

Elektromobilität mit Brennstoffzellen



Energiemanagement in pedalkraftbasierten Elektrokleinfahrzeugen

DHBW-Förderlinie (Laufzeit 04/2013 – 09/2014, Budget 100k€)



T. Schwidder¹⁾, C. Tenten¹⁾, U. Zimmermann¹⁾, C. Fischer²⁾, T. Maag²⁾
¹⁾DHBW Stuttgart Elektrotechnik, ²⁾DLR Institut für Fahrzeugkonzepte



Motivation

Marktsituation

Seit 2010 existiert ein stark wachsender Markt an pedalkraftunterstützten Elektrokleinfahrzeugen (Prognose 2023: 40 Mio. Fahrzeuge/a¹⁾)

Haupttreiber für die verstärkte Nachfrage

- Berufspendler im urbanen Nahverkehr, insbesondere in feinstaubbelasteten Zentren
- Transportunternehmen (Paket- und Zustelldienste) im urbanen Raum

In Kooperation mit der Dualen Partnerfirma **Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Stuttgart (Institut für Fahrzeugkonzepte)** wurden deshalb im Zeitraum 04/2013 – 09/2014 folgende Themen bearbeitet

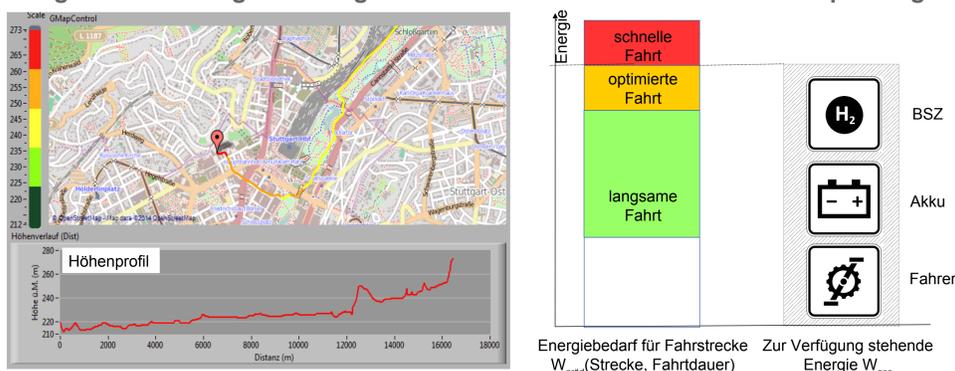
- Intelligente Ressourcenverteilung von unterschiedlichen Energiespeichern
- Streckenabhängige Prädiktion der Leistungs- und Energiebilanz
- Forschungsarbeiten zum Energiemanagement und zur Nutzerschnittstelle

Methode

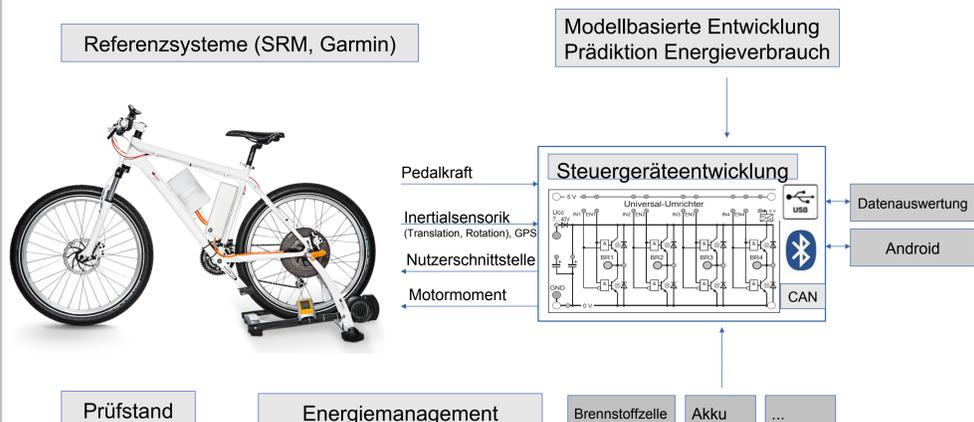
Prädiktion und Online-Analyse des Energiebedarfs auf einer Fahrstrecke

- Höhenprofil: Hangabtriebskraft
- Beschleunigungsvorgänge: Trägheitskraft
- Reibungswiderstände: Roll-/Lagerreibung, Walkarbeit
- Fahrdauer (Durchschnittsgeschwindigkeit): Luftwiderstand

Intelligente Verteilung der Energieressourcen als Funktion der Streckenplanung



Entwicklungsumgebung



Zielsetzung

- Entwicklung eines ganzheitlichen Verständnisses für vernetzte Energiesysteme in pedalkraftbasierten Hybridfahrzeugen
- Entwicklung eines Algorithmus zur effizienten Verteilung von Energieressourcen (Muskelkraft, Akkuladung, Brennstoffzellentreibstoff) in Abhängigkeit von der Streckenplanung
- Entwicklung eines Fahrerinformationssystems
- Aufbau einer Entwicklungsumgebung (Prüfstand, Steuergerät) sowie von zwei Versuchsträgern für einen Messeauftritt

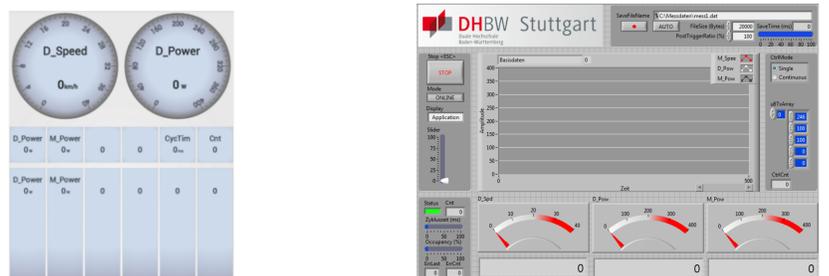
Ergebnisse

Die apparativen Voraussetzungen zur Validierung des Algorithmus zur streckenabhängigen Verteilung der Energieressourcen sind geschaffen

- Versuchsträger (DHBW-Steuergerät, DLR)



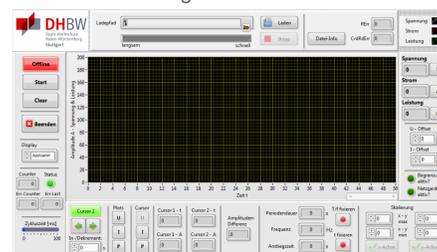
- Fahrerinformationssystem (DHBW), Entwicklungsumgebung (DHBW)



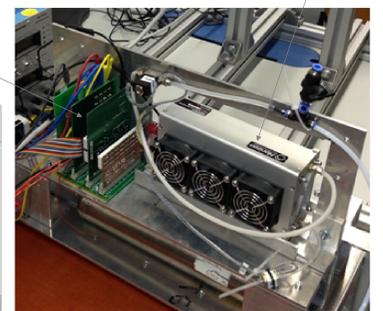
- Brennstoffzellenprüfstand (DLR – DHBW)

Steuergerät DHBW (Motorsteuerung und Leistungsmessung)

Visualisierung



Brennstoffzelle



- Pedelec-Prüfstand (DLR)

Literatur

1) <http://www.bertis-bikes.de/aktuelles/104-e-bike-studie-40-millionen-pedelec-verkaeufe-im-jahr-2023-erwartet.html>

