

Inhalt

Sperrvermerk	2
Abbildungsverzeichnis.....	3
1. Das Unternehmen	4
1.1 Die BOSCH-Gruppe.....	4
1.2 Bosch Engineering GmbH.....	4
1.3 BEG - VS/EBI3	4
2. Projekt Einführung	5
2.1 Motivation.....	5
2.2 Allgemeine Komponentenanforderung	5
2.3 Design relevante Hardware Anforderungen.....	6
2.4 Funktionale Anforderungen des Auftraggebers	7
2.4.1 Anzeige der Fahrzeug Daten	7
2.4.2 Navigationsfunktionen.....	7
2.4.3 Musik- und Audio-Funktionen	8
2.5 Probleme hinsichtlich der Rahmenbedingungen.....	8
3. User Research Methodik bei Bosch	9
3.1. Interview	9
3.2. Informationsanalyse.....	10
3.2.1 Opportunity Areas.....	10
3.2.2 Ideation	11
3.2.3 Design Principles	11
3.2.4 Konzeption und Ergebnis	11
4. User Research für das PDDC	12
5. Wireframes.....	16
6. Steuerungskonzept	19
7. Look and Feel Prototypen	21
8. Umsetzung des Designs.....	23
8.1 Fahrscreen.....	23
8.2 Kamera	25
8.3 Musik.....	26
8.4 Racing	27

8.5 Navigation	28
9. Weiterführende Schritte	29
10. Fazit	30
Literaturverzeichnis.....	31
Glossar.....	32
Nachwort.....	33
Eidesstattliche Erklärung.....	33

Sperrvermerk

Diese Arbeit einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt und wird ausschließlich zu Prüfungszwecken im Studiengang „Computervisualistik und Design“ an der Hochschule Hamm-Lippstadt vorgelegt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsge- setzes ist ohne Zustimmung des Verfassers unzulässig. Insbesondere enthält sie betriebsinterne Daten des Unternehmens „Bosch Engineering GmbH“. Eine Weitergabe an Dritte sowie die Veröf- fentlichung oder Verwendung dieser Arbeit ist nur mit ausdrücklicher vorheriger Zustimmung des Unternehmens „Bosch Engineering GmbH“ gestattet.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 ATV „Maverick“ von „CAN-AM“	6
Abbildung 2 Rendering des Display-Prototypen im Gehäuse	6
Abbildung 3 Steuer-Joystick	7
Abbildung 4 Schema zur Informationsanalyse.....	10
Abbildung 5 „Insights“-Cluster.....	13
Abbildung 6 Wireframe Fahr-Screen	16
Abbildung 7 Wireframe Navigations-Screen.....	17
Abbildung 8 Wireframe Musik-Screen.....	18
Abbildung 9 Steuerungskonzept	19
Abbildung 10 Variante 1. nach Style Guide / Dunkel.....	21
Abbildung 11 Variante 2 nach Style Guide / Hell.....	22
Abbildung 12 Variante 3 abseits vom Style Guide	22
Abbildung 13 Fahr-Screen.....	23
Abbildung 14 Fahrscreen + Settings.....	24
Abbildung 15 Camera-Screen.....	25
Abbildung 16 Music-Screen	26
Abbildung 17 Racing.....	27
Abbildung 18 Racing + Warning	27
Abbildung 19 Navigation.....	28

1. Das Unternehmen

1.1 Die BOSCH-Gruppe

Die BOSCH-Gruppe ist ein international führendes Technologie- und Dienstleistungsunternehmen. Mit Kraftfahrzeug- und Industrietechnik, sowie Gebrauchsgütern und Gebäudetechnik erwirtschafteten mehr als 300 000 Mitarbeiter im Geschäftsjahr 2013 einen Umsatz von 46,1 Milliarden Euro. Als multinationales Unternehmen ist Bosch weltweit einer der größten Zulieferer von Automobil elektronik und -mechatronik. Der weiter wachsende Unternehmensbereich der Kraftfahrzeugechnik macht derzeit 66% des Gesamtumsatzes der Bosch-Gruppe aus.¹

Mit weltweit ca. 4 000 Patenten im Jahr ist Bosch Spitzenreiter in Sachen Innovationen und entwickelte heutige Automobil-Standards wie ABS®, ESP®, Start-Stopp Systeme und Hybrid Motoren. Das Unternehmen umfasst die Robert Bosch GmbH und ihre rund 350 Tochter- und Regionalgesellschaften in rund 60 Ländern - inklusive Vertriebspartner ist Bosch heute in ca. 150 Ländern vertreten.²

1.2 Bosch Engineering GmbH

Die Bosch Engineering GmbH (BEG) ist ein moderner Ingenieurdienstleister und eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH, die internationale Kunden sowohl mit Projektteams vor Ort, als auch an Standorten in Deutschland, Österreich, Japan und den USA betreut. Der Hauptsitz der BEG ist der Standort in Abstatt im Raum Stuttgart. Hier umfassen die Leistungen: Anforderungsspezifikationen, Funktionsentwicklung, Applikations- und Softwareintegration inklusive aller Verifikationen. In erster Linie betreut und entwickelt die BEG hier für Kleinserien von OEMs und diverse Sportwagenhersteller wie Lamborghini, Ferrari, Maserati und Porsche.

1.3 BEG - VS/EBI3

Die Abteilung „VS/EBI3 - Engineering Car Multimedia Systems“ teilt sich in das Instrumentcluster-, das HeadUnit- und das App-Team. Im Bereich der HeadUnit wird ein All-in-one Infotainment System für Fahrzeuge aller Art angepasst und weiterentwickelt. Das Instrument Cluster-Team arbeitet an Funktions- und Softwareentwicklung auf dem Gebiet der Anzeigesysteme (Tachometer), vorwiegend für Sonderprojekte, Kleinserien und Spezialanwendungen. Ein weiterer Bereich ist die Entwicklung von mobilen Anwendungen, die über eine kabellose Kommunikation mit dem Fahrzeug, Visualisierungen und Einstellungen von Fahrzeugfunktionen ermöglichen.³

¹ Quelle: Bosch Geschäftsbericht 2013

² Quelle: Intranet, Fakten und Zahlen zu Bosch

³ Quelle: Intranet, EBI3 Abteilungs-Präsentation

2. Projekt Einführung

2.1 Motivation

Mehrere Hersteller und Zulieferer von Powersport Fahrzeugen kontaktierten die BEG in den USA bezüglich eines digitalen Instrument Clusters. Hierfür wurde im Frühjahr 2013 ein Angebot über eine Piloten Applikation erstellt an welchem auch Kunden aus weiteren Branchen Interesse zeigten. Die Erstellung wurde allerdings aus wirtschaftlichen Gründen seitens des Kunden verschoben. Dieses Projekt wurde nun wieder aufgegriffen und ein erster Prototyp zur Präsentation vor möglichen Endkunden und zum Testen von Konzepten wird benötigt.

Dieser A-Prototyp soll Interaktionsmöglichkeiten zeigen und vermitteln, dass sowohl Fahrinformationen als auch ein gesamtes Infotainmentsystem miteinander vereinbar sind und auf demselben Human-Machine Interface (HMI) angezeigt werden können. Klassisch ist in heutigen Fahrzeugen, egal welcher Art, ein Kombi-Instrument mit, unter anderem, einem Tachometer, einem Drehzahlmesser und einer Tankanzeige hinter dem Lenkrad verbaut. Alle Funktionen abseits von diesem Kombi-Instrument, wie beispielsweise eine Navigation oder eine Multimedia-Steuerung, erfordern in den allermeisten Fahrzeugen eine zweite Schnittstelle, welche meist eine Head-Unit in der Mittelkonsole ist. Von dieser festgefahrenen Erwartungshaltung soll dieser Prototyp, zumindest für den Powersports-Bereich, loslösen.

2.2 Allgemeine Komponentenanforderung

Dieser A-Prototyp trägt den Arbeitstitel „Powersports Display Digital Cluster“ (PDDC) und soll die traditionell analogen oder analog/digitalen Anzeigegeräte in Powersport Fahrzeugen wie All-terrain-Vehicles (ATVs), Utility-Task-Vehicles (UTVs), Schneemobile, Personal-Water-Crafts (PWCS) und Motorrädern, ersetzen.

Das PDDC soll Fahrzeugdaten (Geschwindigkeit, Drehzahl, Tankstatus etc.), welche traditionell auf Rundinstrumenten zu sehen sind, genauso anzeigen können wie bekannte Warnleuchten (Motorkontrollleuchten, Kühlwasser- und Handbremsen Warnungen etc.)

Dazu kommen Funktionen zum Navigieren, Musik hören, Verbinden des Smartphones und andere Fähigkeiten zum Verbessern des Benutzererlebnisses.

Der erste Prototyp wird in dem ATV „Maverick“ von „CAN-AM“ verbaut und getestet. (Abb.1)

2.3 Design relevante Hardware Anforderungen

Das Display des Prototypen, wie in Abb. 2 zu sehen, hat eine Bildschirmdiagonale von sieben Zoll, eine Auflösung von 800x480 Pixel, LED-Backlight und eine Farbtiefe von 16 Millionen Farben.

Dieses Display wird hinter dem Lenkrad des ATVs, in ca. 50cm Entfernung zum Fahrer montiert und über einen drehbaren Joystick gesteuert. (Abb.3)

Dieser Joystick ist dazu auf vier Achsen kippbar und besitzt sechs belegbare Funktions-Tasten.



Abbildung 1 ATV „Maverick“ von „CAN-AM“⁴

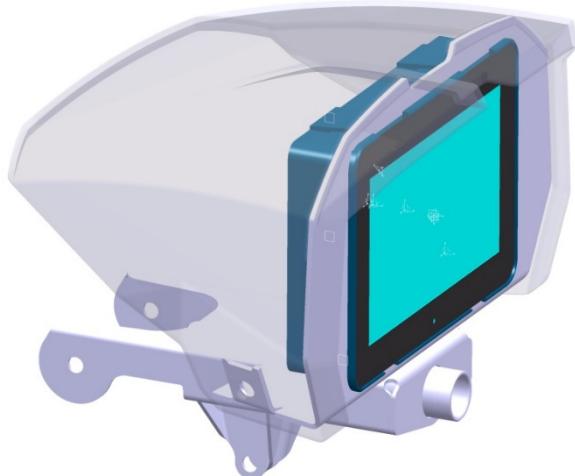


Abbildung 2 Rendering des Display-Prototypen im Gehäuse

⁴ Quelle: http://www.utvguide.net/can_am_maverick_1000r.htm



Abbildung 3 Steuer-Joystick

2.4 Funktionale Anforderungen des Auftraggebers

2.4.1 Anzeige der Fahrzeug Daten

Das PDDC soll alle bekannten Anzeigefunktionen eines traditionellen Instrument Clusters ersetzen.

Hierzu muss es in der Lage sein die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Motordrehzahl genauso anzeigen zu können wie den Tankstatus, eine Uhr, ein Kilometerzähler und einen Tageskilometerzähler.

Dazu kommen die bekannten Warnhinweise bei beispielsweise einer angezogenen Handbremse oder einem überhitzten Motor. Darüber hinaus soll das HMI in der Lage sein, auf spezielle Untergrundverhältnisse angepasste, ESP-Modi einzustellen und anzuzeigen.

2.4.2 Navigationsfunktionen

Eine Navigationsfunktion soll in dem ersten Prototypen noch nicht voll funktionstüchtig integriert, sondern lediglich simuliert werden.

Die Navigationsfunktionen werden an den jeweiligen Fahrzeugtyp angepasst.

Beispielsweise wird eine „Step-by-Step“-Navigation nur bei On-road Fahrzeugen integriert werden.

Für Offroad-Fahrzeuge wird eine Anzeige der momentanen GPS-Koordinaten und eine Möglichkeit zur Orientierung im aktuellen Terrain benötigt.

2.4.3 Musik- und Audio-Funktionen

Das PDDC soll die Steuerung eines FM-Radios und eine Wiedergabe über externe Lautsprecher oder Kopfhörer beinhalten.

Darüber hinaus wird eine Funktion benötigt mit der es möglich ist Musik-Dateien von einem USB-Gerät oder einem Smartphone anzuzeigen und abzuspielen.

2.5 Probleme hinsichtlich der Rahmenbedingungen

Eines der größten Probleme, sowohl in Bezug auf den User Research als auch bei der Konzeption des Interfaces war die Lokalisierung auf den nordamerikanischen Markt. Da sich die Befragungen auf Experten aus Deutschland beschränkten, kamen oft Differenzen hinsichtlich des Nutzerverhaltens im Vergleich zu den Amerikanern auf. Dies ist vorrangig durch die abweichende Gesetzgebung zu begründen.

Beispielsweise ist es in Europa untersagt mit einem ATV außerhalb von befestigten Straßen und Wegen zu fahren. In den USA hingegen ist es verboten auf Straßen zu fahren, also am öffentlichen Straßenverkehr teilzunehmen. Hier sind die Nutzer auf den Offroad-Bereich „beschränkt“ was an manchen Stellen ein gänzlich anderes Nutzungs-Erlebnis hervorruft.

Ein anderes Beispiel ist die gesetzliche Helmpflicht. In Deutschland ist ab einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 20km/h ein Helm gesetzlich vorgeschrieben⁵. In den USA hingegen herrscht in vielen Bundesstaaten nicht einmal auf dem Motorrad im Straßenverkehr eine Helmpflicht⁶. Aus diesem Grund wurde das Interface vorerst auf der Basis der Ergebnisse des User Researchs bei deutschen Experten, entworfen und angepasst. Nach Absprache mit den Nordamerikanischen Kollegen wurden jedoch im Nachhinein einige Funktionen und Darstellungen auf den amerikanischen Markt angepasst.

⁵ Quelle: §21a Abs.2 StVO

⁶ Quelle: visit-usa.at

3. User Research Methodik bei Bosch

Um spezifische Anforderungen an das HMI zu erfragen und mehr über relevante Kontextfaktoren zu erfahren, wurde zu Beginn des Projekts ein User-Research durchgeführt. In diesem Rahmen wurden qualitative Interviews mit Experten-Nutzern geführt und ausgewertet. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die generelle User-Research-Methodik bei Bosch gegeben.

Der Inhalt dieses Kapitels ist zu einem großen Teil aus Bosch-internen Schulungsunterlagen frei übersetzt und sinngemäß wiedergegeben.⁷

3.1. Interview

Der erste Schritt der Benutzer Analyse bei Bosch ist das Experten Interview.

Hier werden rekrutierte Endnutzer, Power User oder professionelle Insider befragt, um an benötigte Informationen und qualitativ hochwertige Aussagen über Soft- und Hardware- Anforderungen heranzukommen.

Hierzu wird vorab ein Interview Leitfaden erstellt an dem sich der Interviewer während des Gesprächs orientiert, um die richtigen Fragen zum richtigen Zeitpunkt zu stellen.

Ein solches Interview verläuft idealerweise in fünf Phasen ab:

1. Introduction

Hier stellen sich die beteiligten Personen vor (meist Interviewer und Protokollanten), die Formalitäten hinsichtlich des Datenschutzes geklärt und eine kurze Einführung in das Projekt gegeben, für welches die User Research durchgeführt wird.

2. Warm-up

In der „Aufwärm-Phase“ werden zunächst leichte Fragen gestellt, die der Interviewpartner leicht beantworten kann ohne groß darüber nachdenken zu müssen.

3. Body of Session

Hier werden detaillierte Fragen gestellt und tiefgründiger Aussagen gesammelt.

4. Cooling-off

Das Interview wird abschließend noch einmal zusammengefasst und einige einfache Fragen gestellt.

5. Wrap-Up

Zum Ende wird dem Teilnehmer gedankt und gegebenenfalls eine Vergütung überreicht.

⁷ (Bosch-UX-Academy, 2014)

Während des gesamten Interviews werden alle Aussagen des Teilnehmers sowohl von Hand protokolliert, als auch über Sprachaufzeichnung (sofern der Proband damit einverstanden ist) festgehalten.

3.2. Informationsanalyse

Im Anschluss an die Interviews folgt die Informationsanalyse. Die Weiterverarbeitung der gewonnenen Erkenntnisse erfolgt bei Bosch nach dem folgenden Schema.

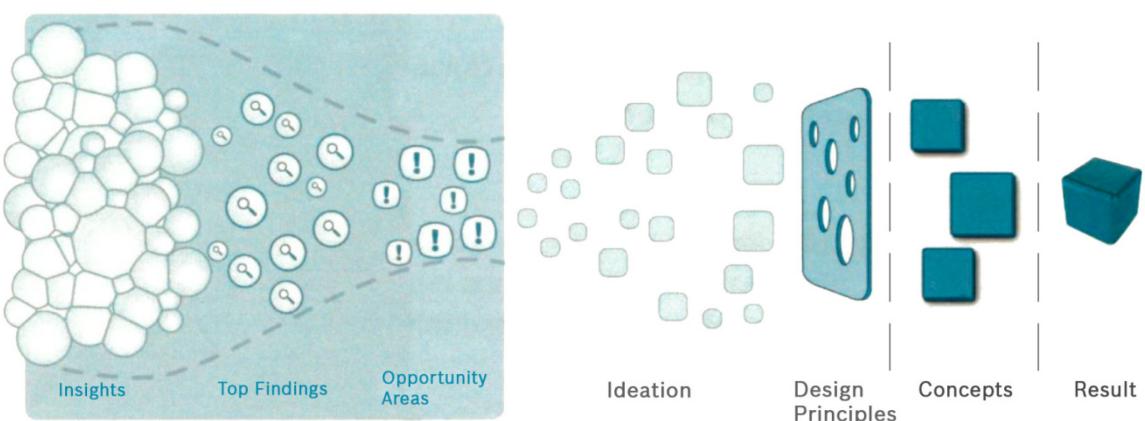


Abbildung 4 Schema zur Informationsanalyse⁸

Zunächst werden sämtliche Aussagen der Interview Partner gesammelt und strukturiert. Dieses Informations-Cluster sind die „Insights“.

Diese gesammelten Insights werden im Team sortiert und gewichtet, sodass aus einer Fülle an Aussagen und Informationen die „Top-Findings“ entstehen. Diese Top-Findings sind die relevantesten Funde welche das Interview ergeben hat.

3.2.1 Opportunity Areas

Auf der Basis der Top-Findings werden nun sogenannte Opportunity Areas formuliert. Diese beschreiben einen Bereich von unerfüllten oder nicht ausreichend erfüllten Nutzerbedürfnissen und dienen als Sprungbrett zur Findung von Ideen welche diese Missstände beseitigen können.

Eine Opportunity Area wird immer in Form einer „Wie können wir ...?“ („How might we ...?“)-Frage formuliert und stellt nur ein Problem genauer da ohne dieses zu lösen.

⁸ Quelle: Bosch interne Schulungsunterlagen

Ein Beispiel wäre: „Wie können wir sicherstellen, dass Arbeiter vor Gefahren-Situationen ausreichend gewarnt werden?“

Diese Frage spricht eine Anforderung an und gibt Denkanstöße um diese zu bewältigen.

3.2.2 Ideation

Nach der Formulierung von Opportunity Areas beginnt die Phase der Ideenfindung. Hier wird in einem Workshop versucht die „Wie können wir ...?“- Fragen zu beantworten und sämtliche, teils auch sehr futuristischen, Ideen gesammelt um die in den Opportunity Areas angesprochenen Anforderungen zu erfüllen.

3.2.3 Design Principles

Design Principles sollen den Design Prozess lenken und einen Lösungsfokus definieren.

Darüber hinaus dienen die Design Principles als Filter für die, in der Ideenfindungs-Phase formulierten Ansätze und stellen sicher, dass diese mit den bereits gewonnenen Erkenntnissen übereinstimmen.

Hierfür wird gegenübergestellt was verbessert werden soll, beginnend bei dem Status-Quo bis hin zu dem Design.

Optimaler weise wird ein Design Principle mit einer Überschrift in der Form „Von ... zu ...“ formuliert und bedient sich, falls möglich, an Metaphern oder Sinnbildern.

Ein Beispiel hierfür wäre:

„Vom Schweizer Armee Messer zum Spezial Werkzeug“

Dies beschreibt kurz und prägnant den Missstand, dass ein Produkt oft zu viele Funktionalitäten besitzt bei denen Kompromisse in Sachen Usability eingegangen werden müssen. Ein System sollte diesem Design Principle zur Folge spezialisiert und perfekt benutzbar sein, anstelle eines „Möchtegern All-Rounders“.

3.2.4 Konzeption und Ergebnis

Nach der „Filterung“ aller Ideen durch die Design Principles erfolgt das Erstellen von Konzepten und Prototypen. Hierzu werden meist Wireframes und Mock-Ups erstellt welche dann von potentiellen Nutzern getestet werden. Dies soll in dieser Arbeit aber nicht im Detail behandelt werden.

4. User Research für das PDDC

Im Folgenden wird exemplarisch ein Interview Partner für das PDDC dargestellt und seine Aussagen nach dem zuvor erläutertem Schema analysiert und aufgearbeitet.

Vorab wäre anzumerken, dass aus zeitlichen Gründen das User Research Verfahren nicht in der Gänze durchgeführt wurde wie angedacht.

Die Phase der Ideation und die Filterung durch die Design Principles wurden nur in reduzierter Form durchgeführt. Dem Kunden wurden jedoch sämtliche Erkenntnisse, sowohl in Form von Opportunity Areas und Design Principles, als auch die gesamte prototypische Umsetzung in Form von Wireframes überreicht.

Das Interface Design wurde zu einem großen Teil umgesetzt, jedoch nicht gänzlich abgeschlossen. Zur erst einmal fehlt die grafische Umsetzung eines Kommunikations-Screens in dem Kurzmitteilungen, Funksprüche und Telefonate getätigt werden können. Diese wurden lediglich in Form von Wireframes konzeptioniert.

Darüber hinaus fehlt die grafische Ausarbeitung von Routen-Auswahl und Zieleingabe Menüs für den Navigationsscreen. Die Einstellungsmenüs zur persönlichen Konfiguration der Funktionen wurde exemplarisch nur für den Fahrtscreen entworfen und für andere Funktionen wieder nur durch Wireframes dargestellt.

Zur Person:

Das exemplarische Interview wurde mit einem 52 Jahre alten Inhaber eines Quad-Vertriebs geführt. In seinem, in Deutschland ansässigen, Unternehmen verkauft er Quads und ATVs und bietet für Gruppen organisierte Quad Touren an. Der Teilnehmer hat zu dem Zeitpunkt des Interviews bereits neun Jahre Erfahrung im Umgang mit Quads und war zuvor langjähriger Motorradfahrer. Besonders produktiv für den User Research war, dass er sein Hobby zum Beruf machte und daher auffällig enthusiastisch und offen für Neuerungen und Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet war.

Insights:

Sämtliche informationshaltigen Aussagen, die der Interview Partner während des Gesprächs tätigte wurden sowohl schriftlich als auch über Sprachaufzeichnung protokolliert. Im Anschluss an das Interview wurden die Protokolle abgeglichen, und vermeintlich wertvolle Aussagen gruppiert und zur besseren Visualisierung mit Post-Its geclustert. (Abb. 5)



Abbildung 5 „Insights“-Cluster

Opportunity Areas

Im Anschluss an die Clusterung der Insights und heraus filtern der Top-Findings erfolgte die Definition der Opportunity Areas.

Aus den Aussagen des Interview Partners hat sich eine Vielzahl eben Dieser ergeben und konnten Anforderung an Hard- und Software gut dargestellt werden:

Anzeige

- **OA-01:** Wie können wir sicherstellen, dass der Tankstatus vordergründig genug dargestellt wird?
- **OA-02:** Wie können wir dem Nutzer die situationsbedingt relevanten Anzeigeelemente darstellen?
- **OA-03:** Wie können wir dem Nutzer ein Gefühl von Sicherheit bei der Bedienung und Wahrnehmung von Informationen vermitteln?

Zielgruppe

- **OA-04:** Wie können wir sicherstellen, dass verschiedene Altersgruppen mit dem System zurechtkommen?
- **OA-05:** Wie können wir die körperlichen Eigenheiten der Nutzer berücksichtigen? (z.B. Größe, Gewicht, Geschlecht)
- **OA-06:** Wie können wir den Spaßfaktor zielgruppengerecht erhöhen?

Kommunikation

- **OA-07:** Wie können wir die Möglichkeit zur Kommunikation in einer lauten Umgebung gewährleisten?
- **OA-08:** Wie kann man Audioausgaben mit oder ohne Helm realisieren? (z.B. Navi-Feedback vs. Phone, Musik etc.)
- **OA-09:** Wie können wir realisieren, dass ein Fahrer in der Gruppe auf sich aufmerksam machen kann?
- **OA-10:** Wie kann eine gerichtete Kommunikation stattfinden?
- **OA-11:** Wie kann ich die Privatsphäre des Fahrers bei sensiblen Kommunikationen und Daten schützen? (Funkgespräche, Bilder, Positionen)
- **OA-12:** Wie kann ich die Möglichkeit bieten verschiedene Medien und Geräte einzubinden?

Äußere Einflüsse

- **OA-13:** Wie können wir umweltbedingte Einflüsse berücksichtigen?

- **OA-14:** Wie kann man Aufgaben und Anforderungen von spezielle Anwendungsbereichen berücksichtigen?
- **OA-15:** Wie können wir länderspezifische Eigenheiten hinsichtlich des Nutzerverhaltens und der Gesetzgebung beachten?

Design Principles

Neben den Opportunity Areas wurde durch die Aussagen des Interview Partners auf folgende Design Principles geschlossen, welche das Design lenken sollen und als Filter von Umsetzungsideen dienen sollen:

Display

- **DP-01:** Vom überladenen Screen zur einfach verständlichen Anzeige („weniger ist mehr“)

Zielgruppe

- **DP-02:** Von der fest definierten zur benutzerspezifischen Anzeige

Touren

- **DP-03:** Vom allgemeinen Straßennetz zur fahrzeugspezifischen Navigation
- **DP-04:** Von der langwierigen Tour-Änderung zur spontanen Anpassung
- **DP-05:** Von der eintönigen Streckenführung zur Erlebnistour

5. Wireframes

Anhand der aus dem User Research gezogenen Schlüsse wurden Wireframes entwickelt um erarbeitete Konzepte zu vermitteln.

Die erste Herausforderung der sich gestellt wurde, war die in Opportunity Area 2 (OA-2) festgehaltene Problematik der situationsbedingten Anzeige von Informationen. Hierzu wurde ein Konzept entwickelt, welches die Funktionen des PDDCs in drei Kategorien einteilt:

1. Reine Anzeige von Fahrinformationen
2. Anzeige von Fahrinformationen mit zusätzlichen Inhalten
3. Keine Anzeige von Fahrinformationen.

Ausschlaggebend war, dass Funktionen aus der ersten und zweiten Kategorie während der Fahrt genutzt werden. Hier wurde eine Anzeige von Geschwindigkeit und Drehzahl (Standardeinstellung) benötigt. Funktionen der dritten Kategorie sollten nur bei stehendem Fahrzeug genutzt werden und benötigen daher keine Anzeige von Fahrinformationen. Im Folgenden wird zu jedem dieser Kategorien eine Beispelfunktion näher dargestellt.

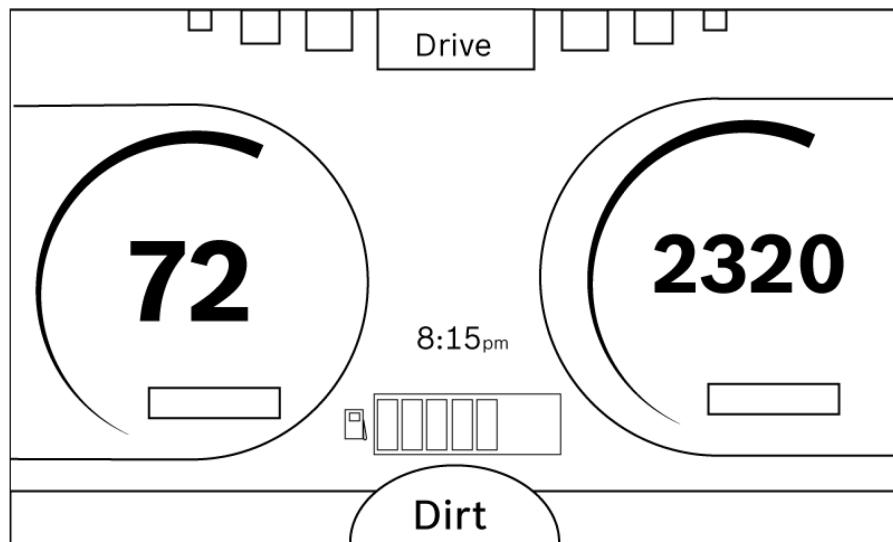


Abbildung 6 Wireframe Fahr-Screen

Der „Drive“-Modus (Abb. 6) dient zur reinen Anzeige von Fahrinformationen und ist daher nahe an ein gewohntes Kombi-Instrument angelehnt. Zwei ausgewählt Hauptinformationen (standardmäßig Geschwindigkeit und Drehzahl) werden in Form von nachempfundenen Rundinstrumenten angezeigt.

Oberhalb befindet sich eine Navigationsleiste, über die zwischen den Funktionen gewechselt wird. Mittig zwischen den beiden „Rundinstrumenten“ befinden sich eine Uhrzeit und eine zentral gelegene Tankanzeige um die in OA-1 definierte Anforderung an eine vordergründige Anzeige des Tankstatus zu erfüllen. Im unteren Teil wird eine Statusleiste angezeigt, in welcher sowohl die bekannten Warnsymbole eines Fahrzeugs z.B. angezogene Handbremse oder überhitztes Kühlwasser, als auch der in Kap. 2.4.4 bereits erwähnte ESP-Modus angezeigt werden.

Die Hauptanzeigen sind über ein Settings-Menü, welches für jede Funktion separat über eine Funktionstaste aufrufbar ist, frei konfigurierbar (auf dieses wird zu einem späteren Zeitpunkt genauer eingegangen). Innerhalb dieser Elemente befinden sich ein Hodometer, welches den gesamten Kilometerstand anzeigt und ein Tageskilometerzähler, welcher manuell zurückgesetzt werden kann. Bei der Positionierung und Darstellung von Warnhinweisen und Zusatzinformationen wie dem Kilometerzähler wurde darauf geachtet diese möglichst analog zu dem alt bekannten Kombi-Instrument in PKWs zu halten. Dies vermittelt auch einem Erst-Nutzer eine gewisse Sicherheit, da er die wichtigsten Anzeigen und Warnmeldungen sofort wiedererkennt. (OA-03)

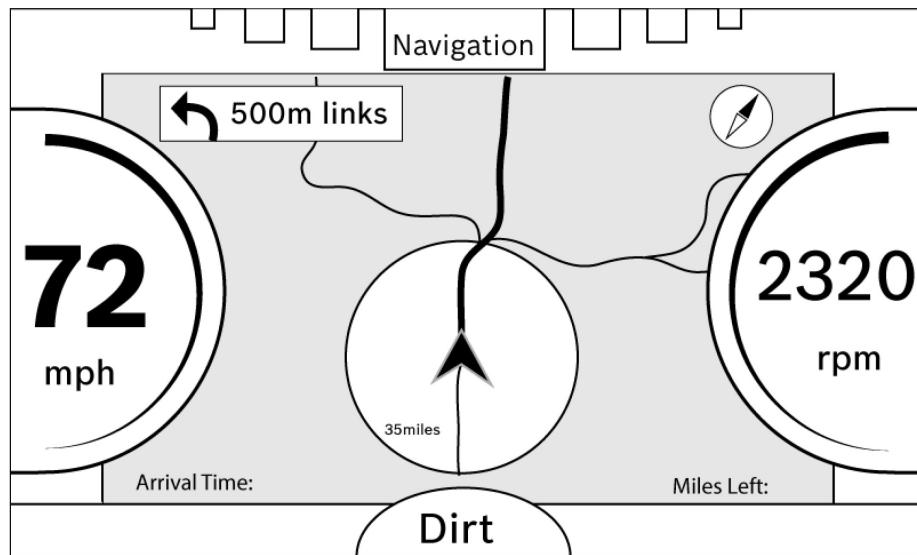


Abbildung 7 Wireframe Navigations-Screen

Der Navigationsmodus (Abb. 7) gehört zu den Funktionen bei denen Fahrinformationen und zusätzliche Inhalte angezeigt werden müssen. Dies wurde damit gelöst, dass bei einer laufenden Navigation die beiden Hauptanzeigen zum Teil aus dem Bild geschoben und nur noch reduzierte Informationen angezeigt werden. Den Hauptteil bildet nun die Navigationsfunktion. Sowohl die Menü-Leiste oben, als auch die Statusleiste unten, inklusive des ESP-Modus, bleiben erhalten. Auch hier ist es für den Benutzer, über das bereits erwähnte Settings-Menü, möglich selbst zu bestimmen, welche Fahrzeugdaten in den Rundinstrumenten gezeigt werden. Darüber hinaus soll während der Navigation um den klassischen Pfeil ein Kreis angezeigt werden. Dieser zeigt den, mit dem im Tank verbleibenden Treibstoff, zurücklegbaren Weg.

Dies gewährleistet auch während der Navigation, dass der Fahrer den Tankstatus seines Fahrzeugs im Blick behält (OA-1). Klassische Navigations-Elemente, wie die Ankunftszeit, die verbleibende Strecke und eine Step-By-Step Navigation wurden auch bedacht.

Das Prinzip der Anzeige der „eingefahrenen“ Rundinstrumente wird für jeden Modus, welcher während der Fahrt zusätzliche Inhalte anzeigt, übernommen. Hierzu gehören noch der Racing Modus (welcher in Kap. 8.4 näher beschrieben wird) und eine Funktion in der detaillierte Fahrinformationen angezeigt werden können. (Im Anhang 1 „Flowchart“ ersichtlich)

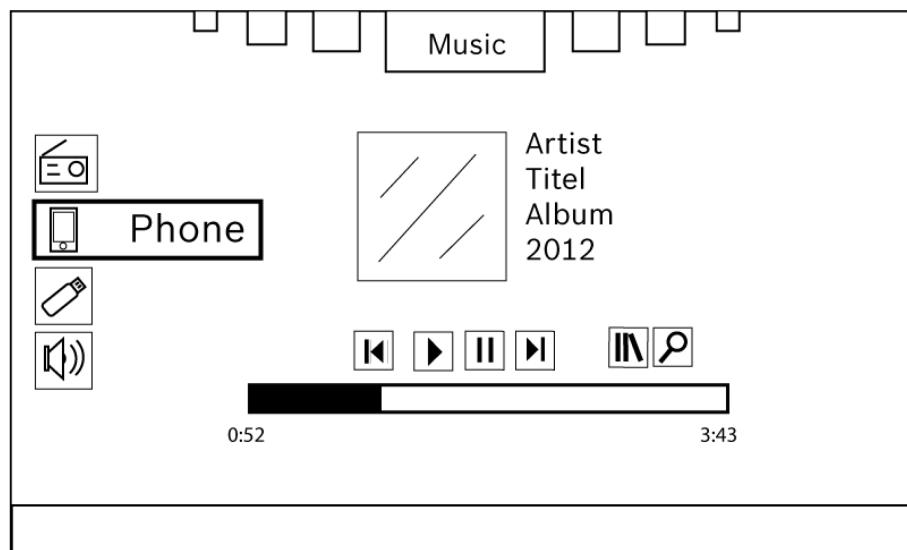


Abbildung 8 Wireframe Musik-Screen

Der Mediaplayer welcher sich nach Anwählen des Menüpunkts „Music“ öffnet, gehört zu den Funktionen welche nicht während der Fahrt bedient werden sollen, daher werden die beiden Hauptanzeigen gänzlich ausgeblendet und der Funktionsinhalt nimmt den gesamten Screen ein. Am linken Bildschirmrand erscheint nun ein Untermenü in dem die Musikquelle angewählt werden kann oder der Ton in Gänze stumm geschaltet wird. Nach dem Anwählen des Obermenüpunktes, und Bestätigung der Auswahl mit Drücken des Hauptbuttons, springt die Auswahl in das Seitenmenü. Die momentane Auswahl sorgt dafür, dass ein Label aufgeklappt wird. Ein Auswahlrechteck hebt die momentane Position des „Cursors“ hervor.

Nach erneutem Bestätigen über den Hauptbutton springt der Cursor in das Feld der Wiedergabe-Optionen in denen die Standard Funktion eines Mediaplayers (Play, Pause, Skip, Search etc.) ausgeführt werden können.

Zu jedem Zeitpunkt und unabhängig davon in welcher Ebene der Menü Hierarchie man sich befindet, ist es über das lange Drücken der „Zurück“-Taste möglich, zurück in das Ober-Menü zugelangen und eine andere Funktion des PDDCs auszuwählen. Eine genauere Beschreibung des Steuerungskonzepts ist im folgenden Kapitel ersichtlich.

Im beigelegten Flow-Chart (Anlage 1) ist das Menü-Konzept mit sämtlichen Screens dargestellt und das Interaktionsverhalten noch einmal genau ersichtlich.

6. Steuerungskonzept

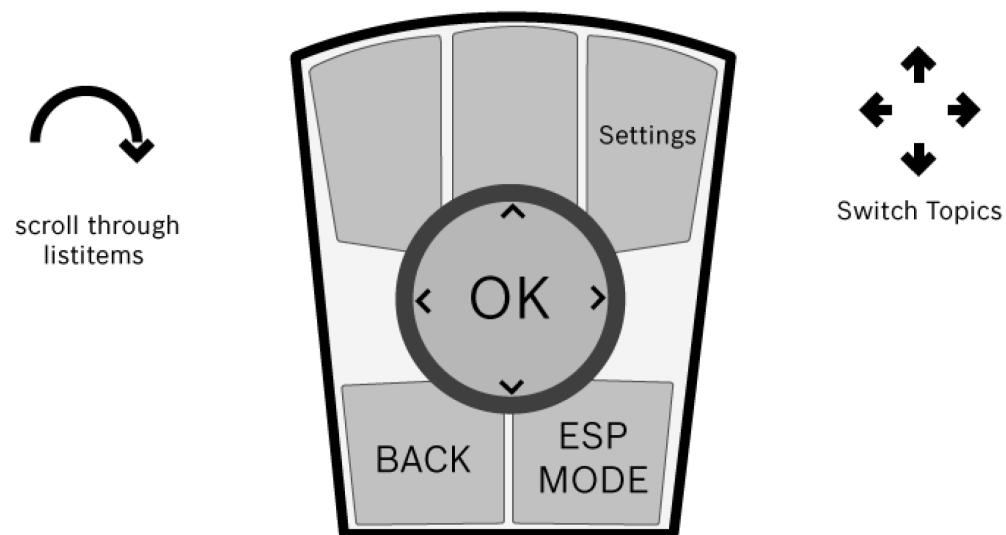


Abbildung 9 Steuerungskonzept

Die Interaktion mit dem HMI erfolgt, wie in 2.3 beschrieben, ausschließlich über einen dreh-, kipp-, und drückbaren Joystick und drei der fünf anliegenden Aktionstasten. Die zwei unbelegten Tasten werden laut Auftraggeber für Hardware-Konfigurationen außerhalb der HMIs benötigt.

Ganz klassisch dient das Herunterdrücken des Joysticks zu Bestätigung der getätigten Auswahl. Durch das Drehen des Joysticks wird allgemein durch die Einträge des momentanen Topics gesrollt. So dient es zum Beispiel im Hauptmenü zum Wechseln der PDDC-Funktion oder im „Music“-Menü zum Wechseln des Quellgerätes.

Durch das Kippen des Joystick auf zwei Achsen (hoch-runter, links-rechts) ist es alternativ möglich die Menü-Ebene zu wechseln.

Der „Settings“-Button ist auf jedem Screen benutzbar und blendet ein Untermenü ein, über welches es möglich ist den momentan angezeigten Screen zu konfigurieren. Beispielsweise ist es im Fahrscreen möglich, den Inhalt der Rundinstrumente frei zu wählen oder im Musik-Screen eine Konfiguration der Audio-Geräte vorzunehmen.

Der „Back“-Button lässt die Auswahl und den Inhalt eine Ebene zurück springen bis die Auswahl wieder auf der Navigationsleiste liegt. Zusätzlich ist es zu jedem Zeitpunkt möglich, über ein langes Drücken dieses Buttons direkt in die Hauptauswahl der Funktionen zurück zu gelangen.

Über den Button „ESP-Mode“ wird der ESP-Modus geändert worüber eine bessere Anpassung an spezielle Untergründe oder Wetterbedingungen möglich ist.

Dieses Steuerungskonzept beruht zu einem großen Teil auf einem „Quick and Dirty“ Nutzer-Test mit Papierprototypen und dem in Abbildung 3 ersichtlichen Joy-Stick. In diesem Test mussten die Probanden sich durch erdachte Szenarien navigieren und es wurden die Aktionen dokumentiert die intuitiv mit dem Joy-Stick getätigkt wurden. Hier ergaben sich nach einer kurzen Auswertung recht schnell eindeutige Ergebnisse und damit ein Konzept welches auf den Alpha Prototypen des PDDCs angewandt wurde.

7. Look and Feel Prototypen

Parallel zur Erstellung der funktionalen Wireframes erfolgte das Gestalten von verschiedenen Look and Feel Prototypen mit denen dem Auftraggeber eine Idee von Farbschemata, Schriftbildern und dem generellem Erscheinungsbild gegeben werden sollte.

Die ersten beiden Varianten des Look and Feel Prototypen waren sehr nahe an dem Bosch Style Guide für grafische Benutzeroberflächen gestaltet.



Abbildung 10 Variante 1. nach Style Guide / Dunkel

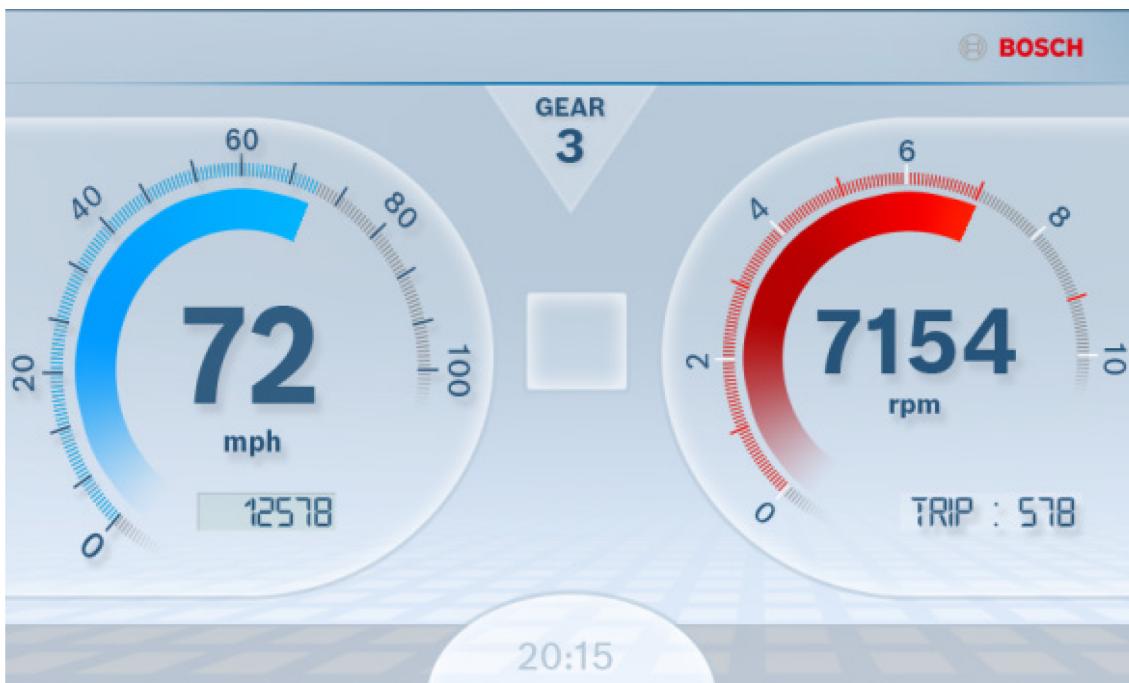


Abbildung 11 Variante 2 nach Style Guide / Hell

Nach dem Präsentieren dieser beiden Ansätze wurde jedoch schnell klar, dass viele Elemente die der Style Guide vorgesehen hat zu langweilig für extravagante Powersports Kunden sind und gerade ein Schriftbild mit Bosch eigenen Fonts unpassend ist.

Infolge dessen wurde ein neuer Entwurf gezeigt welcher von dem Styleguide abweicht.

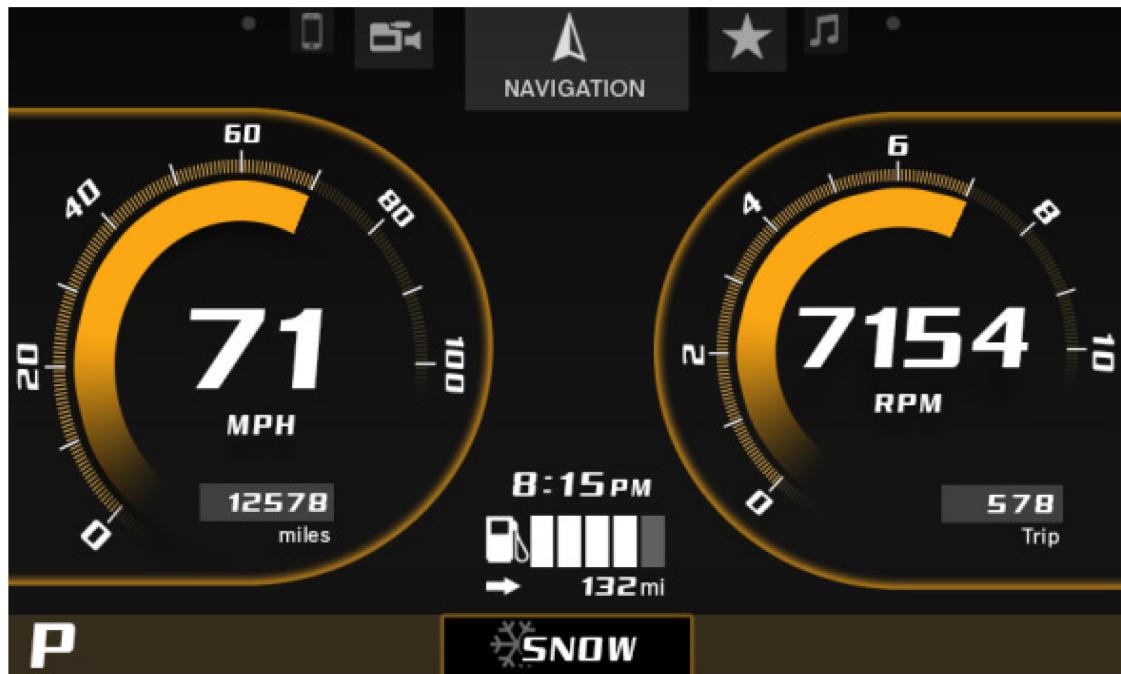


Abbildung 12 Variante 3 abseits vom Style Guide

Dieser dritte Entwurf wurde seitens des Kunden als passender empfunden, allerdings mit dem Hinweis diesen nach dem Farbschema des ersten Entwurfs umzusetzen und ihn etwas „aufregender“ zu gestalten. Dazu kamen Anmerkungen, dass einige kleinere Elemente, wie beispielsweise eine Anzeige von Entfernungen welche mit dem übrigen Kraftstoff zurückgelegt werden können, bei Offroad Powersports Fahrzeugen keinen Sinn machen da dies ist nicht genau berechenbar.

Bei allen Look and Feel Prototypen wurde besonderes Augenmerk auf einen hohen Kontrast zwischen Schrift und Hintergrund gelegt um, wie Opportunity Area 13 angesprochenen, auch bei schwierigen Licht- und Wetterverhältnissen eine möglichst gute Lesbarkeit zu gewährleisten.

8. Umsetzung des Designs

Im Anschluss an die Konzeption über Wireframes und der Festlegung eines Look and Feel Schemas erfolgte die Ausgestaltung des Designs. Im Folgenden werden die Hauptanzeigen dargestellt und es wird auf ausgewählte Design-Aspekte eingegangen.

8.1 Fahrscreen

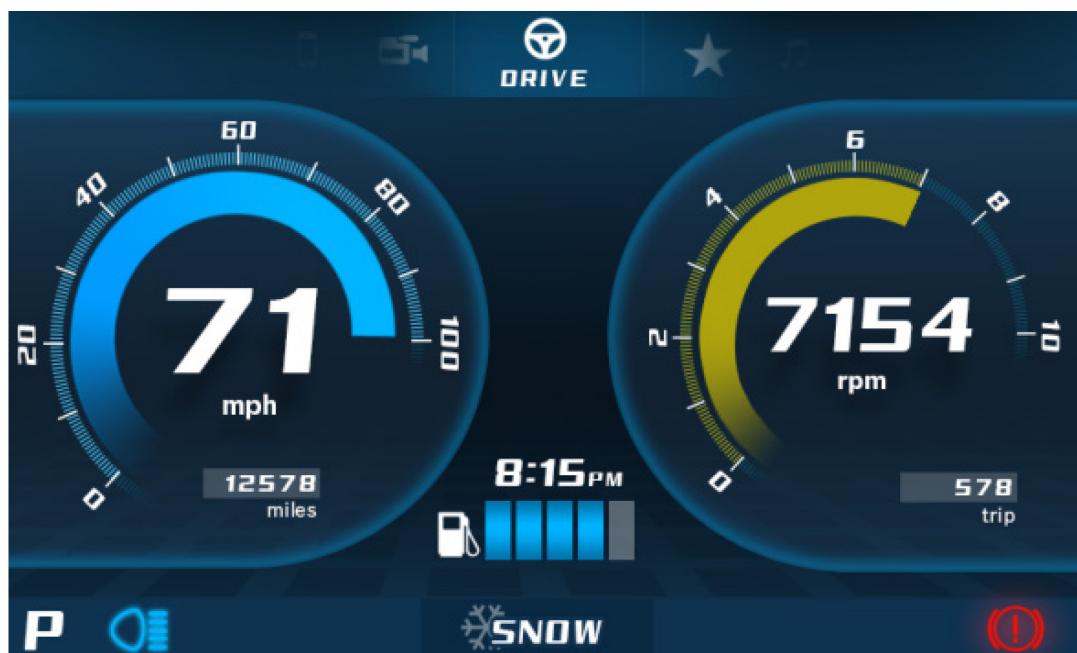


Abbildung 13 Fahr-Screen

Der Fahrscreen wurde im Vergleich zum dritten Look and Feel Prototypen zunächst das Farbschema angepasst. Dazu kommt das Einfügen eines drei-dimensionalen Rasters, welches sich an ein Element im Bosch-Style Guide anlehnt und für Tiefe in der Darstellung sorgen soll. Darüber hinaus lockert es die gesamte Anzeige auf und sorgt dafür, dass das gesamt Bild „aufregender“ erscheint.

Auch das Top-Menü zur Auswahl der PDDC- Funktion wurde angepasst. Jetzt sind nur noch die aktuelle Auswahl und die direkten Nachbarn klar erkennbar, was die gesamte Leiste auflockert und nicht weiter erdrückend wirkt wie in den Prototypen.

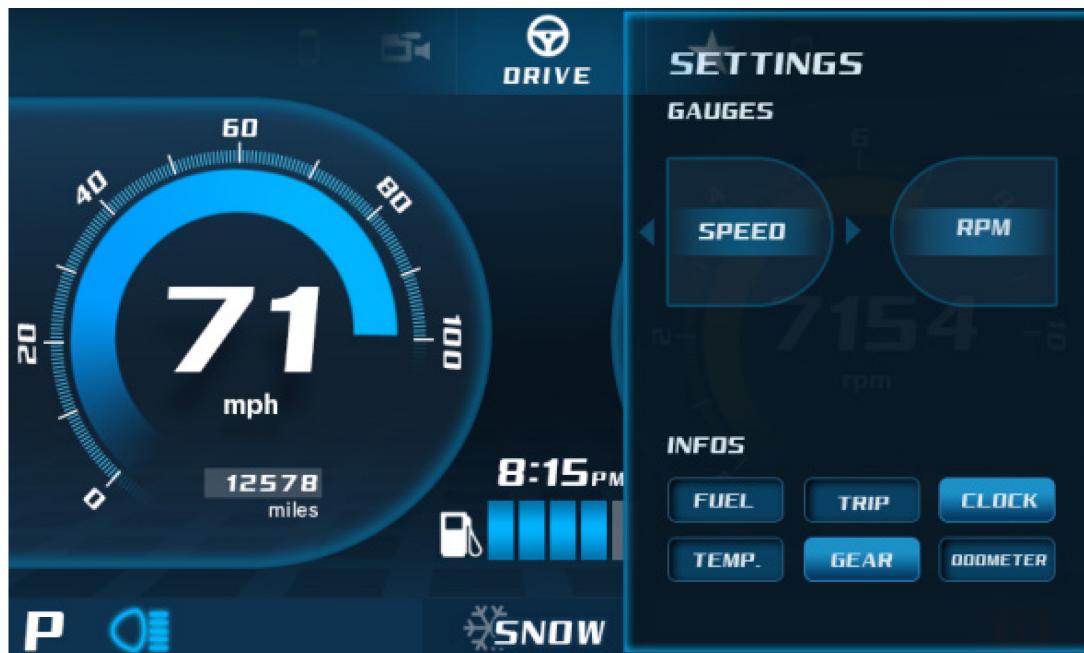


Abbildung 14 Fahrscreen + Settings

Es ist zu jedem Zeitpunkt möglich über den „Settings“-Button ein kontext-gebundenes Einstellungs-Menü zu öffnen, welches aus dem rechten Bildschirmrand heraus fährt und den Screen halb-transparent überlagert. Dort ist es mögliche die aktuelle Anzeige zu konfigurieren und nach eigenen Vorlieben anzupassen. Dieses Konzept der inhaltsgebundenen Anzeige-Einstellungen beruht auf dem zweiten Design Principle (DP-02) und erfüllt die Anforderung an eine benutzerspezifische Anzeige durch persönliche Konfigurierbarkeit. Hier wird exemplarisch das Settings-Menü für den Fahrscreen gezeigt, indem sowohl der Inhalt der beiden Hauptanzeigen, als auch angezeigten Zusatzinfos auswählbar sind. Durch erneutes Drücken des Buttons fährt das Einstellungsfenster wieder aus dem Bildschirm heraus.

8.2 Kamera

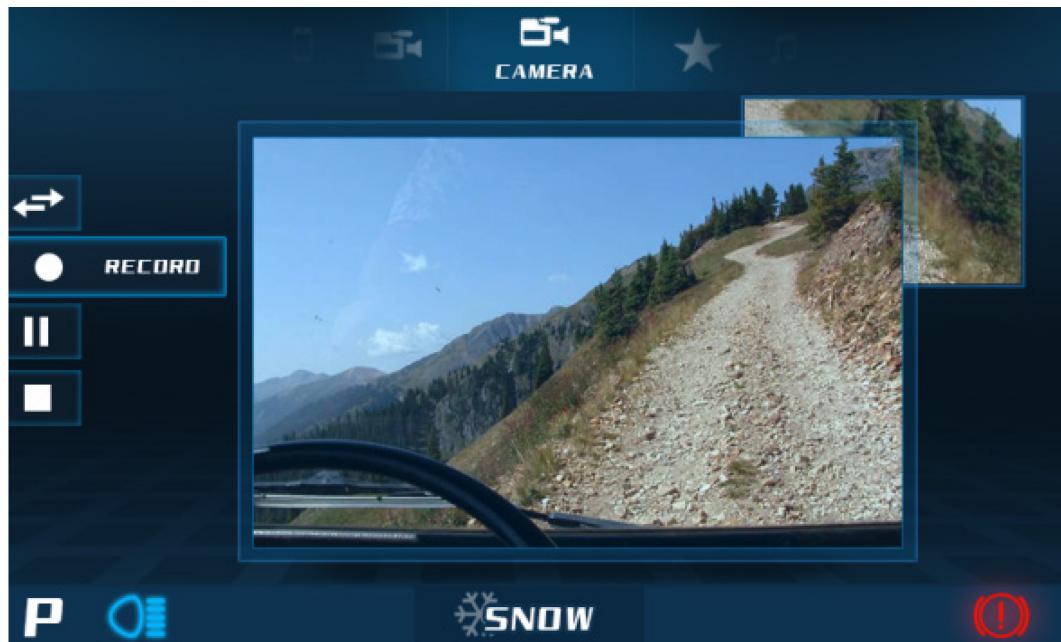


Abbildung 15 Camera-Screen

Das Prototypen Fahrzeug verfügt über eine Front- und eine Heckkamera, über welche es möglich sein soll Aufnahmen von der Fahrt zu tätigen.

Sobald die Funktion „Camera“ ausgewählt ist, verschwinden die beiden Rundinstrumente und der Cursor springt an das Seiten-Menü über welches die Kamera-Funktionen, Ansichtswechsel, Aufnahme, Pausieren und Stopp auswählbar sind. Sobald der Cursor auf einer der Funktionen liegt, fährt dieses Feld heraus und ein Label erscheint. Dies dient vorrangig dazu die aktuelle Auswahl stark hervorzuheben. Nach erneutem Bestätigen wird die Funktion ausgeführt. Zur Verdeutlichung eines möglichen Ansichtswechsels werden sowohl das Bild der ausgewählten Kamera, als auch eine Art Vorschaubild der zweiten Kamera angezeigt

8.3 Musik

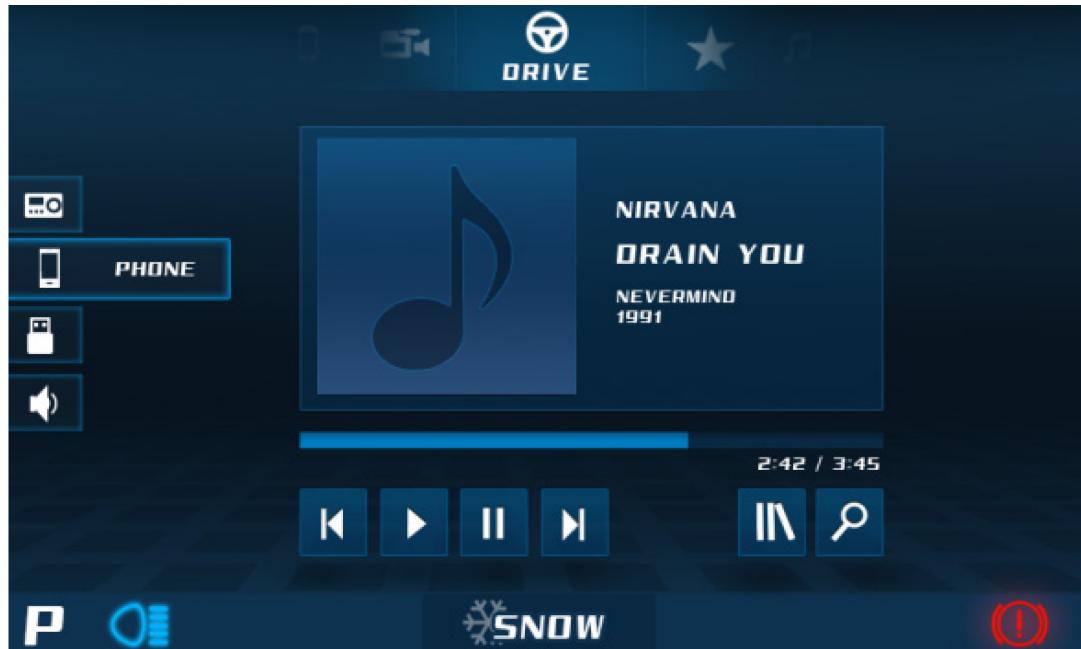


Abbildung 16 Music-Screen⁹

Der Screen für den Musikplayer verhält sich ähnlich wie der Camera-Screen. Sobald die Funktion ausgewählt wurde, springt auch hier der Cursor in ein Seitenmenü. Hier wird die Musikquelle ausgewählt oder stumm geschaltet. Es ist möglich Radio-Sender zu empfangen oder Dateien vom Smartphone oder einem USB-Speichergerät abzuspielen. Sobald ein Medium gewählt wurde, springt der Cursor auf die Bedien-Ebene des Mediaplayers. Hier ist es neben den Standard-Wiedergabe Funktionen möglich eine Bibliothek zu öffnen oder nach bestimmten Titeln zu suchen. Oberhalb der Bedienelemente wird neben einer Fortschrittsleiste noch das Album Cover und Details zu dem aktuellen abgespielten Track angezeigt.

⁹ Die Anzeige eines exemplarischen Album-Covers ist aus schutzrechtlichen Gründen nicht möglich und wurde durch einen Platzhalter ersetzt. Dieser Platzhalter ist auch bei Tracks denkbar zu denen kein Album-Cover gefunden wird.

8.4 Racing

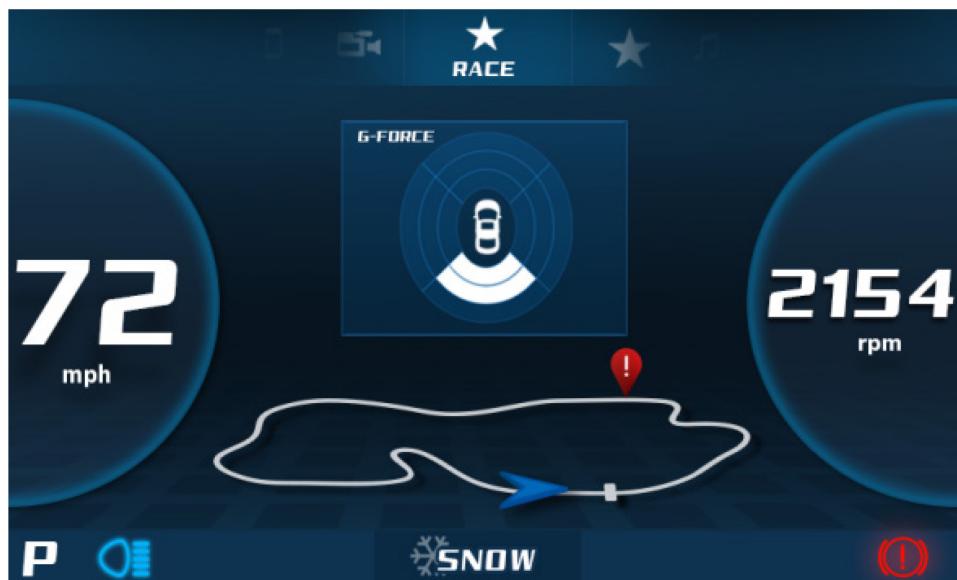


Abbildung 17 Racing

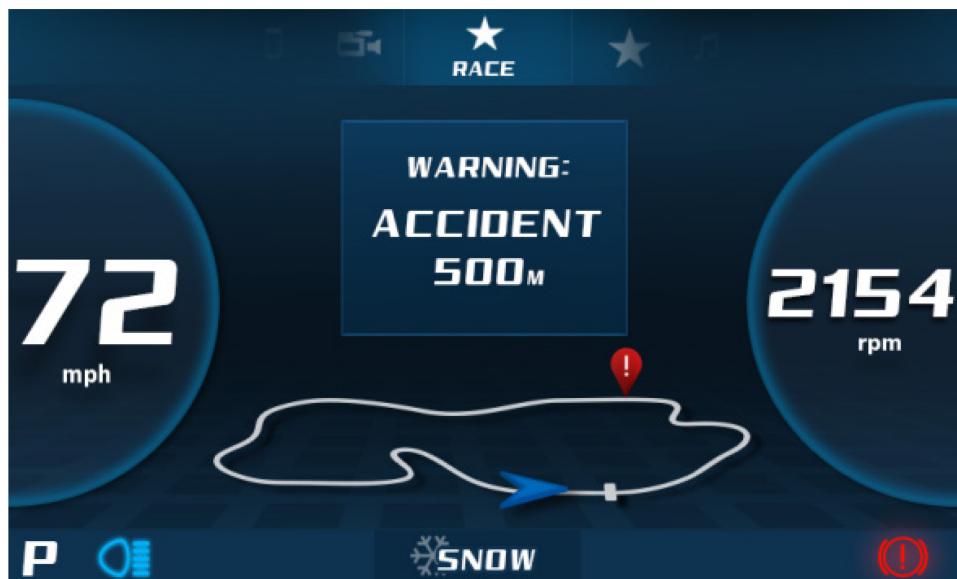


Abbildung 18 Racing + Warning

Dieser Screen gehört zu einer fahrzeugspezifischen Sonderfunktion, welche bei Quads und ATVs denkbar wäre. Wie bei jeder Funktion, die während der Fahrt genutzt wird, werden die beiden Hauptanzeigen auch auf den Racing Screen angezeigt. Neben diesen ist ein Rundkurs mit möglichen „Points-of-Interests“ (POIs) und der aktuellen Fahrerposition zu sehen. Es ist denkbar, dass diese Daten von Rennorganisatoren bereitgestellt werden und auf das Gerät übertragen werden können. Oberhalb des Rundkurses wird ein G-Kraft Messer angezeigt, welcher dem Fahrer zeigt wie stark die Kräfte sind, welche auf das Fahrzeug wirken und soll vorrangig in extremen Kurvenlagen warnen, wenn das Fahrzeug kippen könnte. In Gefahrensituationen wird der G-Kraft-Messer von einer Warnmeldung überblendet, welche während eines Rennens beispielsweise auf einen Unfall hinweisen könnte.

8.5 Navigation



Abbildung 19 Navigation

Eine Navigationsfunktion wird in dem Prototypen des PDDCs nicht funktionstüchtig implementiert sondern lediglich zu Präsentationszwecken simuliert.

Problematisch bei der Gestaltung eines Navigationsmenüs war der Umstand, dass keine Informationen vorlagen welche Art von Daten für die Navigation in Offroad-Gebieten zur Verfügung steht. Deshalb wurde von einem optimalen Zustand ausgegangen. Auf einer drei dimensionalen Übersichtskarte wird ein Gebiet um das Fahrzeug herum angezeigt. In diesem Gebiet werden neben frei wählbaren POIs auch andere Fahrzeuge angezeigt, was das Fahren in einer Gruppe erleichtern soll. Es wäre denkbar, dass über ein Drehen des Joysticks ein Zoomfaktor und über das Kippen ein Neigungswinkel einstellbar ist, was eine situationsbedingte Orientierung in Offroad-Bereichen erleichtert.

9. Weiterführende Schritte

Die nächsten Schritte zur Verbesserung dieser Arbeit wären zum Ersten das Ausgestalten der Kommunikations-Funktionen in welcher eine Anbindung des Smartphones inkl. der Übertragung von Kontakten und das Kommunizieren via Kurzmitteilung und Anruf angedacht sind. Darüber hinaus ist eine Fertigstellung der Navigationsfunktion nötig sobald klar ist welche Daten zur Off-Road Navigation zur Verfügung stehen. Auch die Definition der kontext-gebundenen Settings-Menüs wurde im Rahmen dieser Arbeit nur teilweise behandelt, hier muss noch geklärt werden welche Einstellungen Hardware-technisch möglich sind und inwiefern diese sinnvoll sind. Das in Anhang 1 gezeigte Flow-Diagramm zur Erklärung des Interaktionsverhaltens wurde sowohl im BEG Standort in Abstatt als auch bei dem Kunden in Amerika ausgehängt. Auf diesem Plakat wurde um Feedback und Verbesserungsverschläge gebeten um noch einmal Meinungen aus anderen Fachbereichen einzuholen. Diese Bearbeiteten Plakate könnten für den Fall einer Weiterarbeit an diesem Projekt zur Anpassung bestimmter Elemente genutzt werden.



Abbildung 20 Flow-Chart Plakat

10. Fazit

Ziel dieser Arbeit war vorrangig die Erstellung eines HMI Konzeptes und eine erste grafische Umsetzung für einen Alpha Prototypen. Eine besondere Herausforderung war die Unterbringung von sowohl klassischen Fahrzeug-Daten wie auch eines gesamten Infotainmentsystems auf demselben Gerät. Die situationsbedingte Anzeige von Daten und die Möglichkeit der persönlichen Anpassung des Nutzers stellten eine weiter große Aufgabe dar. Es wurde festgestellt, dass gerade im Bereich von Power Sports Fahrzeugen, stark voneinander abweichende Anforderungen an die Anzeige von Fahrzeugdaten gestellt werden. Zum Teil wird mit dem gleichen Fahrzeug in gänzlich anderen Nutzungskontexten gearbeitet und es musste eine Möglichkeit gegeben werden mit der sich der Nutzer leicht seine Anzeige selbst konfigurieren kann um diese an seine Bedürfnisse anzupassen. Diese Hauptanforderungen wurden sowohl aus Sicht des Verfassers dieser Arbeit als auch aus Sicht des Kunden erfolgreich gemeistert. Wünschenswert wäre die Möglichkeit eines umfangreicheren User Researches inklusive eines ausgereiften Testens von Prototypen mit amerikanischen Endnutzern gewesen. Hier wurden die Ergebnisse der Interviews teilweise verfälscht da nur Deutsche Experten-Nutzer befragt wurden. Auch die in Kap. 3.2 angesprochene Informationsanalyse kam aus zeittechnischen Gründen an mancher Stelle leider zu kurz. Für den gegebenen Zeitrahmen war die Aufgabenstellung an vielerlei Stellen zu umfangreich und eine Weiterarbeit wäre wünschenswert. Diese wird voraussichtlich in naher Zukunft auch stattfinden. Schlussendlich ist jedoch für den engen Zeitrahmen eine sehr zufriedenstellende Arbeit entstanden.

Literaturverzeichnis

§21a Abs.2 StVO. (kein Datum). Abgerufen am 3. 1 2015 von http://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/_21a.html

Bosch Geschäftsbericht. (2013). Abgerufen am 16. 12 2014 von http://www.bosch.com/content2/publication_forms/de/downloads/Bosch_Geschaeftsbericht_2013.pdf

Bosch-UX-Academy. (2014). Training UX011 - UX Advanced 1 - Doing User Research & Testing.

Intranet, EBI3 Abteilungs-Präsentation. (kein Datum). Abgerufen am 17. 12 2014 von https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS://wcms_c_Bosch_20GlobalNet/wcms_c_02_20Organization/wcms_c_06_20Subsidiaries_20TOGE/wcms_c_BEG/wcms_c_02_BEG_Organization/wcms_c_03_BEG_Units/wcms_c_04_beg_vs/wcms_c_01_beg_vs_organization/wcms_c

Intranet, Fakten und Zahlen zu Bosch. (2014). Abgerufen am 17. 12 2014 von https://inside-ws.bosch.com/FIRSTspiritWeb/wcms/wcms_corpfunc/media/c_cc/documents_22/information_services/facts_and_figures_2/Fakten_und_Zahlen_engl.pdf

visit-usa.at. (kein Datum). Abgerufen am 3. 1 2015 von http://www.visit-usa.at/usa_strassenverkehr.html#Helmpflicht

Glossar

PDDC	“Powersports Digital Display Cluster” Arbeitstitel des erarbeiteten Alpha Prototypens
ATV	„All-Terrain-Vehicle“ (deutsch: Fahrzeug für jedes Gelände), sind kleine offene Geländefahrzeuge welche über eine Lenkstange gesteuert werden. Die verbreitetesten ATVs sind die Quads, allerdings zählen auch manche Ketten- und Bergrettungsfahrzeuge zu den ATVs
UTV	„Utility-Task-Vehicle“ oder auch „Side-by-Side Vehicle“ (zu Deutsch etwa: Gebrauchsfahrzeug) sind kleine allradbetriebene Offroad Fahrzeuge welche oft in der Forst - und Landwirtschaft Verwendung finden aber auch im Motorsportbereich verbreitet sind. Der Unterschied zu ATVs ist zum einen ein Laderaum (oder Ladefläche) und zum anderen ein überdachter Fahrbereich mit seitlichem Zustieg.
PWC	„Personal-Water-Crafts“ sind Wasserfahrzeuge auf denen der Fahrer sitzt oder steht. Die bekanntesten eingetragenen Markennamen hierfür sind „Jet Ski“, „WaveRunner“ oder „Sea-Doo“
Powersports	Eine Untergruppe des allgemeinen Motorsports. Die gängigsten Powersports Fahrzeuge sind die Motorräder, ATVs, UTVs, und PWCs. Die bekanntesten Wettkämpfe für Powersports sind die amerikanischen X-Games.
Head-Unit	oder“ Infotainmentsystem“ bezeichnet bei Kraftfahrzeugen die Zusammenführung von Autoradio, Navigationssystem, Freisprecheinrichtung und Fahrassistenzsystemen. Dieses System wird klassischer weise in der Mittelkonsolen von PKWs verbaut.
Instrument Cluster	zu Deutsch „Kombinationsinstrument (veraltet). Bezeichnet den Instrumentenblock bei Kraftfahrzeugen der klassisch aus einem Tachometer, Kilometerzählen, Drehzahlmesser, Tankanzeige, Blinker und Kontrollleuchten besteht.
E-Cluster	Die digitale Form des Instrument Clusters.

Nachwort

Das Praktikum, in welchem Rahmen diese Arbeit entstanden ist, war sowohl aus persönlicher als auch aus fachlicher Sicht sehr lehrreich. Ich habe die, während der hochschulischen Ausbildung erlernten Kenntnisse im Alltag eines führenden Unternehmens der Automobil Industrie einbringen und vertiefen können. Die Lehrinhalte des Studiengangs „Computervisualistik und Design“ waren im Bereich der Usability Forschung und vorrangig im User Research sehr hilfreich und sorgten dafür, dass ich die an mich gestellten Anforderungen zufriedenstellend bewältigen konnte. Ähnlich war es im Bereich des Designs, auch hier war das erlernte Handwerkszeug sehr hilfreich bei der Aufgabenbewältigung, auch wenn die generelle Methodik des prototypischen Entwurfens von Interfaces abweichend zu unseren Lehrinhalten war. Darüber hinaus hat mir die interdisziplinäre Ausbildung sehr dabei geholfen Aufwände richtig einzuschätzen und eine gut funktionierende Kommunikation zwischen Designern und Entwicklern zu führen.

Im Anschluss an dieses Praxissemester folgt für mich begleitend zum Studium eine Einstellung als Werksstudent bei der Bosch Engineering GmbH und voraussichtlich auch eine Betreuung meiner Bachelor-Thesis.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, diese Arbeit selbstständig und lediglich unter Benutzung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst zu haben.

Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit noch nicht im Rahmen eines anderen Prüfungsverfahrens eingereicht wurde.

Ort, Datum

Unterschrift