



Digitales Lernwerkzeug Telematik-Kit



Kofinanziert durch das
Programm Erasmus+
der Europäischen Union



Projektkoordination

BGZ Berliner Gesellschaft
für internationale Zusammenarbeit mbH
www.bgz-berlin.de
www.car2lab.eu

Autor

Prof. Dr. -Ing. Michael Lindemann
Ralf Lipinski
Karolina Kędzia - Wojciechowska
(Wojciechowska)
Ryszard Kędzia

Bildnachweis

Rückansicht eines Luxusautos © Sergey Nivens -
Fotolia.com

Design

Franziska Zahn, Qin Feng, Elisabeth Schwiertz,
Steven Gräwe, Martin Popp.



2018

INHALT

Einführung	5
Funktionale Anforderungen an die Telematikbox.....	5
Mobile Box/Trolley Case.....	5
Allgemeiner Aufbau der Telematikbox	7
Hardware.....	9
Beispiel-Layout.....	12
1 Hochschulzugangsberechtigung	14
1.1 "Meister" Ausbildung.....	14
1.2 Fachhochschule	14
1.3 Berufliche Qualifikation.....	14
2 Durchlässigkeit im Bildungssystem.....	15
3 Zusammenarbeit HE-VET.....	16
3.1 Kursdefinition	16
3.2 Laboratorien	16
3.3 Virtuelle Klassenzimmer	16
3.4 Kurs-Timing.....	16



Einführung

Dieses Dokument fasst den Spezifikationsprozess für die Telematics Box (TB) als Teil des gesamten Telematiksystems (= Telematics Kit (TK)) zusammen. Die Anforderungsdefinition ist das Ergebnis der folgenden Konferenzen und Meetings:

Tabelle 0.0: Konferenzen und Workshops zur TB- und TK-Spezifikation

Datum	Inhalt
13.10.2016	Auftakt-Treffen. Besprechung der TB-Funktionen zwischen allen Partnern
17.10.2016	Workshop in der Gilde. Definition der TB-Anforderungen
15.11.2016	Telefonkonferenz zwischen Berliner Partnern. Definition der TB-Anforderungen
10.01.2017	Workshop bei VIOM. TK- und TB-Spezifikationen und Berücksichtigung von Partner-Feedbacks
08.03.2017	Workshop bei VIOM. Endgültige Spezifikationen von TB und TK nach Rückmeldung der Mechatronika

Ausgehend von der Eröffnungssitzung des Projekts wurden die Anforderungen der TB und TK definiert. Die Leitung des Spezifikationsprozesses wurde in Berlin regelmäßig von allen Partnern aus Polen, Italien, Dänemark unterstützt.

Funktionale Anforderungen an die Telematikbox

Mobile Box/Trolley Case

Die folgenden Anforderungen sind für den mobilen Koffer/Trolleykoffer definiert:

Tabelle 0.1: Allgemeine Anforderungen an den Trolley

Nein.	Anforderung
1	Leicht beweglicher Kasten/Trolleykoffer
2	Desktop-Lösung für das Klassenzimmer
3	Montierbar in Werkstattumgebung
4	Plug&Play für den Einsatz im Fahrzeug
5	Optionen für <ul style="list-style-type: none">CAN-Bus-AnschlüsseODB2- AnschlüsseDirekte Sensoranschlüsse
6	Alle Teile inklusive
7	Optionen für externe Stromquellen <ul style="list-style-type: none">12-24 VDC im Fahrzeug110-230 VAC Klassenzimmer/Werkstatt

Der Tragkasten sollte mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

Tabelle 0.2: Anforderungen an die Tragetasche für Messgeräte

Nein.	Anforderung
1	Abschließbare, stabile Universal-Tragetasche
2	Gepolstert mit einem 1 cm dicken Schaumstoff
3	6 cm starke, abnehmbare, anpassbare Schaumstoff-Würfelschicht
4	Doppelte Kerbe in der Schließkante zum Schutz vor Staub oder Regen

Der separate Teleskopwagen dient zum einfachen Transport des Koffers und sollte die folgenden Anforderungen erfüllen:

Tabelle 0.2: Anforderungen an den Teleskopwagen

Nein.	Anforderung
1	Abmessungen: 380 - 960 mm
2	50 mm Räder - Kugellager
3	Das Gehäuse ist abnehmbar und kann ohne Griff auf einem Tisch aufgestellt werden.
4	5,5 mm Befestigungslöcher
5	Material Aluminium
6	Gewicht: 1 kg

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die obigen Anforderungen und geben einen Überblick über die Umrisse und Abmessungen des Kastens/Trolleys:



Abb. 0.1: Beispiel für Fahrwerkskasten und Details

Allgemeiner Aufbau der Telematikbox

Die folgende Abbildung veranschaulicht den allgemeinen Aufbau der Telematikbox und ihre Betriebsarten (Simulation und reale Fahrzeuganwendung).

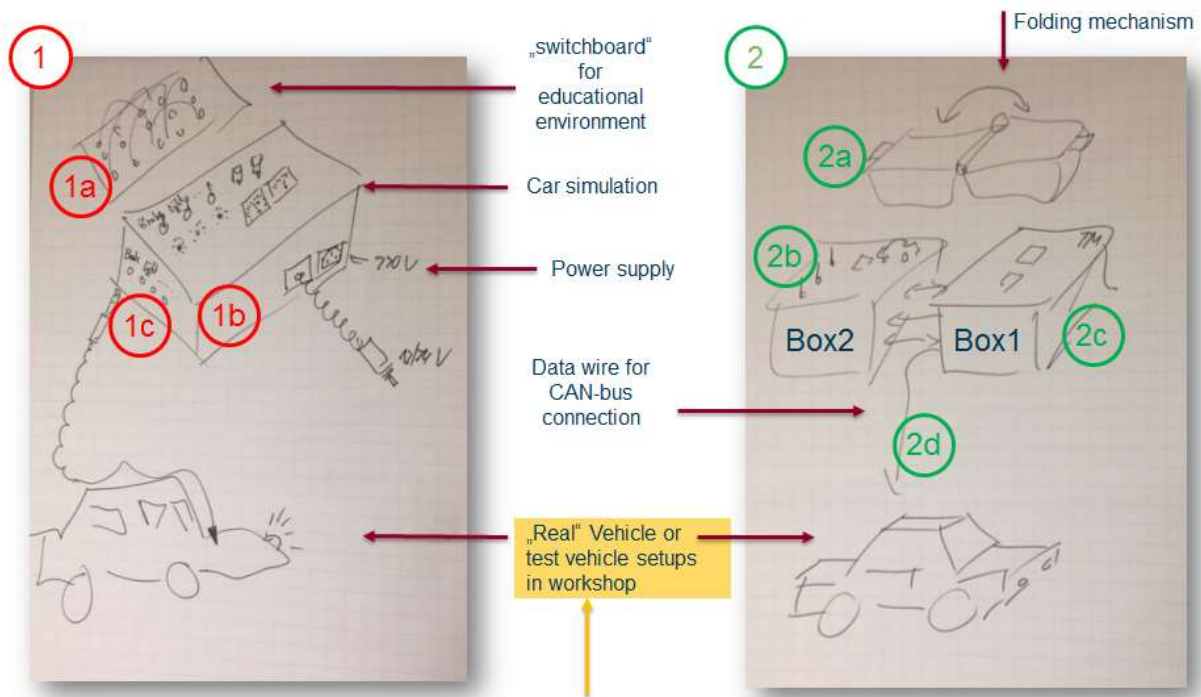


Abb. 0.2: Allgemeiner Aufbau der Telematikbox

Die folgende Tabelle fasst die elementaren Teile der Telematikbox zusammen.

Tabelle 0.3: Grundlegende Teile der Telematikbox

Nein.	Beschreibung
1	Nutzung der Telematikbox unter Verwendung eines realen Fahrzeugs oder sowohl eines simulierten als auch eines realen Fahrzeugs ohne Feldbusanschluss.
1a	Schaltkasten: Breakout Panels an Box 1 und 2 zur Verbindung von Telematikbox (Box 1) und Car-Sim Box (Box 2) / Beispiel: 4-mm-Stecker und -Buchsen
1b	Signal-Simulator (Car-Sim Box 2) zur Definition von simulierten Signalen. Steckdosen für reale Fahrzeugsignale verfügbar.
1c	Steckdosen für reale Fahrzeugsignale (Bremsen, Leuchten, Scheibenwischer, etc.) 4 mm Steckverbinder
2	Nutzung der Telematikbox unter Verwendung eines realen Fahrzeugs oder sowohl eines simulierten als auch eines realen Fahrzeugs mit Feldbusanbindung.
2a	Klappmechanismus: Unterteil und Deckel sind trennbar.

	Lösung 1: Der Deckel repräsentiert Box 1 und der untere Teil ist Box 2 (oder umgekehrt). Lösung 2: Das Gehäuse selbst ist nicht teilbar, enthält aber die beiden teilbaren Boxen 1 und 2.
2b	Signal-Simulator (Car-Sim Box 2) zur Definition von simulierten Signalen. Box 2 wird von Box 1 (Netzteil) versorgt.
2c	Telematikbox (Box 1) mit Speicher, CAN, OBD, GPS, FM-Sender und Break-out-Panel (für die Verbindung mit Box 2)
2d	Feldbuszugriff: Busdaten vom Fahrzeug (wie CAN oder OBD) werden direkt auf Box 1 übertragen. Box 1 sollte geeignete Steckverbinder enthalten.

Die Box selbst sollte faltbar sein. Die Box ist in zwei Teile gegliedert. Ein Teil enthält die Telematikelemente, der andere Teil enthält das Simulationszubehör (siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.



Abb. 0.3: Telematikbox aufgeklappt (links) und gefaltet (rechts)

Die folgenden Anforderungen an das Partitionslayout sind definiert:

Tabelle 0.4: Anforderungen an das Partitionslayout

Nein.	Anforderung
1	BOX 1 dient als Telematik-Container und bietet folgende Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung, • FM-Box • CAN-Box • LED-Anzeigen und • externe Anschlüsse
2	BOX 2 dient als Fahrzeugsimulator mit folgenden Komponenten <ul style="list-style-type: none"> • Schalter, • Kontrollen, • LED-Anzeigen, • externe Anschlüsse, • OBD-II-Simulator und • Verdrahtungsmöglichkeiten für Bildungszwecke
3	Im ausgeklappten Zustand können beide Teile vollständig getrennt werden. Für den Einsatz im Fahrzeug wird nur BOX1 benötigt.

Im eingeklappten Zustand sind beide Teile zu Transportzwecken miteinander verbunden.

Hardware

Die Hardware verfügt über alle notwendigen Schnittstellen für die Simulation und den Einsatz im Fahrzeug. Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Hardware-Struktur des Systems.

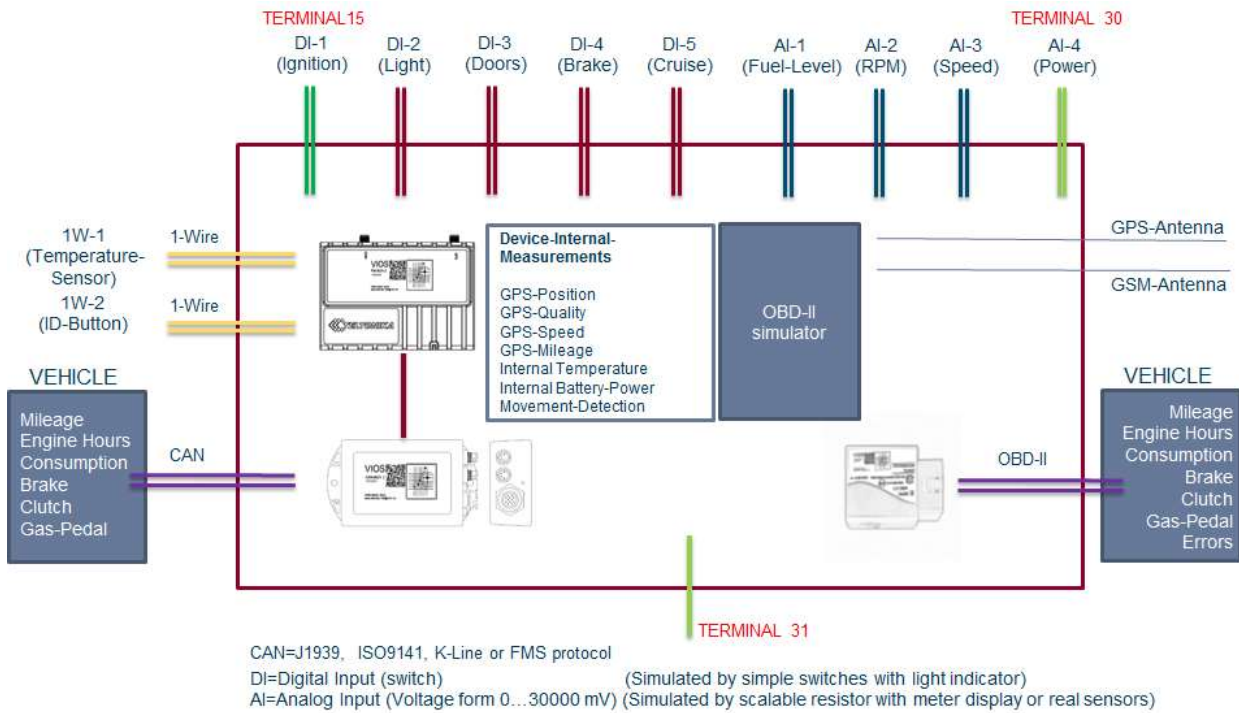


Abb. 0.4: Technische Übersicht und Komponenten

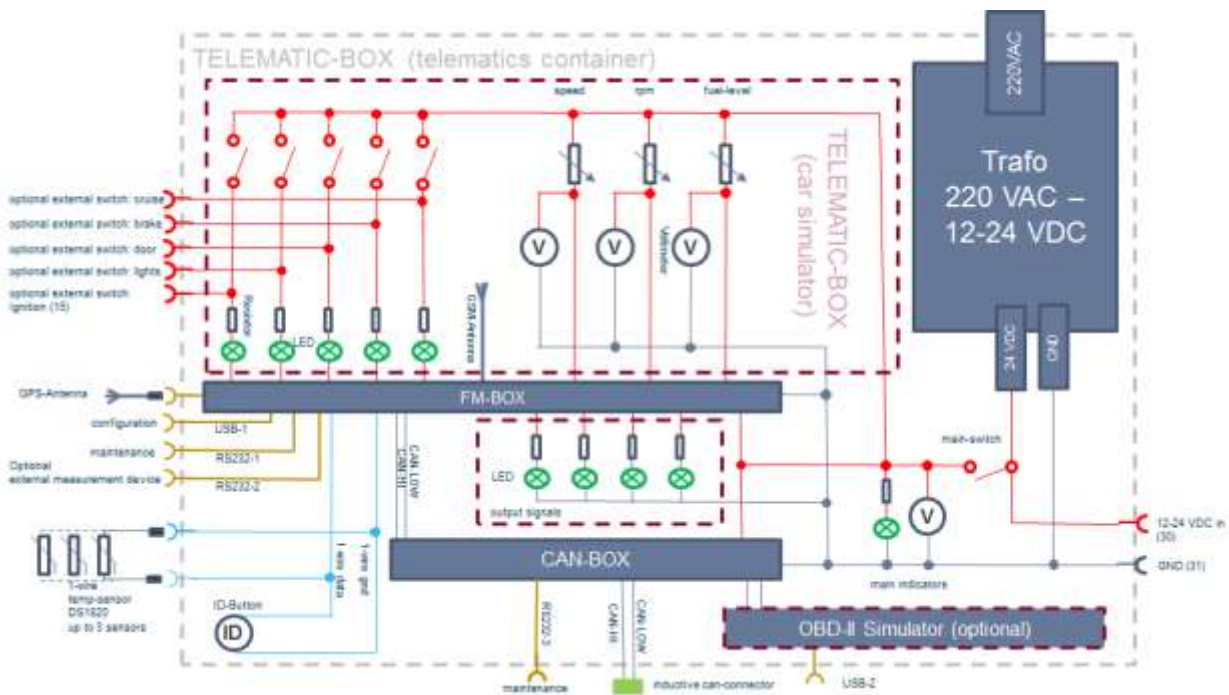


Abb. 0.5: Schaltplan Verkabelung, Schalttafel und externe Anschlüsse

Hier ist klarzustellen, dass beide Diagramme Elemente der Telematikbox (Box 1) und der Simulationsbox (Box 2) kombinieren.

Für die verwendeten Komponenten sollten die folgenden Anforderungen gelten:

Tabelle 0.5: Layout-Anforderungen

Nein.	Anforderung
1	Die Komponenten sollten in den Kasten/Wagen integriert werden.
2	Die Schalttafel sollte ausgestattet sein mit <ul style="list-style-type: none"> • Bedienelemente (zur Visualisierung von Messungen und Dash-Displays), • Schalter (zur Simulation des Fahrzeugbetriebs), • Stecker und Buchsen für den Boxenaufbau (Bildungs-umgebung) und • LED-Anzeigen für die Betriebskontrolle
3	Es sollte ein Halter für die FM-Box und andere Teile vorhanden sein.
4	Es sollte eine Halterung für Antennen vorhanden sein.
5	Es sollte genügend Stauraum für die benötigten externen Kabel und Adapter vorhanden sein.
6	Folgende Steckdosen für die externe Verkabelung sollten vorhanden sein <ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung (110-230 VAC/12-24 VDC) • Schalteranschlüsse • CAN-Anschluss • RS232-Anschlüsse • USB-Anschlüsse

Für Schnittstellen und Funktionen muss die Hardware die folgenden Anforderungen erfüllen:

Tabelle 0.7: Anforderungen an Schnittstellen und Funktionen

Nein.	Anforderung
1	Für die Wartung der FM-BOX sollte eine USB-Schnittstelle (USB-1) verwendet werden (nicht für Anwender).
2	Eine USB-Schnittstelle (USB-2) sollte für die Wartung des OBD-II-Simulators verwendet werden (nicht für Anwender).
3	Eine RS232-Schnittstelle (RS232-1) sollte für die Wartung der FM-BOX verwendet werden (nicht für den Anwender).
4	Eine RS232-Schnittstelle (RS232-2) sollte für die Wartung der CAN-BOX verwendet werden (nicht für den Anwender).
5	Eine RS232-Schnittstelle (RS232-3) sollte für den optionalen Anschluss von externen Messgeräten / zukünftigen Erweiterungen verwendet werden).

6	Eine 1-Draht-Bus-Schnittstelle sollte für den Anschluss von bis zu 3 separaten Temperatursensoren verwendet werden, die für folgende Anwendungen geeignet sind <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur • Kühlmitteltemperatur • Batterietemperatur
7	Eine CAN-Schnittstelle (CAN-Klick) wird mit induktivem Stecker zum CAN-HI/CAN-LO-Anschluss im Fahrzeug verwendet.
8	Digitale Eingangsschnittstellen (DIN 1-5) werden für den externen Anschluss an digitale Eingänge verwendet (arbeiten parallel zu internen Schaltern).
9	Eine GPS-Antenne (GPS-Ant) wird für den externen Anschluss der GPS-Antenne verwendet.
10	Eine 12 VDC-Eingangsbuchse dient zum externen Anschluss an die Stromversorgung aus dem Fahrzeug (z.B.: über die Zigarettenanzünderbuchse des Autos).

Für analoge und digitale Eingangssignale stellt die Box die folgenden Schnittstellen zur Verfügung, die den folgenden Anforderungen entsprechen sollten:

Tabelle 0.6: Anforderungen an die Signaleingänge

Nein.	Anforderung
1	Digitale Eingänge (DI-x) <ul style="list-style-type: none"> • Die Box sollte über mindestens 5 digitale Eingänge verfügen: Zündung, Licht, Türen, Bremse und Tempomat (simuliert durch Schalter in der Car-Sim-Box) • Logische Zustände: $\leq 0,8 \text{ V}$: "0" (Niedrig) $\geq 2.4 \text{ V}$: "1" (Hoch) • Zusätzliche IO-Kanäle können bei Bedarf durch den Anschluss externer Messgeräte hinzugefügt werden.
2	Analogeingänge (AI-x) <ul style="list-style-type: none"> • Die Box sollte über mindestens 3 analoge Eingänge verfügen: Kraftstoffstand, Motordrehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit (simuliert durch skalierbare Widerstände in der Car-Sim-Box) • Spezifikation der Eingangsspannung: Reichweite: 0 30.000 mV Auflösung: 16 Bit Abtastrate: 1 kHz max
3	Zusätzliche Eingänge:

-
- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Die Box sollte eine 1-Draht-Bus-Schnittstelle für die folgenden Anwendungen bieten• 1W1 - Temperatursensor: DS18x20 (Beispiel: DS18S20)• 1W2 - ID-Taste: iButton und iButton-Probe (Beispiel: iButton DS1990 F5 / iButton Probe A-TENA) |
|--|---|
-

Die folgenden Geräte mit den angegebenen Eigenschaften werden für die Telematikbox empfohlen (Alle Geräte werden vor der Montage in der Telematikbox von VIOM konfiguriert).

Tabelle 0.9: Empfohlene Hardware-Gerätekomponenten

Nein.	Komponente
1	FM-BOX: Telematik-Basisgerät inkl. GPS-Positionierung und GMS-Datenübertragung CAN-Schnittstelle, K-Line-Interface, Digital IO, Analog IO, 1-Wire IO <ul style="list-style-type: none"> • Marke: Teltonika (www.teltonika.lt) • Gerät:FM6320
2	OBD-II-Adapter: Telematik-Basisgerät inkl. GPS-Positionierung und GMS-Datenübertragung OBD-II-Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> • Marke: Teltonika (www.teltonika.lt) • Gerät:FM1000
3	CAN-Adapter: Schnittstelle zum Fahrzeug-CAN-Bus, konfiguriert für VAG*-Fahrzeuge (Optionale Konfigurationen für alle gängigen Fahrzeugmarken sind verfügbar und können bei Bedarf eingesetzt werden**). <ul style="list-style-type: none"> • Marke: SQUARELL (www.squarell.com) • Device:FELX 12 • <p>* Volkswagen Audi Konzern (inkl. Seat, Skoda,) ** Die erforderliche Konfiguration muss vor der Montage in der Telematik-BOX festgelegt werden.</p>
4	OBD-II-Simulator: Programmierbare Simulation*** von Fahrzeugbetrieb und ODB-II-Fehlerzuständen für zwei ECUs J-1850 PWM, ISO-9141, KWP2000, CAN 11/500, CAN 29/500, CAN 11/250,CAN 29/250,CAN 29/250 <ul style="list-style-type: none"> • Marke: DIAMEX (www.diamex.de) • Gerät:Diamex-OBDSimulator 7105 <p>*** Vorprogrammiert für den Bildungseinsatz; Zur Umprogrammierung wird ein externer PC benötigt.</p>

Beispiel-Layout

Die folgende Abbildung veranschaulicht das Musterlayout der Telematikbox (BOX1). Dies ist kein Schaltplan.

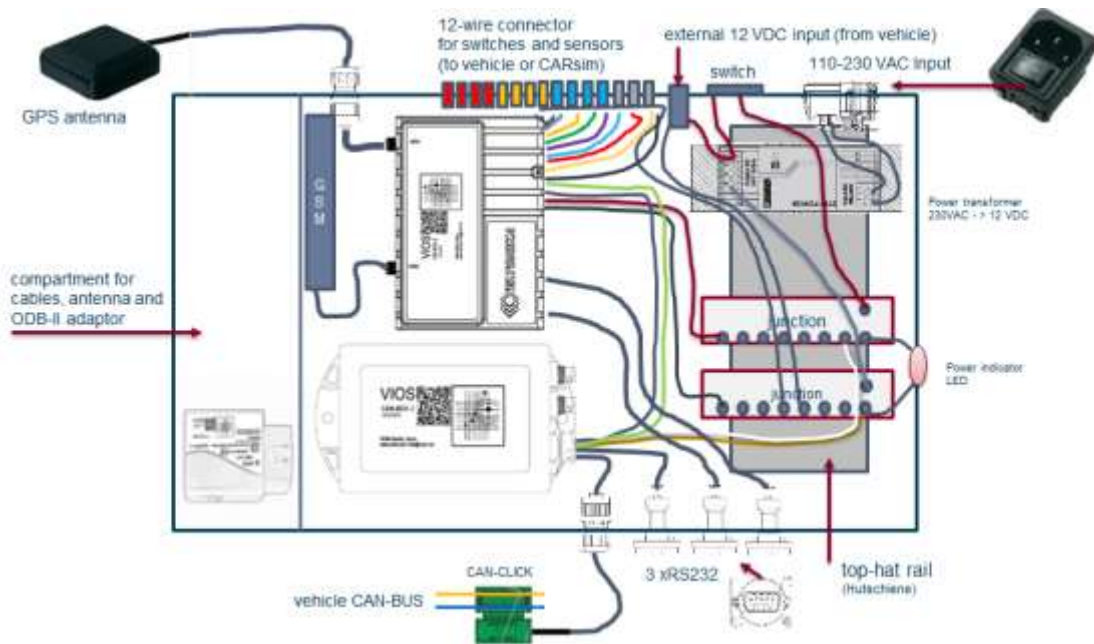


Abb. 0.6: Beispiel-Layout

Die folgende Abbildung veranschaulicht das Musterlayout des Fahrzeugsimulators (BOX2).

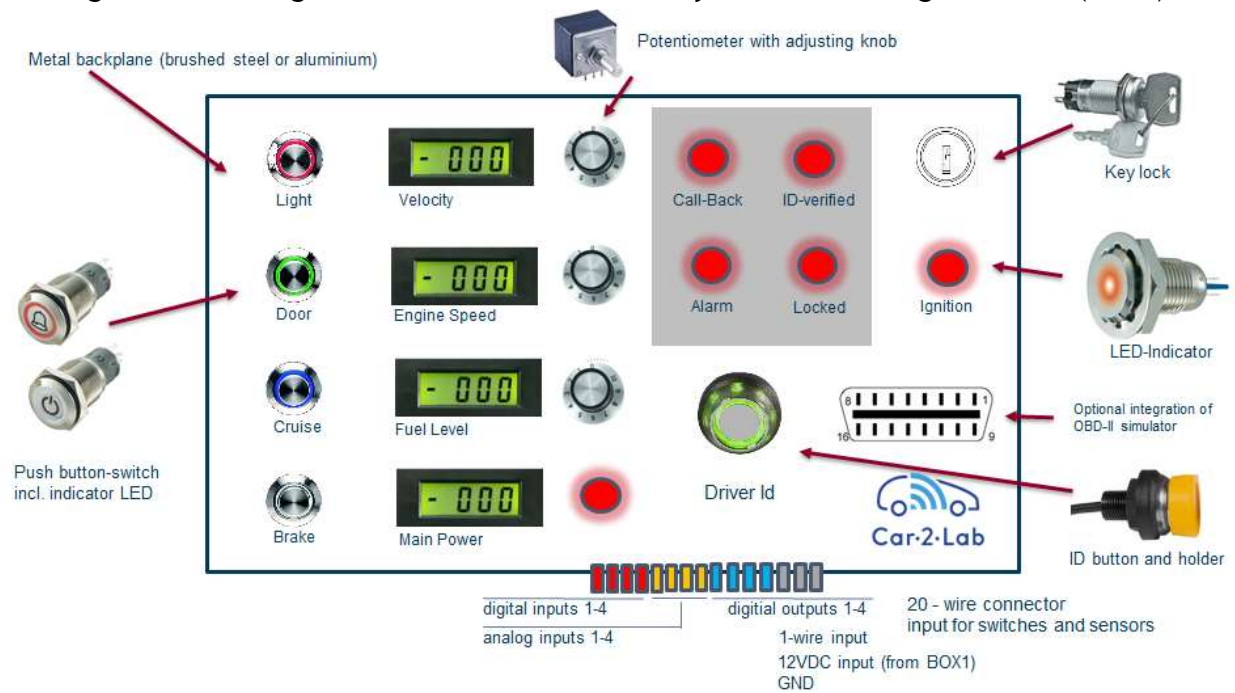


Abb. 0.7: Beispielhafter Aufbau des Fahrzeugsimulators

1 Hochschulzugangsberechtigung

Das deutsch-berliner Bildungssystem bietet drei Möglichkeiten, um den Berufsbildungsteilnehmern den Zugang zur Universität zu ermöglichen. Diese Möglichkeiten sind in §11 des Berliner Hochschulgesetzes beschrieben.

1.1 "Meister" Ausbildung

Der so genannte Meisterabschluss kann nach einer in der Regel dreijährigen Berufsausbildung erworben werden. Die erste Berufsausbildung wird mit dem Journey-Level-Status abgeschlossen. Diese Ausbildung ist meist praxisnah und es werden nur theoretische Grundlagen vermittelt.

Um den Meistertitel zu erlangen, ist eine berufliche Weiterbildung mit vier Schwerpunkten erforderlich: Technische und praktische Fähigkeiten, theoretische Fähigkeiten, betriebswirtschaftliche Kenntnisse und Pädagogik.

Die Note des "Meisters" ist mit dem Bachelor vergleichbar und ermöglicht es den Studierenden, an einer Universität einzusteigen und mit einem technisch orientierten Bachelor-Studiengang zu beginnen. Eine Bewerbung für ein Masterprogramm ist jedoch nicht möglich.

1.2 Fachhochschule

Die Fachhochschule bietet eine eher theoretische Berufsausbildung an. Die doppelt qualifizierte Ausbildung bietet die Möglichkeit, sowohl eine Berufsausbildung als auch die Fachhochschulreife zu erwerben.

Eine weitere Möglichkeit ist der Besuch eines Oberstufenzentrums, das auch die Hochschulzugangsberechtigung besitzt.

1.3 Berufliche Qualifikation

Schon die berufliche Qualifikation ermöglicht es Studierenden mit Studienabschluss, Zugang zu einer Fachhochschule zu erhalten. Eine weitere Voraussetzung ist, dass sich das Bachelorstudium fachlich auf die Berufsausbildung bezieht und der Student mindestens drei Jahre Praxiserfahrung aufweist. Diese Studierenden müssen eine bestimmte Anzahl von erfolgreich abgelegten Prüfungen (Credit Points) während der ersten beiden Semester nachweisen.

2 Durchlässigkeit im Bildungssystem

Ein einziges Modul (wie die Telematik) reicht nicht aus, um alle für die Hochschulzugangsberechtigung notwendigen Grundkenntnisse zu vermitteln. Dennoch können solche Module helfen, elementare Fähigkeiten wie Mathematik und Physik zu vermitteln.

In der Regel sind die Studierenden in der Regel erfolgreich im Studium, wenn sie die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Sie haben ein starkes Interesse an der Technik, d.h. an Mechanik, Elektrik, Elektronik und Informatik.
- Sie haben mathematische Fähigkeiten.
- Sie haben eine Affinität zur Physik.

Diese Voraussetzungen sind notwendig, um alle Module, die in einem Bachelor-Studiengang wie dem Automobilbau angeboten werden, bestehen zu können. Dennoch erfordert nicht jedes Modul eines Bachelorstudiums mathematische Grundkenntnisse.

Und hier kann unser Forschungsprojekt dazu beitragen, Berufsschülern zusätzliche Kapazitäten zur Verfügung zu stellen und Leistungspunkte für ein wahrscheinliches weiteres Studium an einer Universität zu sammeln:

Typischerweise haben die Bachelor-Studiengänge im Automobilbau in Deutschland Wahlmodule in höheren Semestern. Diese Module befassen sich in der Regel mit spezifischen Automobilinhalten, die einen breiten Überblick über ein bestimmtes Thema geben.

Ein weiterer Zweig alternativer Module (nennen wir sie Trainingsmodule mit höherem Praxisbezug) kann als adäquater Ersatz für die üblichen Wahlmodule eingesetzt werden. Dieser Zweig kann z.B. bestehen aus

- Grundlagen der Telematik
- Hochspannungstraining in Fahrzeugen
- Motordiagnose
- ...

Werden diese Ausbildungsmodule in Zusammenarbeit mit Berufsbildungseinrichtungen und Universitäten angeboten, können sowohl Berufs- als auch Hochschulstudenten diese Kurse besuchen. Sie können Kreditpunkte sammeln, und vor allem Berufsschüler haben die Möglichkeit, vorab mit Universitäten und Hochschulen in Kontakt zu treten.

Wenn der Berufsschüler seine Ausbildung an einer Universität fortsetzt, sind diese Kurse (vorausgesetzt, sie sind erfolgreich abgeschlossen) voll wählbar als Wahlmodule. Im Idealfall bieten alle Universitäten in Deutschland (z.B. alle Bachelorstudiengänge im Automobilbau) eine solche alternative Branche an.

Der Vorteil für die Studierenden ist auch, dass sie möglicherweise weniger Zeit an den Universitäten verbringen müssen, da sie diese Kurse bereits vor Studienbeginn absolviert haben.

3 Zusammenarbeit HE-VET

Es wird dringend empfohlen, dass sowohl Universitäten als auch Berufsschulen zusammenarbeiten und zusätzliche Ausbildungskurse für Berufsschüler anbieten. In diesen Fragen kann eine Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Berufsschulen (im Folgenden "Partner" genannt) aufgebaut werden:

3.1 Kursdefinition

Als Ergebnis dieses Projekts konnte festgestellt werden, dass die Lerneinheiten für das Telematikmodul für Berufs- und Universitätsstudenten durchaus vergleichbar sind. Die Partner können gemeinsam an verschiedenen Curricula für unterschiedliche Anwendungen (z.B. Telematik oder alternative Antriebe) mit hohem Praxisanteil arbeiten.

3.2 Laboratorien

Die Partner verfügen über verschiedene Arten von Laborgeräten: An der Universität können die eher theoretischen/programmierten/Softwareteile bearbeitet werden, während an den Berufsschulen die praktische Anwendung durchgeführt werden kann.

3.3 Virtuelle Klassenzimmer

An vielen, auch theoretischen, Teilen kann in virtuellen Klassenzimmern gearbeitet werden. Sowohl die reine Theorie als auch die theoretische Projektentwicklung in Arbeitsgruppen kann in einem virtuellen Klassenzimmer durchgeführt werden. Darüber hinaus nimmt z.B. für die Telematikeinheit eine Auswertung der Messdaten eine gewisse Kapazität des Kurses in Anspruch. Dies kann auch virtuell mit einer Datenauswertesoftware erfolgen.

3.4 Kurs-Timing

Sowohl Studenten als auch Lehrer haben nach der obligatorischen Ausbildung Platz für die Bearbeitung zusätzlicher Themen. Es wird daher empfohlen, diese Zusatzmodule am Nachmittag/Abend oder am Wochenende durchzuführen.

Projektpartnerschaft:

Deutschland



BGZ Berliner Gesellschaft für internationale
Pohlstraße 67
DE - 10785 Berlin
Telefon: +49 (30) 80 99 41 11
Telefax: +49 (30) 80 99 41 20
info@bgz-berlin.de
www.bgz-berlin.de
www.car2lab.eu



Zusammenarbeit mbH



www.kfz-innung-berlin.de



www.htw-berlin.de



www.viom.de

Dänemark



www.aarhustech.dk



www.teknologisk.dk

Italien



www.confartigianatovicenza.it



www.sangaetano.org

Polen



www.mechatronika.pl



www.samochodowka.edu.pl

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.