



Anzeigen auf mobilen Endgeräten zur Unterstützung einer effizienten Fahrweise

Projektarbeit

Bearbeiter: Bernhard E. Slawik

Betreuer: Ronald Ecker

Sommersemester 2009

BMW Group Forschung und Technik

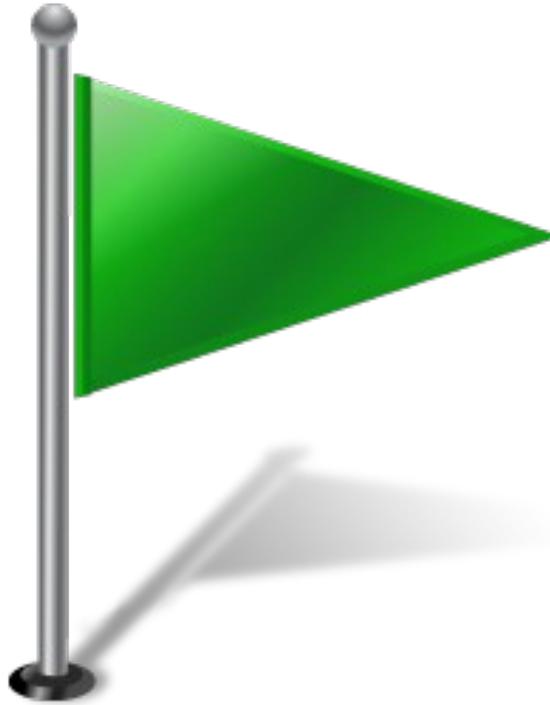


LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Übersicht

- **Themenstellung**
Effiziente Fahrweise und mobile Endgeräte
- **Überlegungen**
Motivation durch Wettbewerb
- **Umsetzung**
Entwürfe, Plattformscheidung, Programmierung
- **Auswertung**
Versuchsaufbau, Feldversuch mit Expertenbefragung
- **Kritik**

Themenstellung



Warum effiziente Fahrweise?

- Allgemeines Bewusstsein:
Öl knapp, Benzin teuer
- Steigendes Umweltbewusstsein
- Maßnahmen fahrzeugseitig:
Erhöhung des Wirkungsgrades
- Maßnahmen fahrerseitig:
Kraftstoffsparendes Fahren



Warum mobile Endgeräte?

- Bordcomputer VS Handy
- Kurze Produktzyklen, einfache Updates
- Handy als „persönlicher Begleiter“
- Auch vor und nach der Fahrt verfügbar
- Konnektivität



Überlegungen



Fahrer + Handy + X → Effizienz

- X = Statusanzeige?
- X = Belohnung?
- X = Bestrafung?
- X = Sensibilisierung?
- **X = Motivation!**

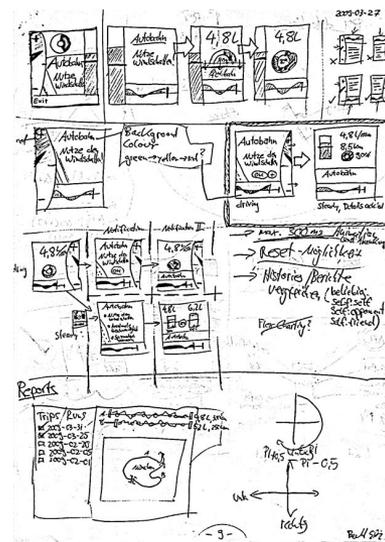
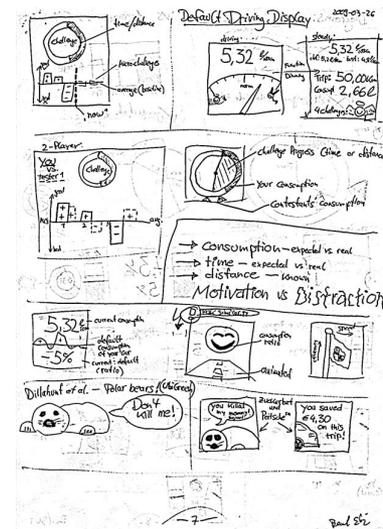
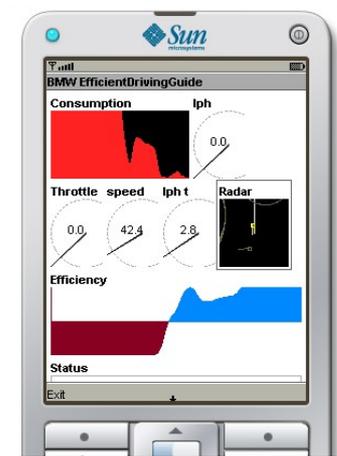
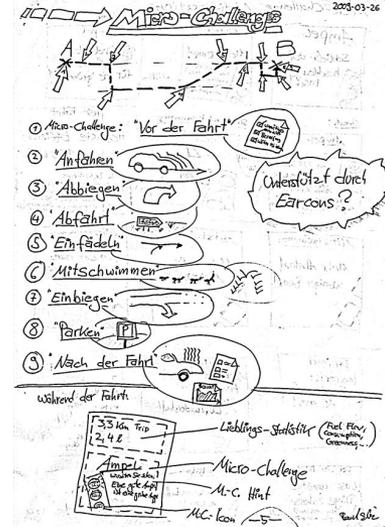
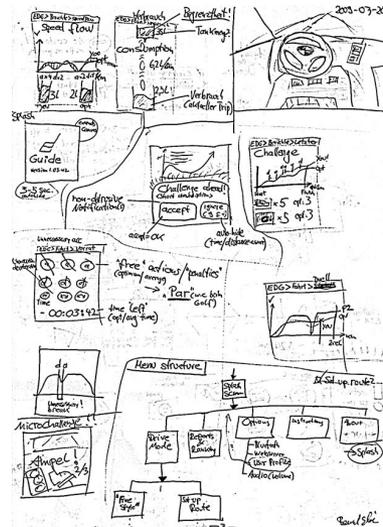
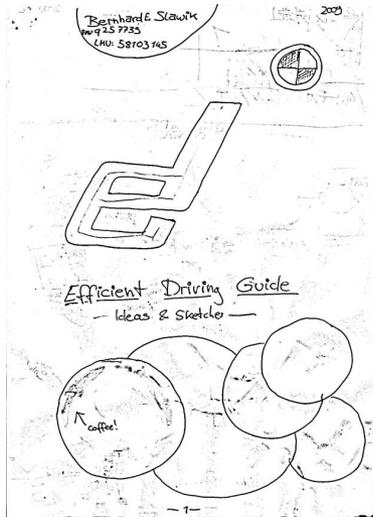


Effizienz als Spiel!

- Motivation durch Wettbewerb
- Geringer Verbrauch als Ziel
- Community als Gegner
- „Replay“ als Analyse-Instrument
- Eigene Fahrweise als Referenz



Entwürfe



Ziele

Funktionalität

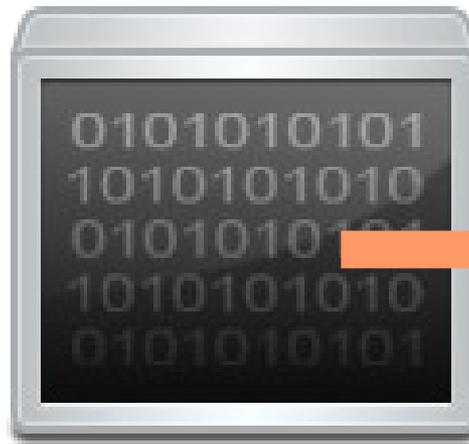
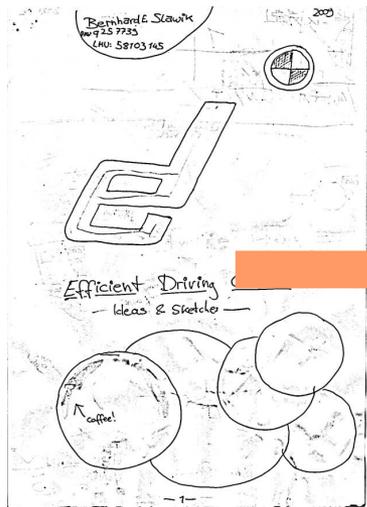
- Statusanzeigen:
Momentanverbrauch/
Geldzähler
- Ortsbasierte „Challenges“
- Vergleichs-Anzeigen
- Ranking
- Fahr-Analyse

Technik

- Fahrzeugdaten beziehen
(Bluetooth)
- Webservice
- Challenges verwalten
- Fahrberichte generieren



Umsetzung



Efficient Driving Guide

Plattformentscheidung

- **Nativ** (Symbian / BREW / iPhone / PalmOS / ...)
 - Portabilität
- **Flash Lite**
 - + Portabilität
 - ++ Design
 - Programmierung
- **J2ME**
 - ++ Portabilität
 - ++ Programmierung
 - Design?

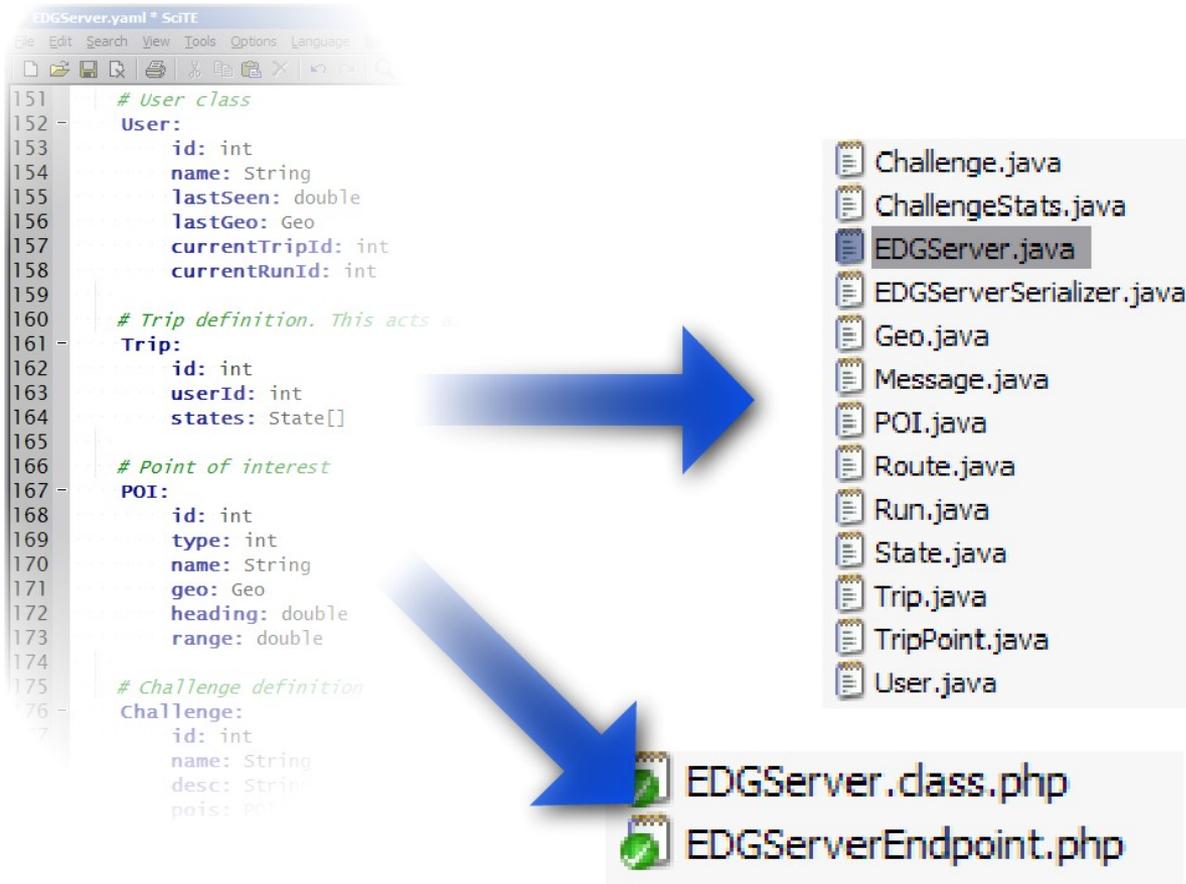


Kommunikationsübersicht



Webserver	GPRS/UMTS	Client	Bluetooth	Fahrzeug
PHP	Webservice	J2ME	btsp://	PT-CAN
Challenges, Fahrberichte	„Heartbeat“, Challenges, Ranking	Verarbeitung, Anzeigen	Fahrzeugdaten	GPS, Verbrauch

Model Driven Development



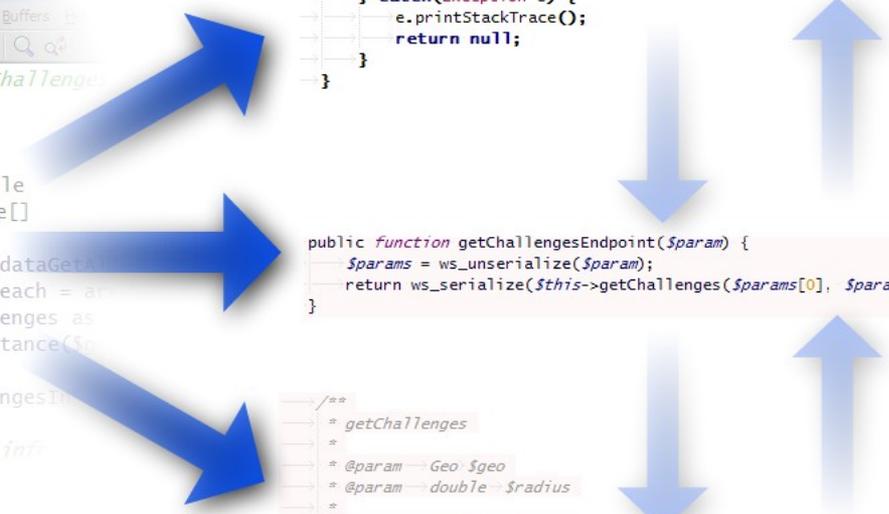
Webservice Generator

```
EDGServer.yaml * SciTE
File Edit Search View Tools Options Language Buffers
292 # Generate a list of Challenges
293 getChallenges:
294   input:
295     geo: Geo
296     radius: double
297   output: Challenge[]
298   code: |
299     $challenges = dataGetAll('challenges');
300     $challengesInReach = array();
301     foreach($challenges as $challenge) {
302       if (geoDistance($geo, $challenge->pois[0]) < $radius) {
303         $challengesInReach += $challenge;
304       }
305     }
306     return $challengesInReach;
307
308 # Returns statistical information
309 getChallengeStats:
310   input:
311     challenge: Challenge
312   output: ChallengeStats
```

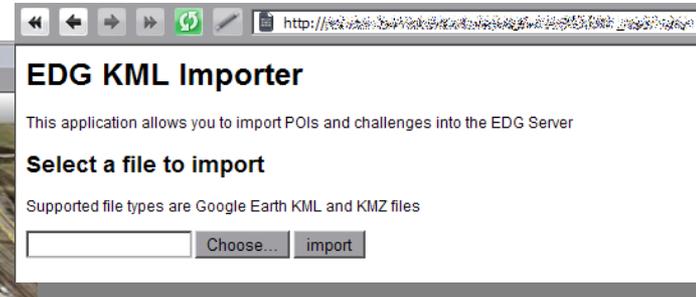
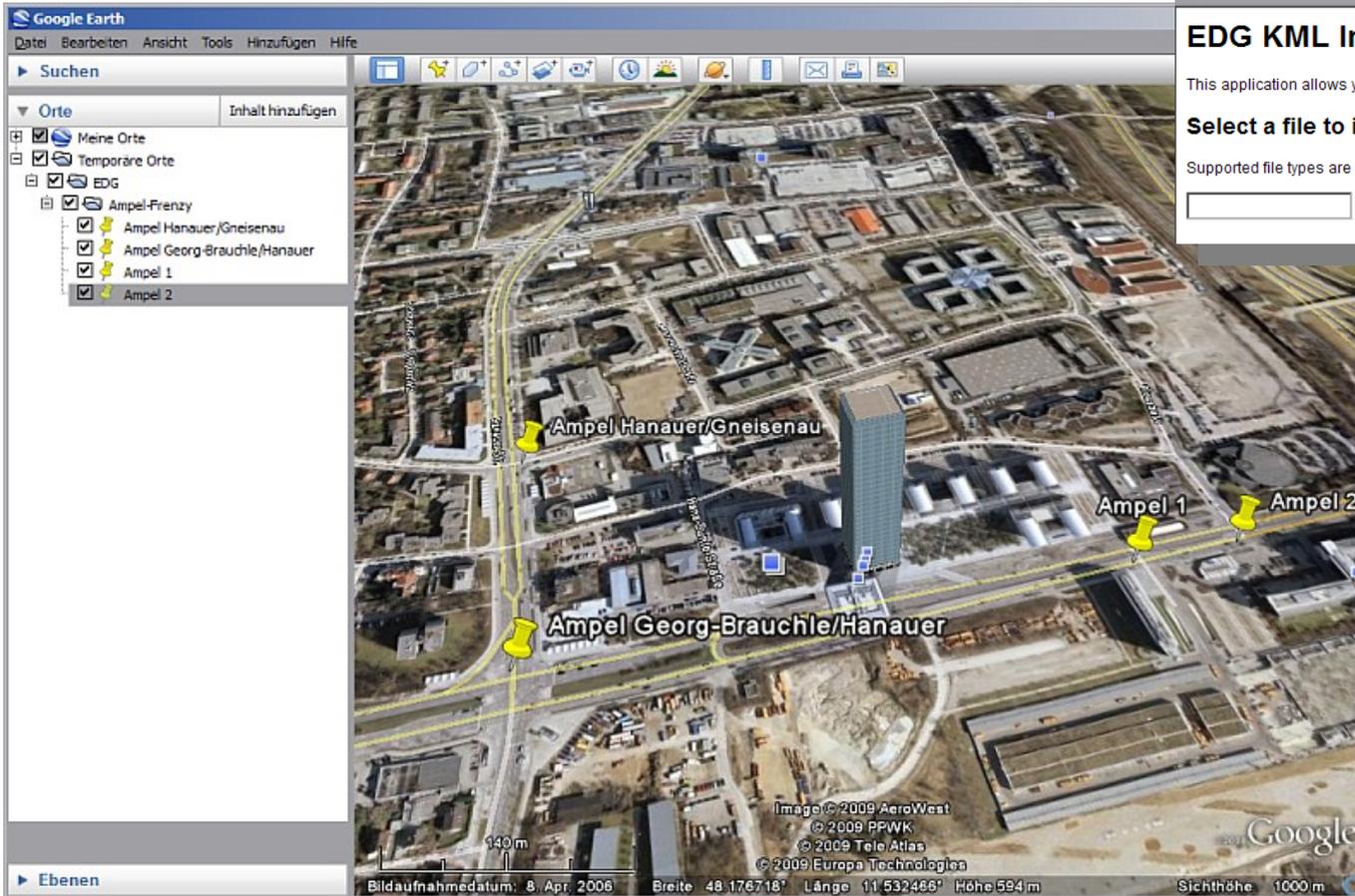
```
/**
 * Server-side method "getChallenges"
 */
public Challenge[] getChallenges(Geo geo, double radius) {
  try {
    String params = EDGServerSerializer.serialize_params_getChallenges(geo, radius);
    String result = performServerCall("getChallenges", params);
    return EDGServerSerializer.deserialize_Challenge_array(result);
  } catch(Exception e) {
    e.printStackTrace();
    return null;
  }
}
```

```
public function getChallengesEndpoint($param) {
  $params = ws_unserialize($param);
  return ws_serialize($this->getChallenges($params[0], $params[1]));
}
```

```
/**
 * getChallenges
 *
 * @param Geo $geo
 * @param double $radius
 *
 * @return Challenge[]
 */
public function getChallenges($geo, $radius) {
  $challenges = dataGetAll('challenges');
  $challengesInReach = array();
  foreach($challenges as $challenge) {
    if (geoDistance($geo, $challenge->pois[0]) < $radius) {
      $challengesInReach += $challenge;
    }
  }
  return $challengesInReach;
}
```



Verwaltung von Challenges



J2ME ≠ J2ME



Efficient Driving Guide (Client)



Fahrberichte

EDG Report - Opera

File Edit View Bookmarks Widgets Feeds Mail Tools Help Debug

http://.../EDGReport.php

EDG Report

Quick Links

- [Which way is the best from A to B?](#)
- [Who performed best from A to B?](#)
- [How did I rank recently?](#)

Map

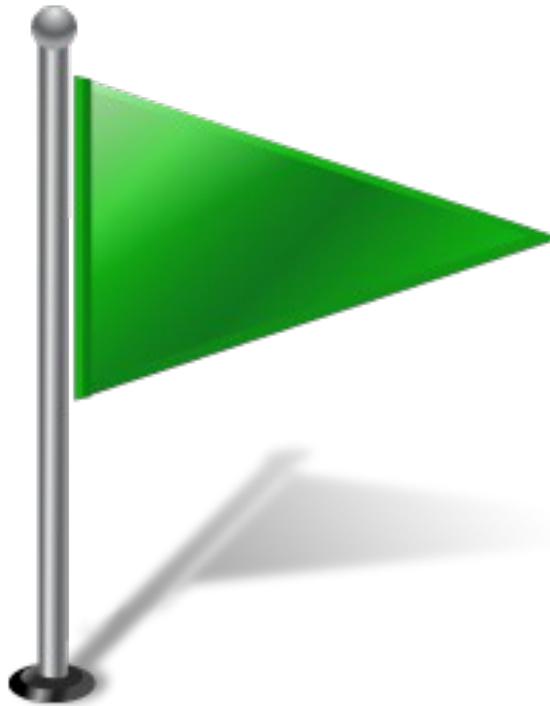
Users

id	Name	Runs	avg. km/h	avg. l/100km
1247407723	johnDoe3	13	44.18	12.95
1247407724	johnDoe4	22	42.6	10.14
1247407725	johnDoe5	10	35.87	10.72

Completed reque... Time: 0:00 Total: 43 B Speed: ? Document: 100% Author Mode Fit to Width



Auswertung



Feldversuch und Expertenbefragung

- Mobiltelefon: Nokia N95
Groß, hell, passt in Mittelkonsole
- Fahrzeug: BMW 5er Touring
Erlaubt Zugriff auf PT-CAN
- 5 Testpersonen
Experten – vertraut mit Fahrzeug und Strecke
- Strecke: ca. 10 Minuten, 5 Challenges
Hanauer Str./Gneisenastr., Georg-Brauchle-Ring, BMW-Welt (Wende), Georg-Brauchle-Ring, Riesstr.
- Anschließendende Befragung



Ablauf

- **Testfahrten**
Einmal „wie Sie immer fahren“ ohne Wissen um EDG,
einmal effizient unter Benutzung von EDG
- **Unstrukturiertes Interview**
„Erste Meinung“, Verbesserungsvorschläge
- **Allgemeiner Fragebogen**
Demografische Angaben, Meinung bzgl. vorgegebener Aspekte
- **AttrakDifftm-Fragebogen**
Online auf www.attrakdiff.de

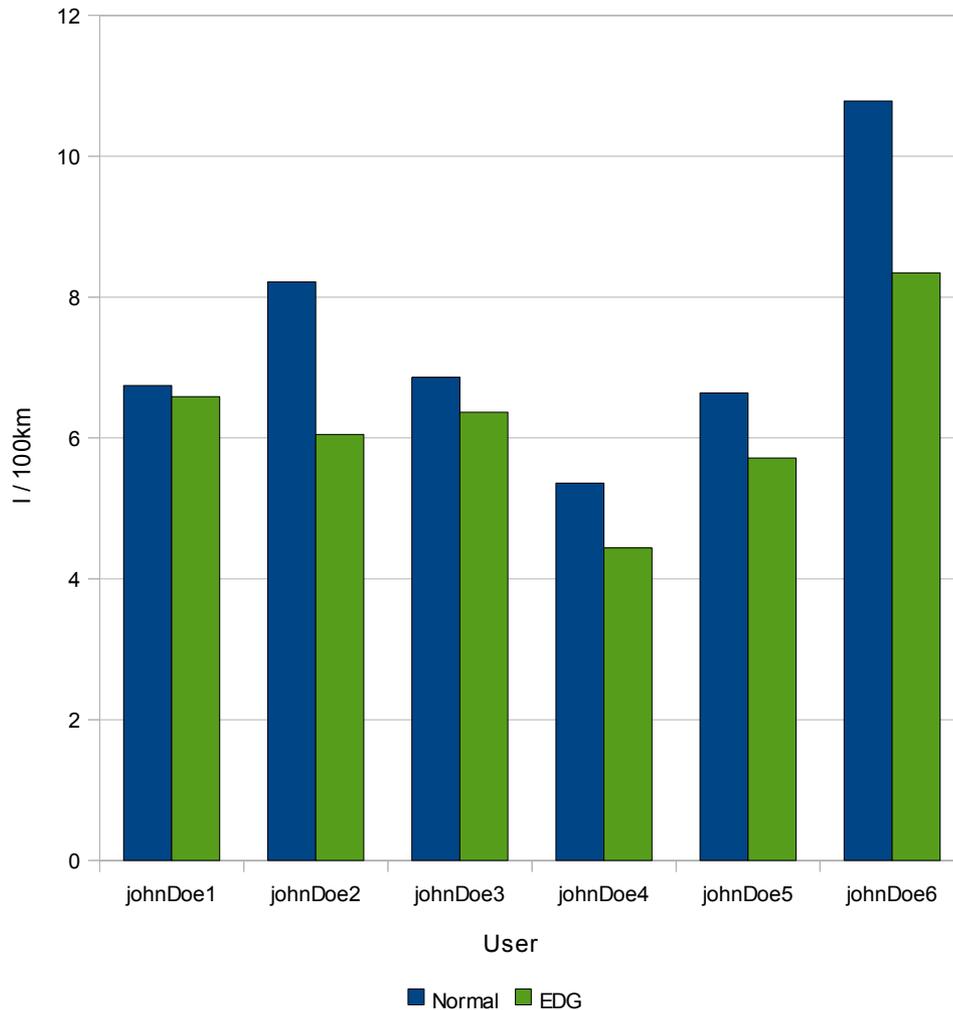


Ergebnis: Fragebogen

	über-haupt n	nein	eher nicht	weiß nicht	eher ja	ja	ja, sehr
Ist das Konzept des Efficient Driving Guide verständlich?						3	2
Ist die Darstellung verständlich?					1	2	2
Ist die Bedienung verständlich?					2	1	2
Unterstützt es das Fahren?					2	3	
Lenkt es vom Fahren ab?					4	1	
Kann es die Fahrweise positiv beeinflussen? (höhere Effizienz)					1	2	2
Kann es die Fahrweise negativ beeinflussen? (verminderte Sicherheit)				1	1	3	
Ist die Darstellung übersichtlich?					1	3	
Halten Sie den Geld-Zähler für sinnvoll?					1	1	3
Nervt es?		4				1	
Macht es Spaß?						3	2
Animiert es zum effizienten Fahren?						4	1
Würden Sie es empfehlen?						4	1
Würden Sie es benutzen?					1	3	1



Ergebnis: Testfahrt



User	Normal l/100km	EDG l/100km
johnDoe1	6,74	6,59
johnDoe2	8,22	6,05
johnDoe3	6,86	6,37
johnDoe4	5,36	4,44
johnDoe5	6,64	5,72
johnDoe6	10,78	8,34

Ergebnis: AttrakDiff™

Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte. Es besteht somit noch **Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.**

Der Nutzer wird durch das Produkt zwar angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte. Es besteht somit noch **Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.**

Das Konfidenz-Rechteck ist klein.

Die Benutzer sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich.

Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt überdurchschnittlichen Bereich.

Es regt den Nutzer an, macht neugierig und motiviert.

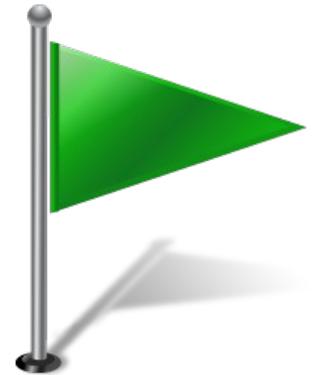
Der Attraktivitätswert des Produkts befindet sich im überdurchschnittlichen Bereich.

Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer sehr attraktiv.



Ergebnisse – Zusammenfassung

- Konzept und Umsetzung sind verständlich
- GUI könnte schöner sein
- Es animiert zum effizienten Fahren
- Es lenkt z.T. vom Fahren ab
- Der Geldzähler ist sinnvoll
- **Es motiviert und macht Spaß!**



Kritik



Verbesserungen

- Mehr Zeit für Versuche einplanen
- Mehr Versuchsfahrten für quantitative Aussagen
- Andere Plattform:
Flash 10 demnächst verfügbar?
- Ablenkung vom Fahren?
- Incentive: Schokoriegel bei 30° ungünstig



Vielen Dank.

- BMW-Logo: Wikipedia / <http://brandsoftheworld.com>
- Andere Symbole: <http://www.iconfinder.net>
- Für weitere Fragen: <http://www.bernhardslawik.de> / info@bernhardslawik.de