

Zwischenpräsentation SaxMobility II – Vernetzte (e-)Mobilität erfahren!
am 24.11.2015

Car&More-Sharing – E-Mobilität auf dem Campus und Datenmonitoring

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Referent: Prof. Dr.-Ing. Manfred Hübner

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Nationale Organisation Wasserstoff-
und Brennstoffzellentechnologie



Modellregionen
Elektromobilität

- Vorstellung Labor & Projekt SaxMobility II
- Datenerfassung und –verwertung
- Car&More-Sharing mit Buchungssystem

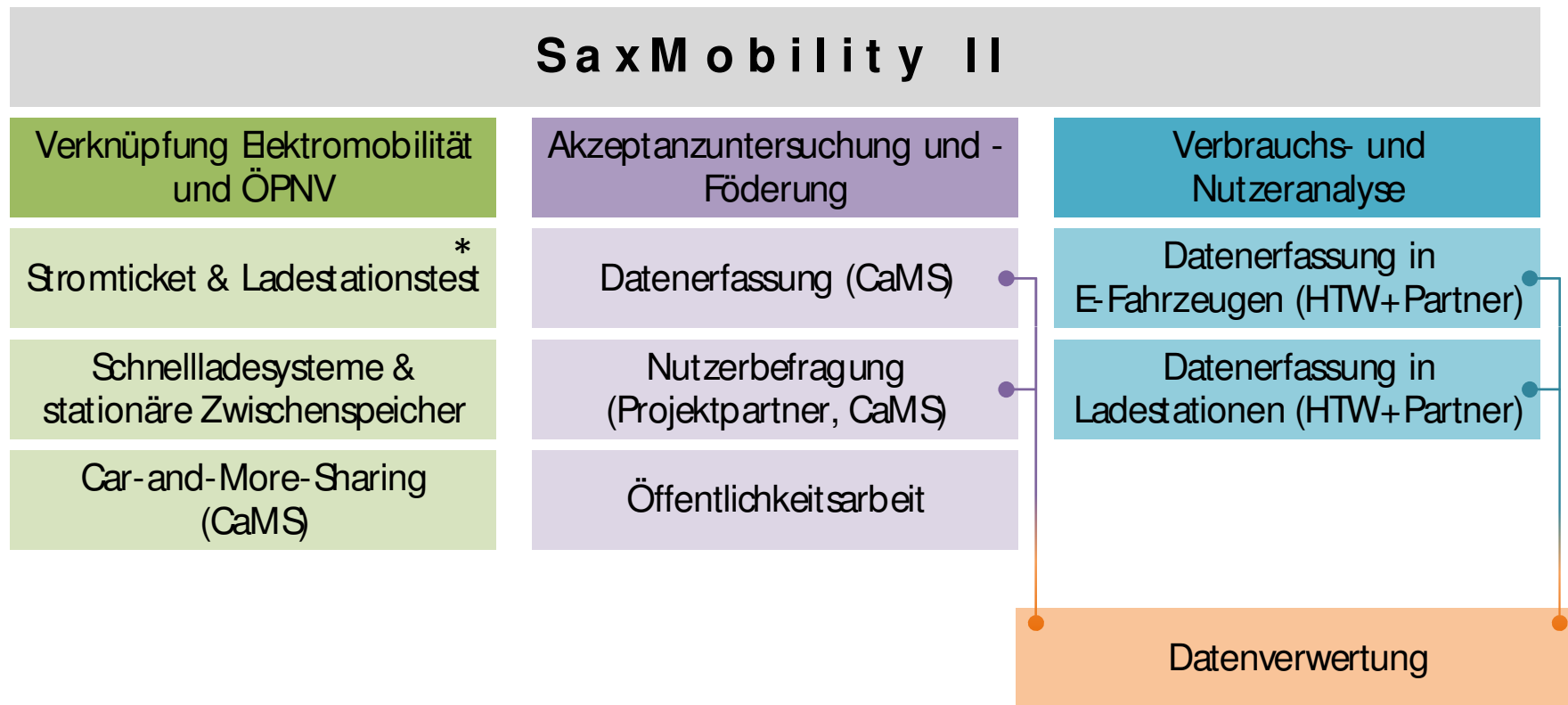
Einrichtung	HTW Dresden, Fakultät Elektrotechnik
Leitung Labor	Prof. Dr.-Ing. M. Hübner
wiss. Mitarbeiter im Projekt SaxMobility II	M.Sc. Felix Gottwald, M.Sc. Kai Waldau, Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Stein, Dipl.-Ing. (FH) Christian Döring, M.Sc. Alexander Reuter
Projekthistorie	2009..12: CO ₂ -Minimierung von Stadtfahrzeugen 2010..16: Modellregion Elektromobilität Sachsen (SaxMobility I/II) 2012..14: Elektromobilität Polizei Sachsen (EmoPol) 2013..15: Elektromobilität in Bereichen der Abfallwirtschaft (EBALD) 2013..14: KOMZET II mit Elektrobildungszentrum Dresden (EBZ)
Kompetenzzweige	Messtechnische Untersuchungen u. Monitoring von E-Autos u. LEVs Ladeinfrastruktur für E-Autos und LEVs Untersuchung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren Verknüpfung Photovoltaik und Elektromobilität
Lehre	Elektrische Mobilität, Automobilelektronik

- Start mit Projekt SaxMobility (I) im Mai 2010
- Sukzessive Anschaffung von Flottenfahrzeugen
4 Elektroroller, 1 Elektroleichtkraftrad, 3 E-PKW
- Übernahme und Ausbau der Flotte in Projekt
SaxMobility II (+ 2 E-PKW)
- Verleih von Elektro-PKW an Mitarbeiter sowie
Elektroroller & Elektroleichtkrafträder an Studenten
und Mitarbeiter

→ Car&More-Sharing (CaMS)

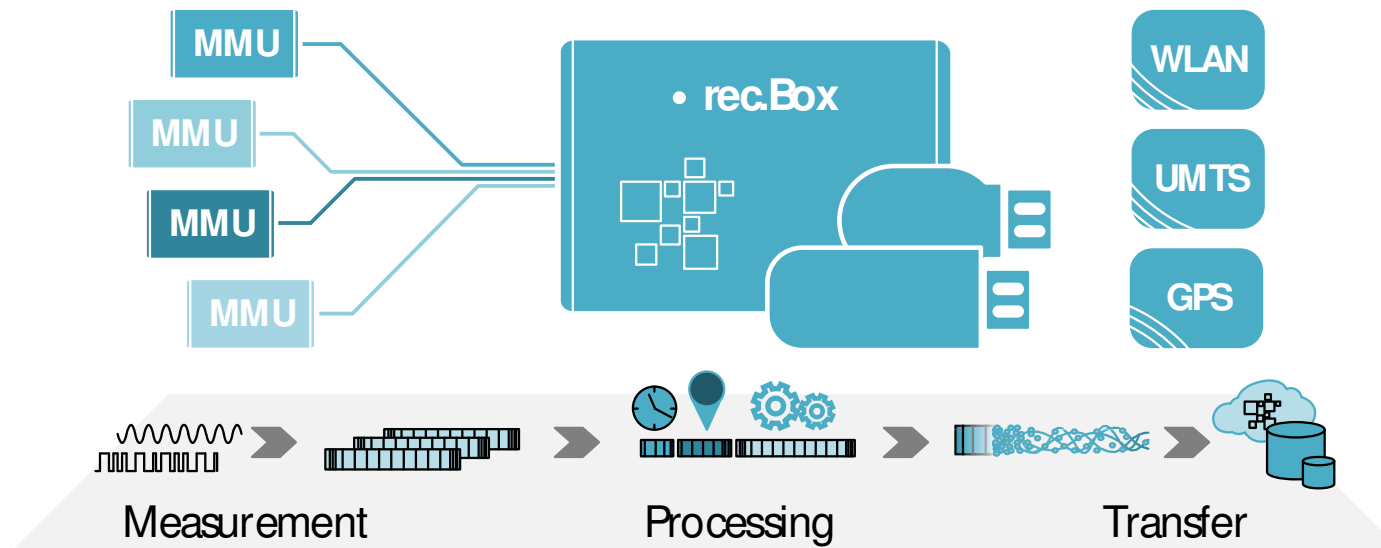
CaMS @ HTW

Car-and-More-Sharing der Hochschule für
Technik und Wirtschaft Dresden

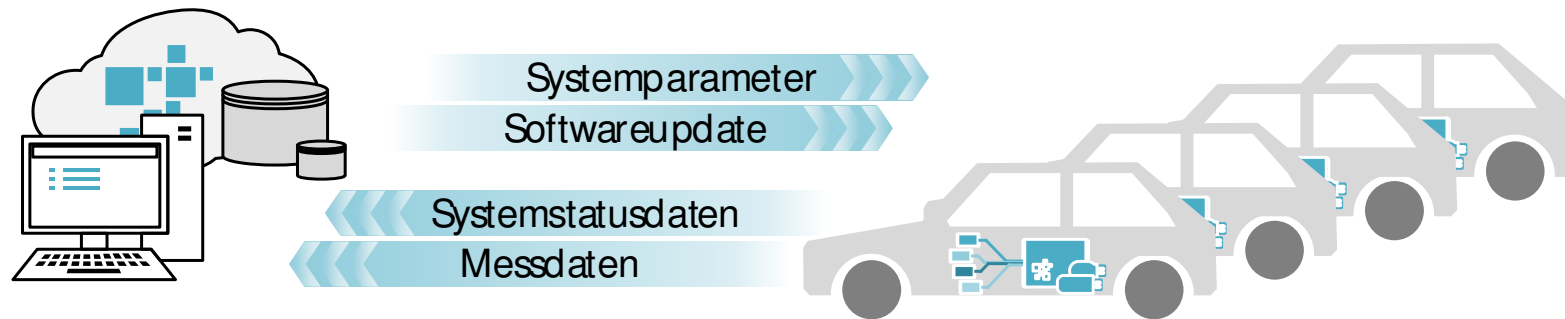


* TAN-Algorithmus – Entwicklung der HTW → Patent

-
- Datenerfassung und –verwertung



- Messeinheiten (MMU) für CAN-Daten sowie für Strom, Spannung und Temperatur
- Datenübertragung von MMU an zentrale Einheit (rec.Box) im Fahrzeug
- Komplettierung der Datensätze durch Uhrzeit und Position
- Temporäre Archivierung des Datenmaterials in lokale MySQL-Datenbank
- Automatische Messdatensynchronisation mit zentralen Online-Server



Zentrale Systemverwaltung

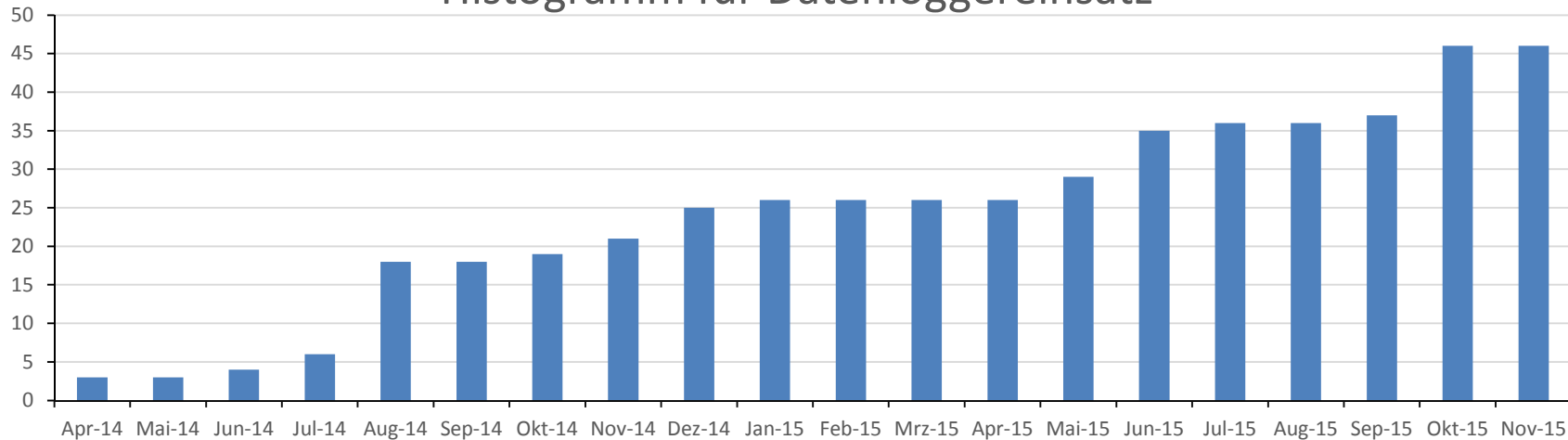
- Fernzugriff über mobile Datenverbindung (3G, 4G)
 - Konfiguration von Mess- und Systemparameter Over the Air
 - Softwareupdates im laufenden Betrieb (auf Basis eines entwickelten Linux Debian-Paketes für Datenerfassung)
- Automatische Datenübertragung (Messdaten sowie Systemstatus- und Fehlerdaten)
 - Verwertung und Anwendung der Daten in Echtzeit
 - Live-Debugging der Datenloggersoftware (Test neuer Versionen)

- 34 Mitsubishi i-MiEV/Citroen C-Zero
 - 5 Opel Ampera
 - 3 Smart ED
 - 1 BMW i3
 - 1 Renault Zoe
 - 2 Renault Kangoo Z.E.
- } rec.Box (43)

} CML Flea (3)

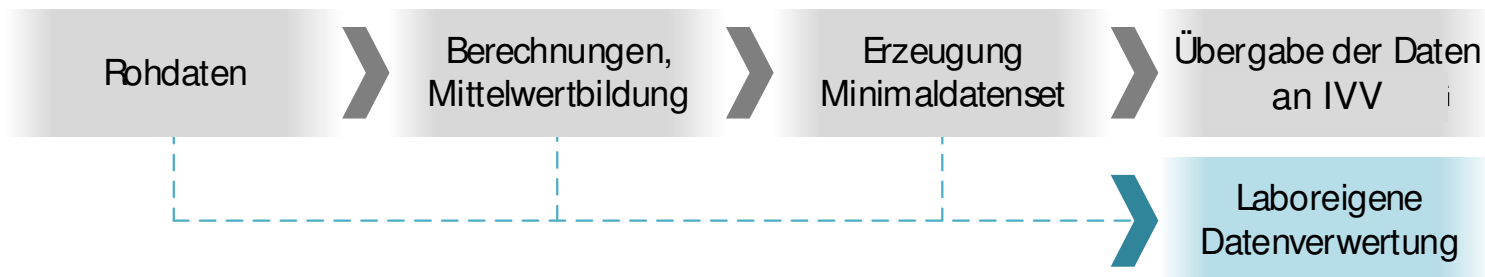
Σ 46 Fahrzeuge

Histogramm für Datenloggereinsatz

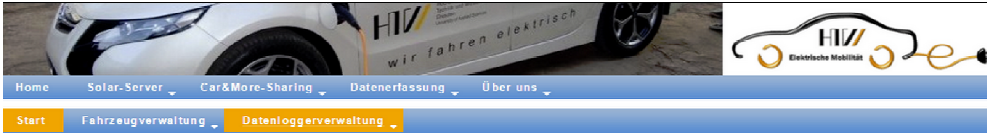




- Zentrale Archivierung erfasster Rohdaten in MySQL-Datenbank auf Online-Server
- Datenaufbereitung für Anwendungen und Analysen
 - Carsharing-Anwendungen (aktueller Standort, Ladezustand)
 - Erzeugung Minimaldatensatz und Übergabe an IVV (zuvor thinkstep AG)
 - Datenverwertung im Labor Elektrische Mobilität



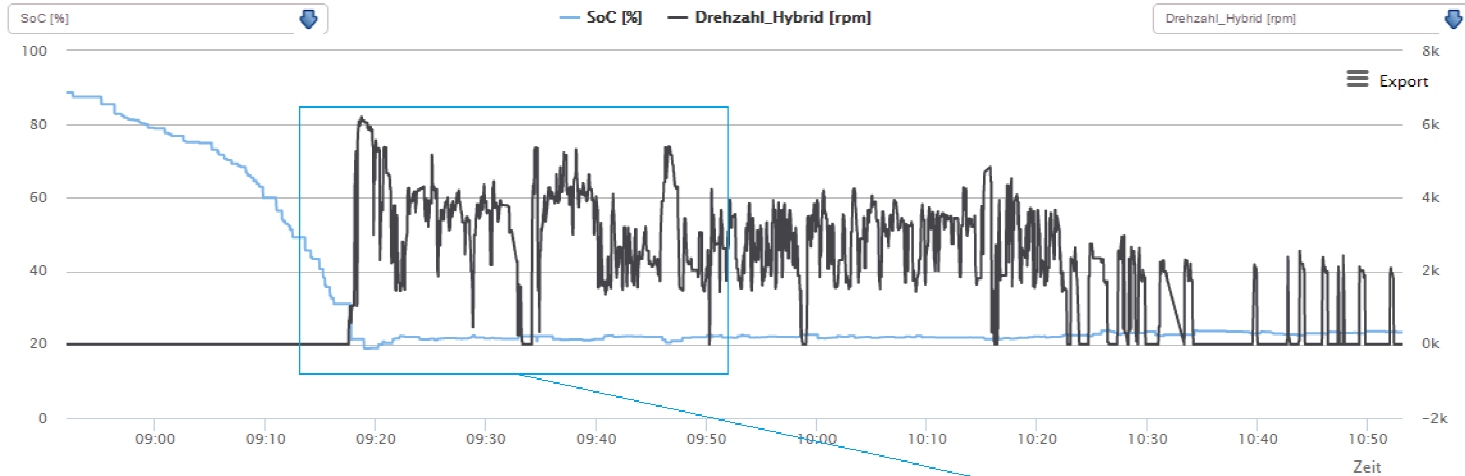
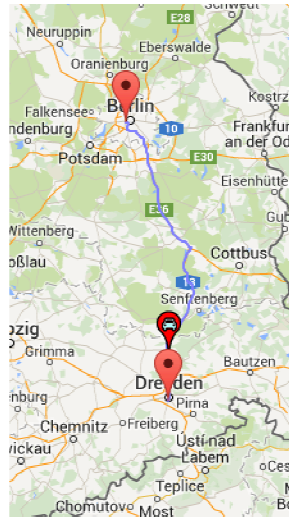
- Einbau von Datenloggern bei 43 Fahrzeugen der Projektpartner
- Aktuelle Status- und Datensatzinformationen auf einen Blick →



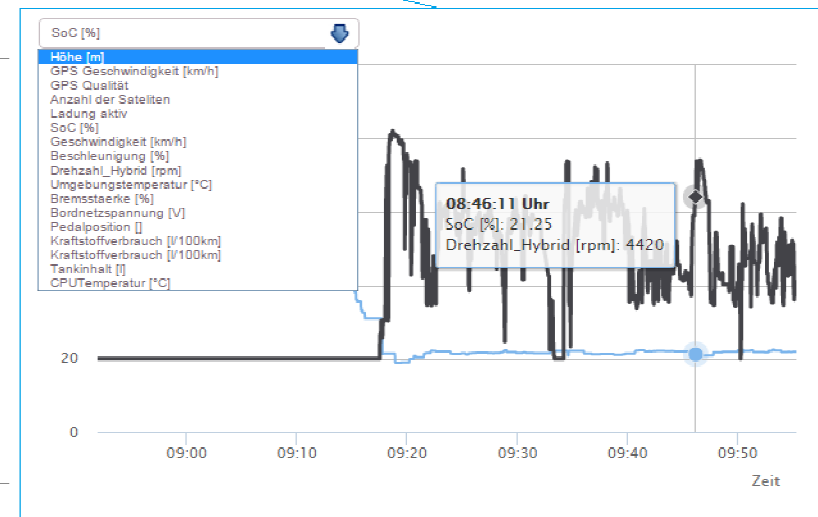
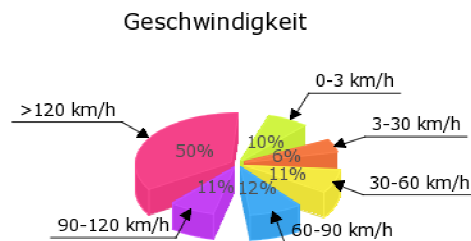
Nr.	DL Id	MAC-Adresse	SSH	Flag	SW-V	MDS	Statusdaten	Rohdaten	Kennz.	Fahrzeugmodell	Halter	Besitzer
1	209	b8:27:eb:33:32:15	20161	0	4-9	12	2015-11-23 14:03:28	2015-11-23 14:06:02		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
2	217	b8:27:eb:27:fe:e0	30217	0	4-13	102	2015-11-23 10:46:57	2015-11-23 10:48:27		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
3	215	b8:27:cb:b6:3a:dc	30215	0	4-13	193	2015-11-23 11:08:53	2015-11-23 11:11:45		Daimler AG Smart		DREWAG
4	252	b8:27:eb:e5:9c:22	20201	1	4-11	501	2015-11-23 15:01:11	2015-11-23 09:08:04		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
5	212	b8:27:cb:49:d0:98	20163	1	4-11	111	2015-11-23 08:11:11	2015-11-23 08:08:52		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
6	129	b8:27:eb:00:78:37	20202	1	4-11	522	2015-10-17 11:13:42	2014-10-25 03:34:33		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
7	214	b8:27:eb:3d:70:a4	20160	1	4-9	988	2015-11-23 23:10:53	2015-11-23 23:18:30		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
8	216	b8:27:eb:a8:b4:1b	20160	1	4-9	239	2015-11-23 11:08:53	2015-11-23 11:11:45		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
9	210	b8:27:eb:dd:a3:b3	20151	1	4-12	49	2015-11-10 14:30:52	2015-11-10 14:41:42		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
10	210	b8:27:eb:54:32:ba	20162	1	4-11	173	2015-11-06 15:01:58	2015-11-06 15:15:08		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
11	211	b8:27:eb:de:1e:98	20163	1	4-11	107	2015-11-08 12:37:49	2015-11-08 12:49:21		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
12	213	b8:27:eb:c8:ee:15	20160	0	4-9	20	2015-11-23 00:25:08	2015-11-09 00:26:43		Mitsubishi i-MiEV		DREWAG
13	230	b8:27:eb:cd:2d:53	30230	0	4-13	100	2015-11-23 00:28:54	2015-11-23 00:25:59		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
14	119	b8:27:eb:5a:d9:aa	30246	0	4-13	84	2015-11-23 08:02:58	2015-11-23 08:56:23		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
15	240	b8:27:eb:3d:b9:09	20185	1	4-11	150	2015-11-23 18:31:08	2015-11-23 07:12:30		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
16	226	b8:27:cb:80:c6:a0	20188	1	4-11	91	2015-11-10 00:25:00	2015-11-10 00:27:47		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
17	241	b8:27:eb:44:8a:5a	20186	0	4-9	132	2015-11-23 00:25:10	2015-11-23 10:16:15		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
18	218	b8:27:cb:9c:58:8c	20168	1	4-11	343	2015-11-10 11:46:13	2015-11-10 11:55:07		Opel Ampera		ENSO
19	122	b8:27:cb:cb:9c:22	20201	1	4-11	501	2015-11-09 15:01:11	2015-11-09 15:22:24		Opel Ampera		ENSO
20	220	b8:27:eb:59:77:05	30220	1	4-13	95	2015-11-17 11:06:43	2015-11-17 10:59:50		Opel Ampera		ENSO
21	221	b8:27:cb:3b:d9:87	30221	1	4-13	605	2015-11-17 13:08:24	2015-11-17 13:11:08		Opel Ampera		ENSO
22	238	b8:27:eb:77:61:27	20182	1	4-11	92	2015-11-09 12:08:52	2015-11-09 12:11:23		Mitsubishi i-MiEV		ENSO
23	224	b8:27:eb:3d:1e:b9	30224	0	4-13	717	2015-11-23 07:24:46	2015-11-23 07:21:25	DD-E 444	Opel Ampera	HTW	HTW
24	91	b8:27:eb:f0:40:e1	30081	0	4-13	368	2015-11-23 11:05:53	2015-11-23 11:00:52	DD-CT 46	Daimler AG Smart	IITW	IITW
25	92	b8:27:eb:4f:9f:17	30082	0	4-13	892	2015-11-23 00:21:49	2015-11-23 00:21:53	DD-ET 41	Mitsubishi i-MiEV	HTW	HTW
26	207	b8:27:eb:dc:e5:3e	30207	0	4-13	187	2015-11-23 11:11:00	2015-11-23 11:12:23	DD-CT 47	BMW i3 (RDX)	IITW	IITW
28	227	b8:27:eb:18:e3:d5	20182	1	4-10	738	2015-10-14 06:01:40	2015-10-14 05:53:06		Mitsubishi i-MiEV		SWL
29	220	b8:27:eb:5a:38:67	20183	1	4-9	84	2015-11-23 01:05:50	2015-11-23 10:51:12		Mitsubishi i-MiEV		SWL
30	231	b8:27:eb:f1:f1:bf	20186	1	4-9	239	2015-11-23 13:33:50	2015-11-23 13:37:38		Mitsubishi i-MiEV		SWL
31	230	b8:27:eb:31:62:04	20185	1	4-10	321	2015-11-23 14:37:00	2015-11-23 14:35:07		Mitsubishi i-MiEV		SWL
32	228	b8:27:eb:48:7a:5f	20184	1	4-11	11	2015-11-06 14:00:36	2015-11-06 14:18:00		Mitsubishi i-MiEV		SWL
33	234	b8:27:eb:44:e7:2e	20189	1	4-9	130	2015-11-10 14:03:48	2015-11-10 14:05:50		Mitsubishi i-MiEV		SWL
34	243	b8:27:cb:29:6f:41	20191	1	4-10	12	2015-11-23 09:21:48	2015-11-23 09:09:40		Mitsubishi i-MiEV		SWL
35	244	b8:27:eb:23:1b:74	30244	0	4-13	93	2015-11-23 07:20:28	2015-11-23 07:21:42		Mitsubishi i-MiEV		SWL
36	246	b8:27:cb:9a:b2:ed	20193	1	4-11	18	2015-11-23 11:08:53	2015-11-23 11:11:45		Mitsubishi i-MiEV		SWL
37	246	b8:27:cb:5a:d9:aa	30246	0	4-13	84	2015-11-23 08:02:58	2015-11-23 08:56:23		Mitsubishi i-MiEV		SWL
38	247	b8:27:eb:e3:3c:d0	20194	1	4-11	42	2015-11-23 07:43:15	2015-11-23 06:55:49		Mitsubishi i-MiEV		SWL
39	248	b8:27:eb:4d:a3:b3	20195	1	4-11	1	2015-11-10 13:13:46	2015-11-16 13:43:39		Mitsubishi i-MiEV		SWL
40	249	b8:27:eb:d0:1e:1e	20196	1	4-11	17	2015-11-04 11:08:20	2015-11-04 11:05:42		Mitsubishi i-MiEV		SWL
41	250	b8:27:eb:e5:af:17	20197	1	4-11	9	2015-11-01 07:45:20	2015-11-01 07:40:21		Mitsubishi i-MiEV		SWL
42	251	b8:27:eb:37:df:6e	20198	1	4-10	343	2015-11-23 00:25:02	2015-11-23 00:25:27		Mitsubishi i-MiEV		SWL
43	235	b8:27:eb:6b:ef:c9	20185	1	4-9	501	2015-11-23 11:08:53	2015-11-23 11:11:45		Mitsubishi i-MiEV		SWL
44	237	b8:27:cb:61:64:4c	20186	1	4-11	80	2015-11-05 08:45:02	2015-11-05 08:44:10		Mitsubishi i-MiEV		SWL

-
- Auswertung einer Beispielfahrt des Opel Ampera von Dresden nach Berlin

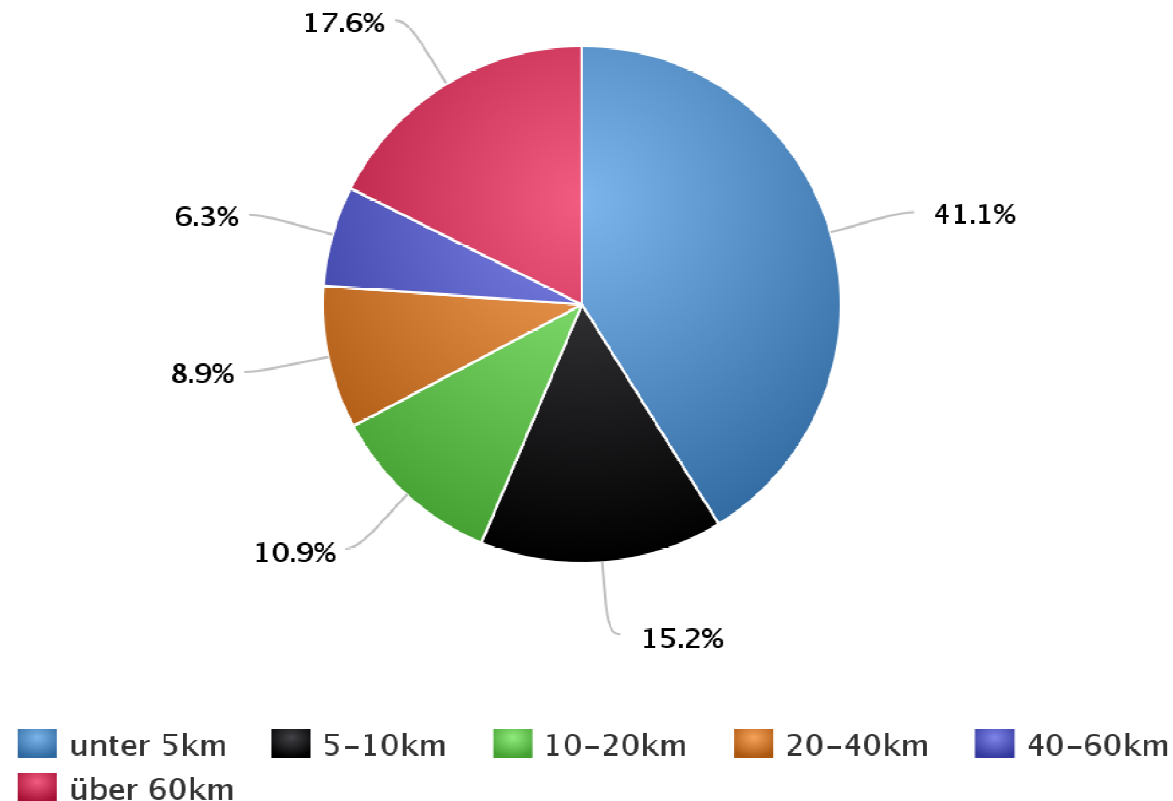
Beispiel Datenanalyse Einzelfahrt – Opel Ampera



Gefahrene Strecke [km]:	192.96
Benötigte Zeit [h:m:s]:	2:1:13
Betrieb Verbrennungsmotor [min]:	01:13:11
Verbrauchte Energiemenge [kWh]:	10.49
Kraftstoffverbrauch [l]:	14.69
Gesamtverbrauch [kWh/100]:	12.17
Gefahrene Höhenmeter [m]:	821.73
Max. Geschwindigkeit [km/h]:	158.7
Außentemperatur min/max [°C]:	4.38 / 7.5
Anzahl der Stopp:	24

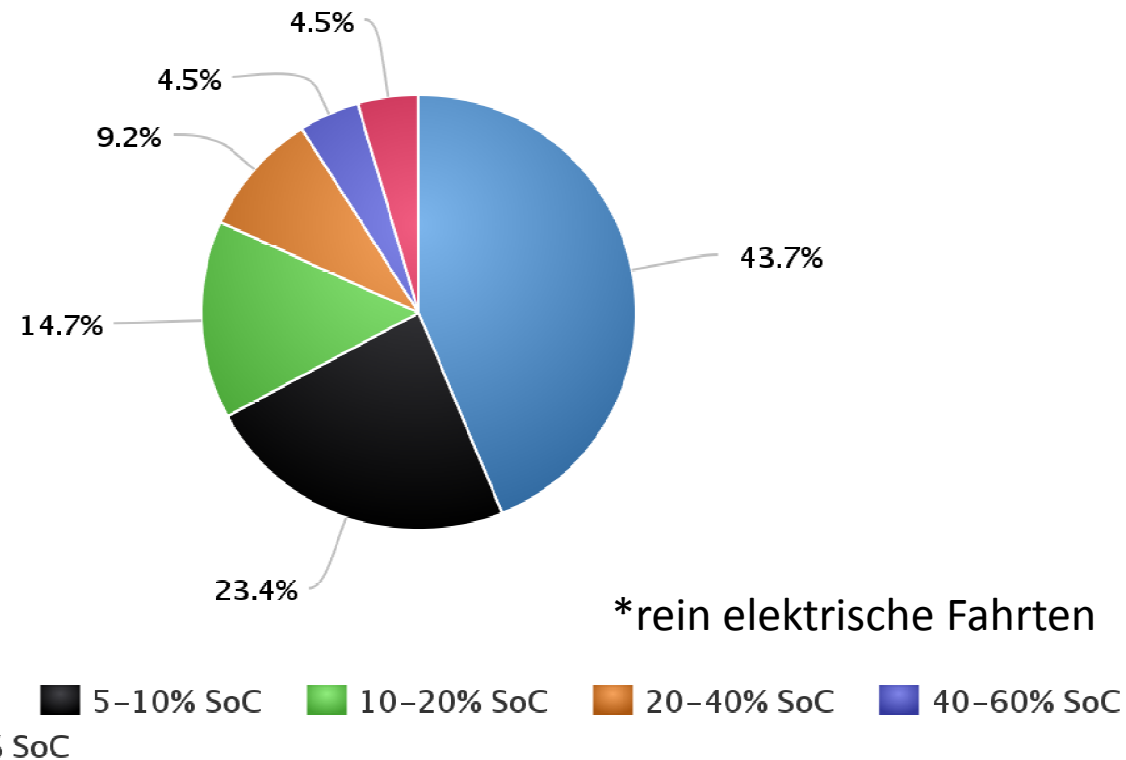


Opel Ampera: Zurückgelegte Kilometer pro Fahrt



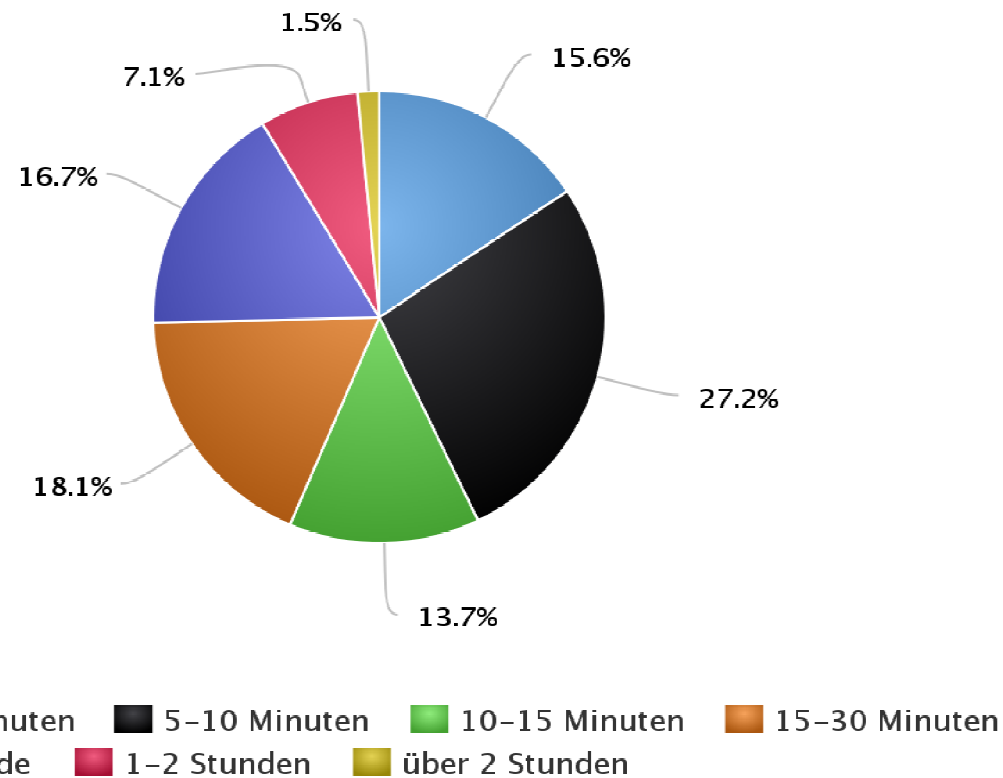
Beispiel Datenanalyse Opel Ampera

Opel Ampera: relative Nutzung der Batteriekapazität pro Fahrt



Beispiel Datenanalyse Opel Ampera

Opel Ampera: Dauer der Fahrt

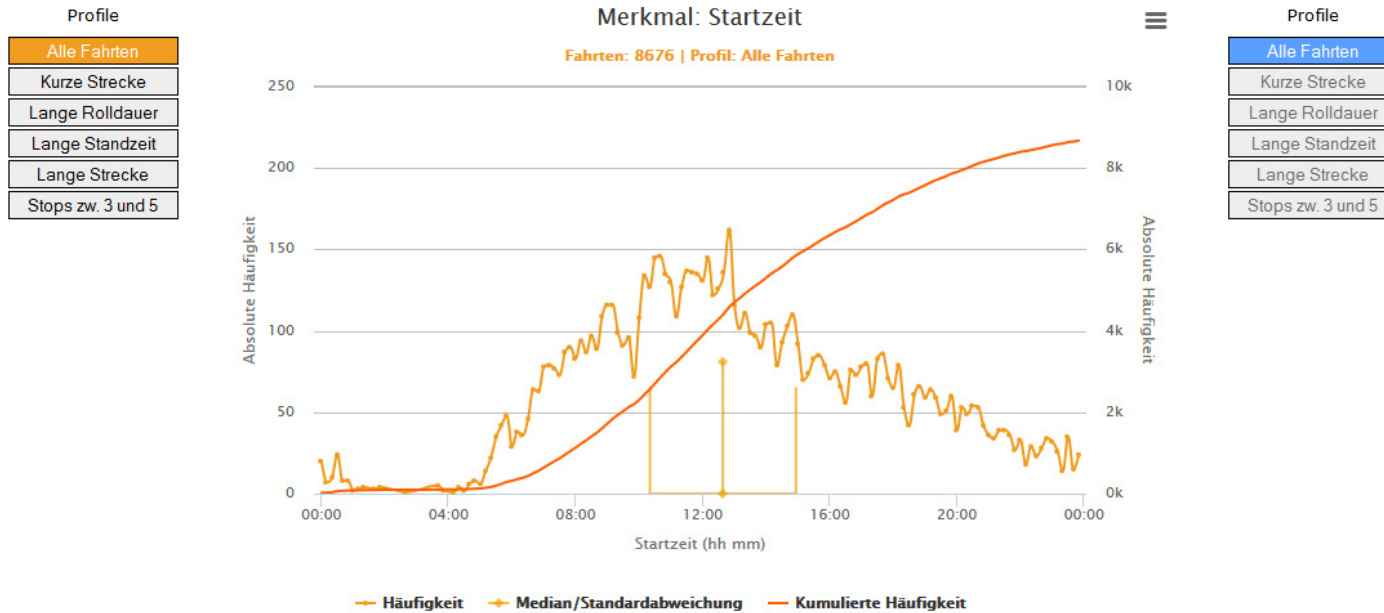


Statistische Datenanalyse

Dichtekurve der Häufigkeit |
 Mobilitätsprofile |
 Standardabweichung |
 Mobilitätsprofile ändern |
 Alle

Nutzer	Fahrzeug	Einsatzkontext	Häufigkeitstyp			Nutzer	Fahrzeug	Einsatzkontext
Alle	Alle	Alle	An/Aus	An/Aus	Absolut	Alle	Alle	Alle
Besitzer	Fahrzeug	Einsatzkontext			Relativ	Besitzer	Fahrzeug	Einsatzkontext
Halter	Typ					Halter	Typ	
	Segment						Segment	
	Hybrid						Hybrid	

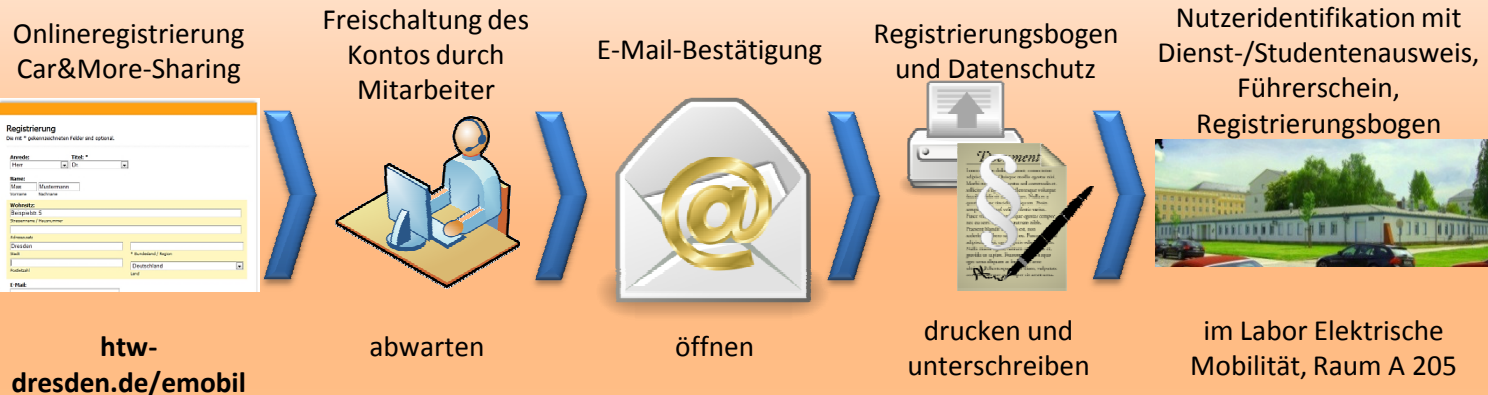
Startzeit	Relative Rollzeit	Stops	SOC Start	Energiemenge	Kraftstoffmenge	Ø-Geschwindigkeit	Höhenmeter negativ
Fahrzeit	Letzte Fahrt	Strecke	SOC Ende	Energieverbrauch	Kraftstoffverbrauch	Max.Geschwindigkeit	Höhenmeter positiv



-
- Car&More-Sharing mit Buchungssystem

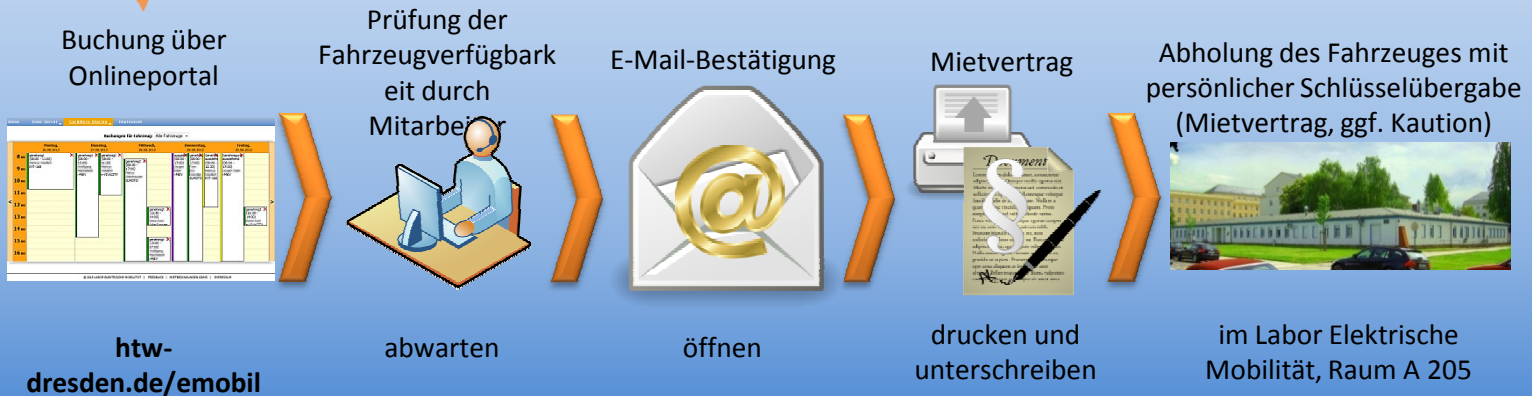
- Ermittlung der Besonderheiten eines Sharing-Angebotes mit Elektrofahrzeugen
- Grundlage für Datenmonitoring im Projekt (Test der Datenlogger an eigenen Fahrzeugen)
- Heranführen von Personen an die Vorzüge der Elektromobilität (Ängste und Hemmungen abbauen, Vertrauen stärken, Begeisterung wecken, Erfahrungen bieten)

Registrierung für die Nutzung von Elektrofahrzeugen im Car&More-Sharing der HTW Dresden im Projekt SaxMobility II



Freischaltung der Nutzerberechtigung zur Fahrzeugleihe

Buchung von Elektrofahrzeugen im Car&More-Sharing der HTW Dresden im Projekt SaxMobility II



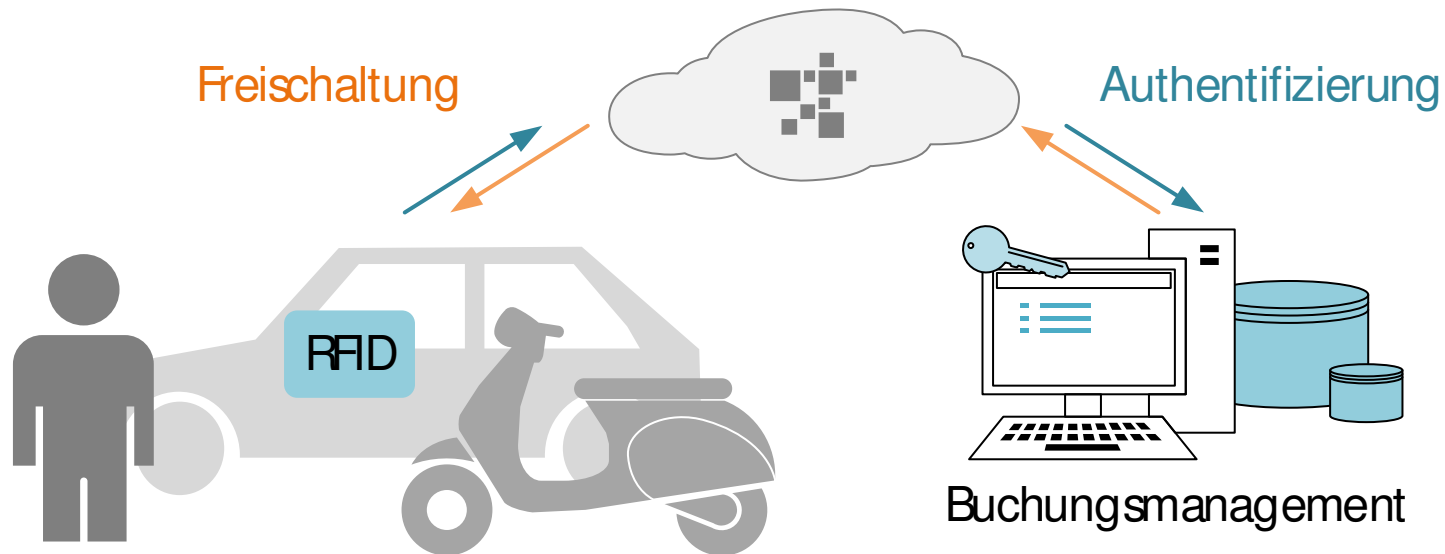
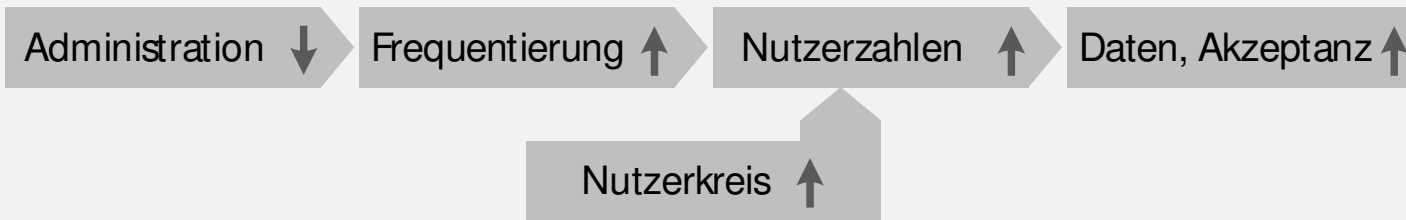
The screenshot shows the CaMS website interface. At the top, there is a navigation bar with links: Home, Solar-Server, Car&More-Sharing (highlighted), Datenerfassung, and Über uns. Below the navigation bar, the text reads "Diese Fahrzeuge können gebucht werden:". Underneath, there are two sections of vehicle images. The first section is titled "Für Studenten und Angestellte der HTW Dresden:" and displays five different electric scooters and a bicycle. The second section is titled "Für Angestellte der HTW Dresden:" and displays five different electric cars, including a Smart car and a Peugeot e-Car. The HTW Dresden logo and "wir fahren elektrisch" slogan are visible on the vehicles and in the website header.

Roller:
Peugeot e-Vivacity
EVT 186
ELMOTO HR-2
SolarScooter

Leichtkraftrad:
Govacs GO! S3.4

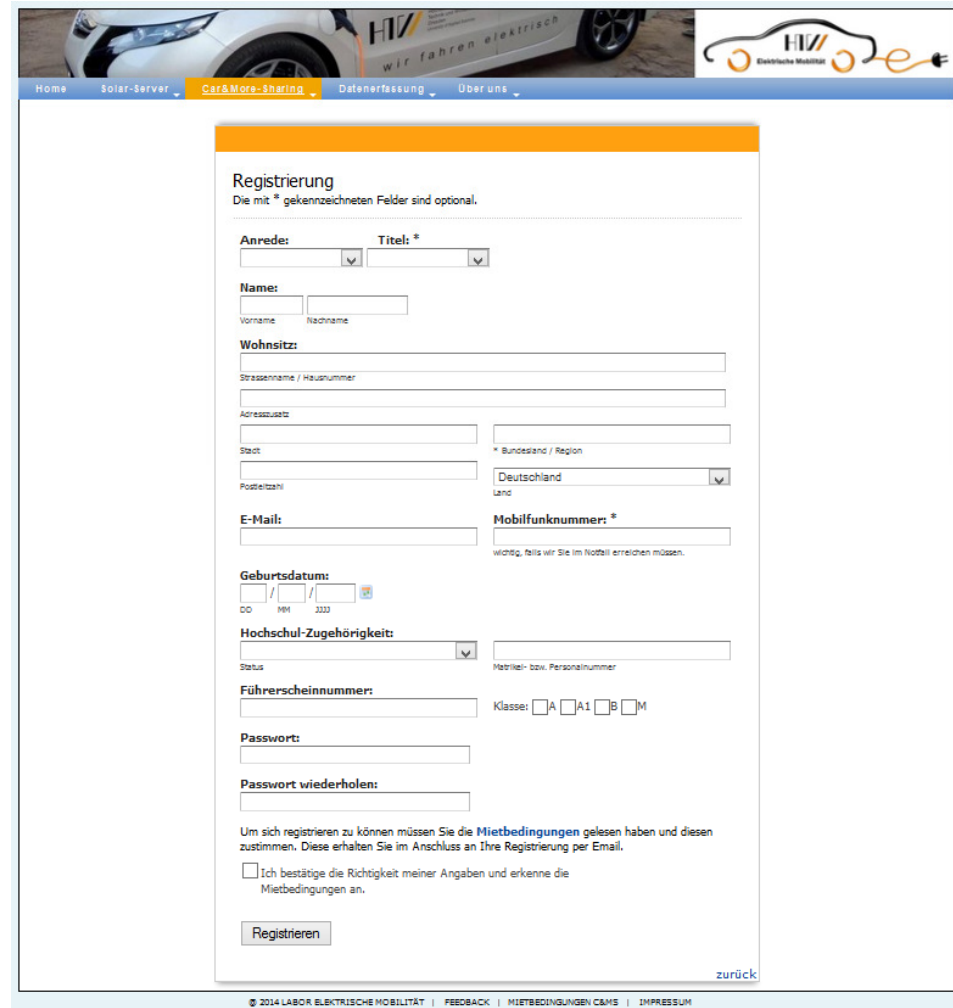
PKW:
BMW i3
Smart.ED
Citysax
Opel Ampera
Mitsubishi i-MiEV

Automatische Nutzerauthentifizierung und Fahrzeugfreischaltung (CaMS)



Ablauf zum Ausleihen eines Fahrzeuges

1. Registrieren (Name, Wohnort, Matrikelnummer,...)
2. Fahrzeug reservieren (zwischen 6:00 und 17:00 Uhr)
3. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abholen
4. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abgeben



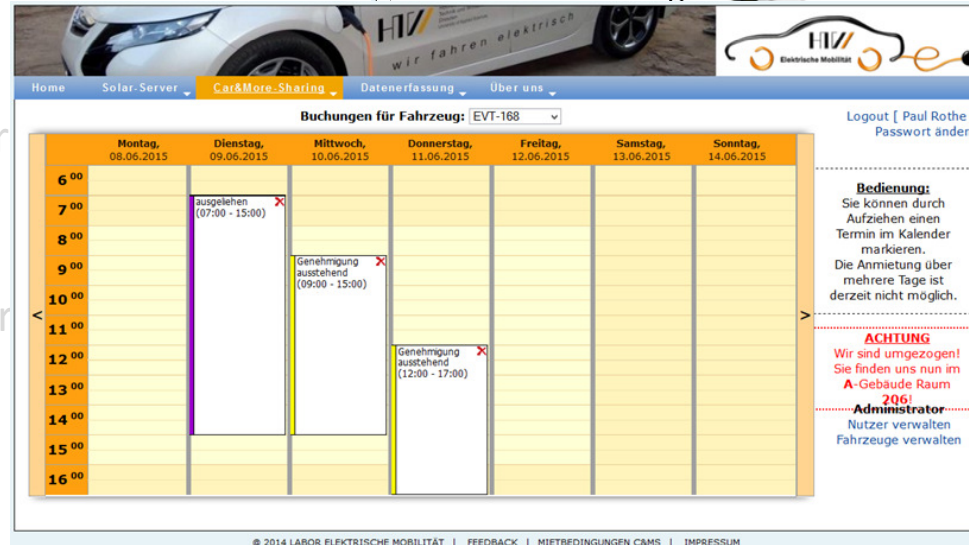
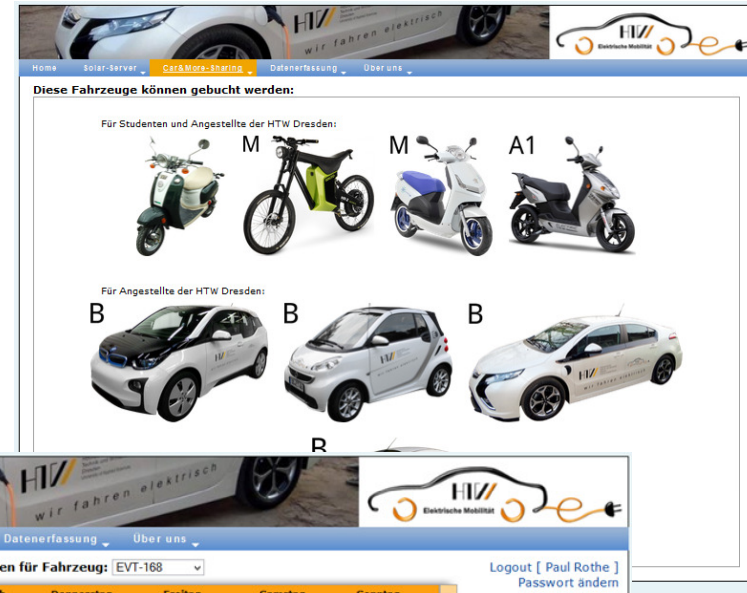
The screenshot shows a web browser window displaying the registration form for the CaMS system. The page title is "Registrierung" and it includes a note: "Die mit * gekennzeichneten Felder sind optional." The form fields are as follows:

- Anrede:** dropdown menu
- Titel: *** dropdown menu
- Name:** text input fields for Vorname and Nachname
- Wohnsitz:** text input fields for Strassenname / Hausnummer, Adresszusatz, Stadt, Postleitzahl, and Land (dropdown menu with "Deutschland" selected)
- E-Mail:** text input field
- Mobilfunknummer: *** text input field with a note: "wichtig, falls wir Sie im Notfall erreichen müssen."
- Geburtsdatum:** date selection fields for DD, MM, and JJJJ
- Hochschul-Zugehörigkeit:** dropdown menu for Status and text input for Matrikel- bzw. Personalnummer
- Führerscheinnummer:** text input field and a "Klasse:" section with checkboxes for A, A1, B, and M
- Passwort:** text input field
- Passwort wiederholen:** text input field

At the bottom of the form, there is a checkbox for "Ich bestätige die Richtigkeit meiner Angaben und erkenne die Mietbedingungen an." and a "Registrieren" button. A "zurück" link is located at the bottom right of the form area. The footer of the page contains the text: "© 2014 LABOR ELEKTRISCHE MOBILITÄT | FEEDBACK | MIETBEDINGUNGEN CaMS | IMPRESSUM"

Ablauf zum Ausleihen eines Fahrzeuges

1. Registrieren (Name, Wohnort, Matrikelnummer,...)
2. Fahrzeug reservieren (zwischen 6:00 und 17:00 Uhr)
3. Fahrzeugschlüssel und Papier im CaMS-Büro abholen
4. Fahrzeugschlüssel und Papier im CaMS-Büro abgeben



Ablauf zum Ausleihen eines Fahrzeuges

1. Registrieren (Name, Wohnort, Matrikelnummer,...)
2. Fahrzeug reservieren (zwischen 6:00 und 17:00 Uhr)
3. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abholen
4. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abgeben



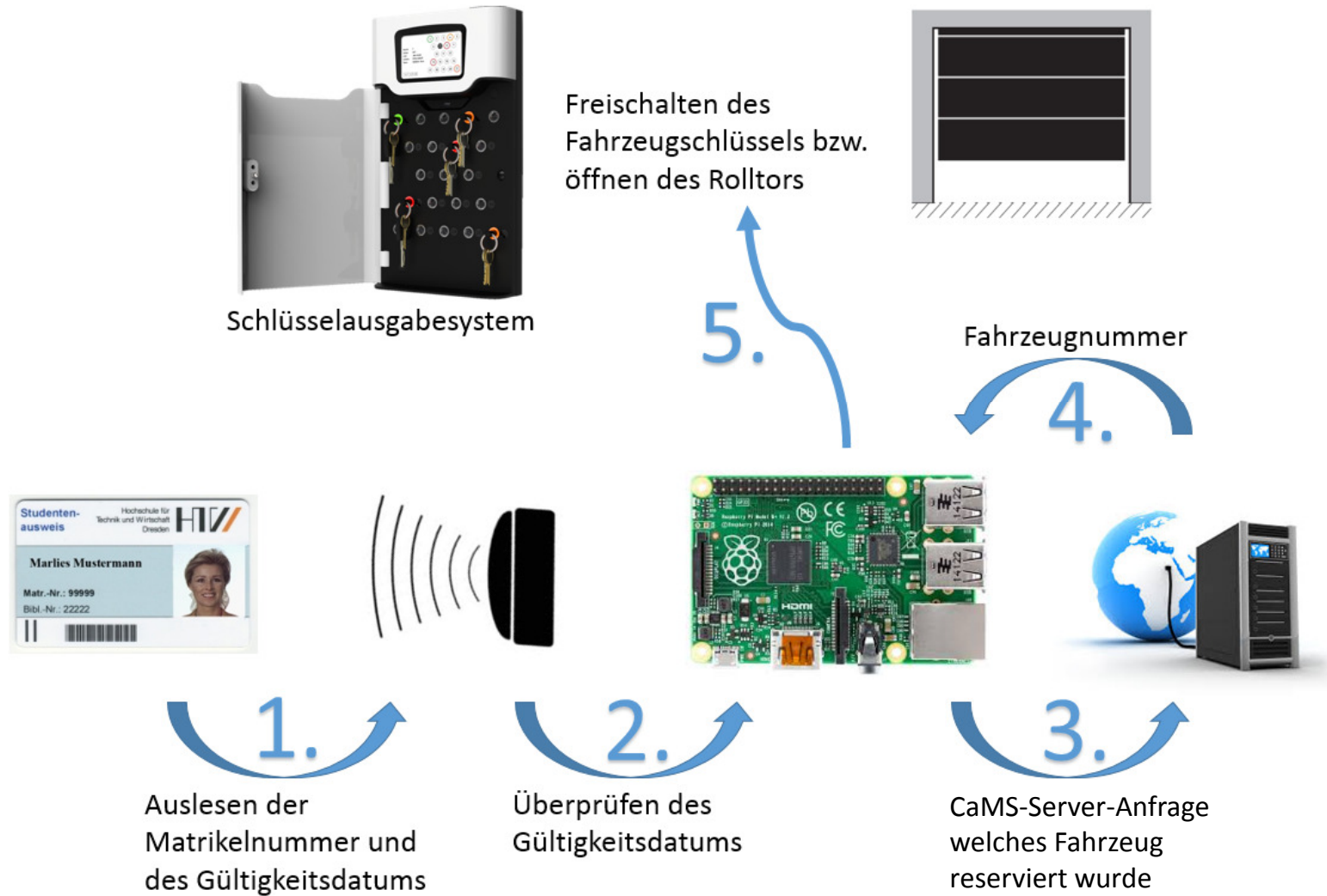
Ablauf zum Ausleihen eines Fahrzeuges

1. Registrieren (Name, Wohnort, Matrikelnummer,...)
2. Fahrzeug reservieren (zwischen 6:00 und 17:00 Uhr)
3. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abholen
4. Fahrzeugschlüssel und Papiere im CaMS-Büro abgeben

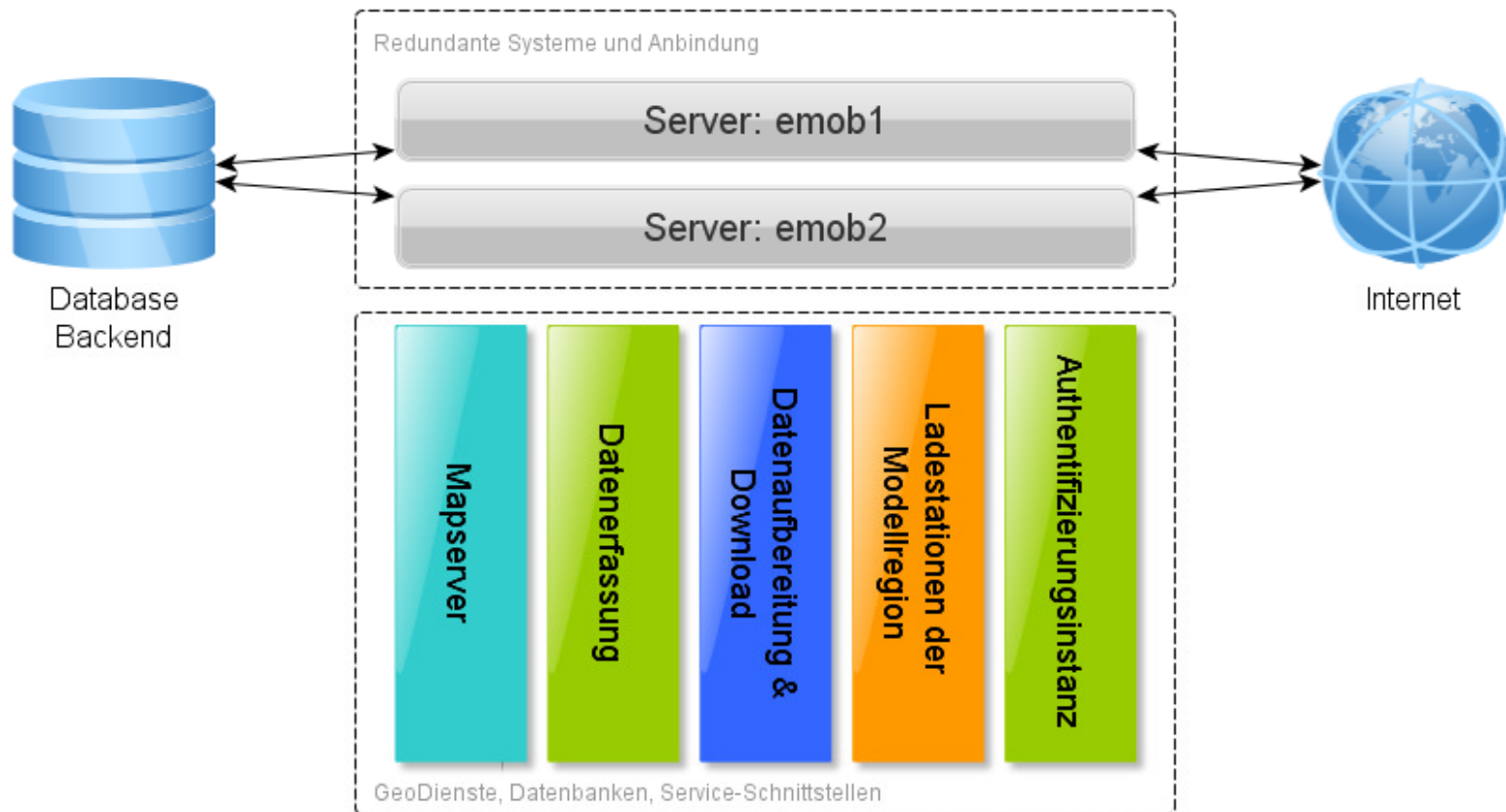


CaMS

Perspektive – Arbeitsstand



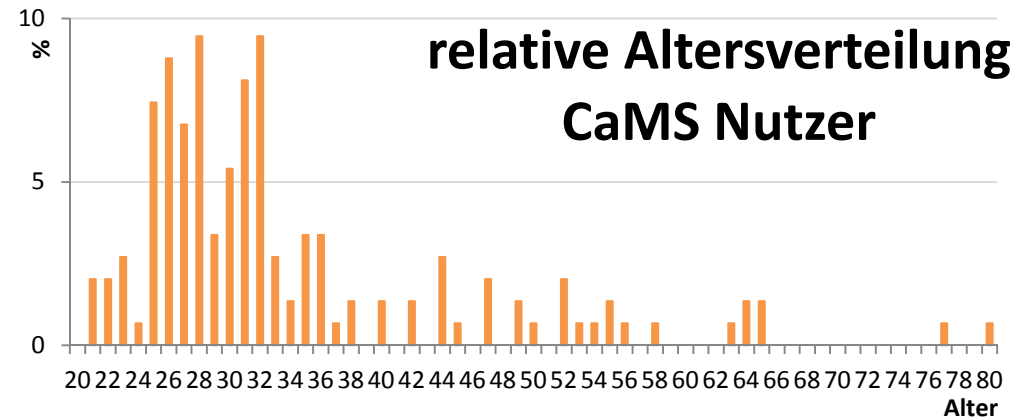
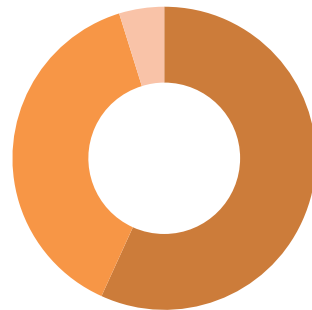
- Serverstruktur und -dienste



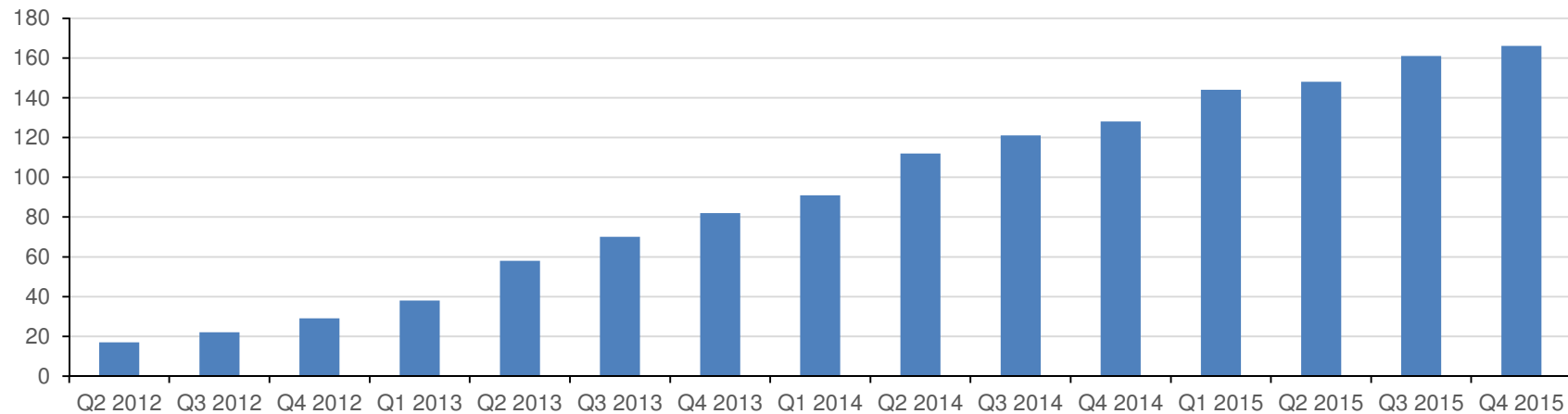
- Funktionen des HTW-Servers
 - Buchungstool ‚CaMS‘ auf Webserver
 - Datenbank für Fahrzeugdatenlogger
 - Berechnung der Minimaldatensätze
 - Auswertung der Datensätze auf Webserver bzw. Weitergabe an IVV (zuvor thinkstep)

Nutzer

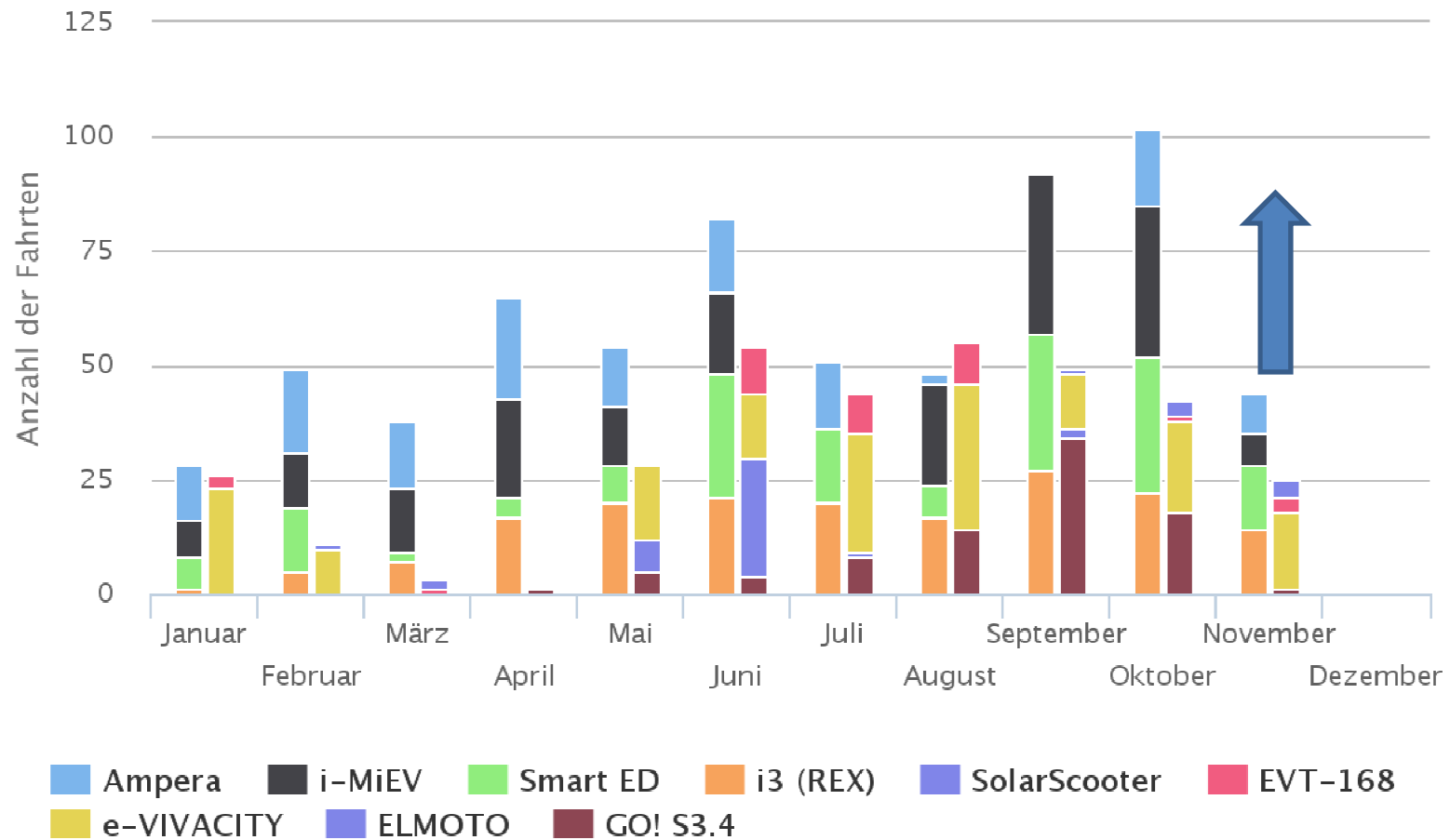
- HTW-Angestellte
- HTW-Student
- TU-Student



CaMS Nutzeranzahl



Absolute Nutzungshäufigkeit der Fahrzeuge (Kfz/Roller) im Jahr 2015



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

