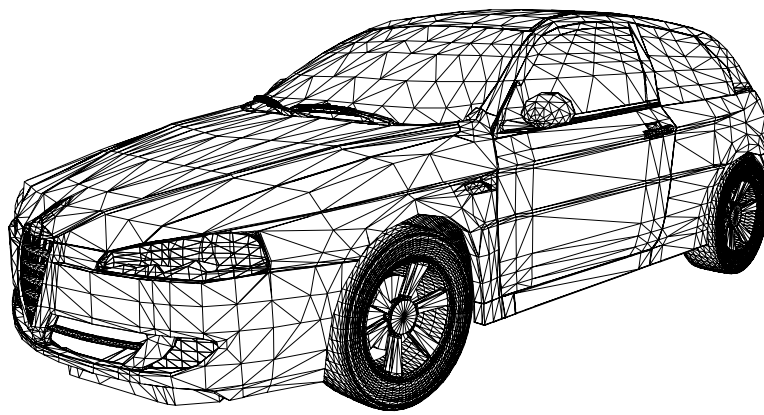


Masterstudiengang Educational Technology

# Masterarbeit

---



## Bildungsplattform mit Simulationseinsatz

**Reynald Hirschi**

Eingereicht bei der WBZA der PHZ Luzern

Prof. Dr. D. J. Krieger und Prof. Dr. A. Belliger

Luzern, März 2012

<b>KONZEPT .....</b>	<b>4</b>
GRUNDLAGEN / AUSGANGSLAGE .....	4
GROBKONZEPT .....	4
BEDARFSANALYSE / PROBLEMSTELLUNG .....	5
SOLL SITUATION .....	6
FEINKONZEPT .....	6
<b>ZIELE.....</b>	<b>7</b>
GROBZIEL.....	7
FEINZIEL.....	7
RICHTZIEL.....	7
LEITZIEL .....	7
ZIELGRUPPE .....	7
<i>Pannenhilfe-Organisation</i> .....	7
<i>Technische Zentren</i> .....	8
<i>Berufsschule</i> .....	8
<i>Firmen und Garagen</i> .....	8
LERNZIELE .....	8
<i>Kognitives Lernziel</i> .....	8
<i>Affektives Lernziel</i> .....	9
<i>Psychomotorisches Lernziel</i> .....	9
<i>Lernziele prüfen</i> .....	9
<b>METHODIK .....</b>	<b>10</b>
LERNFORM .....	10
LERNTHEORIE .....	11
<b>RAHMENBEDINGUNGEN .....</b>	<b>12</b>
ANWENDUNG DES LERNPROGRAMMS .....	12
ERSTELLUNG DES LERNPROGRAMMS .....	12
WEITERENTWICKLUNG DES LERNPROGRAMMS .....	13
<b>ARBEIT-UND ZEITPLAN .....</b>	<b>15</b>
SCRUM AGILE METHODE.....	16
ANALYSE.....	16
<i>SWOT-Analyse</i> .....	16
<i>Bedarfsanalyse</i> .....	17
<i>Finanzanalyse</i> .....	17
KONZEPT (DREHBUCH) .....	18
<i>Strukturplan</i> .....	19
<i>Basislayout</i> .....	19
<i>Seiteninhalt</i> .....	19
REALISIERUNG.....	19
<i>Simulator</i> .....	20
<i>Lerncontent</i> .....	22
<b>WAHL DER MEDIEN UND PROGRAMME .....</b>	<b>25</b>
ADOBE "FLASH CS5" .....	25

ADOBE "FLASH BUILDER 4" .....	25
ADOBE "CAPTIVATE 5" .....	26
ADOBE "ILLUSTRATOR CS5" .....	26
ADOBE "PHOTOSHOP CS5" .....	27
AUTODESK "MAYA 2010" .....	27
ADOBE "AFTER EFFECTS" .....	28
TECHSMITH "CAMTASIA STUDIO 7" .....	29
ACOUSTICA "MIXCRAFT 4" .....	29
<b>WAHL DER PLATTFORM .....</b>	<b>30</b>
MOODLE 2 .....	30
DRUPAL 7 .....	30
<b>LERNPFAD .....</b>	<b>31</b>
SIMULATOR .....	31
<i>Informationstext</i> .....	31
<i>Navigation</i> .....	31
LERNCONTENT .....	33
<i>Themennavigation</i> .....	33
<i>Kapitelnavigation</i> .....	34
<i>Folliennavigation</i> .....	35
<b>LERNINTERAKTION .....</b>	<b>36</b>
SIMULATOR .....	36
LERNCONTENT .....	39
<b>LERNDIALOG .....</b>	<b>42</b>
<b>EVALUATIONSFORM .....</b>	<b>43</b>
SIMULATOR .....	43
<i>Informationstext</i> .....	44
<i>Schematische Aufbau</i> .....	44
LERNCONTENT .....	45
<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>47</b>
LITERATUR .....	47
DVD .....	47
<b>ANHANG .....</b>	<b>48</b>
<b>FAZIT .....</b>	<b>50</b>

## KONZEPT

---

---

### GRUNDLAGEN / AUSGANGSLAGE

---

Diese Masterarbeit wird die Umsetzung einer Online-Bildungsplattform für Lernende im Bereich der Automobiltechnik. Auf dieser Plattform befinden sich Simulationsübungen und der Lerncontent. Die Simulationen sind Formen von realistischen Pannen. Die Lernenden können mithilfe von Messgeräten diverse Messungen Online machen, um die Panne herauszufinden. Der Lerncontent ist mit den Simulationsübungen verbunden und mittels eines Buttons abrufbar. Somit sind alle Automobilteile mit einem Lerninhalt unterstützt. Nach Bedarf hat der Lernende die Möglichkeit, sein Wissen in einem erweiterten Lerncontent zu vertiefen. Um den Erfahrungsaustausch zu fördern werden die Lernenden durch ein Forum kommunizieren können.

### GROBKONZEPT

---

Dieses Konzept orientiert sich an der Herstellung von einem neuen innovativen Web-Lernprogramms. Der Inhalt teilt sich in zwei Hauptlernstrukturen:

- Lerncontent
- Simulationseinsatz

Die Plattform wird in der Form eines Lern Management System dargestellt. Auf diesem werden drei Kursbereiche abrufbar:

- Automobiltechnik
- Lerncontent VW Golf 5
- Simulator VW Golf 5

Im Kursbereich "Automobiltechnik" wird allgemeiner Lerncontent im Bereich der Automobiltechnik deponiert. Dies ermöglicht, generelle Grundthemen zu lernen, die nicht mit den Simulationsübungen verbunden sind.

Im Kursbereich "Lerncontent VW Golf 5" werden, wie der Name bereits sagt, alle online Kursunterlagen im Zusammenhang mit dem Simulator angezeigt. Dies ist meistens auf die Sensoren und Aktoren bezogen, welche der Lernende am Simulator messen muss.

Im Kursbereich "Simulator VW Golf 5" werden die verschiedenen möglichen Pannen vom Fahrzeug, welche zu lösen sind dargestellt. Dieses Simulationskonzept steht schlussendlich wie ein Flugsimulator. Als Vergleich: Ein Pilot wird, um fliegen zu lernen mit einer realistischen virtuellen Welt konfrontiert, damit er sich selber trainieren kann. So wird er seine Kompetenz am Fliegen umsetzen und sich selbst evaluieren können. Mit diesen virtuellen Übungen kann der Pilot die Reaktion des Flugzeugs beobachten, nachdem er mit den Instrumenten agiert hat. Die Übungen werden sich im Verhältnis der angegebenen Situation vervielfachen, wie zum Beispiel die Wetterverhältnisse, in denen der Pilot fliegen muss. Dieser Pannensimulator wird sich an

einem solchen Programm orientieren. Durch dieses multimediale Format werden die Lernenden jeweils in eine virtuelle realitätsnahe Pannensituation versetzt, in der sie, wie bei einer authentischen Panne, die gleichen Messungen zu machen haben. Die Motivation, die Beschäftigung und die Zeit, die sie um die Aufgaben zu lösen investieren, wird mit Hilfe der Instructional Design-Modellen, die Lernphänomene fördern. Die Erfahrung und die Kompetenz, die der Lernende am Pannensimulator gewinnen kann, wird er auf eine reale Panne mit Erfolg umsetzen können, was Zeit und Geld spart, und die Selbstzufriedenheit fördert. Ein anderer Vorteil ist, dass bei falschen Messungen keine Schäden verursacht werden, was Kosten und Sparmassnahmen verursachen würde.

*Zitate:*

*"Generell ist wichtig, dass beim Lernen anhand von Fällen zu jedem Thema (Lehrstoff) mehr als ein Fall bearbeitet wird, damit das erworbene Wissen abstrahiert wird und auf neue Fälle transferiert werden kann.*

*Fallstudien sind insbesondere geeignet, um das Anwenden von komplexem Wissen in authentischen Situationen zu lernen und zu üben."*

*Nach Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M., & Zobel, A. (2008). Kompendium multimediales Lernen. Berlin: Springer, S. 124 – 125*

*Lernen durch Problemlösen ist ein Lernen „mit lohnenden Folgen“ (Vollmeyer, 2005, S. 226) und hat von daher motivierende Momente.*

## **BEDARFSANALYSE / PROBLEMSTELLUNG**

---

Die Situationsanalyse bei Einzelarbeiten mit Online Unterlagen ist die Tatsache der mangelnden Motivation. Mit einfach im Web deponierten Kursunterlagen fehlen die Interaktion und die Attraktivität des Selbststudiums, was eine mangelnde Motivations- und Konzentrationsfähigkeit zur Folge hat. Besonders für die Lernenden, die in einem technischen Bereich engagiert sind. Dieses Zielpublikum ist nicht gewöhnt zu studieren und ihm fehlt die Arbeitstechnik im Selbststudium. Es wurde auch festgestellt, dass ohne einen Zusammenhang mit einem technischen Problem, mit dem der Mechaniker konfrontiert ist, die Lernunterlagen kaum gelesen werden.

Um die Motivation am Lernen positiv zu fördern, wurde dieses interaktive neue Lernprogramm entwickelt. Wenn man mit diesem Programm die Aktivierung, die Konzentration und die Aufmerksamkeit der Lernenden erhöhen kann, wird sich die Kompetenz am Diagnosevorgehen merken lassen.

Eine Studie zeigt, dass der Behaltenswert bei verschiedenen Lerntechniken unterschiedlich ist: Bei Lesen 10%, bei Hören 20 %, bei Sehen 30%, bei Sprechen 70% und bei Handeln 90%. Der Pannensimulator wird sich hauptsächlich auf dem Handeln und dem Sehen orientieren. Um dieses Ziel zu erreichen, werden bei den Kursunterlagen, die mit dem Pannensimulator verlinkt sind, alle Texte mit Illustration, Animation und 3D Videosequenzen begleitet.

Ein anderes Problem beim Lerncontent ist, dass zum Beispiel bei der Erstellung von Kursunterlagen im Format "PowerPoint" diese nach einer gewissen Zeit verloren gehen. Von der ganzen investierten Arbeit bleibt danach keine Rückverfolgbarkeit mehr bestehen. Weil kein Urheberrecht auf die Benützung der verwendeten Bilder besteht, kann ebenfalls keine externe Verkaufsstrategie entnommen werden.

## SOLL SITUATION

---

Die Attraktivität der Onlinekursunterlagen muss verstärkt werden. Die Anzahl der Besuche muss gesteigert und ein breites Zielpublikum abgedeckt werden. Die selbsterstellten Bilder und Animationen geben die Möglichkeit, den Zugang auf die Kursunterlagen zu verkaufen. Mit dieser neuen Konzeption von online gestellten Kursunterlagen, wird der Inhalt immer abrufbar bleiben und nichts geht mehr verloren. Mit dem ständigen Update werden die Kursunterlagen aktuell bleiben. Die zunehmende Datenbank von Bildern und Animationen kann für andere Zwecke benutzt werden.

## FEINKONZEPT

---

Das beschriebene Simulationsprogramm ist ein multimediales Lehr- und Lernsystem, das mit dem Lerncontent verbunden ist. Die Einbindung der Pannensituationen mit dem Lerncontent in Lernumgebungen, die Online-Betreuung, die Diskussionsrunden der Kursteilnehmer untereinander und die kooperative Pannensituationenbearbeitungen wird durch eine soziale "Learning Community of Practice" die Lerneffizienz steigern.

Die Screengestaltung von den Simulationsübungen wurde bei einem VW Golf 5 mit Direkteinspritzung und Doppelladung aufgenommen. Die Entscheidungsfaktoren diese Arbeit mit einem VW Golf zu machen, waren die Hochtechnologie dieses Motors und natürlich auch die Tatsache, dass es sich um eine Volumenmarke handelt. Mit diesen zwei Kriterien trifft man ein breites Publikum, bei dem Bedarf bestehen kann. Einer der interaktiven Bildungstools beim Simulator sind die virtuellen Messwerkzeuge. Diese können auf die Bühne bewegt werden und reagieren bei einer Messung wie reale Messwerkzeuge. Somit muss der Erscheinungseffekt analysiert werden.

## ZIELE

---

---

### GROBZIEL

---

Das Grobziel dieses Bildungsprogramms ist die Kernkompetenz von Technikern in der Automobilbranche zu erhöhen.

### FEINZIEL

---

Das Feinziel ist, die Motorbauteile durch den Lerncontent kennen zu lernen und die verschiedenen Messgeräte auf die Motorteile anwenden zu können.

### RICHTZIEL

---

Das Richtziel ist, die Analysierung und die Interpretation der angezeigten Messwerte machen zu können. Diese Analysierung kann durch den Lerncontent geprüft werden.

### LEITZIEL

---

Das Leitziel ist, eine Diagnosestrategie zu beherrschen und auf ein Fahrzeug anwenden zu können.

### ZIELGRUPPE

---

Die Zielgruppe sind alle Personen, die im Bereich der Automobiltechnik tätig sind. Diese Bildungsplattform kann bei Pannenhelfern, technischen Zentren, Berufsschulen, Firmen und Garagen eingesetzt werden. Der Lerncontent "Automobiltechnik" deckt die gesamte Zielgruppe ab. Die Anforderungen für das Simulationsprogramm sind, ein Grund-Diagnosestrategievorgehen zu kennen. Ansonsten würden die Pannensimulationsübungen zu schwierig ausfallen.

### PANNENHILFE-ORGANISATION

---

Dieses Programm kann bei vielen Organisationen wie beim TCS (Schweiz), ADAC (Deutschland), ÖAMTC (Österreich), Touring BE (Belgien) und ACL (Luxembourg) eingesetzt werden. Weil auf der Strasse die Pannen speditiv behoben werden müssen, kann der Pannensimulator ein erfolgreiches Trainingstool für dieses Zielpublikum sein. Die Pannen könnten für die Pannenhelfer mehr auf Bauteile wie Sicherung, Relais oder Kraftstoffpumpe spezialisiert werden, welche auf der Strasse reparierbar sind.

## TECHNISCHE ZENTREN

---

Als technische Zentren definiert man Institutionen die rund um das Automobil tätig sind. Dies können Experten sein, die den Automobilzustand prüfen oder Fahrlehrer, die für verschiedene Fahrkurse verantwortlich sind. Für dieses Zielpublikum könnte die Bildungsplattform als Kurssupport für das Präsenztraining eingesetzt werden. Die Animationen vom Kursinhalt für die Grunderklärung oder der Simulator können, um eine einfache Panne zu erkennen, eingesetzt werden. Zum Beispiel, kann damit die Reaktion eines Fahrzeugs mit einer leeren Batterie oder einem defekten Anlasser zeigen.

## BERUFSSCHULE

---

In der Berufsschule kann diese Bildungsplattform jährliche Stufen abdecken. Die Simulationsübungen sind erst ab dem 2. Jahrgang bei den Automobil-Mechatronikern oder den Automobil-Fachmännern einzusetzen. Die Lernenden müssen bereits ein Verständnis mit der Thematik Fahrzeugdiagnose besitzen, um diese mit dem Programm vertiefen und verbessern zu können. Ohne diese Vorkenntnisse ist das Risiko des Nichterreichens des Ziels zu gross, was zu unmotivierter Stimmung führen könnte.

## FIRMEN UND GARAGEN

---

In Firmen oder Garagen, bei denen anerkannte Automobilmechaniker tätig sind, könnte diese Bildungsplattform für die Weiterbildung eingesetzt werden. Viele Garagen, die keine offizielle Markenvertretung besitzen, haben oft Schwierigkeiten, Kursunterlagen zu erhalten. Dieses Programm würde alternativ decken. Mit den Simulationsübungen könnten die erfahrenen sowie auch neuen Mitarbeiter ihre Diagnosestrategie vertiefen und verbessern. Des Weiteren kann der Pannensimulator auch für eine Eignungsprüfung eingesetzt werden, um das Niveau eines bewerbenden Kandidaten zu prüfen. Die Diagnosekompetenz könnte mittels dieses Programms ausgewertet werden. Um eine vergleichbare Übung bei einem realen Fahrzeug zu machen, müsste man die Pannen vorbereiten, was Arbeitszeit und Kosten verursachen würde. Zudem bliebe immer noch das Risiko, dass bei falschen Messungen, Schäden an Kabel, Stecker oder elektronischen Teilen verursacht werden.

## LERNZIELE

---

Die Lernziele dieses Programms bestehen aus mehreren Klassifizierungen von Lernzielen. Diese enthalten drei Anforderungsstufen wie Kognitive-, Affektive- und Psychomotorische Lernziele.

## KOGNITIVES LERNZIEL

---

Das kognitive Lernziel ist auf den Lerncontent sowie auch auf die Analysierung der Pannensituation fokussiert.

Beim Lerncontent durch das Studium und das Verstehen von verschieden funktionierenden Motorbauteilen. Alle Themen können im Lerncontent nach unterteilten Kapiteln studiert werden.



Bei der Analysierung der Pannensituation durch die Selbstvorstellung muss entschieden werden, welchen Bauteilen welche Wichtigkeit anzumessen ist. Die Messwerte im Zusammenhang mit dem elektrischen Schaltplan müssen interpretiert werden.

#### AFFEKTIVES LERNZIEL

---

Das positive emotionale Erlebnis bei einer Panne zu suchen und zu finden wird das Interesse auf das Diagnosevorgehen erhöhen. Die Teilnahme am Forum, wo verschiedene schwierige Pannensituationen beschrieben sind, wird die Neugier und die Emotionen wecken.

#### PSYCHOMOTORISCHES LERNZIEL

---

Das psychomotorische Ziel ist die Anwendung des richtigen Messgeräts am richtigen Fahrzeugbauteil, was die Effizienz bei der Arbeit erhöht.

#### LERNZIELE PRÜFEN

---

Alle diese Ziele prüfen zu können ist aber sehr komplex. Sie müssen aber prüfbar sein, damit man die entscheidenden Personen bei Firmen oder Schulen überzeugen kann, in ein solches Programm zu investieren.

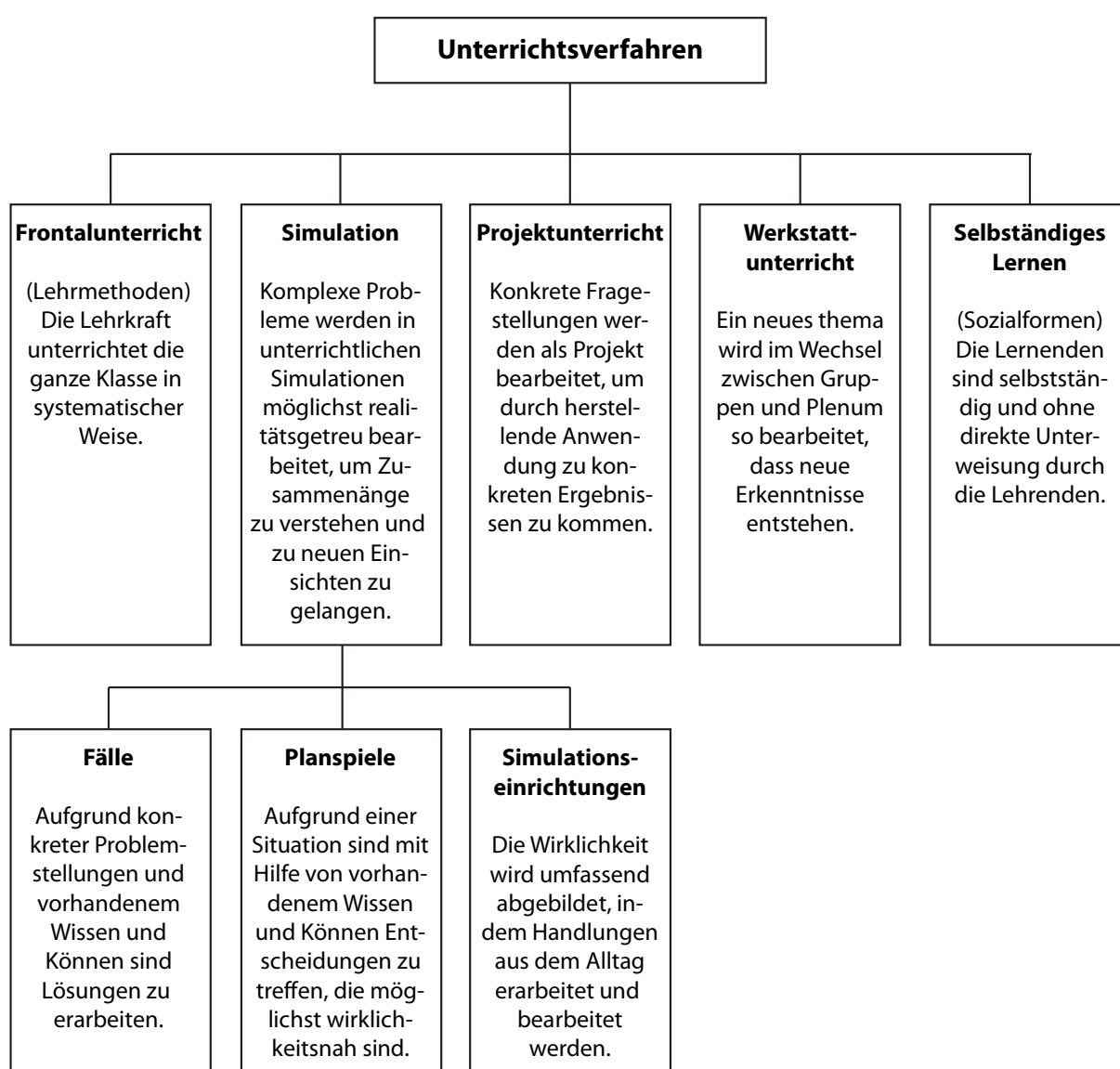
Eine Möglichkeit diese Ziele zu prüfen, wäre mehrere Pannen an einem richtigen VW Golf zu verursachen und die gebrauchte Zeit, um die Panne zu lösen (oder nicht) aufzunehmen. Danach wird für diese Gruppen ein Training auf dem Pannensimulator während einer bestimmten Zeit eingerichtet. Nach dieser Lernphase werden die Leute wieder mit einem gleichen Fahrzeug konfrontiert, wo mehrere Pannen eingesetzt wurden. Der Zeitgewinn, der beim erneuten Lösen der Panne entsteht, wird den Erfolgsfaktor des Pannensimulators beweisen.

## METHODIK

### LERNFORM

Die Lernform eines Pannensimulators, der mit dem Lerncontent verknüpft ist, wird andere Bildungsformen nicht ersetzen sondern sinnvoll ergänzen. Er wird auf die Unterrichtsgestaltung "Simulation" und "Selbstständiges Lernen" einwirken. Diese zwei Abschnitte halten sich im Aufbau an die Gliederung der Unterrichtsverfahren nach Dubs.

Abbildung 6: Unterrichtsverfahren (in Anlehnung an DUBS 1995, S. 49)

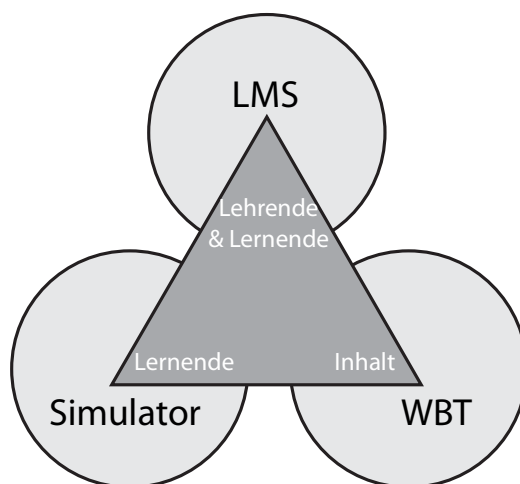


---

## LERNTHEORIE

---

Dieser Pannensimulator wird mit technischer Dokumentation und dem Lerncontent vernetzt und auf einer Trainingsplattform (LMS) deponiert. Dieses ausgewählte technologische Lehr-/Lernkonzept ist auf die Komponenten des traditionellen didaktischen Dreiecks angepasst.



Das Simulator-Konzept ist auf den Lernenden und seine Bedürfnisse fokussiert. Die Pannen können auf die technische Mangelkompetenz des Lernenden angepasst werden. Der Simulator ist direkt mit dem Lerncontent, der in webbasierter Trainingsform dargestellt ist, verknüpft. Die Aufgaben werden mit steigendem Schwierigkeitsgrad dargestellt. Für jede einzelne Panne wird eine konkrete Aufgabe gestellt, was die Symptome des Motors betreffen. Falls im Programm die Schwierigkeiten zu gross sind, hat der Lernende die Möglichkeit, durch einen Hyperlink das spezifische Thema, wo er sich gerade befindet, durchzulesen und zu lernen.

Die Evaluation der Simulationsübungen und des Lerncontents wird in der Form eines Quiz dargestellt. Das LMS wird das Kommunikationssystem im Web 2.0 durch Forum, Wicki und Blogs ermöglichen. Viele administrative Lösungen bei der Verwaltung werden ebenfalls durch das LMS angeboten.

## RAHMENBEDINGUNGEN

---

Die Rahmenbedingungen damit dieses Bildungsmedium eingesetzt werden kann, sind in drei Hauptfaktoren geteilt. Diese sind die Anwendung, die Erstellung und die Weiterentwicklung des Programms.

### ANWENDUNG DES LERNPROGRAMMS

---

Die Computeranforderungen für die Bildungsmedienplattform sind nicht besonders gross. Man muss nur eine schnelle Internetverbindung mit Minimum 5 Megabit/Sekunde und die Installation vom Flash Player haben. Für die Anwendung des Simulationsprogramms sind keine Computerkenntnisse erforderlich. Die Schwerpunkte sind auf die Diagnosefälle gesetzt und nicht auf die Computeranwendung. Die Mediendidaktik muss den optimalen Einsatz des Programms nutzen, um die vorgegebenen Lernziele erreichen zu können. Die Funktionalität und die Performance vom Pannensimulator müssen sehr realitätsnah wirken. Die Messwerte des Multimeters, die Beleuchtung der Prüflampe oder die blinkende LED-Lampe müssen genauso wie bei realen Messungen reagieren.

### ERSTELLUNG DES LERNPROGRAMMS

---

Die wesentlichsten Fachkompetenzen für die Erstellung dieser interaktiven Bildungsmedien sind Programmierung, Mediendidaktik, Mediendesign, Diagnosestrategie und Redaktion. Dazu sind die technische und pädagogische didaktische Dimension als Schwerpunkt zu leisten. Die Produktionskapazitäten, um eine solche Bildungsplattform zu realisieren, wird durch eine neue 100% Stelle budgetiert.

Für die Erstellung eines guten interaktiven Bildungsmediums sind aber zusätzlicher personeller und finanzieller Aufwand mitzurechnen. Aushilfestunden sind für technische Trainer, technische Redaktoren und Rhetoriker mitgerechnet. Die technischen Trainer werden die Ergebnisse und die Kontrolle des Programms regulieren. Die technischen Redaktoren werden die Textinhalte korrigieren und die Rhetoriker die Sprach-Scripts für die 3D-Videos aufnehmen. Keine Kosten werden in der Startphase für eine professionelle Tonaufnahme aufgewendet. Anstatt eines Aufnahmestudios wird ein isoliertes Büro mit einem digitalen Mikrofon eingerichtet. Solche Aufnahmekonfigurationen ermöglichen ein stimmlich nahezu professionelles Resultat zu niedrigen Kosten.

Für die organisatorisch-administrative Dimension muss bewiesen werden, dass der Datenschutz gewährleistet ist und keine Urheberrechtverletzung vorliegt. Die Datensicherheit der Lernenden wird durch das Lernmanagementsystem gewährleistet. Die Personendaten werden nicht für andere Verwendungszwecke genutzt, um den Datenschutz abzusichern. Betreffend das Urheberrecht für das Produktionsmaterial werden alle Erlaubnisse bei den Urhebern schriftlich angefragt. Dies betrifft nur den elektrischen Schaltplan und einige Abzeichnungen von 2D Bildern. Um die Entscheidung positiv zu beeinflussen, wird bei den Anfragen die Nutzung und der Zweck des Lernprogramms vorgestellt.

Das kreierte Produkt wird durch ein Copyright geschützt und durch eine gesicherte Zugangsplattform gewährleistet. Die direkte Kopie von Bildern mit rechter Maustaste wird durch den Flash Player unterbunden. Diese können dann nur mit einem PrintScreen vom Bildschirm kopiert werden, wodurch viel Bildqualität verloren geht. Weil die Schwerpunkte mehr auf die Animationen bezogen sind, wird ein Printscreen ohnehin weniger Sinn machen.

Für die ökonomische Dimension muss der Transfer der gelernten Diagnosestrategie am Pannensimulator mit Erfolgspotenzialen in einer Garage oder auf der Strasse umgesetzt werden. Das Bildungsmedienkonzept muss handlungsorientiert und für eine langfristige Zeit einsetzbar werden. Es muss mit einem guten Ruf in der Automobilbranche einsteigen, denn nur somit kann mit einer Erweiterung gerechnet werden. Diese Bildungsplattform wird in zwei Sprachen (Deutsch und Französisch) erstellt, um mehrere Länder Europas abdecken zu können.

## WEITERENTWICKLUNG DES LERNPROGRAMMS

---

Um ein Fahrzeugmodell in Produktion zu bringen, muss die "SCRUM" agile Projektmanagement-Methode eingesetzt werden. Diese Methode ermöglicht, in der Programmierungsphase die Verbesserungen kontinuierlich einbringen zu lassen.

Die Analyse wird sich nach spezifischen Bedürfnissen ausrichten und es wird ein Budget für das Programm des Fahrzeugmodells erstellt. Beim Konzept werden alle bekannten Anforderungen strukturiert und eine Aufwandschätzung für die Realisierungsphase durchgearbeitet. Ein Drehbuch, ähnlich wie für die erste Version, wird in der Konzeptphase erstellt. Die Iterationen beim Konzept, Realisierung und Einführung werden gemäss "SCRUM" als Sprint bezeichnet. Mit jedem Sprint werden Ergebnisse durch eine Expertengruppe erarbeitet, um neue Funktionalitäten beim Programm zu erweitern. Die kritischen Problemfelder werden aufgelistet und regelmässig korrigiert und angepasst. Auf diese Weise entsteht schrittweise eine umfassendere Applikation, bis der Pannensimulator für ein neues Fahrzeugmodell als Endprodukt in Einsatz kommt. Es ist vorgesehen, ein Fahrzeugmodell jährlich zu produzieren.

Für den Lerncontent es ist wichtig die Animationen auf einem Basiszustand einzuhalten. Es ist nicht möglich oder zu kostenaufwendig, Animationen in einem vergleichbaren Qualitätslevel wie bei dem des Herstellers zu realisieren. Um die Differenzierung von den Herstellern klar zu stellen, müssen sich die 3D- oder 2D-Animationen auf die Bedürfnisse der Lernenden und nicht auf dem Markenprodukt orientieren. Nur somit kann sich dieses Lernprogramm unterscheiden. Mit der Flexibilität, eine Animation auf eine konkrete Anfrage oder bei einem festgestellten Bedürfnis zu erstellen, wird sich diese Bildungsplattform von anderen Produkten differenzieren. Um das Angebot zu verbreiten, könnten auch Animationen für alte Technologie geschaffen werden, um diesen Markt ebenfalls zu erschliessen.

Eine Erweiterungsmöglichkeit wäre alle 3D-Zeichnungen in ABS-Material mit einem 3D Drucker zu drucken. Somit könnten alle illustrierten 3D-Bilder, die sich im Lerncontent befinden, in materialisierten Kunststoffbauteilen bestellt werden. Weil für die Zwecke der Ausbildungsplattform die 3D-Bilder gezeichnet müssen, könnte diese investierte Zeit zusätzliches Einkommen durch den Verkauf diese Kunststoffbauteile generieren.

In Zukunft liegt beim Touring Club Schweiz die Hoffnung, diese Ausbildungsplattform mit anderen Ländern zu entwickeln. Diese Ausbildungsplattform wird bei anderen ähnlichen Pannenhilfe-Organisationen wie beim "ADAC" für Deutschland, beim "ÖAMTC" für Österreich, beim "ANWB" für Holland, beim "TB" für Belgien und beim "AA" für England, im Juni 2012 vorgestellt. Die Idee wäre, ein gemeinsames Ausbildungsprojekt zu gründen. Weil diese Länder noch keine grosse Erfahrung mit E-Learning haben, könnten sie da von uns profitieren. Jede Pannenhilfe-Organisation könnte selber ein gewünschtes Fahrzeugmodell für den Pannensimulator mit dem spezifischen Lerncontent erarbeiten. Die Fotos und die gelieferten Messwerte müssten in dem interaktiven Drehbuch eingetragen werden. In der Schweiz werden danach die gelieferten Drehbücher im Pannensimulator zusammengestellt. Jede Pannenhilfe-Organisation könnte von einem neuen hergestellten Fahrzeugmodell profitieren. Der Vorteil von dieser Zusammenarbeit ist, die Gruppierung der Kernkompetenzen und die weitschweifige Arbeit beim Lerncontent auszuschliessen. Insofern müssen beim Lerninhalt nur die fehlenden Themen erarbeitet werden. Mit der Erstellung einer breiten Themenpalette von mehreren 3D oder 2D Zeichnungen wird sich die Datenbank der selbst erstellten Bilder konsequent vergrössern. Die Attraktivität der Bildungsplattform wird durch die schnelle Entwicklung mehr Bedeutung auf dem Markt erringen.

Damit die Qualität des Lerninhalts gewährleistet ist, müssen konkrete Regeln definiert werden. Diese werden zum Beispiel die Mengen der Seiten pro Kapitel begrenzen und auch die Qualität der Bilder und Textinhalte definieren. Dafür wird eine Qualitätskommission gegründet und diese wird dafür sorgen, dass diese Regeln eingehalten werden. Diese wird auch die Navigationsstruktur definieren und entscheiden, ob ein Thema in Unterthemen eingeteilt werden muss. Durch diese Rahmenbedingungen ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Erfolgsgarantie gewährleistet.

## ARBEIT-UND ZEITPLAN

Dieses innovative Projekt wurde durch eine persönliche Analyse realisiert. Bevor eine positive Entscheidung für das Projekt getroffen wurde, sind viele Recherchen und Tests Anfang Jahr 2010 durchgeführt worden. Nach einzelnen ersten Testerfolgen wurde die Konzeptionsphase gestartet.

Das Konzept wurde von Sommer 2010 bis Frühling 2011 realisiert. Alle Fotoaufnahmen vom VW Golf 5 wurden aufgenommen und danach im Photoshop verbessert. Alle Fotos wurden in zwei Formaten gespeichert. Ein erstes Format für den Pannensimulator und ein zweites für das digitale Drehbuch. Die Messgeräte wurden mit Illustrator gezeichnet und die Funktionalität in Flash mit ActionScript 3 programmiert.

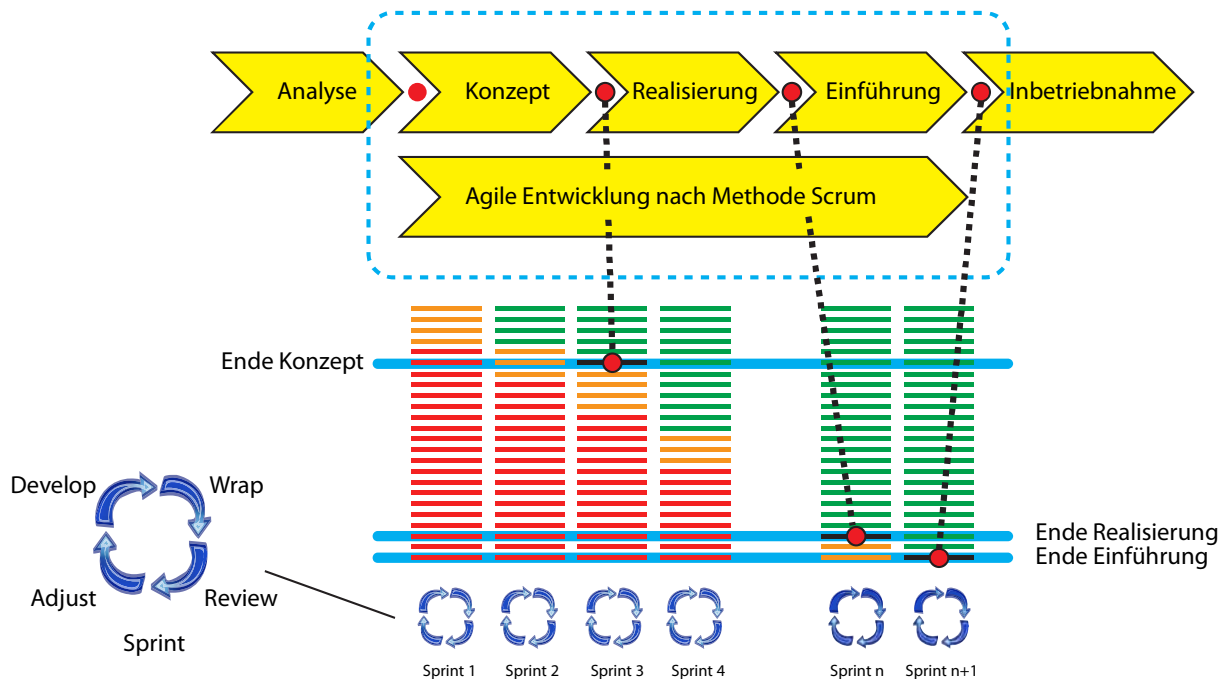
Von Herbst 2010 bis Frühling 2011 wurde das Drehbuch mit dem Flash Builder programmiert. Dieses wurde in Form eines interaktiven Drehbuchs dargestellt. In dieser Phase wurde die Navigation mit allen Verknüpfungen, Messwerten und Textinhalten geschrieben.

Die Realisierung vom Pannensimulator ist im Sommer 2011 gestartet. In der Realisierungsphase wurde der Lerncontent parallel erstellt. Die Zusammenhänge mit dem interaktiven Drehbuch, konnten bei allen abgebildeten Teilen im Lerncontent durchgearbeitet werden. Dies bedeutet, dass alle Motorbauteile in 3D oder 2D durch Animationen erklärt werden. Dieses Ausbildungskonzept ist heute in der Entwicklungsphase und wird sich permanent mit anderen Fahrzeugmodellen weiterentwickeln lassen.

2010	2011	2012	2013
Test und Start des Projekts			
Fotoaufnahme und Messgeräte zeichnen und programmieren			
Konzept des Drehbuchs			
	Realisierung vom Pannensimulator →		
	Realisierung vom Lerncontent →		
		Vorstellung des Projekts	
		Weiterentwicklung im internationalen Bereich →	

## SCRUM AGILE METHODE

Um ein Fahrzeugmodell in Produktion zu bringen, muss die "SCRUM" agile Projektmanagement-Methode eingesetzt werden. Diese Methode ermöglicht in der Programmierungsphase die Verbesserungen kontinuierlich einbringen zu lassen. Mit einem agilen Softwareentwicklungsprozess wird das Ziel des Erreichens dieses Endprodukts mit geringem bürokratischem Aufwand realisiert.



## ANALYSE

Die Analyse von einem solchen Projekt wird in drei Schritten durchgeführt:

1. SWOT-Analyse
2. Bedarfsanalyse
3. Finanzanalyse.

## SWOT-ANALYSE

Die SWOT- Analyse ermöglicht, die Chancen und die Stärken mit den Schwächen und den Gefahren zu vergleichen. Bevor ein Projekt starten kann, müssen die Chancen und Stärken mit den Schwächen und Gefahren in einer Tabelle verglichen werden. Wenn die Chancen und die Stärken grösser als die Schwächen und die Gefahren sind, wird der zweite Schritt mit einer Bedarfsanalyse durchgeführt.



	Stärken	Schwächen
Interne Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internes Produkt</li> <li>• Interne Kompetenz benutzt</li> <li>• Produktionsschutz gewährleistet</li> <li>• Attraktives Produkt</li> <li>• Innovatives Produkt</li> <li>• Lernreiches Programm</li> <li>• Spielerisches Programm</li> <li>• Lerninhalt in der Praxis umsetzbar</li> <li>• Programm überall anwendbar</li> <li>• Identische Messwerkzeuge</li> <li>• Keine Konkurrenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionszeit</li> <li>• Aktualisierungszeit</li> <li>• Ausbildungskosten</li> <li>• Abhängigkeit von Herstellerunterlagen</li> <li>• Software- und Updatekosten</li> <li>• Hardwarekosten</li> <li>• E-Commerce Kosten</li> </ul>
	Chancen	Risiken
Externe Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Konkurrenzangriff</li> <li>• Kompetenz zeigen</li> <li>• Gratis Werbung</li> <li>• Marketing für andere Produkteleistungen</li> <li>• Internet-Präsenz</li> <li>• Erweiterungspotential</li> <li>• Einkommen generieren</li> <li>• Weitere Verwendungen</li> <li>• Internationale Vermarktung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bug im System</li> <li>• Kopie vom Produkt (Idee)</li> <li>• Bessere Produkte parallel vermarktet.</li> </ul>

## BEDARFSANALYSE

Nachdem die SWOT-Analyse den Anforderungen entsprach, muss eine Bedarfsanalyse durchgeführt werden. Bei dieser Analyse wird entschieden, mit welcher Fahrzeugmarke ein neuer Simulator realisiert werden soll. Es gibt drei Faktoren die berücksichtigt werden müssen:

- Markt
- Bedarf
- Volumen

Der Markt ist durch die Fahrzeughersteller gesteuert. Die Tendenz kann sich von neuen Fahrzeugmodellen wie Elektro- oder Hybridfahrzeugen beeinflussen lassen.

Der Bedarf zeigt sich durch die fehlende Kompetenz des einzelnen Lernenden. Dieser wird durch ein Feedback oder durch ein festgestelltes Manko bei der Evaluationsanalyse erkannt (Siehe Seite 43 / Evaluationsform).

Das Volumen bedeutet, ein Volumenfahrzeug auszuwählen, damit das Programm bei einem breiten Publikum Interesse weckt.

## FINANZANALYSE

Als dritter Schritt wird eine Finanzanalyse durchgeführt. Das Finanzierungskonzept wird in einem Businessplan eingetragen. Dieses Dokument steht im Excel-Format und wird im Anhang von dieser Masterarbeit beigelegt. Nach 6 Jahren ist, gemäss dem Payback, die eingeschätzte

Investition abgedeckt. Danach wird mit einem Gewinn zu rechnen sein. Die Finanzierung für die Startphase wird durch ein Budget vom Touring Club Schweiz gewährleistet.

Die Verkaufsstrategie wird in der Form von vier Abonnements gehandhabt, welche online abzuschliessen sind. Diese Angebote werden auf der Web-Begrüssungseite erscheinen. Nachdem ein Internet-Benutzer ein gewünschtes Angebot gewählt hat, ist er gebeten, ein Teilnehmerformular auszufüllen. Die Verpflichtung und Konditionen des Vertrags sind online zu akzeptieren. Die Online-Zahlung wird durch E-Commerce realisiert. Nachdem die Zahlung akzeptiert wurde, bekommt der Teilnehmer eine automatische Mail mit den Zugangsdaten. Schriftliche Verträge werden nur für mehrere Abonnemente erstellt und per Post versendet. Diese Automatisierung wird die administrativen Kosten reduzieren.

Die Preispolitik richtet sich an mehrere Anbieter von Video-Tutorials. Die Verkaufsangebote werden auf der Begrüssungseite erscheinen. Vier Angebote sind online abzuschliessen:

Dauer	Simulator	Simulator + Spezifischer Lerncontent	Simulator + Gesamter Lerncontent
1 Tag	25. - SFr	Nicht möglich	Nicht möglich
1 Monat	50. - SFr	65. - SFr	75. - SFr
3 Monate	125. - SFr	150. - SFr	175. - SFr
1 Jahr	250. - SFr	300. - SFr	350. - SFr

Die Rabatte werden nur auf die jährlichen Abonnemente wie folgt angeboten:

- Ab 10 Abonnementen 5 %
- Ab 50 Abonnementen 10 %
- Mehr als 100 Abonnemente 15 %

## KONZEPT (DREHBUCH)

Das Konzept ist in Form eines interaktiven Drehbuchs erstellt. Dieses Drehbuch wurde parallel mit diesem Simulationsprogramm geschrieben und programmiert. Das Hauptziel dieses interaktiven Drehbuchs ist für die Zukunft vorgesehen. Bei den nächsten neuen Projekten wird dieses programmierte Drehbuch als Template benutzt. Somit werden die zukünftigen Simulationsprojekte schneller und mit weniger Aufwand dargestellt.

Dieses Drehbuch ist die Beschreibung des Inhalts und der Funktionalität der Simulationen des VW Golf 5. Dieses interaktive Drehbuch besteht aus den Hauptkomponenten Strukturplan, Basislayout und Seiteninhalt. In dieser Realisierungsform ist dieses Drehbuch eine vollständige Beschreibung des Inhalts und der Funktionalität der Multimediaapplikation. Es wird ermöglichen, schnell und einfach in den Seiteninhalt navigieren zu können. Die Konzeptform des Seiteninhalts orientiert sich an einer bestehenden Software "PreViz" der Firma "Drehbuch-software.de". Ein Drehbuch für eine solche Software-Lösung vereinfacht die Aufgliederung in einzelne Szenen und gibt auch gleich alle entsprechenden Informationen an. Weil ein Pannensimulator aber kein Film ist und anderen Bedarf hat, wurde dieses Drehbuch in einer eigenen Form mit dem Flash Builder programmiert. Mit einem eigens programmierten

Drehbuchprogramm kann man die zukünftigen Anpassungen und die Erweiterungsmöglichkeiten ständig verbessern. Die Resultate der angezeigten Messwerte der Werkzeuge können online durch xml-Dateien eingetragen oder angepasst werden.

## STRUKTURPLAN

---

Der Strukturplan besteht aus mehreren Illustrationen vom gesamten Inhalt. Er definiert die Möglichkeiten des Übergangs zwischen den Bildschirmseiten. Mit diesem Strukturplan kann man einen klaren Überblick der gesamten Navigationsstruktur haben.

## BASISLAYOUT

---

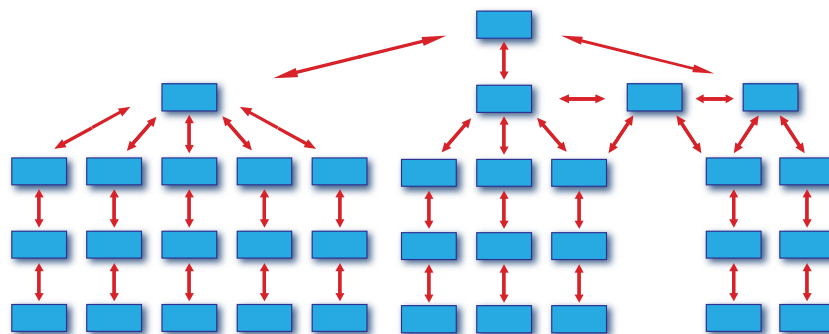
Das Basislayout ist die zusammenfassende Darstellung der Gestaltungsprinzipien, der Benutzungsoberfläche und der vier Multimediaapplikationen. Es handelt sich um den Simulator, die technischen Informationen, den Lerncontent und die Diagnoseangabe.

## SEITENINHALT

---

Der Seiteninhalt ist die Beschreibung der Multimediaapplikation. Alle Inhaltsseiten, Hyperlinks und Messwerte werden da beschrieben und illustriert. Die Werte der Messwerte können durch externe xml-Dateien abgeändert werden.

Die Verkettung der Multimediadokumente ist am Anfang in hyperstrukturierter Form angeordnet. Wenn man sich im Programm vertieft, wird die Verkettung eine Lineare Form annehmen. Die Möglichkeit zurück zu gehen besteht überall in den Multimediadokumenten.



## REALISIERUNG

---

Die Realisierung dieses Projekts teilt sich in 2 grosse Lerneinheiten:

1. Simulator
2. Lerncontent

Für die Entwicklung des Simulators und der technischen Unterlagen kam Flash zum Einsatz. Flash ist zurzeit das beste Tool, um Animationen und Filme im Web zu publizieren.

Um den Flash-Content herzustellen, wurde die Programmiersprache "ActionScript 3" eingesetzt. ActionScript 3 ermöglicht, objektorientiert zu programmieren. Alle ActionScript-Dateien sind in Klassenform hergestellt und stehen ausserhalb der Flash-Dateien.

Alle Kapitel im Lerncontent sowie die Navigationsstruktur im Simulator wurden in Form von RIA (Rich-Internet-Applikationen) hergestellt. Es ermöglicht dem Lernenden, innerhalb der gleichen Internetseite zu navigieren, ohne die Webadresse wechseln zu müssen. Dadurch kann von Seite zu Seite schneller navigiert werden. Die Navigation der verschiedenen Themen im Lerncontent läuft unter Zuhilfenahme eines herkömmlichen Web-Navigationssystems.

Die Rahmenbedingung rund um die Realisierung des Simulators und dem Lerncontent ist die Einhaltung einer Bühne in einem Verhältnis von 980 x 600 Pixel. Dies entspricht bei einem Computer mit einer Bildschirmauflösung von 1024 x 768 Pixels eine volle Visualisierung, ohne scrollen zu müssen. Falls aber eine grössere Bildschirmauflösung benutzt wird, gibt es beim Simulator die Möglichkeit, die Werkzeuge oder das Armaturenbrett per Drag and Drop nach ausserhalb der Bühne zu schieben, ohne dass diese verschwinden. Damit kann man immer die ganze Fläche des Bildschirms benutzen. Mit zwei Bildschirmen kann man auf dem einen mit dem Simulator arbeiten und auf dem zweiten den Schaltplan oder den Lerncontent erscheinen lassen. Beim Lerncontent gibt es die Möglichkeit, die Videos in Vollbild anschauen zu können.

## SIMULATOR

Ein Beispiel ist das unten aufgeführte Script welches als Hintergrundstruktur für die Seiten des Simulators gilt.

### Script

```
import flash.display.Sprite;
var miseEnPage:Sprite = new Sprite();
var miseEnPageBlanche:Sprite = new Sprite();
var cadre:Shape = new Shape();
miseEnPage.graphics.beginFill(0xF7F6F1);
miseEnPage.graphics.drawRect(2,69,976,500);
miseEnPage.graphics.lineStyle(1,0xC8C9C7,1);
miseEnPage.graphics.moveTo(890,69);
miseEnPage.graphics.lineTo(890,570);
miseEnPage.graphics.moveTo(1,69);
miseEnPage.graphics.lineTo(979,69);
miseEnPage.graphics.moveTo(1,570);
miseEnPage.graphics.lineTo(979,570);
addChild(miseEnPage);
setChildIndex(miseEnPage, 0);
addChild(cadre);
setChildIndex(cadre, 0);
cadre.graphics.lineStyle(4, 0xCECBC2, 1);
cadre.graphics.beginFill(0xE3DFD4, 1);
cadre.graphics.drawRoundRect(0, 2, 980, 598, 30);
```

### Umsetzung



### Schematischer Aufbau des Simulators:

#### ➤ Titel (1)

Das Titelfeld orientiert über das Thema.

➤ Grafikbord (2)

Die Hauptszene wo das Bild geladen wird ist auf eine Grösse von 888 x 500 Pixel eingerichtet, was einem Verhältnis von 16:9 entspricht. Die Texte beim Pannensimulator werden per ActionScript 3 durch eine xml-Datei abgerufen. Somit wird die Übersetzung des Programms vereinfacht.

➤ Werkzeugs-Tool(3)

Der rechte Teil enthält alle Messwerkzeuge die auszuwählen sind. Nachdem eines von ihnen angeklickt wurde, erscheint es in Grossformat auf der Bühne. So besteht die Möglichkeit, eine gewünschte Messung zu machen.

➤ Info-Text (4)

Eine Zeile ist als Info-Text vorgesehen. Dieser ist durch eine xml-Datei abgerufen und kann auf jedes neue geladene Bild neu angepasst werden.

➤ Navigation (5)

Der unterste rechte Teil ist für die Navigation vorgesehen. Die Navigation enthält vier Navigationsbuttons: "Lerncontent"; "Informationen"; "Diagnoseangabe" und "Home".

Grafisches Umsetzungsergebnis des Simulators:



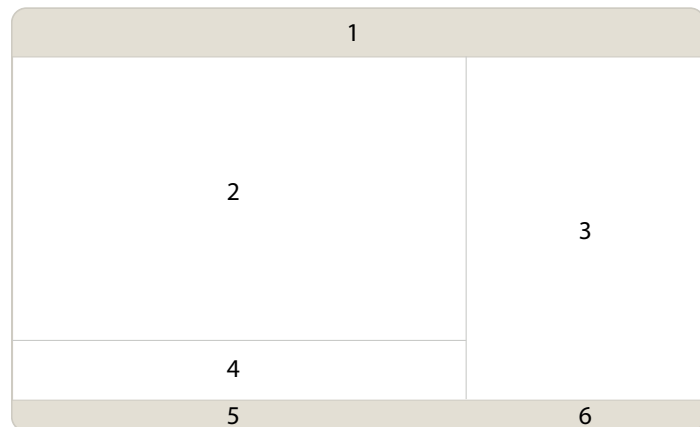
## LERNCONTENT

Ein Beispiel ist das unten aufgeführte Script welches als Hintergrundstruktur für die Seiten des Lerncontent gilt.

### Script

```
import flash.display.Sprite;
var miseEnPage:Sprite = new Sprite();
var miseEnPageBlanche:Sprite = new Sprite();
var cadre:Shape = new Shape();
miseEnPage.graphics.lineStyle(1,0xC8C9C7,1);
miseEnPage.graphics.moveTo(642,69);
miseEnPage.graphics.lineTo(642,555);
miseEnPage.graphics.moveTo(1,69);
miseEnPage.graphics.lineTo(979,69);
miseEnPage.graphics.moveTo(1,471);
miseEnPage.graphics.lineTo(643,471);
miseEnPage.graphics.moveTo(1,555);
miseEnPage.graphics.lineTo(979,555);
addChild(miseEnPage);
setChildIndex(miseEnPage, 0);
miseEnPageBlanche.graphics.beginFill(0xFFFFFF);
miseEnPageBlanche.graphics.drawRect(2,70,976, 484);
addChild(miseEnPageBlanche);
setChildIndex(miseEnPageBlanche, 0);
cadre.graphics.lineStyle(2, 0xCECBC2, 1);
cadre.graphics.beginFill(0xE3DFD4, 1);
cadre.graphics.drawRoundRect(1, 1, 978, 598, 30);
addChild(cadre);
setChildIndex(cadre, 0);
```

### Umsetzung



#### ➤ Titel (1)

Das Titelfeld gibt Orientierung über das Thema.

#### ➤ Grafikbord (2)

Der unterste Teil links ist im Format 640 x 400 Pixel. Darauf werden "swf", "f4v", "jpg" oder "png"- Dateien geladen, welche im Format 640 x 360 Pixel sind. Dies entspricht einem Verhältnis von 16: 9. Falls es mehrere Bilder für den gleichen Text gibt, besteht die Möglichkeit mehrere Buttons (1; 2; 3;...) zu erstellen. Diese erlauben das Wechseln der Bilder auf der gleichen Seite. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, Animationen in einer swf -Datei zu steuern.

#### ➤ Textfeld (3)

Der Text ist dem Bild entsprechend auf der linken Seite platziert. Er ist im Format "xml" und kann mit einem beliebigen Texteditor bearbeitet werden. Dies ermöglicht es, Änderungen direkt im Textinhalt zu machen ohne ein spezielles Programm oder Webkenntnisse zu besitzen. Dadurch entstehen weniger Aufwand und Kosten für die Übersetzung.

Der Text ist maximal auf 900 Buchstaben mit Leerzeichen begrenzt. Eine Scrollbar konnte nicht eingefügt werden, da der Textinhalt ansonsten beim Dokumentenausdruck, nicht vollständig gewesen wäre. Dieses Lernkonzept orientiert sich mehr an den Animationen als am Text.

Die xml-Datei hat den Nachteil der Anpassung des Seitenlayouts. Es gibt beispielsweise keine Möglichkeit, den Text zu unterstreichen, ihn hervorzuheben oder auszurichten. Dafür ist man flexibler und kann den Inhalt einfach und schnell online ändern und aktualisieren.

➤ Themen-Navigation (4)

Der unterste linke Teil ist für die Themenavigation vorgesehen. Die Navigation ist durch ein xml-Menü in Flash realisiert worden. Die Bilder sind in einem externen Ordner gespeichert. Jedes Bild besitzt eine Grösse von 178 x 100 Pixel, was einem Verhältnis von 16: 9 entspricht. Durch die Funktion "Roll Over" erscheint ein Text in Popup-Form, welcher das Titelthema beschreibt. Die Texte, der Verlinkungspfad der Bilder und der Hyperlink stehen in der xml-Datei. Dieses Menü ist nicht durch die Themenanzahl begrenzt.

➤ Info-Text (5)

Eine Zeile ist als Info-Text vorgesehen. Diese wird durch eine xml-Datei abgerufen.

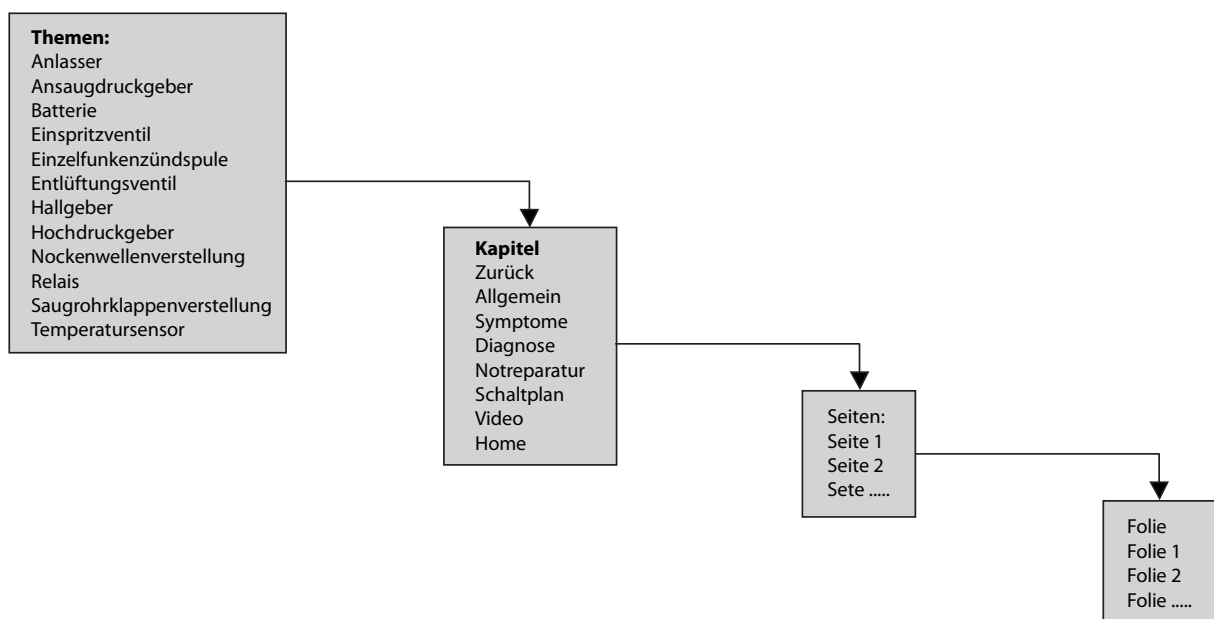
➤ Kapitel-Navigation (6)

Das Kapitelnaviationsprinzip wurde in der Form einer "Rich-Internet-Applikation" hergestellt. Davon ausgenommen sind die Videoelemente. Die Begründung dafür ist, dass bei den Videos das System ansonsten überlastet wird und sich dadurch die Navigation in den anderen Kapiteln verlangsamt.

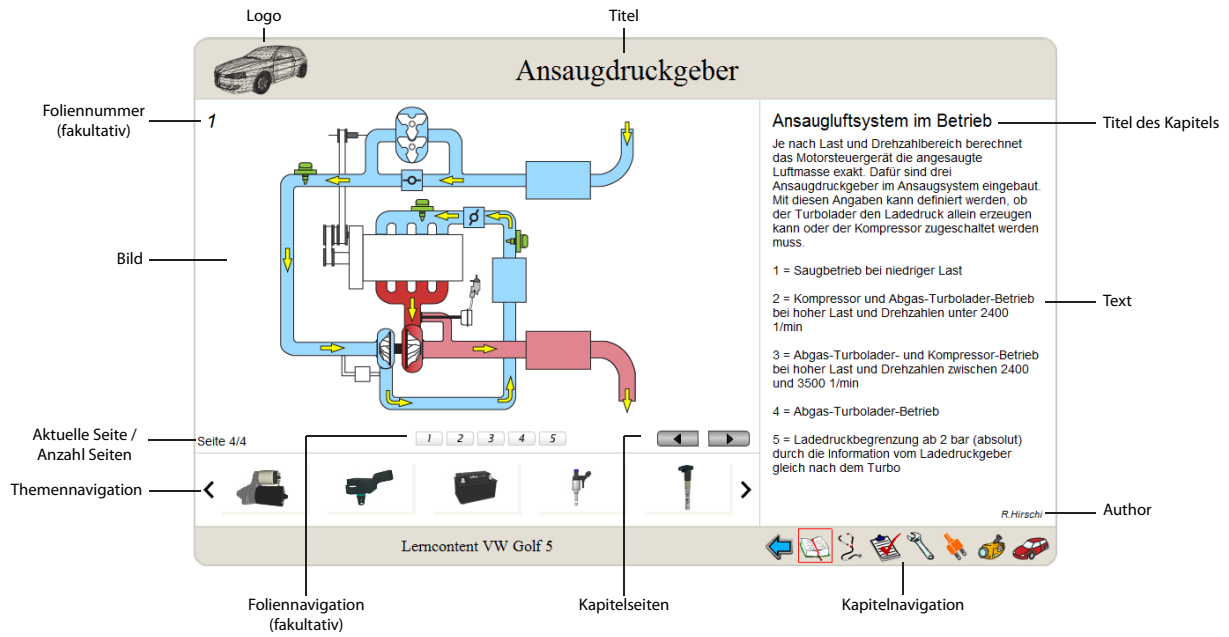
Falls kein Kapitel für ein spezifisches Thema vorhanden ist, wird durch ActionScript, die Einstellung der Hand (Mauszeiger) auf dem Button entfernt. Der Button wird nur mit einer Transparenz von 80% angezeigt. Dadurch weiss der Lernende, dass dieses inaktiv ist.

Die Navigation enthält 2 Navigationsbuttons: "Zurück"; "Home" und 6 Navigationskapitel: "Allgemein"; "Symptome"; "Diagnose"; "Notreparatur"; "Schema"; "Video". Alle Kapitel können eine oder mehrere Seiten beinhalten.

Schematischer Aufbau des Lerncontents:



Grafisches Umsetzungsergebnis des Lerncontent:





## WAHL DER MEDIEN UND PROGRAMME

---

Die globale Multimediaapplikation wird durch das Internet abrufbar. Der gesamte Inhalt wird auf einem Web Hosting deponiert. Die entscheidenden Faktoren dafür, dass ein Web Hosting gewählt wurde, sind folgende:

- Die Langfristigkeit des Unternehmens
- Der Ruf und die Seriosität
- Die Erreichbarkeit
- Die Professionalität der Unterstützung beim Problem
- Die Geschwindigkeit des Breitbands
- Eine Konfiguration mit zwei Servern (Testumgebung & Produktionsumgebung)
- Die Sicherheitsfaktoren (Backups, Antivirus, Update, usw.)
- Die Kompatibilität mit LMS und CMS wie "Moodle & Drupal"
- Notbetrieb bei Serverproblemen
- Die Technologie der Server (Linux, PHP Version, MySQL -Version, Streaming, usw)
- Der Preis

Damit diese Multimediaapplikation auf dem Internet mit Sicherheit und Zuverlässigkeit gewährleistet wird, werden viele Programme mit Lizenzgebühren eingesetzt. Bis auf ein Programm von der Firma "Autodesk" sind alle Hauptprogramme von der Firma "Adobe". Diese Softwares haben es ermöglicht, alle Bilder und Animationen selber zu kreieren. So wird man auch in Zukunft berechtigt, eine solche Bildungsplattform auf den Markt zu bringen und zu verkaufen.

### ADOBE "FLASH CS5"

---

Das Programm Flash ist das Kernstück des Pannensimulators und des Lerncontents. Alle Funktionen sind mit ActionScript 3 programmiert. Die Formen der Programmierung wurden im POO (Programmierung Objekt Orientiert) dargestellt. So können die Anpassungen der Scripts nach einer neuen Script-Version oder nach Änderungswünschen bezüglich Design, Funktion oder Messwerte einfacher gemacht werden. Alle 2D-Animationen und die Visualisierung des elektrischen Schaltplans werden durch Flash realisiert.

### ADOBE "FLASH BUILDER 4"

---

Der Flash Builder wurde für die Dokumentation des Fahrzeugs und das Drehbuch eingesetzt. Dieses Programm ist ein Framework, das RIA (Rich Internet Application) ermöglicht. Man kann mit dieser Software eine Darstellung von verschiedenen Bühnen herstellen und teilen. Die Navigation zwischen den verschiedenen Bühnen ist mithilfe der Programmiersprachen vom Flash Builder "mxml" vereinfacht. Alle Texte für die Funktion der Sicherungen und Relais, der Schaltplanbeschreibungen sowie alle Messwerte der Werkzeuge sind in xml dargestellt und in einem externen Ordner deponiert. Diese sind mit der Programmierungssprache HTTP - Service an den Simulator verknüpft. Mit einem Internetzugang können die Anpassungen der Messwerte

durch FTP (File Transfer Protocol) direkt auf dem Server geändert werden und dies unabhängig von dem Ort, an dem man sich befindet. Dieser Prozess vereinfacht die Aktualisierung und die Übersetzung der Begriffe. Dies wird in Zukunft, bei der Erweiterung dieses Pannensimulators, eine Kostenreduktion zur Folge haben.

### ADOBE "CAPTIVATE 5"

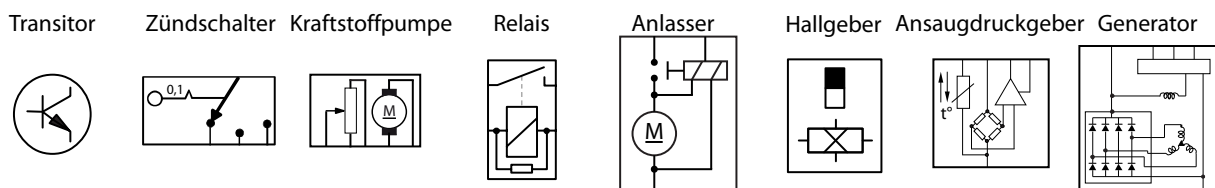
Captivate 5 wird für die Erstellung des Evaluationstests benutzt. Für die Evaluation wird ein elektrischer Schaltplan in 6 aktive Zonen aufgeteilt. Nachdem eine der aktiven Zonen angeklickt wurde, wird die entsprechende Folie abgerufen. Auf dieser Folie wird der abgebildete Schaltplanbereich angezeigt. Auf dieser Folie kann der Teilnehmer auf einen präzisen Bereich klicken, was als richtig oder falsch ausgewertet wird. Die Auswertung wird auf der Bildungsplattform im SCORM-Format ausgewertet und gespeichert.

Zwei andere Auswertungsarten konnten mit Adobe Captivate 5 exportiert werden:

- Adobe Captivate Quiz Results Analyzer bei Acrobat.com
- Bericht per E-Mail abgesendet

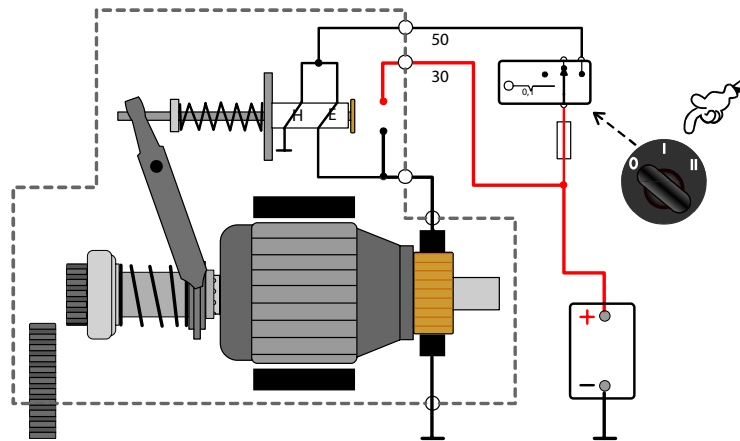
### ADOBE "ILLUSTRATOR CS5"

Der Adobe Illustrator wurde für alle vektorisierten Bilder, wie alle Messgeräte benutzt. Wenn ein Messgerät ausgewählt ist, vergrößert es sich, ohne seine Bildqualität zu verlieren. Beim Lerncontent wird der Illustrator für alle Schaltpläne und Schemas benutzt. Für einen elektrischen Schaltplan, wo gegebenenfalls die gleichen Symbole benutzt werden, gibt es im Illustrator die Möglichkeit, diesen zu speichern und ihn danach auf jeder neuen Szene per Drag and Drop verwenden zu können. Hier ein Beispiel von den am häufigsten gespeicherten selbst kreierten Symbolen.



Mit diesem Programm kann man eine hohe Qualität von Bildern erstellen, die danach in Flash animiert werden. Mit der Hilfe des Instructional Design Effekts wird das Verständnis verstärkt. Ein anderer Vorteil ist, dass diese gezeichneten Bilder danach dem Zeichner gehören und für andere Produktionsquellen, wie technische Artikel oder technisches Glossar eingesetzt werden.

Hier ein Beispiel von einem animierten Bild:



### ADOBE "PHOTOSHOP CS5"

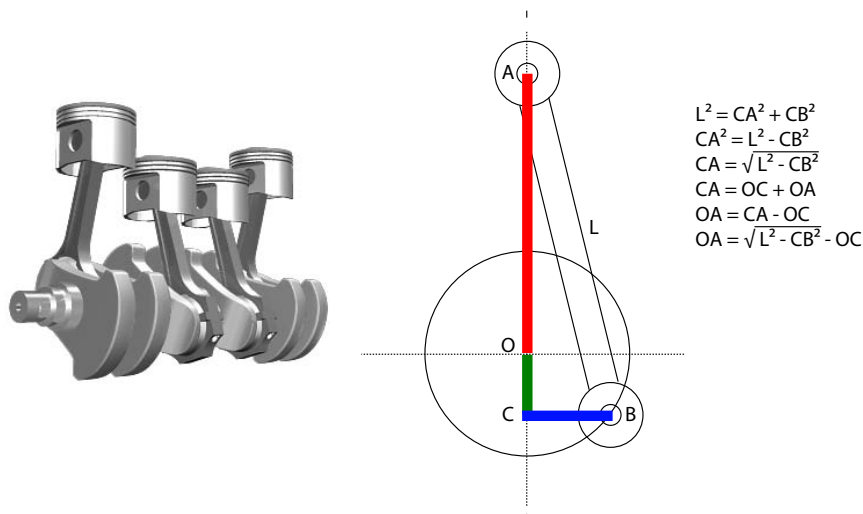
Der Adobe Photoshop ermöglicht, alle Fotos die vom Fotoapparat aufgenommen wurden zu verbessern. Die Helligkeit, der Kontrast und die Farbanpassungen werden im Originalformat korrigiert. Nach den Verbesserungen werden die Fotos auf das Format von 888 x 500 Pixel reduziert, was einem Format von 16.9 entspricht. Die Qualität der Fotos muss danach auf eine von maximal 100 KB reduziert werden, damit sich die Ladezeit jedes geladenen Bilds nicht zu lang auswirkt.

### AUTODESK "MAYA 2010"

Maya ist eines der wichtigsten Tools für die Herstellung der Bildungsplattform. Maya ermöglicht es, Bilder in 3D zu entwickeln und durch die integrierte Software "Mental Ray" lässt sich das Rendering berechnen. Die Qualität der Bilder besteht auf einem sehr hohen Level. Alle technischen Teile vom Simulator werden in 3D gezeichnet. Als Beispiel hier wurde die Bewegung der Pleueln mit Kolben, welche auf der Kurbelwelle fixiert sind, durch den geschriebenen Satz des Pythagoras in der Expression Editor von Maya realisiert.

Quelle der Formel: DVD-PROJET 1 "Le Petit Train" LDDA.FR

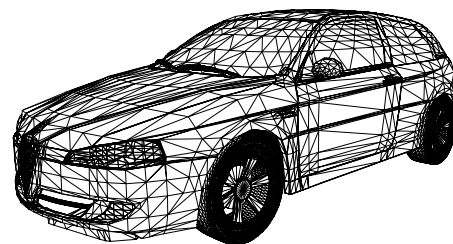
$$\text{locatorA.tz} = \text{sqrt}(\text{pow}(L,2) - \text{pow}(\text{locatorB.ty},2)) - \text{locatorB.tz}$$



Der Vorteil von diesem Programm ist, dass es nicht nur die Möglichkeit gibt, 3D-Bilder zu zeichnen, sondern auch Animationen oder Partikeleffekte beizufügen. Die Partikeleffekte werden eingesetzt, um eine Benzineinspritzung, eine Gasermittlung, ein Wasserfluss, eine Zündung oder eine Verbrennung zu simulieren. Hier ein Beispiel bei dem die Partikel im Verbrennungsraum vom VW Golf-Motor mit Direkteinspritzung eingesetzt werden.



Ein anderer grosser Vorteil des 3D Programms Maya ist die Kompatibilität mit dem Programm Illustrator. Nachdem man ein Bild in 3-D gezeichnet hat, kann dieses im Illustrator als vektorisiertes Bild exportiert werden. Hier ein Beispiel von einem Bild mit Maya gezeichnet und unter Illustrator als vektorisiertes Bild exportiert.



Für die Animation werden alle Videos im Lerncontent mit diesem Programm realisiert. Mit 3D Bildern kann man diesen genauso wie man es möchte positionieren. Die Messpunkte eines Steckers können präzis platziert werden, um die Messung zu vereinfachen.

Mit einer solchen Software wird die Selbständigkeit vom Lerncontent-Inhalt gewährleistet, was die Unabhängigkeit von den Herstellerbildern ermöglicht. Dies berechtigt, die Bildungsplattform auf den Markt zu bringen.

## ADOBE "AFTER EFFECTS"

---

After Effects wird für die Zusammenstellung der Videos eingesetzt. Für die Erstellung eines Videos ermöglicht das Programm, alle in 3D erstellten Bilder zu importieren. Adobe After Effects ermöglicht auch, andere Szenen zu kreieren. In diesen zusätzlichen Szenen können Ton, Texte oder andere Bilder eingefügt werden. Auf die Timeline jeder Szene kann man verschiedene Effekte integrieren.

## TECHSMITH "CAMTASIA STUDIO 7"

---

Für die Erstellung vom Video-Tutorial, ermöglicht Camtasia Studio 7 eine Aufnahme des Bildschirms zu realisieren. In realer Time kann die Bewegung der Maus und gleichzeitig die Aufnahme des Audio Sprachskriptes aufgenommen werden. Nach der Aufnahme kann der Inhalt vollständig verarbeitet werden.

Gelistete Möglichkeiten von Camtasia Studio:

- Gewünschte Bereiche zoomen
- Klickevent anzeigen
- Bilder importieren
- Erklärungsinfo integrieren
- Tonaufnahme bearbeiten

## ACOUSTICA "MIXCRAFT 4"

---

Mixcraft 4 wird für die Zusammenstellung der Tonaufnahmen eingesetzt. Damit jedes 3D- Video akustisch kombiniert werden kann, wird die Aufnahme mit dieser Audiosoftware gemacht. Diese Software ermöglicht es, die Stimme des Rhetorikers aufzunehmen. Alle Tonaufnahmen können geschnitten und ausgearbeitet werden.

## WAHL DER PLATTFORM

---

Zwei Plattformen werden für dieses Ausbildungskonzept benutzt: Ein LMS (Lern Management System) und ein CMS (Content Management System). Die Anforderungen von beiden Tools sind unterschiedlich und deswegen wurden zwei verschiedene Programme ausgewählt. Für das LMS sind die Anforderungen durch Moodle 2, für den CMS durch Drupal 7 abgedeckt.

### MOODLE 2

---

Der Zugriff zum Pannensimulator und zum Lerncontent wird durch das LMS "Moodle" verwaltet. Das Administrationsprinzip von Moodle ermöglicht, alle Teilnehmer in einen oder mehrere Kursbereiche einzufügen. Die Nutzer-Verwaltung lässt viele Möglichkeiten offen. Dabei ist anzumerken, dass sich beispielsweise innerhalb eines Kurses unterschiedliche Rollen definieren lassen. So kann die Freischaltung von virtuellen Pannenfällen, Lerncontent, Übungen, Evaluationstests, Forum, Wiki oder Blog nach Person bezogen werden.

Die Benutzeroberfläche des Programms kann auf die Bedürfnisse von Trainer und User angepasst werden. Positiv fiel auf, dass eine einfache Integration SCORM-fähiger Produkte möglich ist. So lassen sich Prüfungen und Tests schnell und sicher erstellen und verwalten.

Diese neuen sozialen Kommunikationstechnologien in Moodle ermöglichen kooperative Lernformen (soziale Learning Community of Practice). Des Weiteren können Besucher mit speziellem Login Einblick in die Aktivität einzelner Seiten erhalten. Den positiven Punkten steht entgegen, dass es sich trotz guter Dokumentation im Internet um ein self-learn-Programm handelt. Dies wird besonders dann ersichtlich, wenn gewisse Funktionen oder Applikationen nicht lauffähig umgesetzt werden können.

### DRUPAL 7

---

Drupal wird als Content Management System eingesetzt. Drupal ist heutzutage eines der besten CMS die es gibt. Auf der Begrüssungsseite werden die verschiedenen Produktleistungen vorgestellt. Durch das Modul E-Commerce ist eine Online-Bezahlung möglich und ein Abonnementskonzept kann appliziert werden. Mit der aktiven Community bei Drupal sind die Updates des Moduls ständig aktualisiert und die Sicherheit vom Inhalt gegen Viren oder Bugs gewährleistet.

---

## LERNPFAD

---

Die Führung der User wird als erstes auf der Bildungsplattform dargestellt. Diese wird durch drei Kursbereiche geteilt:

- Automobiltechnik
- Lerncontent VW Golf 5
- Simulator VW Golf 5

Im Kursbereich "Automobiltechnik" wird der gesamte Lerninhalt im Bereich der Automobiltechnik deponiert. Alle Themen, die für den Lerncontent vom VW Golf 5 geschaffen worden sind, werden im Kursbereich "Automobiltechnik" erscheinen. Um eine globale Ansicht zu bekommen, werden alle Themen in einem Glossar aufgelistet. Somit kann durch eine Suchmaschine oder eine alphabetische Ordnung ein Thema schnell gefunden werden. Nachdem der Lernende eine Einheit ausgewählt hat, öffnet sich der Lerncontent im Flash-Format.

Im Kursbereich "Lerncontent VW Golf 5" werden, wie der Name bereits sagt, alle Online-Kursunterlagen im Zusammenhang mit dem Simulator angezeigt. Der Lernende kann diesen Lerncontent von der Bildungsplattform abrufen oder wird bei den Übungen mit dem Simulator direkt mit diesem verknüpft.

Im Kursbereich "Simulator VW Golf 5" werden die verschiedenen Pannen vom VW Golf 5 angezeigt. Nachdem der Lernende eine Panne ausgewählt hat, öffnet sich der Simulator im Flash-Format.

---

## SIMULATOR

---

---

### INFORMATIONSTEXT

---

Auf jeder besuchten Seite, erscheint ein Text, der die Bedienungshinweise am Positionsstand des Programms beschreibt. Ein Informationstext, reduziert auf eine Zeile, erklärt dem Lernenden den Bereich, wo er sich befindet und was hier zu machen ist. Die Texte ändern sich sobald der Lernende eine andere Seite aufruft. Der User erhält immer die nötigen Informationen, die am Anfang der Benutzung des Programms wichtig sind.

---

### NAVIGATION

---



#### **Access Fahrzeug**

Nach dem Klick öffnet sich die gewünschte Fahrzeugzone (lädt neues Bild).



#### **Access Bereich**

Nach dem Klick wird in den ausgewählten Bereich gezoomt (lädt neues Bild).

**Access Teile**

Nach dem Klick zeigt sich das Ausgewählte Teil in 3D-Format (lädt neues Bild).

**Zurück**

Zurück zum letzten angeschauten Bild.

**Messpunkt**

Aktive Zone welche durch die Berührung der Messspitzen ein Ergebnis auf dem Messgerät anzeigt. Die Farbe ist mit einer Durchsichtigkeit von 25% eingerichtet.

**Lerncontent**

Der Buch-Button ist direkt mit dem Lerncontent verlinkt, der der aktuellen Abbildung entspricht. Sobald der User in einen anderen Bereich navigiert, passt sich der Hyperlink dem Lerncontent automatisch an. Der Lerninhalt öffnet sich mit einer neuen html-Seite. Somit wird die Seite mit dem Simulator immer am gleichen Ort an dem man sich befindet abrufbar.

**Info-Tech**

Die technischen Informationen ermöglichen den Lernenden, alle wichtigen Informationen betreffend des abgebildeten Fahrzeugs einzuholen. Nachdem dieser Button angeklickt wurde, öffnet sich durch ein Java-Script ein neues Windows-Fenster. Dieses Fenster kann auf den Bildschirm bewegt und skaliert werden. Dieses enthält einen Menü-Bar, wo die technischen Informationen in vier Bereiche aufgeteilt sind:

1. Hauptsicherung und Relais

Dieser Bereich zeigt, wo sich alle Sicherungen und Relais im Fahrzeug befinden. Nachdem der Lernende einen Button angeklickt hat, kann er bei der Sicherungsnummer anschauen, welcher Verbraucher mit der entsprechenden Sicherung verstromt ist.

2. Schaltplan

Dieser Bereich lädt den elektrischen Schaltplan der Motorfunktion. Weil der Schaltplan ein grosses Bildformat hat (2225 x 988 Pixel), wird ein horizontal und vertikal orientierter Scrollbar erscheinen. Dies ermöglicht dem User den gesamten Schaltplan anzuschauen. Auf dem Schaltplan wird die Mausfunktion "Rollover", nachdem der User sich auf einem Teil befindet, abgerufen. Diese Funktion wird ein Popup-Fenster mit der Benennung der Teile erscheinen lassen.



### 3. Bauteile

Dieser Bereich enthält zwei Buttons und zwei Ebenen: Lage und Abkürzung. Jeder Button ist für die Erscheinung seiner entsprechenden Ebene verantwortlich. Bei "Lage" erscheint ein Bild bei dem alle Bauteileorte eingezeichnet und durch Abkürzungen identifiziert sind. Die Abkürzungen sind in ein zwei Spalten einer Tabelle ergeklärt. Diese Tabelle ist durch eine externe xml-Datei ausgefüllt worden.

### 4. Fahrzeugangabe

Dieser Bereich lädt den Fahrzeugausweis. Die Motoretikette ist ebenfalls auf den Fahrzeugausweis geklebt. Der Lernende kann alle Fahrzeugangaben zur Verfügung haben.



#### Diagnoseangabe

Die Diagnoseangabe wird die Evaluationsform der Übung sein. Nach dem Klick wird sich eine neue Webseite öffnen, wo der Lernende seine vermutete Panne eintragen kann.



#### Home

Dieser Button ermöglicht es, zum Home-Bereich zurückzukehren.

## LERNCONTENT

### THEMENNAVIGATION

Die Themennavigation wird durch Clipart in einem Horizontalmenü angezeigt. Die Themen sind in alphabetischer Ordnung horizontal platziert. Jede Clipart wird mit einem gezeichneten 3D oder 2D Bild präsentiert. Die Thementitel werden auf jedem Bild durch die Mausfunktion "Roll Over" erscheinen. Bei jedem Lernbereich gibt es eine neue Themennavigation. Wenn die Grösse des Horizontallmenüs zu klein für die Anzahl der Cliparts ist, erscheinen zwei Pfeile. Diese Pfeile ermöglichen, das ganze Menü nach rechts oder links zu scrollen.

#### Elektrizität



#### Kühlung:



#### Lerncontent VW Golf 5



## KAPITELNAVIGATION

---

Der unterste rechte Teil ist für die Kapitelnavigation vorgesehen. Diese wird durch ein Piktogramm dargestellt. Die Navigation enthält 2 Navigationsbuttons: "Zurück"; "Home" und 6 Navigationskapitel: "Allgemein"; "Symptome"; "Diagnose"; "Notreparatur"; "Schema"; "Video". Alle Kapitel können eine oder mehrere Seiten beinhalten. Die Kapitelnavigation wird - wie die Themennavigation - mit der Mausfunktion "Roll Over" programmiert. Ein rotes Viereck umfasst das Piktogramm und informiert den Lernenden darüber, in welchem Kapitel er sich befindet.



### **Zurück Funktion**

Dieser Button ermöglicht dem Lernenden, in seinem Themen-Verlauf rückwärts zu gehen.



### **Allgemein**

In diesem Kapitel sind allgemeine Informationen beschrieben. Der Teilnehmer kann hier seine Basiskenntnisse und sein Wissen vertiefen. Alle Funktionserklärungen sind in diesem Kapitel verfügbar und mit Bildern versehen.



### **Symptome**

Dieses Kapitel informiert den Weiterzubildenden, welche Symptome erkennbar sind, wenn das beschriebene Bauteil defekt ist oder Funktionsfehler aufweist.



### **Diagnose**

Dieses Kapitel informiert den Weiterzubildenden bezüglich Diagnose. Die Seiten sind entsprechend ihrer Wichtigkeit der Reihenfolge nach geordnet. Des Weiteren werden Prüfmethode und entsprechende Soll- Werte erklärt.



### **Notreparatur**

Dieses Kapitel informiert den Weiterzubildenden über mögliche Notreparaturen, bezogen auf das entsprechende Bauteil. Es wird beschrieben, welche Werkzeuge und Hilfsmittel einzusetzen sind, um eine Notreparatur durchzuführen.



### **Schaltplan**

Dieses Kapitel zeigt die Schaltpläne, wie die Bauteile in einem Elektroschema eingezeichnet sind. So kann sich der Lernende einen Überblick über die Spannungsversorgung, die Signalleitung und die Masse-Leitung verschaffen. Zudem werden die elektrischen Beziehungen der einzelnen Bauteile ersichtlich.



### Video

In diesem Kapitel, kann sich der Weiterzubildende Videosequenzen anschauen. Durch diese Videos kann man schnell einen Überblick über die Funktionalität einzelner Bauteile erklären. Einige Videos werden durch Sprach-Scripts unterstützt. Die Texte der Sprach-Scripts sind auf der rechten Seite lesbar.



### Home

Dieser Button ermöglicht es dem Weiterzubildenden in seinen Home-Bereich zurückzukehren.



### Weiter

Dieser Button ermöglicht es, zu darauffolgenden Seiten nach vorne zu wechseln. Auf der Bühne zeigt sich, auf welcher Seite man sich befindet.



### Zurück

Dieser Button ermöglicht es, zu vorherigen Seiten zurück zu wechseln. Auf der Bühne zeigt sich, auf welcher Seite man sich befindet.

## FOLLIENNAVIGATION

---

Es gibt auf einigen Seiten die Möglichkeit, die Bilder zu wechseln oder eine Animation zu starten ohne den entsprechenden Text zu beeinflussen.



### Folienanzahl

Jeder Button bringt das Bild oder die Animation nach vorne.



### Animation starten

Die Aktive Zone durch dieses Piktogramm angezeigt. Nachdem der aktive Bereich angeklickt wurde, startet die Animation.

---

# LERNINTERAKTION

---

## SIMULATOR

---

Als Lerninteraktion gibt es im Pannensimulator ausser der Verlinkung mit dem Lerninhalt aktive Messgeräte, die sich auf der rechten Seite des Programms befinden. Es handelt sich um ein Armaturenbrett und mehrere Messwerkzeuge. Nachdem eines dieser Werkzeuge angeklickt wurde, wird es auf der Bühne im Grossformat erscheinen. Danach kann man dieses auf der Bühne durch Drag and Drop bewegen. Die Messspitzen der Messwerkzeuge können einzeln genommen und ebenfalls auf der Bühne durch Drag and Drop bewegt werden. Falls die Messspitzen zwei aktive Zonen berühren, wird eine Interaktion im Zusammenhang mit dem eingesetzten Messmittel abgerufen. Die Werteanzeigen sind vom Motorzustand abhängig. Dies bedeutet, dass andere Werte angezeigt werden, je nachdem, ob sich der Motor im Ruhezustand, mit eingeschaltetem Kontakt, in der Startphase oder im Leerlauf befindet.

### 1. Armaturenbrett



Mit dem Armaturenbrett kann man den Kontakt einschalten und den Motor starten. Nachdem der Kontakt eingeschaltet ist, leuchten alle Anzeigen in Echtzeit auf, genauso wie in der Realität. Ebenfalls reagiert die Drehzahlanzeige im Zusammenhang mit der Startphase und/oder dem Leerlauf. Die Temperaturanzeige zeigt, welche Temperatur der Motor momentan hat. Die Kraftstoffanzeige zeigt, wie viel Kraftstoff im Tank vorhanden ist. Falls eine abgasrelevante Panne zu lösen ist, wird die MIL (Malfunction Indicator Lamp) am Armaturenbrett leuchten.

### 2. Multimeter



Mit dem Multimeter sind alle Messungen am Fahrzeug zu machen. Am Multimeter kann man an der aktiven Zone die Einstellungen drehen und Spannung, Grad, Dioden, Widerstand, Hertz und Strom selber auswählen. Bei der Selektion Spannung und Strom kann durch eine Taste zwischen Gleichstrom oder Wechselspannung gewechselt werden. Bei der Selektion Dioden kann durch eine Taste zwischen dem Diodentest und dem Kondensatorentest gewechselt werden. Bei der Selektion Widerstand kann durch eine Taste die Kontinuität oder der Widerstand gewechselt werden. Die Messspitzen sind durch "Drag and Drop" bewegbar und somit können diese am

Messort der gewünschten Teile platziert werden. Eine abgerufene Interaktion wird Messwerte auf dem Display anzeigen, welche vom Lernenden interpretiert werden müssen.

### 3. Prüflampe



Mit der Prüflampe kann der Lernende feststellen wo sich Strom befindet. Die Prüflampe reagiert ähnlich wie in der Realität. Die Glühbirne ist auf vier Helligkeitsstufen programmiert: Ausgeschaltet/ Schwach glühend/ Mittel glühend/ Voll glühend. So kann ein Spannungsabfall simuliert werden, der vom Lernenden interpretiert muss. Bei der Messung von einem Rechtecksignal wird die Glühbirne blinken.

### 4. LED-Lampe



Mit der LED-Lampe kann der Lernende feststellen, wo ein Ansteuerungssignal vorhanden ist. Dieses kann positiv oder negativ angezeigt werden. Die beiden LED werden abhängig von der Polarität gesteuert und so aufleuchten. Falls es sich um ein Rechtecksignal handelt, wird die LED blinken.

### 5. Power-Probe



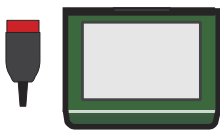
Die Power-Probe hat alle Funktionen der LED-Lampe. Anstatt zwei roter LED, wird ein LED, abhängig von der Polarität, rot oder grün aufleuchten. Zusätzlich kann der Lernende Strom mit der Power-Probe abgeben. Teile wie Relais können mit Spannung versorgen werden. Die Zangen der Power Probe müssen an die Batteriepole angehängt werden, um Strom oder Masse einzuspeisen. Mit diesem Werkzeug kann zum Beispiel ein Relais getestet werden, was bei den Lernenden als schwere Messübung gilt.

## 6. Prüfstecker



Mit dem Prüfstecker kann die Zündung bei jedem Zylinder geprüft werden. Er muss zwischen der Einzelzündspule und der Zündkerze durch Drag and Drop positioniert werden. In der Startphase und im Motorleerlauf wird eine Interaktion abgerufen, die den blinkenden Zündblitz anzeigen wird.

## 7. Diagnosegerät



Mit dem Diagnosegerät kann man den Fehlercode des Motorsteuergeräts auslesen. Wenn im Fahrzeugraum der EOBD-Stecker durch Drag an Drop eingesteckt ist, erscheint der gespeicherte Fehlercode auf dem Bildschirm des Diagnosegeräts. Dies wird durch ein externes Bild geschehen, welches durch ActionScript abgerufen wird. Der Lernende muss diesen Code interpretieren und sich danach orientieren können. Weil das Display des Diagnosegeräts klein ist, wird eine scroll-Funktion abgerufen, um alle Fehlercodes auslesen zu können.

## 8. Batterietester



Der Batterietester ermöglicht es, den Batteriezustand zu testen. Am Batterietester kann man an der aktiven Zone die Einstellungen drehen, und die entsprechende Batteriewerte auswählen. Die Zangen sind durch Drag and Drop bewegbar und somit können diese an den Batteriepolen platziert werden. Nachdem diese an den Batteriepolen platziert sind, erscheint die Batteriespannung auf den Display. Falls die Batterie geladen werden muss, wird die orange LED leuchten. Falls die Zange umgekehrt platziert wird, wird die LED "+/-" leuchten. Auf dem Batterietester steht ausser dem drehbaren Selektionsmodul noch zwei Tasten zur Verfügung.

1. Eine kompensiert die niedrige Temperatur. Wenn die Taste "Hi" aktiviert ist, wird der Batterietester eine externe Temperatur von über +5°C mitrechnen. Wenn die Taste "Lo" aktiviert ist, wird eine externe Temperatur tiefer als -5°C mitgerechnet. Zwischen +5°C und -5°C wird auf beiden Positionen geprüft und der Mittelwert verwendet.
2. Die zweite ist die "Test" Taste. Nachdem diese aktiviert ist, wird der Kaltstartstrom angezeigt, welcher die Batterie bei -18°C abgeben kann. Beim Testen, kann die LED "ersetzen" leuchten,

wenn die Batterie defekt ist. Falls die Einstellung des drehbaren Selektionsmoduls dem Batteriewert nicht entspricht, wird das Resultat falsch angezeigt.

## LERNCONTENT

Die Lerninteraktionen im Lerncontent werden durch fünf Aktionen realisiert:

1. Bild mit entsprechendem Text
2. Bild durchsichtig machen mit entsprechendem Text
3. Foliennavigation mit entsprechendem Text
4. Animation ansteuern mit entsprechendem Text
5. Animation oder Video abspielen mit entsprechendem Text

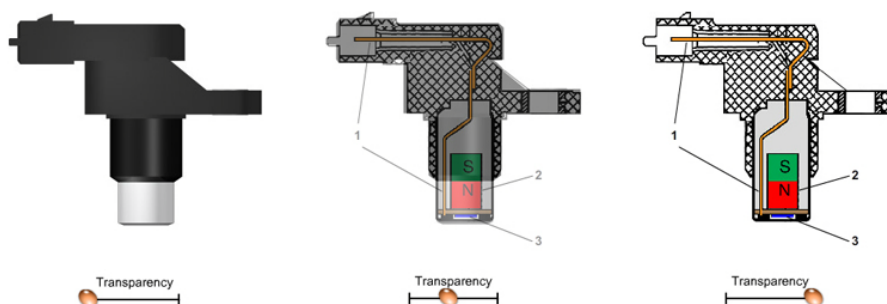
### Bild mit entsprechendem Text

Diese Lerninteraktion ist die einfachste Art. Nachdem man ein Thema ausgewählt hat, erscheint ein Bild mit einem entsprechenden Text. Es besteht die Möglichkeit, die Seiten wie bei einem Buch zu wechseln. Die Anzahl der Seiten ist auf der Bühne angezeigt. Falls man das Kapitel wechselt, wiederholt sich das gleiche Navigationsprinzip.

### Bild durchsichtig machen mit entsprechendem Text

Diese Lerninteraktion ermöglicht dem Teilnehmer, ein Bild in echter Zeit durchsichtig zu machen. Mit dieser Aktion kann der Lernende den Inhalt eines Bauteils progressiv anschauen. Um dies zu realisieren werden zwei Bilder gezeichnet und übereinander positioniert. Ein Bild für das externe Bauteil, ein Bild für das interne Bauteil. Nur das erste Bild, welches das externe Bauteil darstellt, wird durch ActionScript durchsichtig gemacht.

Beispiel von durchsichtigem Bild in der schematischen Form:

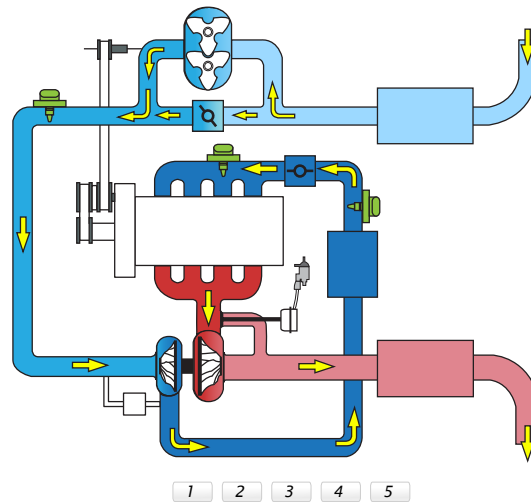


Beispiel von durchsichtigem Bild im Abschnitt:



### Foliennavigation mit entsprechendem Text

Diese Lerninteraktion ermöglicht das Bild zu wechseln ohne den entsprechenden Text zu beeinflussen. Diese Art kann einen Prozess oder eine Funktionalität Schritt für Schritt erklären, wo kein langer Text nötig ist. Zum Beispiel fünf Buttons, bei denen, nachdem einer angeklickt wurde, das Bild wechselt, um einen anderen Ladebetrieb anzuzeigen.



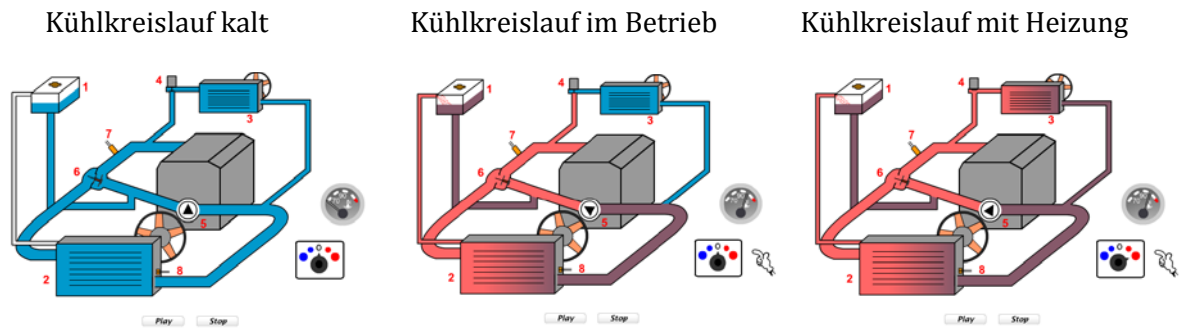
### Animation ansteuern mit entsprechendem Text

Diese ist die umfangreichste, aber auch die beste Lerninteraktion die es gibt um eine Bewegung oder eine Diagnosestrategie verständlich zu machen. Bei diesen Animationen kann der Lernende selber eine Aktion ansteuern und wird in echter Zeit eine progressive Reaktion beobachten können. Sie verbessert den Verständnisgrundsatz von einem funktionierenden Bauteil. Eine Folie kann eine oder mehrere Animationen enthalten. Um den Lernenden darauf hinzuweisen, dass eine Animation zu beobachten ist, wird ein Finger auf der Bühne erscheinen, welcher anzeigt, dass er die aktive Zone anzuklicken hat.

Mit dieser Lerninteraktion kann man zum Beispiel:

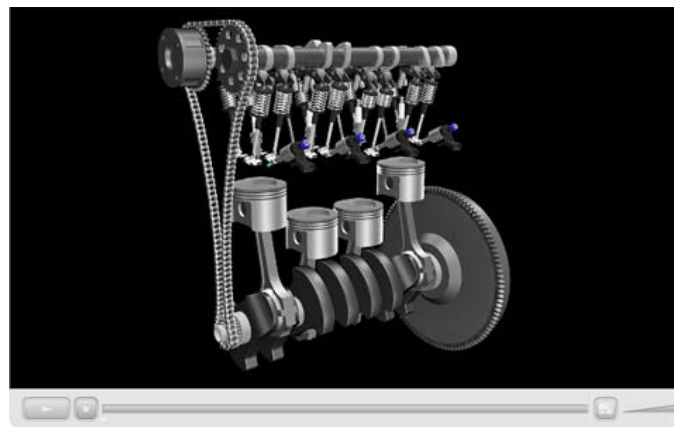
- Die Art und Weise der Zündung kontrollieren, nachdem man die Schlüssel betätigt hat.
- Einen Startgangprozess eines Anlassers beobachten.
- Einen Ladeprozess einer Batterie anzeigen, nachdem man einen Verbraucher oder ein Ladegerät an die Batterie durch die Funktion "Drag and Drop" angeschlossen hat.
- Die progressive Farbänderung durch die Temperaturänderungen bei einem Kühlsystem anzeigen.
- Die progressive Farbänderung von einem Heizungsprinzip beobachten, nachdem die Heizung im Fahrzeug eingeschaltet wurde.





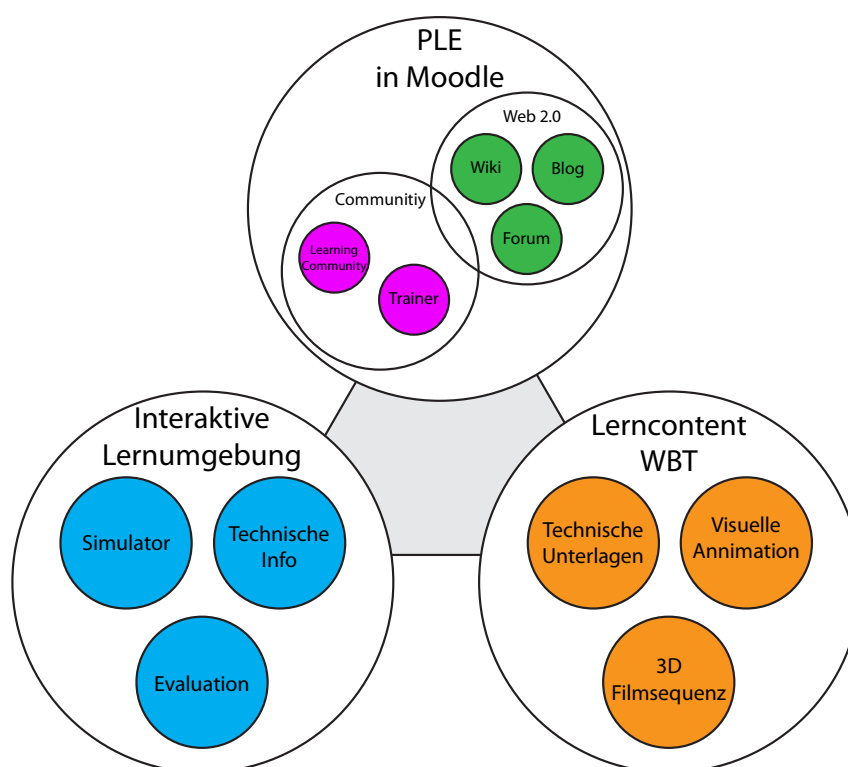
### Animation oder Video abspielen mit entsprechendem Text

Diese Form ermöglicht es, eine Animation oder ein Video abzuspielen. Die Lerninteraktion wird durch zwei Buttons "Play" und "Stop" gesteuert. Die Animationen sind in einer swf-Datei gespeichert und für kurze Sequenzen vorgesehen. Videos sind als f4v-Dateien gespeichert und für alle 3D-Clips vorgesehen. Das Format f4v wurde ausgewählt, um die höchste Filmqualität zu behalten. Der Videoplayer von Flash ermöglicht es, alle Montagen von 3D-Clips abzuspielen. Die Streaming-Technologie kann verwendet werden, falls der Server diese anbietet.



## LERNDIALOG

Als Lerndialog wird das Personal Learning Environment (PLE) des Lernenden mit einer kollaborativen Umgebung durch das Lern Management System "Moodle" gewährleistet. Auf diesem LMS werden mehrere Diskussionsplattformen wie Forum, Wiki und Blogs eingeschaltet. Diese ermöglichen durch den Kommunikationsaustausch das informelle Lernen zu fördern. Die kollaborative und kooperative Community wird mit den Lernenden und Trainern auf der Plattform gruppiert. Die Moderation und die Betreuung der Foren, Blogs und Wiki werden durch die Trainer ausgeführt. Die soziale Interaktion zwischen den beiden Gruppen wird die Motivation, die Emotion und die Kognition bei den Lernenden positiv beeinflussen.



Die Präsenz des Forums im Simulationsbereich fördert den Austausch bei Unklarheiten. Klare Regeln müssen aber vorschreiben, dass keine Lösung im Forum deponiert werden darf. Die Trainer überwachen das Forum und gewährleisten, dass diese Regeln eingehalten werden. Das Forum wird als Hilfsmittel für die Trainer benutzt, um die Schwächen der einzelnen Person zu definieren. Bei einer falschen geposteten Diagnosestrategie werden die Texte analysiert und ein Feedback auf die spezifischen Bedürfnisse des Lernenden gegeben. Weil dieses Feedback durch ein Forum abgegeben wird, werden mehrere Personen den Post lesen und profitieren können. Mit der Teilnahme der Trainer werden die Teilnehmer wahr genommen, was die Motivation und die Akzeptanz der Übung erhöht.

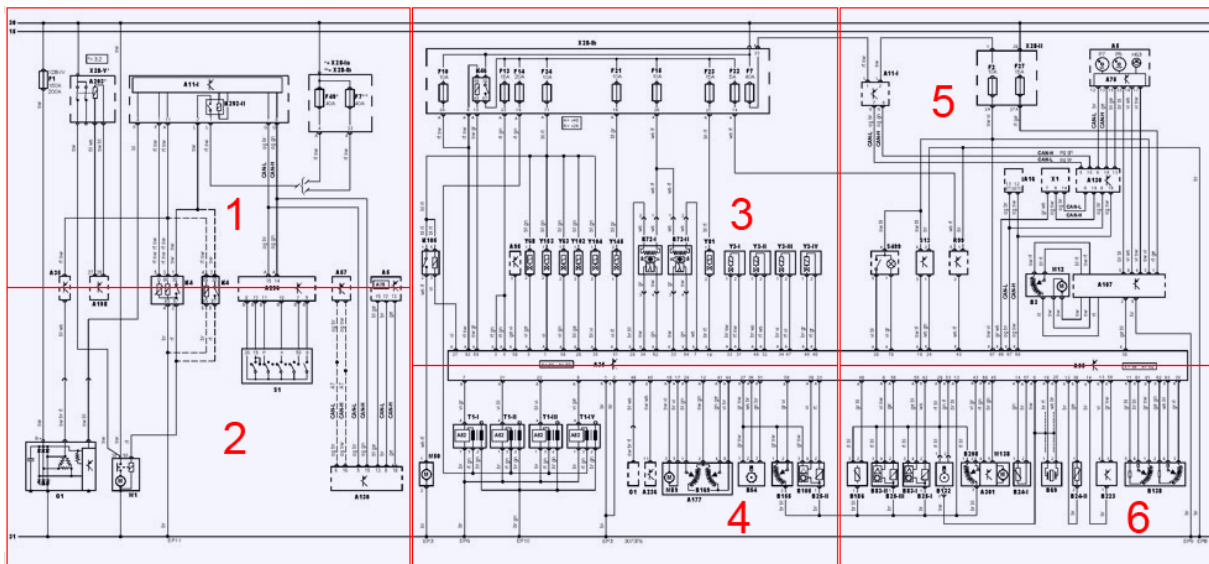
## EVALUATIONSFORM

### SIMULATOR

Die Evaluation wird mit dem Programm in der summativen Form gestaltet. Nachdem der Lernende seine Panne gefunden hat, kann er diese Online abgeben. Der Lernende erhält sofort ein Erfolgsfeedback. Die Resultate werden durch SCORM auf der Plattform gespeichert.

Diese Evaluationsseite wird mit Adobe Captivate 5 dargestellt. Als erste Folie erscheint eine kleine Erklärung des Evaluationsprozesses. Als zweite Folie erscheint ein elektrischer Schaltplan, wo der Lernende zuerst seinen Pannebereich auswählen muss.

*Quelle Schaltplan: Autodata "VW Golf 5 , 1.4L Motor TSI"*



Nach dem ausgewählten Pannebereich, wird sich die Zone vergrössern. Falls diese nicht dem Bereichswunsch entspricht, gibt es durch einen "Zurück" Button immer die Möglichkeit, auf den gesamten elektrischen Schaltplan zurückzukehren. Wenn aber die entsprechende Region ausgewählt ist, kann der Lernende ganz präzisi die defekten Teile oder Kabel anklicken. Der angeklickte Pannort wird als richtig oder falsch bewertet. Im Vergleich zu einem Multiple-Choice wird der Faktor Chance keinen Einfluss auf das Resultat haben, was den Schwierigkeitsgrad erhöht. Nach der Panneneingabe werden keine Fragen gestellt. Der Grund ist, dass bei mehreren Versuchen nicht wieder die gleiche Frage am Bildschirm erscheint. Alle Versuche werden im System gespeichert. Die Versuchsanzahl und die Erfolgsprogression von jedem Lernenden können analysiert werden.

Um die Motivation zu fördern, wird eine integrierte Belohnungsstrategie entwickelt. Nachdem ein Lernender eine Panne richtig gefunden hat, wird er mit Kreditpunkten belohnt. Um die Zahl der leichtfertig ausgeführten Lösungsversuche zu vernichten, werden bei einer falschen Antwort negative Punkte verrechnet. Um den Datenschutz zu gewährleisten werden die erreichten Punkte für die anderen Personen unsichtbar. Nur der Teilnehmer kann seine Punktzahl

anschauen. Nach einer gewissen Anzahl von Kreditpunkten hat der Lernende die Möglichkeit, sein Konto zu leeren und dafür eine Belohnung zu erhalten.

Diese Punktstrategie wird durch SCORM eingerichtet. SCORM (Sharable Content Object Reference Model) ist ein Referenzmodell für austauschbare elektronische Spezifikationen in verschiedenen Umgebungen von Web-basierten Lerninhalten.

## INFORMATIONSTEXT

---

### Folie 1

Auf dem gesamten Schaltplan haben Sie die Möglichkeit den Pannenbereich zu vergrössern. Wenn dieser vergrössert ist, überlegen Sie gut und klicken Sie ganz präzise, wo die Panne sich befindet. Ihr Anklickpunkt wird sofort gespeichert und bewertet.

### Folie 2

Klicken Sie den Bereich an, wo die Panne sich befindet, um diesen zu vergrössern.

### Folie 3 bis 8

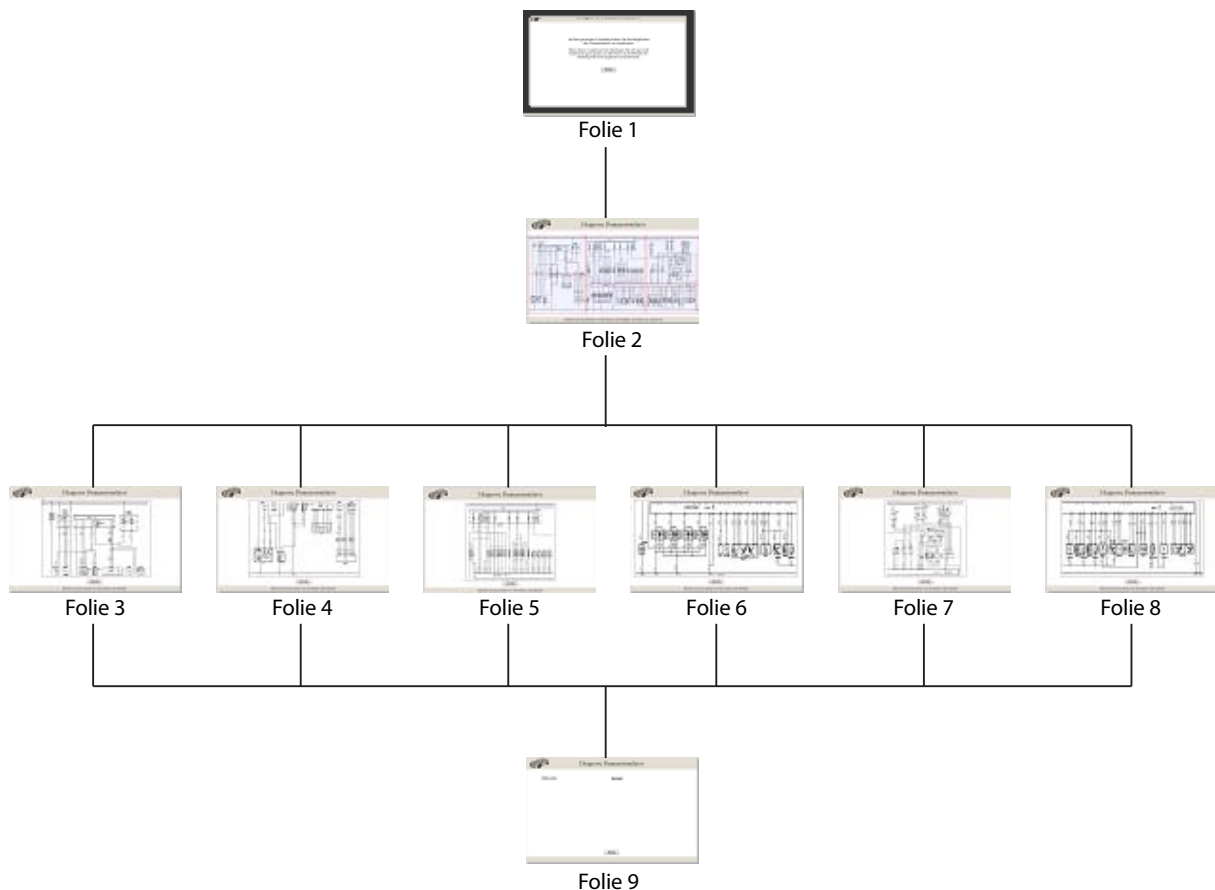
Klicken Sie ganz präzise dort, wo die Panne sich befindet.

### Folie 9

Gratulation, Sie haben die Panne gefunden! / Leider haben Sie die Panne nicht gefunden!

## SCHEMATISCHE AUFBAU

---



---

## LERNCONTENT

---

Die Evaluationsform im Lerncontent wird ebenfalls in der summativen Form gestaltet. Für jedes Hauptthema wird ein Test mit dem Titel "Prüfen Sie Ihr Wissen" abrufbar. Verschiedene Fragen werden auf der Bildungsplattform in der Art von True/False, Multiple Choice, Numerical, Matching und zufällige Kurzantwort-Zuordnung erscheinen.

Beispiel einer Frage mit True/False:

### Frage 1

Kann die Spannungsversorgung eines Hallgebers 5 oder 12 Volt betragen?

Wählen Sie eine Antwort:

- Wahr
- Falsch

Beispiel einer Frage mit Multiple-Choice:

### Frage 2

In welcher Bandbreite bewegt sich der Hochdruck beim Motor mit Benzindirekteinspritzung?

Wählen Sie eine Antwort:

- A. 150 bis 300 bar
- B. 1 bis 5 bar
- C. 50 bis 150 bar
- D. 5 bis 50 bar
- E. 150 bis 1500 bar

Beispiel einer Frage mit Numerical. Bei diesem Fragentyp kann man eine selbstbestimmte Toleranz eingeben die als richtig bewertet wird.

### Frage 3

Welcher Druck in bar besteht im Leerlauf im Ansaugrohr nach der Drosselklappe?

Antwort:

Beispiel einer Frage mit zufälliger Kurzantwort-Zuordnung: Bei diesem Fragentyp kann man eines oder mehrere Wörter definieren, die als richtig bewertet werden. Bei Zahlen kann man eine selbstbestimmte Toleranz eingeben die als richtig bewertet wird.

#### Frage 4

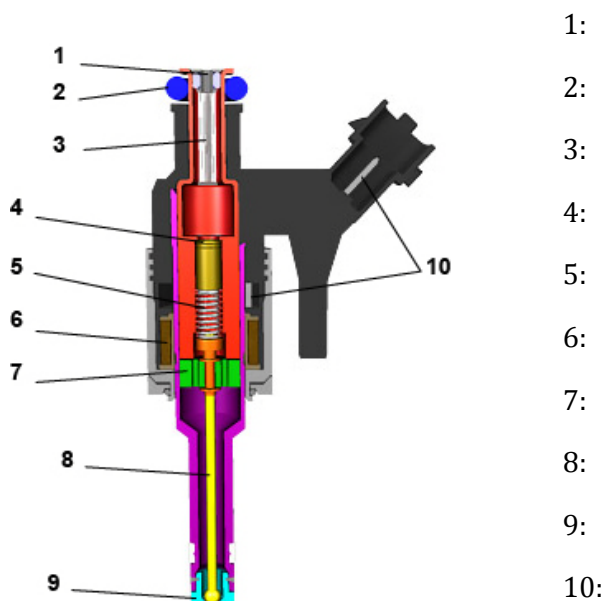
Um die angesaugte Luftmasse exakt zu bestimmen, müssen der  und die Lufttemperatur gemessen werden.

Der konstante Referenzwert in der Atmosphäre besteht aus einem Druck von  bar. Dieser Druck ist abhängig von der Höhe, in der man sich befindet.

Beispiel einer Frage mit Matching. Die Namen erscheinen Online in einer Dropdown-Liste.

#### Frage 4

Benennen Sie die Nummern mit dem richtigen Namen



Mit dieser Auswahl von Fragentypen kann der Lernende sein Grundwissen bei jedem Themen evaluieren und vertiefen. Nachdem der Gesamttest erledigt ist, muss die Aushändigung gesendet werden. Ein Bericht mit der Bewertung, den Punkten, der verbrauchten Zeit, dem Datum von begonnen bis beendet und die richtig oder falsch eingetragenen Antworten werden sofort als Feedback erscheinen. Eine richtige Antwort wird mit grün, eine falsche mit rot markiert. Bei einer unbeantworteten Frage wird die Korrekte Lösung nicht angezeigt um den Schwierigkeitsgrad beim wiederholen zu erhöhen.

## QUELLENVERZEICHNIS

---

Die Literatur und DVD-Quellen wurden hauptsächlich für das Herstellen des Lerncontents und des Pannensimulators verwendet. Einige Programmierungscodes wurden von den aufgelisteten Büchern oder DVD-Quellen übernommen und auf die Bedürfnisse dieser beiden Programme angepasst. Für den Technikinhalt wurden vor allem die originalen VW-Unterlagen verwendet.

### LITERATUR

---

#### Für die Programmierung:

Flash:

- Keith, Peters (2006): ActionScript Animation. Edition friendsoft.
- Skidgel, John (2007): Producing Flash CS3 Video. Edition Focal Press.
- Tardiveau, David (2008): ActionScript 3 Programmation séquentielle et orientée objet. Edition Eyrolles.
- Hauser, Tobias, Armin Kappeler und Christian Wenz (2008): Das Praxisbuch ActionScript 3 Aktuell zu Adobe Flash CS3. Edition Galileo Design.

Flash\_Builder:

- Vannieuwenhuyze, Aurélien (2010): Programmation Flex 4. Edition Eyrolles.

#### Für die Technik:

- Bosch, Robert GmbH (2003): Ottomotor-Management. ISBN 3-528-13877-7.
- Fischer, Richard, Rolf Gscheidle, Uwe Heider, Berthold Hohmann, Wolfgang Keil, Jochen Mann, Bernd Schlögl, Alois Wimmer und Günter Wormer (2004): Technologie des véhicules à moteur. Edition Verlag Europa-Lehrmittel.
- Volkswagen AG, Wolfsburg (2006): Der 1.4l TSI-Motor mit Doppelaufladung. Selbststudienprogramm 359.
- AUDI AG (2008): Audi 1.4l-TFSI-Motor. Selbststudienprogramm 432.

### DVD

---

#### Für die Programmierung:

Maya:

- Van-den-Broek, Jean-marc (2005): Le Petit Train. Edition LDDA.

---

## ANHANG

---

Für diese Masterarbeit sind folgende Anhänge in Papierform und auf einem USB-Stick beigelegt:

### Businessplan

Der Businessplan enthält neue Themen wie Markt-Analyse, Konkurrenz, Marketing, Management und Finanzen, die nur im Businessplan geschrieben sind. Dennoch sind mehrere Inhalte ähnlich wie in der Masterarbeit.

### Drehbuch

Das Drehbuch für die Herstellung des Pannensimulators.

### Lerncontent

Der Lerncontent "Automobiltechnik" mit zwanzig Themen, von welchen jedes fünf bis sechs Kapitel enthält. Für mehrere Themen wurden 3D-Videos realisiert. Der Lerncontent vom VW Golf 5 wurde nicht in der Papierform sondern nur im html-Format auf dem USB-Stick beigelegt. Der Grund ist, dass alle diese Themen im Lerncontent "Automobiltechnik" ersichtlich sind.

### USB-Stick

Auf dem USB-Stick befinden sich zwei Ordner (Pdf-Format & Html-Format) mit folgenden Unterordnern. Beim Ordner "Html-Format" sind nur die beschriebenen html-Dateien anzuklicken, weil es noch viel mehr andere Unterordner gibt.

- 📁 Pdf-Format
  - Masterarbeit.pdf
  - 📁 Anhang
    - Drehbuch.pdf
    - Lerncontent.pdf
    - 📁 Businessplan
      - Businessplan.pdf
      - Businesscase.pdf
- 📁 Html-Format
  - 📁 Simulationseinsatz
    - 📁 Drehbuch
      - drehbuch.html
  - 📁 Tutorial
    - 📁 Info-Tech
      - tuto\_infotech.html
    - 📁 Lerncontent
      - tuto\_lerncontent.html
    - 📁 Simulator
      - tuto\_simulator.html



- 📁 Simulator
  - 📁 Ohne Panne
    - golf.html
  - 📁 Panne 1
    - golf.html
  - 📁 Diagnoseangabe
    - diagnoseangabe.htm
  
- 📁 Lerncontent
  - 📁 Automobiltechnik
    - 📁 Aktoren
      - aktoren.html
    - 📁 Elektrizität
      - elektrizitaet.html
    - 📁 Kühlung
      - kuehlung.html
    - 📁 Sensoren
      - sensoren.html
    - 📁 Zündung
      - zuendung.html
  - 📁 VW Golf
    - lerncontent.html

Die Hyperlinks "Lerncontent", "Diagnoseangabe" und "Home" beim Simulator sind mit der Bildungsplattform verlinkt. Um die Übungen online zu testen sind folgende Zugangsdaten einzugeben:

Webseite: <http://www.techauto.org/training/>

Benutzername: **expert**

Passwort: **maset**

## FAZIT

---

Der Aufwand für die Erstellung dieser digitalen Multimediaapplikation war sehr gross. Wie man sich vorstellen kann, waren die investierten Privatstunden, um ein solches selbstständiges innovatives Projekt zu erstellen sehr umfangreich. Als technischer Ausbilder beim Touring Club Schweiz bin ich überzeugt, dass ein solches didaktisches Lernkonzept Potential hat. Das Interesse an einem solchen Bildungsmedium, bei dem ein Pannensimulator direkt mit dem Lerncontent verknüpft ist, wird meiner Meinung nach, Interesse ausserhalb der Schweizergrenze bewirken. Die Zukunft wird es zeigen!

"Ich erkläre hiermit,

- dass alle Bilder und Videos, die auf der Bildungsplattform erscheinen, mit dem Support von originalen "VW" und "Bosch" Unterlagen selber realisiert wurden.
- dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Verwendung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe,
- dass ich sämtliche verwendeten Quellen erwähnt und gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert habe."

Reynald Hirschi