

Kurzbericht zum Verbundforschungsprojekt IDP Integrations- und Demonstrationsplattform

- gefördert durch das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg -

Ziel des Vorhabens ist eine Integrations- und Demonstrationsplattform multimodale Elektromobilitätslösungen und –Dienste. Diese setzt auf das Verbundprojekt „Mobilitätsmanagement zur Industrialisierung der Elektromobilität“ auf. Die dort erstellten Lastenhefte dienen als Grundlage zur Entwicklung des Elektromobilitäts-Demonstrators.

Mit dem Demonstrator werden drei folgende übergeordnete Ziele verfolgt:

- Schaffen einer gemeinsam nutzbaren, erweiterbaren Plattform zur Integration, Entwicklung und Validierung von Mobilitätskomponenten. Diese soll jedem der Projektpartner für weitere Entwicklungen zur Verfügung stehen.
- Stärkung der Akzeptanz und Verständnis der Fahrzeugnutzer für die Vision einer zukünftigen Elektromobilität. Technik und Dienstleistungen werden intuitiv und verständlich dargestellt.
- Sichtbarkeit der Partner und des Clusters Elektromobilität Südwest sowie Stärkung der Zusammenarbeit im Cluster. Entstehung und Intensivierung neuer und bestehender Schnittstellen zu den Industrie- und Forschungspartnern. Vertiefung der Vernetzung und Zusammenarbeit der Clusterpartner.

Angaben zur Durchführung des Projekts:

Das Vorhaben gliedert sich in drei Pakete: Energieeffizientes Fahren und Navigieren, Lade- und Abrechnungsdienste, sowie Fahrzeug(echtzeit)informationen. Diese spiegeln die Kernkompetenzen der beteiligten Partner wieder. Diese werden nun vernetzt und die Partner arbeiten gemeinsam an der Realisierung des Demonstrators. Durch die enge Zusammenarbeit entsteht eine von allen gemeinsam nutzbare Plattform zur Entwicklung von Mobilitätsprodukten und -Diensten.

Die Ergebnisse der IDP werden am Technologietag 2013 der e-mobil in Stuttgart einem breiten Publikum der Öffentlichkeit präsentiert. Zudem besteht eine Zusammenarbeit zu den Presseagenturen des KIT und der e-mobil.

Ansprechpartner: IPEK - Institut für Produktentwicklung am KIT
Dr.-Ing. Matthias Behrendt
Kaiserstr. 10
76131 Karlsruhe

Energieeffizientes Fahren und Navigieren

Ergebnisse

Zum energieeffizienten Fahren und Navigieren wurde eine modulare Prozesskette entwickelt. Nutzer der IDP können damit zunächst eine beliebige Strecke aus einer OpenStreetMap-Karte auswählen. Des Weiteren können Wetter (trocken, Regen, Schnee) und Außentemperatur ausgewählt werden. Zur gewählten Strecke werden automatisch das Höhenprofil, Tempolimits und Informationen über Kreuzungen ergänzt. Außerdem wird für alle Streckensegmente der aktuelle Verkehrsfluss (Google Live Traffic) bestimmt. Diese Informationen werden in die Software CarMaker des Projektpartners IPG exportiert, die vom Nutzer im nächsten Schritt weiter genutzt werden können.

In der CarMaker-Simulation benutzt das exportierte Projekt einen Peugeot 3008 mit vollelektrischem Antriebsstrang (BEV). Die Verbrauchskennwerte werden bereitgestellt und können z.B. über APO ausgelesen werden. Alternativ kann AVL Cruise als Co-Simulation betrieben werden, um den Antriebsstrang zu simulieren. Dafür wird auf ein vorhandenes AVL Cruise Modell zurückgegriffen, das ebenfalls den Peugeot 3008 simuliert. Zur Simulation des Verhaltens anderer Verkehrsteilnehmer wurde eine Geschwindigkeitsregelung des Verkehrs in CarMaker umgesetzt, die einer Führungsgröße folgt unter Beachtung anderer Verkehrsteilnehmer und Ampeln. Die Führungsgröße wird mittels APO ständig von der angeschlossenen Komponente zur Streckenkonfiguration und Navigation gesetzt abhängig von der Position des jeweiligen Verkehrsteilnehmers und der durchschnittlichen Verkehrsflussgeschwindigkeit im zugehörigen Segment. Die gleiche Komponente zeigt auch wichtige Simulationsparameter wie Verbrauchskennwerte an (vgl. Abbildung 1). Schließlich stellt sie eine JSON-Schnittstelle für die Ladedienste bereit, mit deren Hilfe das Aufladen des simulierten Fahrzeugs realisiert wird.

Anwendungsfelder

Mit Hilfe der IDP kann das Zusammenspiel von Fahrer, Fahrzeug, anderen Verkehrsteilnehmern und Umweltbedingungen evaluiert werden. Da im Rahmen der Simulation alle Größen bekannt sind, ist eine Aufschlüsselung von Verbrauchsdaten auf Einzelkomponenten möglich. Dies ist für die Entwicklung von Komponenten zur Reichweitenschätzung und verwandte Funktionen essentiell und wird zum Beispiel im Projekt GreenNavigation des Spitzenclusters Elektromobilität Süd-West genutzt und weiterentwickelt.



Streckenkonfiguration und Anzeige wichtiger Simulationsdaten (links) sowie Fahrsimulation mit Echtzeitverkehr in IPG CarMaker (rechts).

Lade- und Abrechnungsdienste

Ergebnisse

Kern des Arbeitspaketes ist die Visualisierung der Abläufe in der Bereitstellung von Lade- und Abrechnungsdiensten. Hierbei sollen beteiligte Akteure in der Wertschöpfungskette, ihre Rollen, Funktionen und Schnittstellen intuitiv aufgezeigt werden. Weiterhin wird ein Demonstrator die aus der Sicht des künftigen Besitzers von Elektrofahrzeugen zur Verfügung stehenden Dienste simulieren. Dazu werden dem Nutzer auf dem Display eines Endgerätes die Informationen und Entscheidungssituationen präsentiert, die er künftig an den Ladesäulen auffinden wird.

Im Rahmen einer konzeptionellen Darstellung wurden Stakeholder und die Schnittstellen für Strom-, Informations- und Zahlungsflüsse im Ladeprozess dargestellt. Des Weiteren wurde ein interaktiver Demonstrator entwickelt, der den Ladeprozess in verständlicher Form abbildet. Insbesondere werden die Informationen und Entscheidungen in den Schritten Anmeldung, Ladeoptionen, Ladevorgang und Abrechnung dargestellt bzw. abgefragt. So kann der Nutzer Informationen über den aktuellen Ladestand seines E-Fahrzeugs oder den aktuellen Stromlieferant der Ladesäule ablesen. Weiterhin kann er Entscheidungen über seine Abfahrtszeit, den gewünschten Ziel-Batteriestand und den Lademodus treffen. Hierbei kann er insbesondere zwischen den Tarifoptionen Schnellladen, günstigem Laden und umweltfreundlichem Laden wählen. Der Verlauf des Ladevorgangs wird kontinuierlich und gefolgt von der Abrechnung angezeigt.

The screenshot shows the 'FZI Ladestation' interface. At the top, it displays the station name 'FZI Ladestation' and the address 'Haid-und-Neu-Str. 10-14, 76131 Karlsruhe'. The logo for 'elektromobilität süd-west' is in the top right. A navigation sidebar on the left includes icons for 'Identifikation', 'Ladeoptionen', 'Ladevorgang', and 'Abrechnung'. The main content area is titled 'Bitte Ladeoptionen wählen' and shows the date and time 'Di 02.07.2013, 11:17'. Below this, there are controls for 'Abfahrt' (departure) set to 'am 02.07.2013 um 13:16 Uhr' and 'Ladeziel' (charging goal) set to '100% (36,8 kWh)'. Three charging options are listed: 'Schnell' (0,20 €/kWh, ca. 7 €), 'Günstig' (0,15 - 0,20 €/kWh, ca. 5 €), and 'Öko' (0,15 - 0,30 €/kWh, ca. 8 €). A 'Ladevorgang starten' button is at the bottom right. The footer contains logos for FZI, bridging IT, EnBW, and the German government.

Optionsauswahl an der Ladesäule

Anwendungsfelder

Die im Rahmen des Demonstrators identifizierten Stakeholder sowie Schritte und Entscheidungsmöglichkeiten des Nutzers an der Ladesäule können Ladesäulenbetreiber bei der Definition von Anforderungen an eigene Lösungen unterstützen. Der Demonstrator kann weiterhin in Verbindung mit weiteren IDP-Komponenten jedoch auch eigenständig in Messeszenarien verwendet werden.

Fahrzeug(echtzeit)informationen

Ergebnisse

Die Demonstrator Komponente Fahrzeug(echtzeit)informationen baut auf der Systemplattform „Flea 3“ der Firma „CarMedialab“ auf. CarMedialab ist eine Tochter des Projektpartners „RA Consulting“. Die Flea Box ist eine flexible Rechnerplattform der dritten Generation mit dem Betriebssystem Linux, welche alle Zulassungen besitzt, um in Hardware als Steuergerät in einem Fahrzeug verbaut werden zu können. In Verbindung mit dem Server Backend des Projektpartners wird das System zu einem Cloud-Dienst.

Im Projekt IDP wurden Schnittstellen der Echtzeitdaten zu den übrigen Arbeitspaketen (z.B. ...) identifiziert, definiert und prototypisch umgesetzt.

Schnittstelle zu „Energieeffizientes Fahren und Navigieren“:

Mittels des Standard Fahrzeug Bus-Protokolls CAN wurde die Anbindung an die Software „CarMaker“ realisiert, welche im Paket „Energieeffizientes Fahren und Navigieren“ die Simulationsaufgabe übernimmt. Über diese Schnittstelle können sowohl fahrzeugspezifische Daten, als auch Daten von Umwelt, Verkehr und Fahrer erfasst werden. Dem Nutzer der IDP werden diese Informationsflüsse durch einen live Mittschnitt der übermittelten Signale veranschaulicht und dargestellt.

Schnittstelle zu „Ladedienste“:

Diese Schnittstelle wurde als Webservice über das Server Backend realisiert. Die fiktive Ladesäule im Paket „Ladedienste“ kommuniziert mit dem Steuergerät über die Cloud. Nach erfolgter fiktiver Betankung wird der neue Batterie Ladezustand an die Fahrsimulation zurückgemeldet.

Anwendungsfelder:

Die realisierte Integrations- und Demonstrationsplattform eignet sich in diesem Fall auch als Basis für die Validierung von Lösungskonzepten, wie sie im Rahmen der Clusterprojekte „ELISE“ und „GreenNavigation“ erforscht werden. Dies ist insbesondere deshalb von großem Nutzen, da aufgrund der derzeit geringen Verbreitung der Elektromobilität es an realen Validierungssystemen mangelt. Den beiden Projekten steht nun eine Ausgangsbasis für eine verknüpfte virtuelle Validierungsumgebung zur Verfügung, in welche sich bei Bedarf reale Komponenten flexibel integrieren lassen.



IDP Validierungsplattform am Beispiel eines realen Fahrzeugs im Verbund mit der Simulationsumgebung