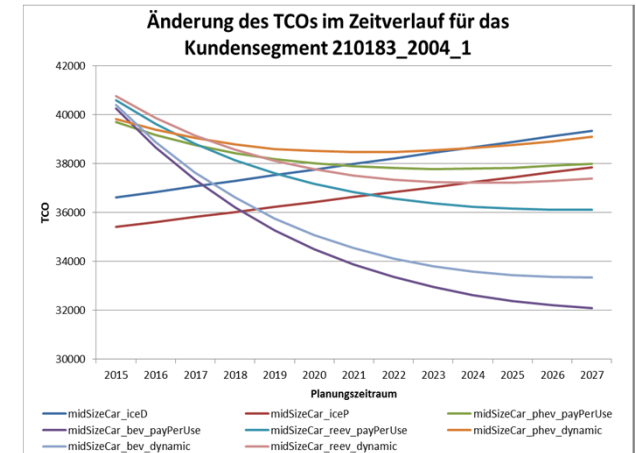
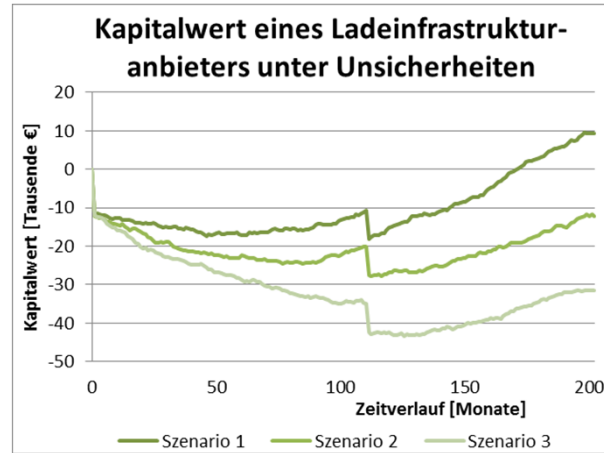
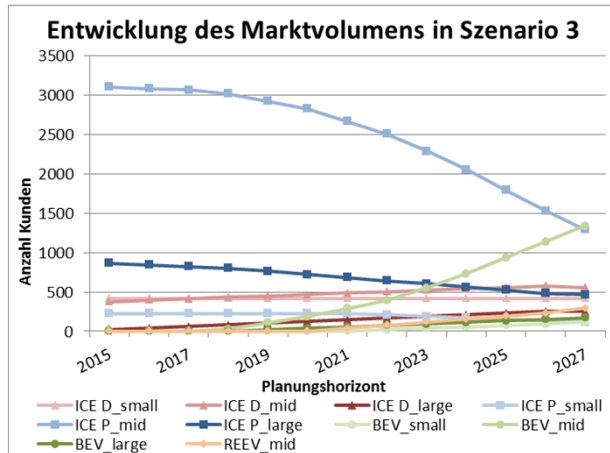


Gesamtmarkt

Stakeholdersicht

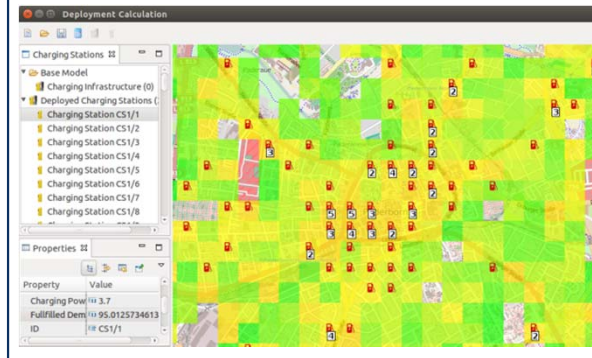
Kundensegmentsicht

Ökonomische Ebene

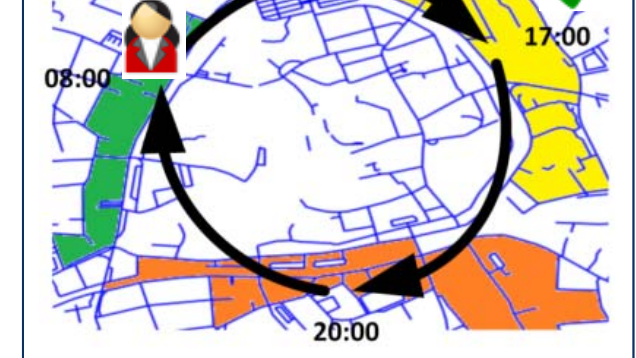


Sozio-technische Ebene

Verteilung von 50 Ladesäulen für Paderborn



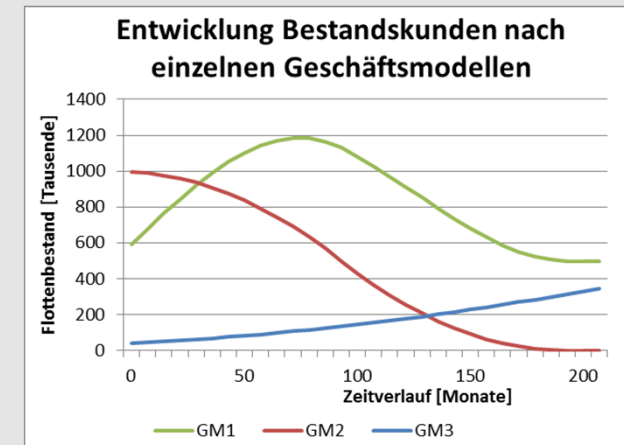
Fahrbarkeit von Tagespläne für das Kundensegment 210183_2004_1



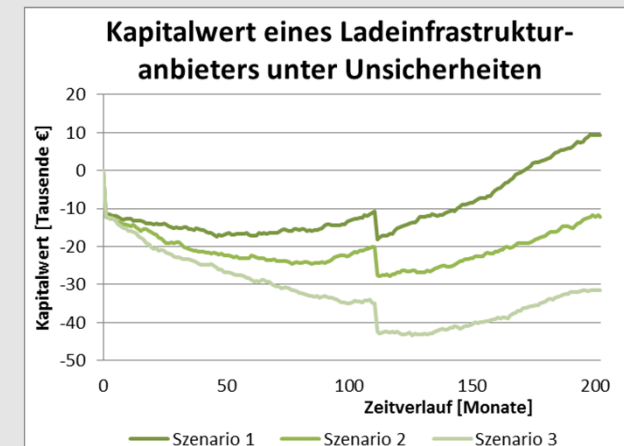
- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen
 - Das Projekt SMART EM
 - Zukünftige Entwicklungen
 - Modelle und IKT-Infrastrukturkomponenten
 - Ökonomische und Soziotechnische Simulation
(C. Weskamp)
- Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen



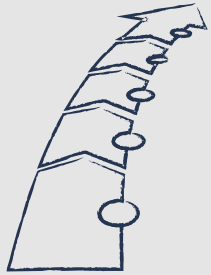
Welches Geschäftsmodell generiert unter welchen Einflüssen im zeitlichen Verlauf welche **Nachfrage**?



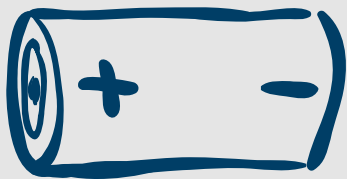
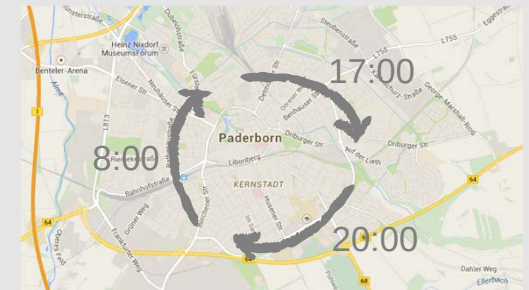
Welches Geschäftsmodell generiert unter welchen Einflüssen im zeitlichen Verlauf welche **finanziellen Kennzahlen**?



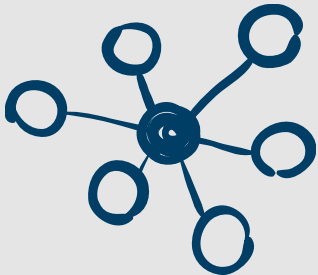
Mithilfe der Ökonomischen Simulation kann der Markterfolg einzelner Geschäftsmodelle grundsätzlich überprüft werden.



Sind **konkrete Tagespläne** von Kunden mit einem Elektrofahrzeug fahrbar?



Ist Bedarf an **öffentlicher Ladeinfrastruktur** in einer Region vorhanden?

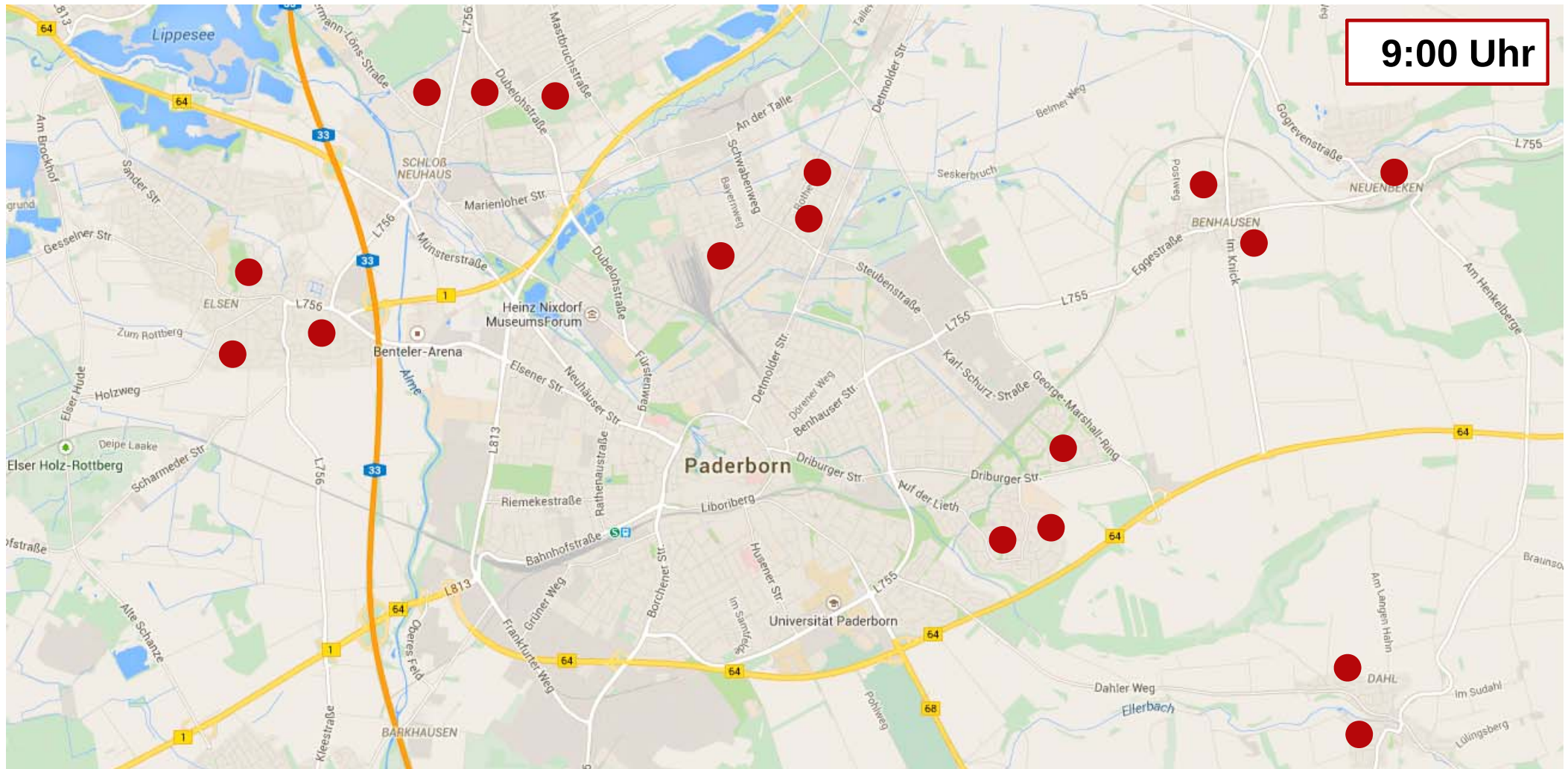


Wo sollte öffentliche Ladeinfrastruktur **in der Region installiert** werden und wie hoch ist die zu erwartende **Auslastung**?



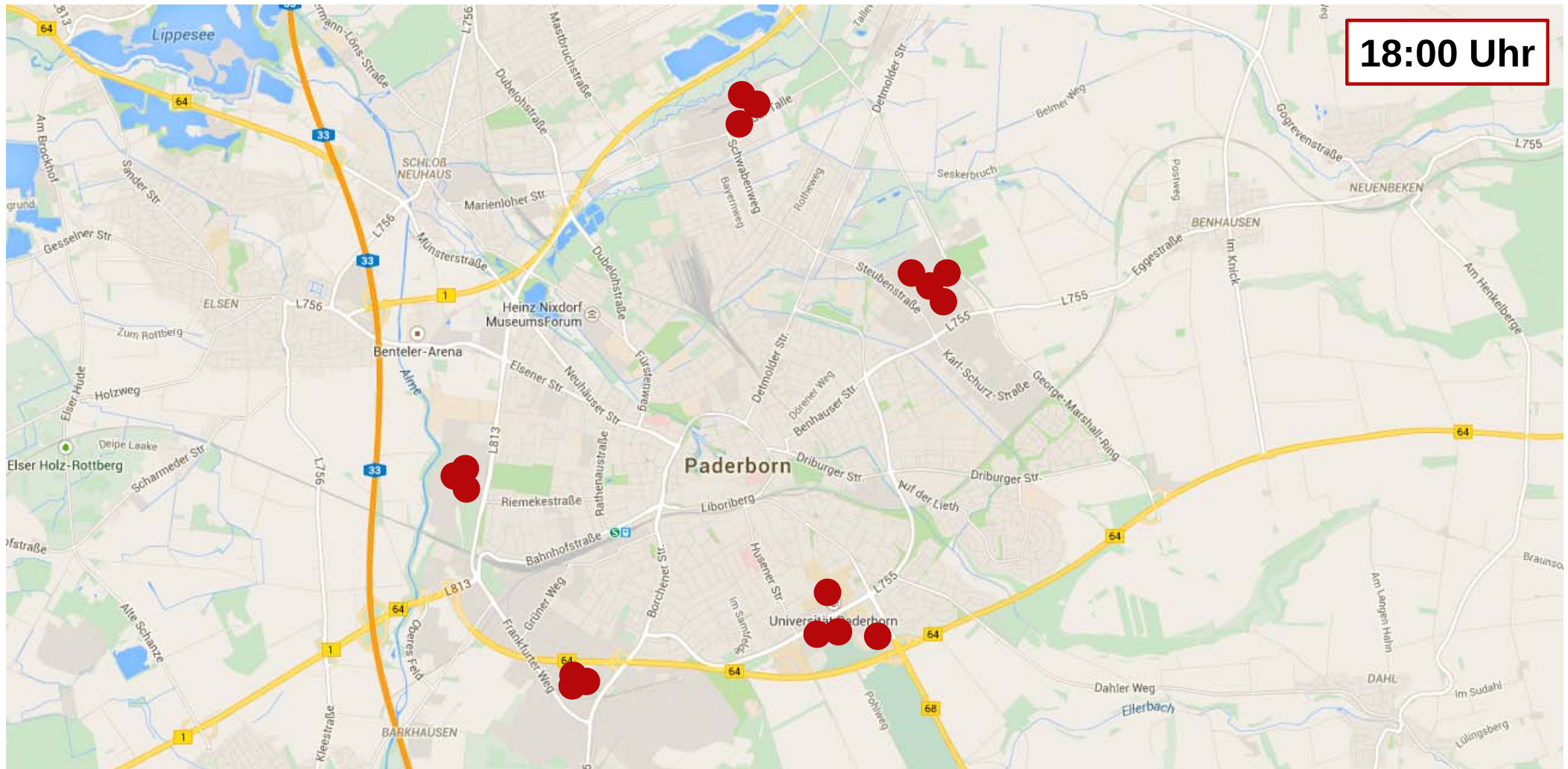
Die Technische Simulation bietet konkrete Handlungsanweisungen für Geschäftsmodelle in einer konkreten Region.

Kernergebnisse am Beispiel Paderborn und Umgebung



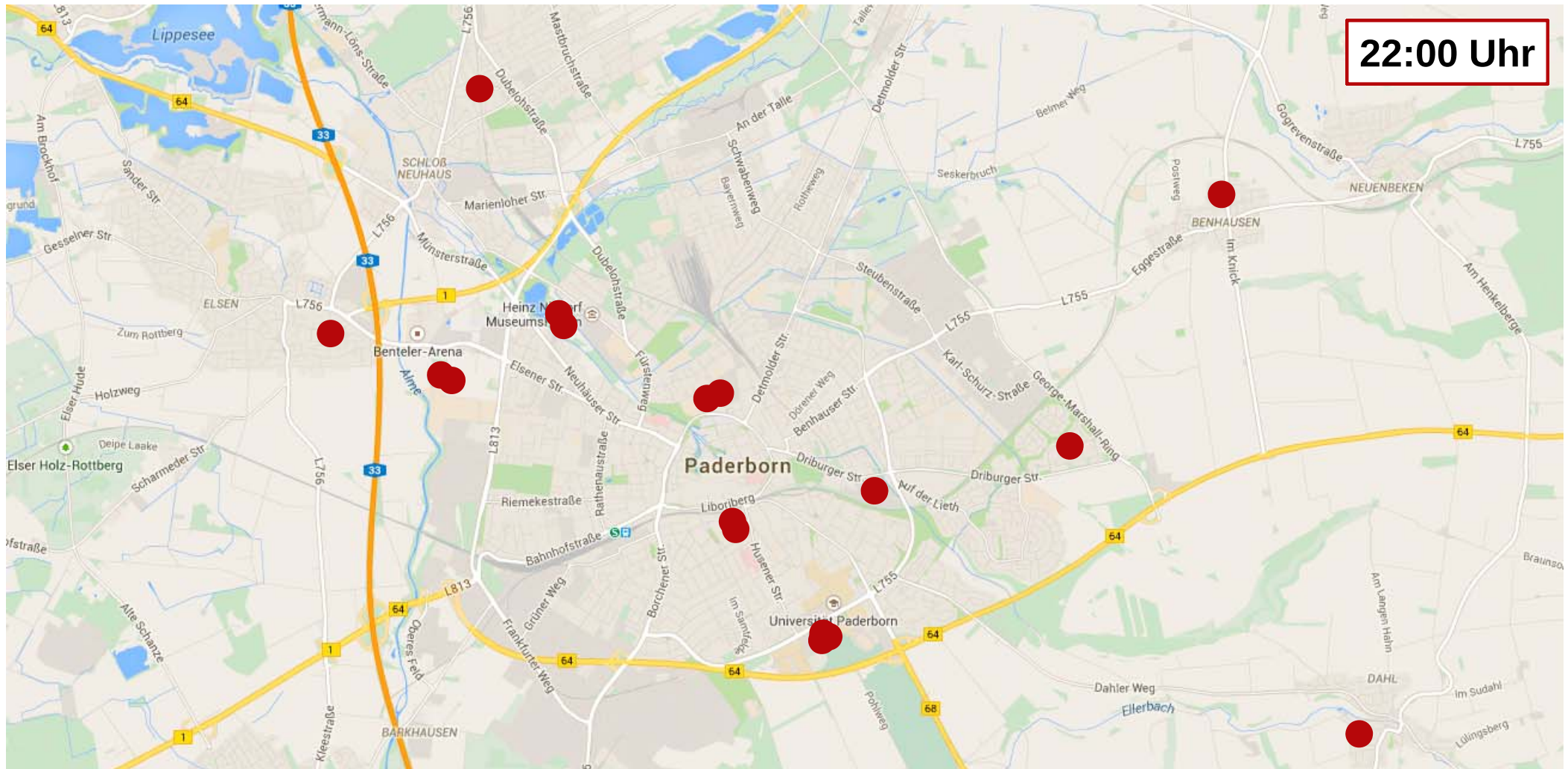
Die Technische Simulation bietet konkrete Handlungsanweisungen für Geschäftsmodelle für Paderborn und Umgebung.

Kernergebnisse am Beispiel Paderborn und Umgebung



Die Technische Simulation bietet konkrete Handlungsanweisungen für Geschäftsmodelle für Paderborn und Umgebung.

Kernergebnisse am Beispiel Paderborn und Umgebung



Die Technische Simulation bietet konkrete Handlungsanweisungen für Geschäftsmodelle für Paderborn und Umgebung.

Kapitalwertentwicklung

Parameteränderung für die Elektromobilität	Auswirkungen auf den Kapitalwert
hoher konv. Verbrauch	→
niedrige Batteriepreise	↗
hohe Treibstoffpreise	→
niedriger Strompreis	→
hohe Kaufprämie	→

Verbesserung des Kapitalwerts

- Erweiterung des Serviceangebots, z.B. Batteriewartung bzw. –tausch
- Leasingmethode für Batterien als Kaufanreiz für EM (Kostenreduktion beim Kauf)

Förderung der Elektromobilität

- Kaufanreize schaffen, z.B. durch Wechselprämie (Abhängigkeit von Automobilkonzernen)
- Hersteller müssten FuE- und Marketingaktivitäten auf EM konzentrieren (keine Forschung zu konventioneller Verbrauchseinsparung, sondern zu günstigen Batterien mit höherer Reichweite)

Fazit

Grundsätzlich hat die Einführung der EM geringe Auswirkungen auf die Cashflows der Autohändler, da unabhängig von der Antriebsart Autos verkauft werden können. Ebenso gering ist ihr Einfluss auf Produktpalette und –preise, da eine starke Abhängigkeit von Automobilherstellern vorliegt.

Kapitalwertentwicklung

Parameteränderung für die Elektromobilität	Auswirkungen auf den Kapitalwert
hoher konv. Verbrauch	
niedrige Batteriepreise	
hohe Treibstoffpreise	
niedriger Strompreis	
hohe Kaufprämie	

Förderung der Elektromobilität

- Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Erhöhung der Forschungsaktivitäten für schnelleres, kundenfreundliches Laden von Elektroautos (Alternativen zu klassischen Ladesäulen)
- Öffentliche Förderung

Verbesserung des Kapitalwerts

- Verkauf und Vermietung von Ladestationen an z.B. Tankstellenbetreiber
- Kooperationen mit Energie- und Automobilkonzernen sowie Abwicklungsanbietern

Fazit

Bisher hohe Investitionen und lange Amortisationszeiten führen dazu, dass der Aufbau einer Infrastruktur erschwert wird. Denkbar wäre eine gemeinschaftliche Finanzierung durch verschiedene Stakeholder (Staat, Automobilunternehmen, Energiekonzerne, etc.).

Kapitalwertentwicklung

Parameteränderung für die Elektromobilität	Auswirkungen auf den Kapitalwert
hoher konv. Verbrauch	↓
niedrige Batteriepreise	↓
hohe Treibstoffpreise	↓
niedriger Strompreis	↓
hohe Kaufprämie	↓

Förderung der Elektromobilität

- Steuern auf Treibstoffe erhöhen
- Förderung von verbrauchs-reduzierenden Forschungen einstellen
- Strenge Umweltauflagen festlegen
- Strom „grüner“ machen
- Förderung der Infrastruktur von Ladesäulen

Verbesserung des Kapitalwerts

- Subventionen von EM durch Strafzölle auf konventionelle Antriebe ersetzen
- Weitere Einnahmequellen erschließen (z.B. Sondersteuer auf „Schnellstrom“ an Tankstellen)
- Strenge Bußgelder für die Behinderung von EM durch konventionelle Fahrzeuge, z.B. durch Parkverbot an Ladesäulen

Fazit

Insgesamt wirkt sich die Etablierung der Elektromobilität negativ auf die Einnahmen des Staates aus. Da die Ziele nicht nur monetärer Natur sind, gilt es einen Kompromiss zwischen Klimaschutz und Einnahmen zu schaffen. Nach erfolgreicher Einführung der Elektromobilität gilt es neue wachsende Cashflows zu generieren.

Kapitalwertentwicklung

Parameteränderung für die Elektromobilität	Auswirkungen auf den Kapitalwert
hoher konv. Verbrauch	↗
niedrige Batteriepreise	↗
hohe Treibstoffpreise	↗
niedriger Strompreis	↘
hohe Kaufprämie	→

Förderung der Elektromobilität

- Auch für die Ladestation zu Hause muss ein zügiges Laden ermöglicht werden
- Standards schaffen (über alle Anbieter von Elektromobilität)

Verbesserung des Kapitalwerts

- Erweiterte Verkaufsmodelle, z.B. Leasing
- Komplettlösungen anbieten (Beratung, Verkauf, Installation, Wartung)
- Eine Ladestation für Auto, Roller, Fahrrad, Rasenmäher etc.

Fazit

Die Privatladeanbieter sind von einer hohen Elektromobilität abhängig. Die Privatkunden benötigen neben Beratung auch ein einfach zu bedienendes System. Durch die Schaffung von Standards für den Ladevorgang kann die Attraktivität der Elektromobilität gesteigert werden.

Kapitalwertentwicklung

Parameteränderung für die Elektromobilität	Auswirkungen auf den Kapitalwert
hoher konv. Verbrauch	
niedrige Batteriepreise	
hohe Treibstoffpreise	
niedriger Strompreis	
hohe Kaufprämie	

Förderung der Elektromobilität

- Aufbau eines flächendeckenden Ladenetzes durch Ladestationen an Tankstellen
- Große Energie- und Ölkonzerne sollten neue Technologien zum schnellen Laden an Tankstellen entwickeln

Verbesserung des Kapitalwerts

- Zusätzliche Einnahmequellen, z.B. Rollenwechsel des Stakeholders
- Weitere Dienstleistungen anbieten, z.B. Carsharing, Range-Extender für EM

Fazit

Die einzelnen Parameter sind von Tankstellenbetreibern nicht beeinflussbar. Hohe konventionelle Verbräuche und hohe Treibstoffpreise sind kurzfristig gut für ihre Cashflows, langfristig führt dies aber zu erhöhter Elektromobilität. Somit ist für eine zukunftsorientierte Kapitalwertbetrachtung der Ausbau des Zusatzgeschäftes wichtig.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

UNITY ist TOP CONSULTANT

Berlin ▪ Braunschweig ▪ Hamburg ▪ Kairo ▪ Köln ▪ München ▪ Paderborn ▪ São Paulo ▪ Shanghai ▪ Stuttgart ▪ Wien ▪ Zürich

www.unity.de ▪ www.unity.at ▪ www.unity.ch ▪ www.unity-consulting.cn