



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



2022
Abschlussarbeiten
Travaux de fin d'études
Graduation Theses

BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik
BSc en Ingénierie automobile et du véhicule
BSc in Automotive Engineering

- ▶ Technik und Informatik
- ▶ Technique et informatique
- ▶ Engineering and Computer Science

Inhalt

Table des matières Contents

Titel	Titre	Title
2 Editorial	2 Éditorial	2 Editorial
3 Automobil- und Fahrzeugtechnik an der BFH	3 L'ingénierie automobile et du véhicule à la BFH	3 Automotive Engineering at BFH
5 Steckbrief	5 Fiche signalétique	5 Fact Sheet
6 Interviews mit Studierenden	6 Interviews d'étudiant-e-s	6 Interviews with students
8 Zusammenarbeitsformen	8 Formes de collaboration	8 Collaboration
10 Industriepartner	10 Partenaires industriels	10 Industry partners
12 Liste der Studierenden	12 Liste des étudiant-e-s	12 List of students
13 Abschlussarbeiten	13 Travaux de fin d'études	13 Graduation theses
42 Infoveranstaltungen	42 Séances d'information	42 Information events
43 Alumni*ae BFH	43 Alumni BFH	3 Alumni BFH

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book

Inserate

bfh.ch/ti/book

Layout

Hot's Design Communication SA

Druck

staempfli.com

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique
communication.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-fr

Annonces

bfh.ch/ti/book-fr

Mise en page

Hot's Design Communication SA

Impression

staempfli.com

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Information Technology
communication.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-en

Advertisements

bfh.ch/ti/book-en

Layout

Hot's Design Communication SA

Printing

staempfli.com



Prof. Peter Affolter
Leiter Automobil- und Fahrzeugtechnik
Responsable du domaine Ingénierie automobile et du véhicule
Head of Automotive Engineering

Liebe Leserin, lieber Leser

Pandemie, Naturkatastrophen und ein Krieg in Europa – im Zeitraffer lösen sich die alles in Frage stellenden Meldungen in unseren Medien ab. Zwischen den Zeilen tauchen immer wieder Neuigkeiten über unterbrochene Lieferketten, Komponenten- und Rohstoffmangel auf; und dabei haben wir noch nicht einmal ein Wort über die Auswirkungen der Klimaveränderung verloren. Wie sollen wir uns in dieser anspruchsvollen und unberechenbaren Welt bewegen? Wie können wir unseren Beitrag an eine nachhaltige und gerechte Welt leisten?

Liebe Studierende, Sie haben in Ihren Diplomarbeiten mit Kompetenz, Fachwissen und Kreativität auf eindrückliche Weise aufgezeigt, dass Sie sich das Rüstzeug für die kommenden Aufgaben in der Berufswelt angeeignet haben.

Helfen Sie mit Ihrem wertvollen Wissen mit, die globalen Herausforderungen unserer modernen Gesellschaft anzugehen. Ihre Kompetenz und Ihr Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der Technik wird bei der Lösung ebendieser Herausforderungen eine wesentliche Rolle spielen. Stellen Sie dabei die Menschlichkeit und den Menschen ins Zentrum Ihrer Lösungen. Behalten Sie Ihre Agilität, Beharrlichkeit und die Bereitschaft, mit Veränderungen umzugehen, Neues zu verstehen und zu erlernen bei.

Ich gratuliere Ihnen, liebe Studierende, sehr herzlich zu Ihrem erfolgreichen Abschluss und wünsche Ihnen für Ihre berufliche und private Zukunft alles Gute!

Chère lectrice, cher lecteur,

Pandémie, catastrophes naturelles et guerre en Europe : les informations qui remettent en question l'ordre établi se succèdent à une vitesse vertigineuse dans les médias. À côté de cela émergent de manière récurrente des nouvelles sur des chaînes d'approvisionnement interrompues et des pénuries de composants et de matières premières. Et ce, alors qu'aucun mot n'a encore été prononcé sur les effets du changement climatique. Comment évoluer dans ce monde exigeant et imprévisible? Comment contribuer à un avenir durable et équitable?

Chères étudiantes, chers étudiants, dans vos travaux de diplôme, vous avez démontré avec force, par vos compétences, vos connaissances spécialisées et votre créativité, que vous avez acquis le bagage nécessaire pour faire face aux tâches qui vous attendent monde professionnel. Mettez vos précieuses connaissances au service de notre société moderne, afin qu'elle puisse surmonter les défis auxquels elle est confrontée sur le plan mondial. Votre compétence et votre compréhension des possibilités et des limites de la technologie joueront, à cet égard, un rôle essentiel. Placez toujours l'humanité et l'être humain au centre de vos solutions. Ne perdez pas votre agilité, votre persévérance et votre volonté d'embrasser le changement, de comprendre et d'apprendre des choses nouvelles.

Je saisis cette occasion pour vous féliciter, chères étudiantes, chers étudiants, pour l'obtention de votre diplôme et vous adresse mes meilleurs vœux pour votre avenir professionnel et privé!

Dear Reader

A pandemic, natural disasters and a war in Europe – we are confronted with wave after wave of alarming news coverage in the media. And between the headlines, reports of broken supply chains and shortages of components and raw materials keep popping up; not to mention the impact of climate change.

How should we attempt to navigate this challenging and unpredictable world? What contribution can we make to building a sustainable and just future?

Dear students, the proficiency, expertise and creativity you have displayed in your theses demonstrate impressively that you have acquired the tools you need to fulfil your future responsibilities in the world of work.

Use your valuable knowledge to help address the global challenges of our modern society. Your expertise and your understanding of the possibilities and limitations of technology will play a significant role in solving these challenges. Make sure humanity and people are always the focus of your solutions.

Never lose your agility, your perseverance and your willingness to deal with change and to understand and learn new things.

I would like to congratulate all our students on their graduation and wish them every success in their professional and personal life.

Automobil- und Fahrzeugtechnik an der BFH

L'ingénierie automobile et du véhicule à la BFH

Automotive Engineering at BFH

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung gewährleistet am Departement Technik und Informatik Praxisnähe, innovative und zukunftsgerichtete Lösungen, gepaart mit unternehmerischem Spirit. Der Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik ist einer der sieben Fachbereiche des Departements, der Studiengänge und Vertiefungen auf Bachelor- und Masterstufe anbietet. Wer hier studiert, kann dies interdisziplinär, mit viel Nähe zur Wirtschaft und im internationalen Kontext tun.

Die Schweiz ist ein «Land der Fahrzeugtechnik». Sie hat zwar keine grossen Automobilhersteller, dafür aber über 250 Zulieferfirmen für die Fahrzeugindustrie. Diese erzielen jährlich rund 9 Milliarden Franken Umsatz. Mehr als 220'000 Arbeitsplätze haben eine direkte Verbindung zur Automobiltechnik.

Einzigartig in der Schweiz

Der Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik der BFH ist schweizweit die einzige Ingenieursausbildungsstätte für die Mobilität auf Strasse, Schiene und in der Luft. Fachleute dieses Bereichs gestalten und verbessern Fahrzeuge in der Entwicklungsphase, lösen die technischen Herausforderungen im Betrieb und sorgen mit ihrem Wissen für einen ressourcenschonenden Produktlebenszyklus. Die Themenvielfalt der Bachelor-Arbeiten in diesem «Book» ist eindrücklicher Beleg dafür, wie weit das Tätigkeitsfeld für hochqualifizierte Automobilingenieur*innen ist.

Viele offene Türen

Ob Fahrzeughersteller, Garagenbetrieb, Motorsport, Ausbildung oder öffentliche Hand: Den Bachelors of Science in Automobil- und Fahrzeugtechnik stehen viele Türen offen. Sie verfügen über ein tragfähiges Ingenieursfundament, auf dem sie

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise BFH sont axés sur les applications. Au sein du département Technique et informatique, l'interaction entre la formation, la recherche et le développement garantit une formation continue axée sur la pratique, des solutions innovantes et orientées vers l'avenir, le tout couplé à l'esprit d'entreprise. Le domaine Ingénierie automobile et du véhicule est l'un des sept domaines de spécialité du département à proposer des filières d'études et des orientations aux niveaux bachelor et master. Les personnes qui choisissent d'y étudier peuvent suivre un cursus interdisciplinaire, offrant une grande proximité avec les milieux économiques et dans un contexte international.

La Suisse est le pays de la technique automobile. Certes, aucun grand constructeur n'y est établi, mais plus de 250 fournisseurs de l'industrie automobile sont présents sur le marché, dégagant un chiffre d'affaires annuel total d'environ 9 milliards de francs. En outre, plus de 220 000 emplois ont un lien direct avec la technique automobile.

Unique en Suisse

Le domaine Ingénierie automobile et du véhicule de la Haute école spécialisée bernoise est l'unique centre de formation pour futur-e-s ingénieur-e-s en Suisse dédié à la mobilité sur route, sur rail ou dans les airs.

Ses spécialistes conçoivent et perfectionnent des véhicules en phase de développement, résolvent les défis techniques qui se posent en cours d'exploitation et mettent leur expertise à contribution pour promouvoir un cycle de vie du produit garantissant une exploitation durable des ressources. Les mémoires de bachelor présentés dans ce «Book» témoignent de la richesse des activités de nos ingénieur-e-s en automobile.

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences BFH place a strong focus on application. At the School of Engineering and Computer Science, the fusion of teaching, research and development and continuing education – coupled with an entrepreneurial spirit – guarantees practice-driven, innovative and future-oriented solutions. The Automotive Engineering Division is one of the school's seven divisions and offers degree programmes and specialisations at bachelor and master's level. Studying here offers you an interdisciplinary approach, close links with industry and an international environment.

Switzerland is an “automotive engineering country”. Although it does not have any major car manufacturers, it is home to over 250 suppliers to the automotive industry. They generate around nine billion francs of revenue annually in a nation where more than 220,000 jobs are directly connected to automotive engineering.

Unique in Switzerland

The Automotive Engineering Division at Bern University of Applied Sciences is Switzerland's only engineering training centre for road, rail and air transport. Specialists in this field design and enhance vehicles during the development phase, overcome technical challenges during operation and apply their expertise to ensure resource-friendly product lifecycles. The diverse range of bachelor's theses featured in this Book impressively illustrates the breadth of options available to highly qualified automotive engineers.

A wealth of opportunities

Whether it is vehicle manufacturing, running a garage, or working in motorsports, education or the public sector, graduates of the Bachelor of Science in Automotive Engineering have access to a wealth of opportunities. They possess a sound basis

- 4 eine erfolgreiche und spannende Karriere aufbauen können.

Lösungen für die Zukunft

Fahrzeuge sind anspruchsvolle, hoch entwickelte und oft tief industrialisierte Produkte mit spezifischen Anforderungen in Mechanik, Informatik und Elektronik. Das Rüstzeug für diese berufliche Herausforderung erarbeiten sich die Absolvent*innen des Bachelor-Studiengangs Automobil- und Fahrzeugtechnik während der drei Ausbildungsjahre an der BFH.

Aufbauend auf dem Bachelor-Studium können Absolvent*innen ein Master-Studium zur weiteren Spezialisierung im eigenen Fachgebiet absolvieren. Das Weiterbildungsangebot richtet sich an Ingenieur*innen und angehende Manager*innen, die ihre Kompetenzen erweitern oder ergänzen wollen. Nebst den Tätigkeiten in den Bereichen Lehre und Weiterbildung wird anwendungs- und marktorientierte Forschung betrieben, um den Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Nähe zur Industrie zu gewährleisten.

Erfahren Sie über diese nützlichen Links mehr über

- › den Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik: bfh.ch/automobiltechnik
- › das Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti
- › Forschung an der BFH: bfh.ch/forschung
- › Weiterbildungsangebote am Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti/weiterbildung
- › ein Bachelor-Studium: bfh.ch/ti/bachelor
- › ein Master-Studium: bme.master.unibe.ch
bfh.ch/mse
precision-engineering.unibe.ch
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/industrie
- › Entrepreneurship an der BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

De nombreux débouchés

Constructeurs automobiles, garages, sports motorisés, formation ou pouvoirs publics : pour les titulaires d'un Bachelor of Science en Technique automobile, les débouchés sont nombreux. Le diplôme leur offre une base solide sur laquelle assier une carrière prometteuse et passionnante.

Des solutions d'avenir

Les véhicules sont des produits exigeants, très sophistiqués et souvent hautement industrialisés, obtenus au prix d'un développement très poussé. Ils conjuguent des exigences spécifiques en mécanique, en informatique et en électronique. Les étudiant-e-s de la filière Technique automobile acquièrent les connaissances requises pour évoluer dans ce milieu professionnel durant leurs trois années de formation à la BFH.

À l'issue de leur cursus de bachelor, les étudiant-e-s peuvent se spécialiser dans leur domaine en effectuant un master. L'offre de formation continue s'adresse aux ingénieur-e-s et aux futur-e-s managers qui souhaitent étendre ou enrichir leurs compétences. Ce domaine de spécialité garantit le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

Quelques liens vers des informations utiles sur

- › le domaine Ingénierie automobile et du véhicule : bfh.ch/auto
- › le département Technique et informatique : bfh.ch/ti/fr
- › la recherche à la BFH : bfh.ch/recherche
- › l'offre de formation continue du département Technique et informatique : bfh.ch/ti/formationcontinue
- › les études de bachelor : bfh.ch/ti/bachelor
- › les études de master : bme.master.unibe.ch
bfh.ch/fr-mse
precision-engineering.unibe.ch
- › la collaboration avec l'industrie : bfh.ch/ti/industrie
- › l'entrepreneuriat à la BFH-TI : bfh.ch/ti/entrepreneurship

of engineering expertise, allowing them to pursue successful and exciting careers.

Solutions for the future

Vehicles are demanding, highly developed and often deeply industrialised products with specific mechanical, electronic and information technology requirements. Graduates of the Automotive Engineering degree programme acquire the expertise needed to meet these professional challenges in their three years of study at BFH.

Bachelor's degree graduates can undertake a master's programme to pursue in-depth specialisation in their particular field. The continuing-education programmes are aimed at engineers and prospective managers who wish to extend or enhance their skills. In addition to our activities in teaching and continuing education, we conduct application-led, market-oriented research to ensure an efficient knowledge transfer and close ties to industry.

Here are some useful links to learn more about

- › The Automotive Engineering Division: bfh.ch/automotive
- › the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/en
- › research at BFH: bfh.ch/research
- › continuing education courses at the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/continuingeducation
- › Bachelor studies: bfh.ch/ti/bachelor
- › Master studies: bme.master.unibe.ch
bfh.ch/en-mse
precision-engineering.unibe.ch
- › cooperation with the industry: bfh.ch/ti/industrie
- › entrepreneurship at BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

Steckbrief

Fiche signalétique

Fact Sheet

5

Titel/Abschluss

Bachelor of Science (BSc)

Studienform

Vollzeitstudium (6 Semester) oder Vollzeitstudium mit Unterbruch

Unterrichtssprache

Alle Module dieses Studiengangs werden durchgängig zweisprachig Deutsch und Französisch unterrichtet. Die Unterlagen stehen in beiden Sprachen zur Verfügung. Möglichkeit zum Erwerb des «Zertifikats für zweisprachige Kompetenzen».

Kompetenzentwicklung in

- Fahrzeugelektrik, -elektronik, -mechatronik, -automatisierung
- Fahrzeugmechanik, -sicherheit, -konstruktion, -simulation, -prüfung
- Antriebssysteme, Hydraulik & Pneumatik
- Fahrzeugdatenerfassung, -kommunikation, -speicherung, -analyse, -visualisierung
- Betriebswirtschaft & Informatik

Schwerpunkte

Zur Auswahl stehen «Fahrzeugantrieb», «Fahrzeugbau», «Fahrzeugmechanik», «Fahrzeugautomatisierung» und «Fahrzeugumgebung» mit spezifischen Theorie- sowie Projektarbeitsmodulen. Studierende wählen im 3. Studienjahr zwei Projektarbeitsthemen.

Bachelor-Arbeit

Diese wird in einem der beiden gewählten Projektarbeitsmodule geschrieben. Als Basis für die Arbeitsaufträge dienen meistens Projektanfragen aus der Wirtschaft.

Kontakt

Haben Sie Fragen zum Studium an der BFH? Können Sie sich vorstellen, dass Studierende im Rahmen von Projekt- und Bachelor-Arbeiten für Ihre Firma forschen und entwickeln? Möchten Sie offene Stellen mit Studienabgänger*innen des Fachbereichs Automobil- und Fahrzeugtechnik besetzen?

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!
032 321 66 50
automobiltechnik@bfh.ch

Mehr Informationen

bfh.ch/automobiltechnik

Titre/Diplôme

Bachelor of Science (BSc)

Forme des études

Études à plein temps (6 semestres) ou à plein temps avec interruption

Langue d'enseignement

Tous les modules sont en permanence enseignés en deux langues, l'allemand et le français. Les documents sont disponibles dans les deux langues. Possibilité d'obtenir le «Certificat de compétences bilingues».

Développement des compétences en

- Véhicules : électricité, électronique, mécatronique, automatisation
- Véhicules : mécanique, sécurité, construction, simulation, contrôle
- Système d'entraînements : hydraulique et pneumatique
- Données du véhicule : saisie, communication, stockage, analyse, visualisation
- Gestion d'entreprise et informatique

Dominantes

Il est possible de choisir entre «entraînement des véhicules», «construction du véhicule», «mécanique du véhicule», «automatisation du véhicule» et «environnement du véhicule» avec des modules théoriques spécifiques ainsi que des modules pour le travail de projet. En 3^e année, les étudiant-e-s choisissent deux sujets pour le travail de projet.

Mémoire de bachelor

Il est réalisé dans le cadre d'un des deux modules du travail de projet choisi. Des demandes de projet issus de l'économie servent souvent de base aux consignes de travail.

Contact

Avez-vous des questions sur les études à la BFH? Pouvez-vous concevoir que des étudiant-e-s s'adonnent à la recherche et au développement pour votre entreprise dans le cadre de travaux de projet ou de leur mémoire de bachelor? Souhaitez-vous recruter des diplômé-e-s de la filière Ingénierie automobile et du véhicule?

Nous sommes impatient-e-s d'avoir de vos nouvelles!
032 321 66 50
automobiltechnik@bfh.ch

Informations complémentaires

bfh.ch/auto

Title/degree

Bachelor of Science (BSc)

Mode of study

Full-time study (6 semesters) or full-time study with interruption

Language of instruction

All modules are taught bilingually in German and French throughout this degree programme. The course material is available in both languages. Opportunity to obtain a certificate in bilingual studies.

Skills development in

- Vehicle: electrics, electronics, mechatronics, automation
- Vehicle: mechanics, security, design, simulation, testing
- Drive systems: hydraulics and pneumatics
- Vehicle data: recording, communication, storage, analysis, visualisation
- Business management & IT

Application areas

The options available are “vehicle drives”, “vehicle construction”, “vehicle mechanics”, “vehicle automation” and “vehicle environment” with specific theory and project assignment modules. Students select two project assignment topics in the third year of the programme.

Bachelor's thesis

This is written in one of the two project assignment modules selected. Project requests from industry are usually used as the basis for thesis proposals.

Contact

Do you have any questions about the degree programme at BFH? Could you imagine students carrying out research and development tasks for your company as part of project assignments and bachelor's theses? Do you have vacancies that you would like to fill with graduates from the Automotive Engineering Division?

We look forward to hearing from you.
032 321 66 50
automobiltechnik@bfh.ch

More information

bfh.ch/automotive

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

6



Léandre Guillaume Porret

Pourquoi avez-vous choisi cette filière d'études ?

Après avoir tenté des études en génie mécanique à l'EPFL qui ne m'ont pas convenu, je désirais trouver une filière plus proche de l'aspect pratique de la mécanique. La mécanique des véhicules étant une passion, j'ai effectué un apprentissage de mécatronicien sur véhicules utilitaires, pour ensuite entrer à la BFH en Ingénierie automobile. La philosophie d'apprentissage et les débouchés des filières HES me correspondent davantage, en comparaison avec les filières universitaires.

Qu'est-ce que vous avez aimé dans ce programme d'études ?

J'ai apprécié pouvoir accéder à des laboratoires et faire des expériences pratiques qui illustrent la théorie. La BFH dispose en effet d'infrastructures permettant des expériences uniques et impressionnantes. De plus, plusieurs professeurs ont une expérience professionnelle pratique qui leur permet d'enrichir le contenu de leurs cours avec des anecdotes et d'apporter un regard réaliste intéressant.

Qu'est-ce qui vous a passionné tout particulièrement ?

J'ai particulièrement apprécié la conception assistée par ordinateur ainsi que l'analyse de structures par éléments finis. Je pense que l'ingénieur d'aujourd'hui à la chance de pouvoir profiter d'outils informatiques qui permettent d'obtenir des résultats rapidement et de s'affranchir partiellement de la partie mathématique complexe. Ce système ne remplace bien sûr pas totalement les méthodes de calcul traditionnelles, mais il constitue un outil indispensable dans un monde où tout s'accélère.

Quels sont vos projets d'avenir ?

J'espère pouvoir entrer dans le monde du travail après mon bachelor. Je m'oriente vers le domaine de la recherche et du développement, plutôt que la vente ou le management. J'espère trouver mon bonheur auprès de l'entreprise Liebherr Machines à Bulle. Mon objectif est de trouver une place de travail qui reste proche de la pratique, car je souhaite renforcer les liens entre la sphère de la recherche et du

développement et celle de la production et de la maintenance. Je trouve que la séparation entre les mondes théorique et pratique reste de manière générale encore très marquée et que la collaboration devrait se développer davantage.

Que diriez-vous à quelqu'un qui aurait envie d'entreprendre ce genre d'études ?

Je l'avertirais que cette école ne dispense pas une formation spécifique à « l'automobile » au sens de voitures ou de véhicules utilitaires. La mobilité d'aujourd'hui est en effet bien plus large et cette filière offre une vue générale du sujet. Certains domaines spécifiques sont cependant approfondis en fonction de l'expérience professionnelle des professeurs et de la tendance du moment. Je soulignerais aussi le fait que l'allemand est indispensable pour suivre cette formation si l'on veut pouvoir profiter pleinement de la qualité des cours. Ce n'est pas forcément un désavantage, car cette langue est à mon avis incontournable dans ce domaine. Je tiens toutefois à souligner que j'ai effectué ma formation selon l'ancien programme et que celui-ci a été modifié. J'ignore si ma vision correspond encore à la nouvelle configuration.



Benjamin Meister

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Für mich war schon im frühen Jugendalter klar, dass ich einen Beruf erlernen möchte, der mit Fahrzeugen zu tun hat. So habe ich eine Lehre als Automobil-Mechatroniker mit berufsbegleitender Berufsmatura absolviert und anschliessend die Weiterbildung zum Automobil-Diagnostiker gemacht. Während dieser Zeit habe ich mich zunehmend nicht mehr nur für die Technik interessiert, sondern auch die Faszination und die Neugier an der Konstruktion und Entwicklung von Fahrzeugsystemen entdeckt. So entschied ich mich, ein Ingenieurstudium in Angriff zu nehmen. Da ich den Bezug zum Fahrzeug nicht verlieren wollte, kam für mich nur dieser Studiengang in Frage.

Wie sah der Studienalltag aus? Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Aufgrund der überschaubaren Klassengrössen herrschte ein gemütliches Klima im Unterricht und man lernte einander schnell kennen. In den ersten beiden Studienjahren hatten wir vorwiegend Frontalunterricht. Neben den Abschlussprüfungen am Ende des Semesters gab es auch viele

Zwischenprüfungen und kleinere Projektarbeiten während des Semesters, was die Lernbelastung etwas verteilte. Das letzte Studienjahr war vor allem durch grössere Projektarbeiten in ausgewählten Fachrichtungen und die abschliessende Bachelorarbeit geprägt. Obwohl der zweisprachige Unterricht manchmal mühsam war, konnte ich trotzdem davon profitieren und meine Französischkenntnisse verbessern.

Arbeiteten Sie nebenher?

Da ich nach meiner Lehre nicht direkt das Studium begonnen, sondern zuerst noch eine berufsbegleitende Weiterbildung gemacht hatte, konnte ich mir ein finanzielles Polster anlegen, das es mir erlaubt hat, während dem Semester nicht arbeiten zu müssen. So konnte ich mich voll und ganz auf das Studium konzentrieren. Ausserdem konnte ich während meiner Studienzzeit bei meinen Eltern wohnen und nach Biel pendeln, wodurch ein grosser Kostenfaktor, das Wohnen, kleiner war. Während der Semesterferien im Sommer habe ich mir Ferienjobs gesucht. Dies war nicht nur gut für die Finanzen, sondern die körperliche Arbeit hat mir auch geholfen, nach einem anstrengenden Semester den Kopf frei zu kriegen.

Was möchten Sie nach dem Studium machen? Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Es fasziniert mich, Dinge besser oder effizienter zu machen. Deshalb würde ich am liebsten in der Entwicklung von neuen Fahrzeugsystemen in Zusammenhang mit der Elektromobilität arbeiten. Das Studium an der BFH hat mir geholfen, Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Bereichen in einem Fahrzeug besser zu verstehen. Vor allem aber habe ich erlernt, Problemstellungen richtig anzugehen.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Für mich kam die Anwendung der erlernten Fähigkeiten während des Studiums manchmal etwas zu kurz. So empfehle ich Aktivitäten neben dem regulären Unterricht wie zum Beispiel ein Mitwirken am Projekt Bern Formula Student, welches zum Ziel hat, jedes Jahr ein von Student*innen entwickeltes elektrisches Rennauto zu bauen. Es ermöglicht die direkte Anwendung von Ingenieurfähigkeiten und so kann man erste wichtige Erfahrungen für den späteren Berufsalltag sammeln.

Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

8 Neue Erkenntnisse gewinnen, Synergien schaffen, Praxisnähe erfahren: Die Berner Fachhochschule arbeitet in der angewandten Forschung und Entwicklung eng mit der Wirtschaft und der Industrie zusammen. Dadurch wird die Verknüpfung von Forschung und Lehre gestärkt, und es fließt neues Wissen in den Unterricht ein. Dies führt zu einer qualitativ hochwertigen und praxisnahen Lehre. Damit Unternehmen bereits heute die Spezialistinnen und Spezialisten von morgen kennenlernen oder sich an eine Thematik herantasten können, besteht die Möglichkeit, Projekt- oder Abschlussarbeiten in Zusammenarbeit mit Studierenden durchzuführen. Als Wirtschaftspartner können Sie Themen vorschlagen. Werden Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbstständig. Dabei werden die Studierenden von ihrer Fachperson sowie einer Dozentin oder einem Dozenten der Berner Fachhochschule betreut. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien werden in einer Vereinbarung geregelt.

Möchten Sie Themen für studentische Arbeiten vorschlagen und mehr über eine mögliche Zusammenarbeit erfahren? Kontaktieren Sie uns und überzeugen Sie sich vom Innovationspotenzial unserer Studierenden.

bfh.ch/ti/industrie

Acquérir de nouvelles connaissances, créer des synergies, découvrir la pertinence pratique : dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, la Haute école spécialisée bernoise travaille en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie. Le lien entre la recherche et la formation est ainsi renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte une formation de grande qualité, axée sur la pratique. Pour que les entreprises puissent faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou aborder un sujet particulier, elles ont la possibilité de réaliser des projets ou des travaux de fin d'études en collaboration avec des étudiant-e-s. En tant que partenaire économique, vous pouvez proposer des thèmes. S'ils sont choisis, les étudiant-e-s les traitent ensuite de manière autonome, seul-e-s ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Ils et elles sont encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par un-e enseignant-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et obligations des parties au projet.

Souhaitez-vous proposer des thèmes pour des travaux d'étudiant-e-s et en savoir plus sur une éventuelle collaboration? Contactez-nous et laissez-vous convaincre par le potentiel d'innovation de nos étudiant-e-s.

bfh.ch/ti/industrie

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with business and industry in areas of applied research and development. This strengthens the link between research and education, allowing new knowledge to flow into our teaching, which leads to high-quality and practice-oriented degree programmes. In order for companies to meet our future specialists or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with our students. As a business partner, you can suggest topics. Once these topics are selected, the students work on the projects independently, either individually or in small groups, within designated time frames. They are supervised by both your specialist and a BFH lecturer. The rights and obligations of the parties involved are set out in a written agreement.

Would you like to suggest topics for student projects and find out more about a possible cooperation? Contact us and convince yourself of the innovation potential of our students.

bfh.ch/ti/industrie

Studentische Arbeiten | Travaux d'étudiant-e-s | Student projects

Das Modell einer flexiblen Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft wird in studentischen Arbeiten erfolgreich umgesetzt:
La flexibilité du modèle de collaboration avec l'industrie et l'économie se concrétise avec succès dans les travaux d'étudiant-e-s:
The model of flexible cooperation with industry and business is successfully implemented in student projects:



Semesterarbeiten, Bachelor-Thesis, Master-Thesis
Travaux de semestre, travail de bachelor, mémoire de master
Semester projects, bachelor thesis, master thesis



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Kostenbeitrag zulasten des Auftraggebers
Frais à charge du donneur d'ordre
Costs are at the expense of the client

Auftragsforschung und Dienstleistungen | Recherche sous contrat et prestations de service | Contract Research and Services

Wir bieten Auftragsforschung und erbringen vielfältige Dienstleistungen für unsere Kundinnen und Kunden (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes). | Nous effectuons des recherches sous contrat et fournissons une vaste palette de prestations de services à nos clientes et clients – y compris l'utilisation des infrastructures BFH et du réseau de recherche. | We carry out contract research and provide a wide range of services for our clients, such as exclusive use of the BFH infrastructure and the research network.



Planung, Coaching, Tests, Expertisen, Analysen;
durchgeführt von Expertinnen und Experten
Planification, coaching, tests, expertises, analyses par des expert-e-s
Planning, Coaching, Tests, Expertise, Analysis: done by experts



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Marktgängige Preise
Prix du marché
Prevailing prices

F&E-Kooperationen | Coopérations R&D | R & D Collaboration

Die BFH-TI erbringt Leistungen im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung:
La BFH-TI fournit des prestations de service dans le domaine de la recherche appliquée et du développement:
The BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und
grössere Projekte mit:
Coopérations bénéficiant de subventions – projets de moyenne
et grande envergure avec:
Public Aid – medium and large-sized projects with:
Innosuisse, SNF / FNS, EU / UE



Monate bis Jahre
De quelques mois à plusieurs années
Several months or years



Teilfinanziert durch
öffentliche Fördergelder
Financement partiel par
des subventions publiques
Partly public funding

Industriepartner

Partenaires industriels

Industry partners

10 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Zahlreiche Abschlussarbeiten sind in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

bfh.ch/ti/industrie

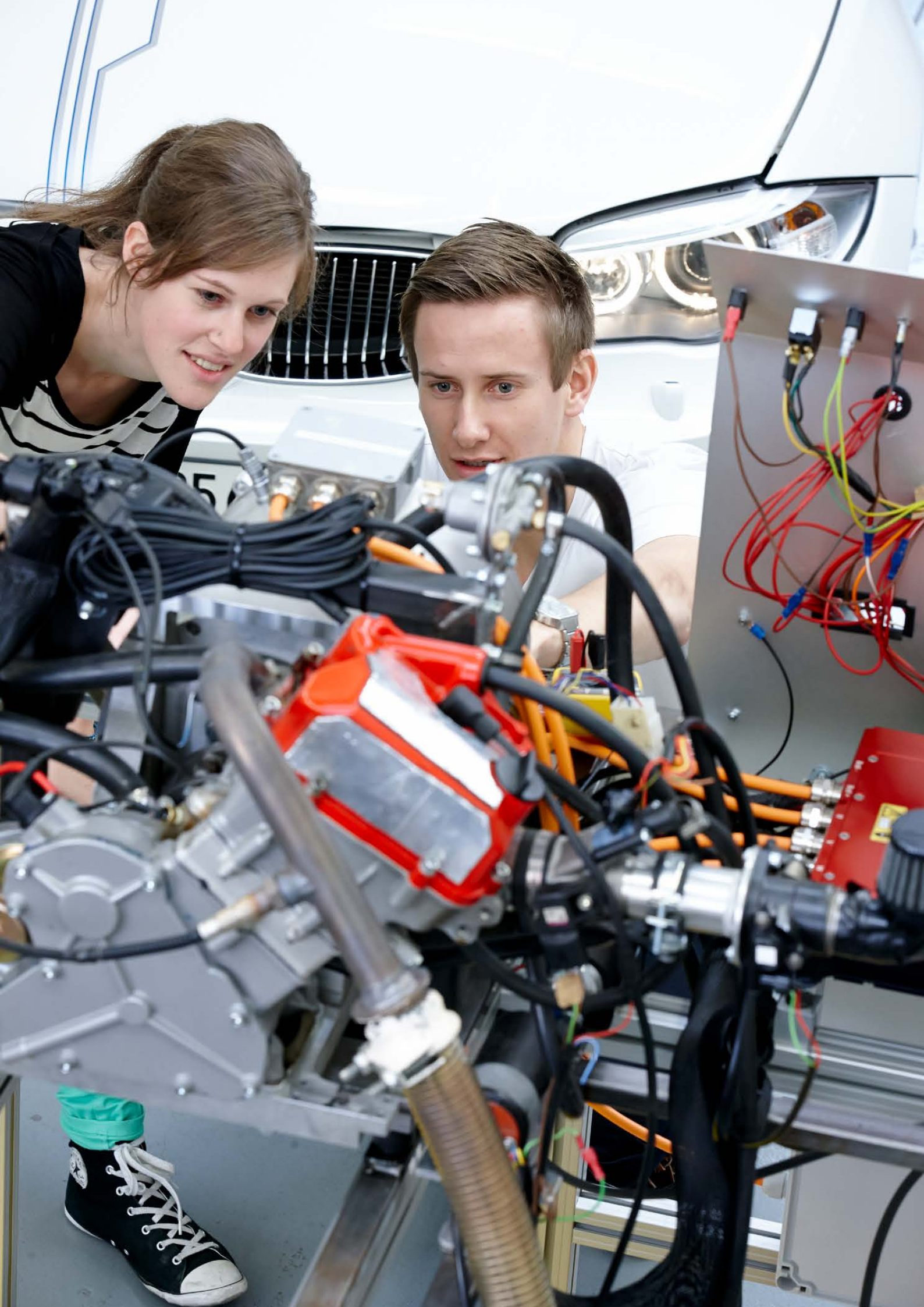
À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. De nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration!

bfh.ch/ti/industrie

A close cooperation with industrial partners is very important to us. Numerous bachelor's theses have been produced in cooperation with companies from Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration!

bfh.ch/ti/industry

Akademischer Motorsportverein Zürich (AMZ), Dübendorf
AMAG AG, Cham
Amberg Technologies AG, Regensdorf-Watt
Autobau AG, Romanshorn
Belenos Clean Power Holding AG, Grenchen
Bureau d'Ingénieur-Conseils J-C BUCHER, Bienne
Liebherr Machines Bulle SA, Bulle
PHOENIX CONTACT AG, Tagelswangen



Liste der Studierenden

Liste des étudiant-e-s

List of students

12 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten* des Jahres 2022.

Die Studierenden haben die Texte – teils mit Unterstützung der betreuenden Dozierenden – selbst verfasst. Die Texte wurden vor Publikation nicht systematisch redigiert und korrigiert.

*Der Begriff «Abschlussarbeiten» ist mit Bedacht gewählt. Zum Zeitpunkt des Druckes handelt es sich um die Abschlussarbeiten von noch nicht diplomierten Studierenden. Nach Erhalt des Diploms entspricht die Abschlussarbeit der Diplomarbeit.

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2022.

Les étudiant-e-s ont rédigé les textes de façon autonome, parfois avec l'aide des enseignant-e-s qui les encadrent. Les textes n'ont pas systématiquement été relus ou corrigés avant publication.

On the next pages, we present the summaries of the graduation theses of the year 2022.

The texts were written by the students themselves, with some support from their lecturers. They were not systematically edited or corrected before publication.

Aeby Léonard	13	Keller Nathanael René	28	Radovanovic David	18
Besson Hugo	14	Lampert Gian-Andri Martin	28	Rossi Yannick	37
Bucher Nicola Matteo	15	Leblanc Christopher Leslie Robert	29	Schenk Robin	38
Cattin Emilien	16	Lindauer Manuel	25	Schneider Lukas	39
Cetin Selim Cevat	17	Lucchini Sandro Loris	30	Schrag Marcel	26
Enderli Dominik	18	Meichtry Christian	32	Siegrist Manuel Valentin	27
Favre Caroline	19	Meier Dominic Stephan	17	Staub Lukas Paul	39
Favre Jérôme	20	Meister Benjamin	33	Stofer Louis Orlando	13
Fontaine Matthias Christian	22	Mentil Luca Cirillo	34	Stäheli Luca Johannes	40
Fracheboud Arnaud Franco	23	Molteni Andrea	15	Vazquez Diaz Adrian	40
Furjan Martin	24	Nussbaum Rafael	24	Voutaz Ismaël Frédéric	41
Furrer Patrick	25	Palgan Wiktor Krzysztof	35		
Guggisberg Lukas Manuel	26	Pichonnat Martin	35		
Hochuli Benjamin Marco	27	Porret Léandre Guillaume	36		

Entwicklung eines optimierten Rollstuhl-Scooters

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugbau
Betreuer : Prof. Remo Lauener, Prof. Roland Rombach, Sebastian Tobler

VIDEO



13

Die meisten auf dem Markt erhältlichen Rollstuhl-Scooter kippen schnell zur Seite um. Dies stellt ein Unfallrisiko dar. Um das Risiko des seitlichen Umkippens zu verringern wurde die Idee eines zweirädrigen Rollstuhl-Scooters im CAD in ein Konzept umgesetzt.

Problemstellung – Problématique

Die meisten Rollstuhl-Scooter auf dem Markt haben nur ein Rad. Dadurch kippen sie schnell zur Seite um, was ein Sicherheitsrisiko darstellt. Um diesem Problem entgegen zu wirken, soll die Idee eines optimierten Rollstuhl-Scooters mit zwei Rädern in ein Konzept umgesetzt werden, damit später ein Prototyp gebaut, getestet und mit den auf dem Markt erhältlichen Rollstuhl-Scootern verglichen werden kann.

Vorgehen – Procédure

Nach ausgiebiger Recherche zu den Anforderungen und Gesetzen, eigener Fahrversuche mit einem einrädrigen Rollstuhl-Scooter sowie Stabilitätsberechnungen wurden passende Radnabenmotoren und andere passende Einkaufskomponenten gesucht. Das Fahrwerk und der Rahmen für den zweirädrigen Rollstuhl-Scooter wurden konzipiert, dessen Teile konstruiert und ausgearbeitet. Zum Schluss wurde für die gesamte Konstruktion eine FEM-Analyse durchgeführt, um zu überprüfen, ob sie den Belastungen standhält.



Entwickelter Rollstuhl-Scooter vor einem Rollstuhl

Lösung – Solution

Das im CAD entwickelte Konzept für einen realisierbaren Prototyp verwendet die Basis eines e-pilot. Als Antrieb für die zwei 16" Räder kann zwischen zwei verschiedenen Radnabenmotoren gewählt werden. Die um 200 mm breitenverstellbare Pendelachse hilft Unebenheiten auszugleichen. Sie ist gedämpft und lässt sich arretieren um den Vorteil der beiden Räder vorne für die Kippstabilität auszunutzen. Dadurch lässt sich die kritische Steigung seitwärts von 36.4% auf 57% steigern. Der gesamte Rahmen und das Fahrwerk werden voraussichtlich aus Aluminium gefertigt um Gewicht zu sparen. Zusätzlich wurde an der Entwicklung einer idealen Lösung gearbeitet, die ebenfalls zwei Antriebsräder hat, aber nicht mit den Einschränkungen des e-pilot als Basis verbunden ist. Sie ermöglicht es, das dynamische Verhalten sowie die Ergonomie durch eine Ankuflungshilfe, einen niedrigeren Schwerpunkt und andere Massnahmen zu verbessern.



Pendelachse mit maximalem Höhenausgleich



Léonard Aeby
076 467 39 42
leonard.aeby96@gmail.com



Louis Orlando Stofer
076 320 59 79
louis.stofer@gmail.com

Développement d'un panier autonome projet basket plus

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule
Encadrant : Prof. Jean-François Urwyler

14

VIDEO



Le prototype du projet basket plus propose de transporter les marchandises que devrait porter un piéton en le suivant de manière autonome. Il est de plus en plus fréquent de croiser des véhicules électrifiés servant au transports des personnes. Toutefois, il n'existe pas ou peu de solutions peu onéreuses permettant le transport motorisé et autonome de charges individuelles. C'est pourquoi, le projet Basket plus apporte une piste de réponse à ce besoin



Hugo Besson
079 291 55 87

But

Le but de ce travail de diplôme est de continuer le projet basket plus commencé par 2 étudiants de la BFH lors des semestres d'automne 2021 et d'été 2022 en construisant un prototype qui puisse suivre une personne tout en portant ses effets personnels et cela en résolvant les problèmes de rayon de braquage rencontrés par le prototype du projet précédent.

Réalisation

Pour pouvoir suivre une personne, il est nécessaire de savoir où elle se trouve. Pour cela, un Raspberry pi sur lequel est installé logiciel de détection des personnes yolo v5 qui analyse le contenu de l'image d'une caméra placée à l'avant du panier et envoie la coordonnée de la personne à un Arduino. Celui-ci oriente les quatre roues directrices en fonction des informations envoyées par le Raspberry pi au moyen d'une connexion série.

L'Arduino commande aussi les moteurs en fonction de la distance de la personne ou d'éventuels obstacles grâce à des capteurs à ultrasons ainsi qu'aux informations envoyées par le logiciel de détection. De plus, au cas où les capteurs de distance n'auraient pas détecté un obstacle, un pare-chocs relié à deux capteurs détectent un contact, les moteurs s'arrêtent.

Une batterie de 5000 mAh permet d'alimenter en énergie le matériel informatique ainsi que les moteurs et servomoteurs. La caisse faite de bois permet le transport de marchandises d'un grand volume et les pièces mécanique des moteurs et de la direction sont issus du modélisme et donc peu onéreux et faciles à utiliser.

Résultats

Le prototype réalisé est effectivement capable de suivre une personne tout en remplissant les exigences imposées en début de projet.

Les quatre roues directrices combinées au capteurs multiples permettent une amélioration du rayon de braquage pour atteindre environ un mètre. La batterie permet une autonomie d'environ 40 minutes et le prototype est capable de transporter un volume d'environ 50 litres et un poids d'environ 5 kilogrammes.



Panier autonome suivant une personne

Optimierung der Vorderradaufhängung und der Lenkung eines Rennseitenwagens

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugbau
Betreuer : Prof. Remo Lauener, Prof. Roland Rombach, Sebastian Tobler

VIDEO



15

In der Oldtimer-Kategorie der Seitenwagenrennen gibt es viele Fahrzeuge, die im Laufe der Jahre so verändert wurden, dass sie instabil und gefährlich geworden sind. Das Ziel des Projektes ist es daher, eine Aufhängung und Lenkung eines alten F1 Seymaz Gespannes zu analysieren und mit den ermittelten Ergebnissen eine neue, stabilere und sicherere Konstruktion zu entwickeln.

Problemstellung

In den 1980er Jahren war die Kategorie der Seitenwagen im Motorsport sehr beliebt. Im Laufe der Jahre wurden diese Fahrzeuge jedoch häufig umgebaut, um den Richtlinien zu entsprechen, was oft zu gefährlichen und instabilen Konstruktionen führte. Viele dieser Gespanne fahren heute noch bei Oldtimer-Rennen oder historischen Veranstaltungen. Die Idee des Projekts ist es daher, einen alten F1 Seymaz-Seitenwagen zu analysieren und ein neues, stabileres Konzept zu entwickeln. Dabei wird die bestehende Aufhängung mit Lenkung analysiert und dazu eine neuere bessere Variante entwickelt. Neben der Verbesserung der Performance soll eine neue Struktur entstehen, die leicht einstellbar und wartungsfrei ist.

Original-Konstruktion

Die ursprüngliche Konstruktion wurde vollständig auf CAD gezeichnet, die Masse wurden direkt vom realen Fahrzeug gemessen. Wichtig für die Entwicklung einer neuen Struktur war die FEM-Analyse der ursprünglichen Konstruktion. Um feststellen zu können, dass die berechneten Kräfte und die Herstellung der

Verbindungen zwischen den Teilen korrekt waren, musste das FEM-Modell validiert werden. Hierzu wurden Manöver mit dem Seitenwagen gefahren, womit die Spannungen an fünf Punkten der Konstruktion mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen (DMS) ermittelt wurden.

Neue Konstruktion

Um die neue Konstruktion entwickeln zu können, wurden nebst der Analyse der Originalstruktur, verschiedene Seitenwagen mit unterschiedlichen Konstruktionsmethoden begutachtet. Die neue Aufhängung wurde mittels CAD modelliert und nach den Richtlinien des FIM Sidecar World Championship Reglements überprüft. Anschliessend wurde eine FEM-Analyse mit denselben Kräften wie beim Originalmodell durchgeführt, um zu zeigen, dass die neue Struktur besser hält. Letztendlich wurden alle Konstruktionsdetails ausgearbeitet, um das neue Konzept auch tatsächlich bauen zu können. Dazu wurden alle, für die Konstruktion der neuen Teile erforderlichen, technischen Zeichnungen angefertigt.



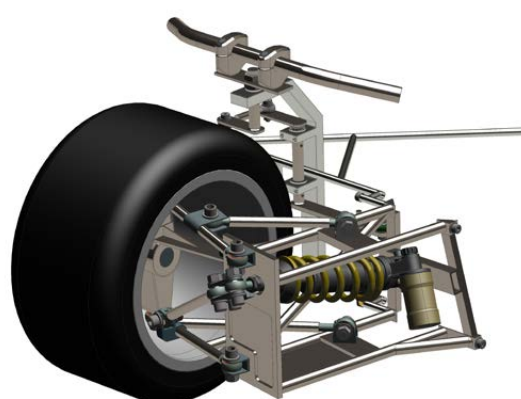
Nicola Matteo Bucher
nbucher99@gmail.com



Andrea Molteni
molteniandrea99@gmail.com



Original-Konstruktion



Neue Konstruktion

Développement d'un système d'entraînement supplémentaire

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Encadrant : Prof. Raphael Murri
Partenaire industriel : Amberg Technologies AG, Regensdorf-Watt

16

VIDEO



L'entreprise de génie civil Amberg Technologies réalise des cartographies informatisées d'environnements dans lesquels elle opère. Ces mesures sont effectuées par un véhicule équipé d'un scanner sur son toit. Dans certaines situations, les mesures requièrent une vitesse lente de 1 à 2 km/h. Le véhicule ne pouvant atteindre une telle vitesse avec sa propre propulsion, le développement d'un système spécial est requis.



Emilien Cattin
079 682 02 72
ecattin98@gmail.com

Contexte du projet

Amberg Technologies SA est une des rares industrie à proposer un service de représentation 3D des environnements. Au moyen d'un véhicule routier équipé d'un scanner à l'arrière de son toit, la voiture va cartographier le milieu des travaux, tels que des tunnels, routes de montagne et ponts. Certaines mesures requièrent cependant une précision accrue et de ce fait, une vitesse du véhicule réduite.

But du projet

Le véhicule utilisé par l'entreprise ne peut pas atteindre par lui-même les vitesses lentes nécessaire aux scans de haute précision. L'objectif de ce travail est de concevoir, développer et construire un système de propulsion auxiliaire pour la Skoda Yeti de la société. Il sera également nécessaire de créer un moyen d'adap-

ter la construction à d'autres véhicules une fois que la Skoda ne fera plus partie de la flotte de l'entreprise. Le système doit pouvoir déplacer le véhicule sur des terrains difficiles tels que des routes de chantiers cabossées à une vitesse réglable puis constante entre 1 et 2 km/h. Une fois fixée, cette vitesse doit être maintenue sur des pentes allant jusqu'à 10%, aussi bien à la montée qu'à la descente. La propulsion doit être alimentée par le véhicule lui-même, rapide à mettre en place pour opération, protégée des projections de saleté et durable dans le temps.

Résultats

Le système développé est fixé sur la roue arrière droite du véhicule. Au travers d'écrous de roues spéciaux, un disque de fixation permet l'adaptation à d'autres véhicules et supporte une roue dentée de grand diamètre. Cette roue est entraînée par une chaîne par un pignon plus petit maintenu sur l'arbre de sortie d'un moteur électrique. Ce dernier est positionné de manière verticale avec une sortie de force angulaire de 90° permettant ainsi de réduire la place prise par le système sur le côté du véhicule. Le moteur est fixé au système par plusieurs supports. Les deux premiers sont les supports inférieurs, reliés à la roue dentée grâce à un roulement et au moteur par un système de tension de chaîne. Sur le haut du réducteur, la fixation supérieure retient les mouvements latéraux du moteur. Elle est reliée aux barres de toit du véhicule afin d'avoir un ancrage rigide. Le moteur électrique est alimenté par deux batteries 12 volts branchées en série et commandé au moyen d'un potentiomètre de réglage se trouvant près du conducteur. Le système a été construit avec un maximum de pièces se trouvant sur le marché et il a été nécessaire de respecter un budget établi par le client. Les éléments ont pu être achetés mais le moteur électrique prenant beaucoup de temps à la production, a été retardé. Le système n'a donc pas pu être essayé en condition de fonctionnement.



Système de propulsion auxiliaire

Retrofit der Spirit of Biel/Bienne II für Ausstellungszwecke

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Peter Affolter
Industriepartner: Autobau AG, Romanshorn

VIDEO



17

Das Gewinnerfahrzeug der World Solar Challenge 1990 in Australien wurde in dieser Arbeit in ein Exponat konvertiert. Die bestehenden PV-Paneele wurden dabei für die Inszenierung des Exponats und die autarke Versorgung verschiedener Systeme genutzt. Für die Steuerung der Beleuchtung, sowie für das Abspielen eines Informationsvideos zur Geschichte des Fahrzeugs wurde ein Einplatinencomputer integriert. Weiter wurde eine Versorgung für öffentliche USB-Ladepunkte bereitgestellt.

Ausgangslage

Diese Arbeit im Fach Fahrzeugelektrik und -elektronik befasst sich mit dem Umbau des Solarfahrzeugs Spirit of Biel/Bienne II, mit welchem die Ingenieurschule Biel im Jahr 1990 die World Solar Challenge in Australien gewann. Ziel dieser Arbeit war es, das Fahrzeug mit entsprechenden Komponenten auszurüsten, damit die Solarenergie für die Besucher*innen und die Inszenierung des Exponats genutzt werden kann.

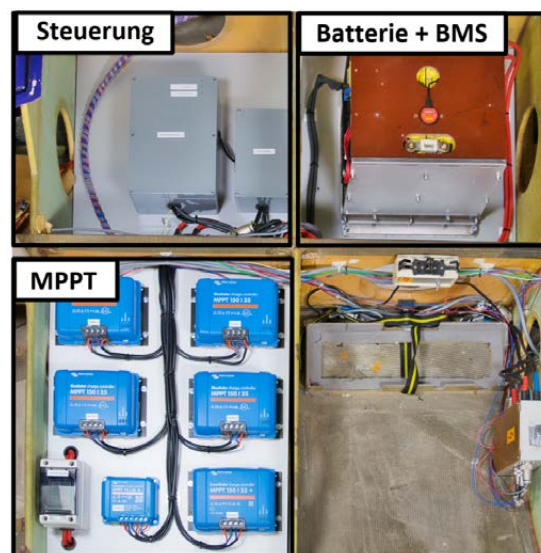
Konzeptionierung und Umsetzung

Konkret wurde das Fahrzeug mit sechs Maximum Power Point Tracker (MPPT) ausgerüstet, um die PV-Paneele im optimalen Betriebspunkt zu betreiben und damit einen maximalen Energieertrag zu erreichen. Im Zuge einer Second-Life Nutzung wurde eine 24V LiFePo4-Batterie, welche bereits ein Lebenszyklus als Bordbatterie eines E-Force Elektro-LKW durchlief, verbaut. Dabei musste die Batterie mit einem neuen Batteriemanagementsystem ausgerüstet werden, welches den gegebenen Anforderungen besser entspricht. Um die Geschichte des Fahrzeugs den Besucher*innen näher zu bringen wurde ein Einplatinencomputer verbaut, welcher auf Knopfdruck ein Video abspielt. Zusätzlich wurde eine Microcontroller basierte Steuerung für die Beleuchtung und temperaturgeführte Lüftung verbaut. Für die Versorgung von Beleuchtung, Monitor, Belüftung sowie USB-Ladestelle wurden entsprechende 24V Anschlüsse zur Verfügung gestellt.

Eine Tag/Nacht-Schaltung der Beleuchtung wurde mittels Überwachung der PV Spannung realisiert. Nebst dem Entwerfen und Umsetzen des Konzeptes für den Energiehaushalt und die verschiedenen Steuerungen, wurde ein Konzept für ein Dashboard erstellt. Dieses Dashboard soll zukünftig der Veranschaulichung des aktuellen Betriebszustands der Ladeanlage und des Ladezustandes der Batterie dienen. Zusätzlich wurden die verschiedenen Fahrzeugkomponenten analysiert und dokumentiert.



Selim Cevat Cetin
076 432 51 89



Einbau im Rumpf des Fahrzeugs



Dominic Stephan Meier
076 433 25 99



Das legendäre Solarfahrzeug Spirit of Biel/Bienne II

Energetisches Retrofitkonzept für ein historisches Schiff

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann

18

VIDEO



Erstellung und Auslegung von drei alternativen Antriebskonzepten für das Schiff MS Jura.



Dominik Enderli

Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit ist es drei Antriebskonzepte auszuarbeiten.

Dabei müssen diese Konzepte folgende Anforderungen erfüllen:

- Eine Höchstgeschwindigkeit von min. 21 km/h muss erreicht werden
- Eine maximale Schraubendrehzahl von min. 500 rpm
- Maximales Drehmoment an der Welle von min. 2500 Nm
- Brandschutz und Isolation gemäss Norm SN EN ISO 9094, 2018, Kleine Wasserfahrzeuge
- Fahrzeit von 6h bei einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von 10 km/h
- Am nächsten Tag wieder für eine 6h Fahrt einsatzbereit sein

Anhand dieser Vorgaben wurden die jeweiligen Komponenten ausgelegt und bewertet.

Konzeptfindung

Ein geeignetes Konzept setzt sich aus mehreren Bausteinen zusammen. In unserem Fall sind dies, der Antrieb, die Energiebereitstellung und die Ladeerhaltung. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Umsetzung wurden in den jeweiligen Kategorien definiert, auf das Schiff ausgelegt und miteinander verglichen. Für

die Auslegung wurden der Schiffsbauplan, die von uns gesammelte Daten sowie Fachgespräche zur Hilfe genommen. Anschliessend wurden die jeweiligen Komponenten mit einer Entscheidungsmatrix verglichen und bewertet.

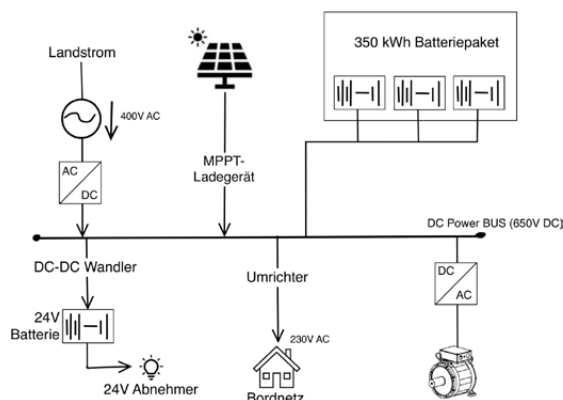
Mit den erhaltenen Komponenten wurden drei Konzepte erstellt, die allesamt die Anforderungen erfüllen und somit auf dem Schiff realisiert werden können. Dabei hat jedes Konzept gewisse Vorzüge, aber auch Nachteile.

Konzepte

Das erste Konzept ist ein vollelektrisches System mit einem Direktantrieb. Das zweite Konzept ist ebenfalls ein vollelektrisches System, das hingegen noch eine starke Solaranlage für die Ladeerhaltung besitzt. Konzept 3 wird dieselelektrisch betrieben und besitzt ebenfalls eine Solaranlage zur Ladeerhaltung. Aus dem Vergleich ging das Konzept 2 als bestes Konzept hervor. Auf dem zweiten Platz liegt das dieselelektrische Konzept. Und auf dem dritten Platz ist das Konzept 1.



David Radovanovic



Funktionsskizze Konzept 2



MS Jura

Mise aux normes d'une voiture de tourisme pour la Suisse

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
Encadrant : Prof. Danilo Engelmann
Partenaire industriel : Bureau d'Ingénieur-Conseils J-C BUCHER, Bienne



19

Les législations actuelles en matière d'émissions polluantes deviennent de plus en plus sévères. Un véhicule de collection doit cependant uniquement correspondre aux normes en vigueur à l'époque de sa première mise en circulation. L'immatriculation privée et unique d'un véhicule implique un contrôle de nombreux éléments, dont les émissions polluantes, avant que celui-ci puisse circuler sur les routes suisses.

But du projet

Le but de ce travail, en partenariat avec le bureau d'Ingénieur-Conseils J-C BUCHER, est de réaliser une mise aux normes suisses concernant les émissions polluantes d'un véhicule de tourisme ancien importé de France. Ledit véhicule, une Mercedes Benz 500 SEL, doit correspondre à la norme OGE 82 en Suisse, plus stricte que la précédente norme européenne. Cette norme impose trois tests pour une homologation dont deux obligatoires pour une immatriculation privée : le test selon le cycle d'essai FTP-72 et le test au ralenti. Pour que le véhicule corresponde aux prescriptions, les valeurs limites données doivent être respectées.

Déroulement

En premier lieu, la situation légale du véhicule en Suisse et en Europe a été analysée afin de comprendre les différences au niveau des deux normes. Un diagnostic initial du véhicule a été effectué en réalisant les tests correspondant à la norme européenne et suisse sur un banc d'essai à rouleaux. Des émissions trop élevées de CO durant le démarrage à froid et des valeurs deux fois plus élevées que la limite pour les NOx et les HC ont été mesurées.

A l'aide de la documentation du constructeur, le système d'allumage et d'injection ont pu être étudiés de manière précise afin d'envisager des modifications. Les différents systèmes de post-traitement des gaz d'échappement ont également été étudiés, afin de sélectionner le système le mieux adapté au véhicule.

Résultat

Toutes les modifications réalisées sur le véhicule ont été testées sur le cycle FTP-72 afin de comprendre leurs influences sur les émissions réglementées (CO, NOx et HC). Différentes conclusions ont pu être tirées. Un angle d'avance à l'allumage réduit permet effectivement une diminution drastique des NOx. Le signal de température du liquide de refroidissement agissant sur le boîtier d'injection influence la richesse lors du démarrage à froid et se répercute sur les émissions de CO. Ces deux polluants se développant dans un environnement contraire, un compromis est nécessaire entre les modifications réalisées. Les émissions de HC étant les plus complexes à influencer sans système de post-traitement des gaz d'échappement, un tel système a dû être monté.



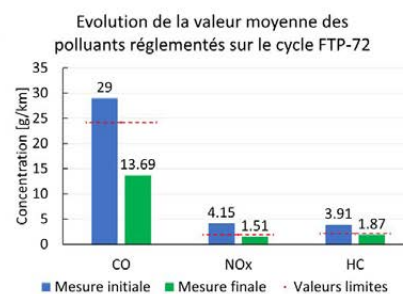
Caroline Favre
079 135 64 07
favre.caroline18@gmail.com



Mercedes-Benz 500 SEL



Evolution de la ligne d'échappement
A. Silencieux initial
B. Catalyseur principal
C. 2 pré-catalyseurs et catalyseur principal



Fauteuil roulant électrique tout-terrain type araignée

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Encadrants : Prof. Remo Lauener, Sebastian Tobler

20

VIDEO



Que ce soit pour les loisirs ou les tâches du quotidien, les personnes à mobilité réduite peuvent rencontrer des obstacles sur leur chemin. Si en suisse beaucoup d'espace leur sont adaptés, ce n'est pas le cas partout. Il existe déjà des fauteuils roulants électriques mais leur polyvalence est faible. Un concept a donc été créé dans le but d'améliorer l'autonomie de ce groupe de personnes.



Jérôme Favre
076 306 94 99
jerome-favre@hotmail.com

Inclinaison en virage

En fonction du degré de paralysie de l'utilisateur, les fonctions musculaires de la ceinture abdominale peuvent être restreintes et cela met en danger l'occupant qui pourrait être expulsé du fauteuil. Alors que les autres véhicules sur le marché ne proposent pas de solution à ce problème, une réelle solution est proposée ici. En plus du siège baquet qui maintient les lombaires, le fauteuil s'incline latéralement à la manière d'une moto, afin de contrer la force centrifuge qui agit dans le virage. Cela permet de tourner à haute vitesse en toute sécurité et avec un confort amélioré. En plus de cet avantage en virage, il y a également la possibilité d'être à l'horizontale, malgré une pente latérale de 30°.

Construction complète du système

Le concept est constitué de plusieurs sous-systèmes indépendants. Les capacités de chaque système sont maximisées pour obtenir les meilleures performances possibles du véhicule.

Le cœur du projet est le système de suspension à roues indépendantes. Son débattement de 345mm permet de corriger une pente éventuelle de manière à garantir la stabilité et le confort de l'utilisateur. Ce véhicule a également la faculté de monter et descendre des escaliers et de franchir des troncs de plus de 30cm de diamètre. Aucun obstacle ne lui résiste.



Système entier



Fonctionnement en virage



Transformation digitale du commerce de détail dans le secteur automobile

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
 Encadrant : Prof. Robert Ackermann, ,
 Partenaire industriel : AMAG Automobiles et Moteurs SA, Cham

22

VIDEO



Etude sur le potentiel d'amélioration de la vente et l'achat de véhicules d'occasion, l'offre de services (réparations, entretien, nettoyages, etc.) et l'opportunité de nouveaux marchés en utilisant des outils digitaux pour le concessionnaire automobile AMAG Automobiles et Moteurs SA .



Matthias Christian Fontaine
 fontaine.matthias@outlook.com

Situation initiale

A l'heure où l'utilisation de notre smartphone et des réseaux sociaux prennent de plus en plus de place dans notre vie, il est important pour les marques établies depuis de nombreuses années de se positionner face aux nouveaux concurrents qui émergent en profitant des nouvelles attentes et besoins des consommateurs. Le monde de l'automobile ne fait pas exception à ces nombreuses transformations et il est d'autant plus important que les entreprises de ce domaine se démarquent face à la rude concurrence.

Mandat

Le principal but de ce travail est d'étudier le potentiel d'amélioration de la vente et l'achat de véhicule d'occasion, l'offre de services (réparation, entretiens, nettoyages, etc.) et l'opportunité de nouveaux marchés en utilisant des outils digitaux. Dans le cadre de ce travail, la filiale du groupe AMAG, représentant plus de 80 garages, centres d'occasions et de carrosseries, souhaite par la même occasion obtenir des solutions pour améliorer la globalité de l'expérience de l'ensemble de sa clientèle.

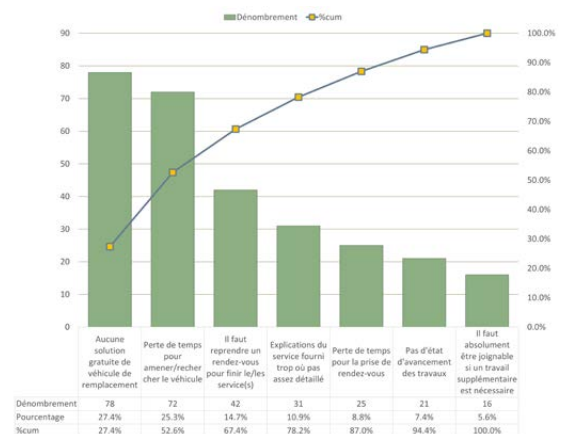
Procédure

L'analyse s'est dirigée principalement sur l'amélioration de l'expérience pour les clients (privés) et non pas au niveau de l'organisation de l'entreprise. La première étape du travail était de détailler les nouvelles habitudes d'achats des consommateurs, puis bien analyser et décrire le parcours d'achat pour les différents sujets traités. Afin de comprendre les besoins et les attentes de la clientèle en Suisse, un sondage quantitatif a été mis en place. Avant d'observer et comparer les solutions que propose actuellement la filiale du groupe AMAG face à d'autres concurrents « pure players », il était également important de lister les points les plus dérangeants dans le processus d'achat. Finalement, une analyse d'autres concurrents et marchés a permis d'obtenir toutes les informations nécessaires à l'élaboration de suggestions d'améliorations.

Résultats

Le sondage a permis de récolter des données sur les expériences antérieures des personnes sondées permettant ainsi de classer les points les plus dérangeants dans le processus d'achat qui sont par exemple les imperfections et défauts cachés lors de l'achat d'un véhicule d'occasion ou des solutions de véhicule de remplacement gratuit indisponible lorsqu'un service est effectué. L'habitude générale des participants face aux solutions digitales déjà proposées par la société (achat et livraison de véhicule ou prise de rendez-vous en ligne, etc.), l'acceptation générale de nouvelles solutions pouvant être implémentées (amélioration des applications disponibles, nouveaux moyens de paiement, etc.) ou encore les habitudes d'achat concernant des produits, équipements et accessoires automobiles sont également présentés.

Toutes les suggestions d'améliorations faites pour la filiale du groupe d'AMAG sont confidentielles.



Points critiques - réservations de services

L'abonnement a-t-il sa place dans le futur de la mobilité ?

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
Encadrant : Prof. Robert Ackermann
Partenaire industriel : AMAG AG, Cham

VIDEO



23

Ce mode de consommation occupe une place toujours plus grande dans notre société. En 2022, environ 50% des suisses et suissesses vivent avec des abonnements musicaux ou audiovisuels. Si l'on regarde le marché de l'automobile sur ces 20 dernières années, le leasing est passé d'inconnu à majoritaire dans la façon de « consommer la voiture ». Le parallèle est vite tiré, est-ce que le marché de l'automobile suisse peut fonctionner avec l'abonnement ?

Ce travail de Bachelor s'ancre dans une nouvelle ère de la consommation. En effet, certaines sociétés de divertissement de films ou séries, de musique, ou encore de téléphonie ont su occuper une place de plus en plus importante en Suisse. Le marché de l'automobile, qui est en perpétuel mouvement, a la possibilité de tirer des leçons dans ce qu'il se fait à l'extérieur.

Ce travail a été réalisé en coopération avec le groupe AMAG SA. Il a pour premier but d'analyser tous les facteurs qui surviennent lors de la possession d'une voiture en Suisse. Dans un second temps, ce projet se penche sur tous les frais qui entrent en jeu lors d'un abonnement de véhicule. Puis, l'analyse s'est penchée sur les diverses possibilités de garanties pour le parc de véhicule. Est-il préférable d'externaliser la gestion de la garantie ou de créer sa propre garantie ? Un programme a ensuite été développé pour calculer des mensualités précises liées au kilométrage et à l'âge du véhicule.

Toutefois, de nombreuses questions ont surgi lors de l'élaboration de ce programme : Comment intégrer le système de taxation du canton dans lequel réside le client ? Quels sont les coûts d'entretien qu'aura le véhicule loué ? Comment intégrer la perte de valeur que le véhicule aura durant cette location ? Que faire si le véhicule est encore sous garantie, ou a une extension de garantie ? Que faire si le véhicule a encore, par exemple, 7 mois et 34000km de services gratuits ?

Toutes ces questions rendent ce programme complexe, car il a fallu traduire ces questions en langage mathématique, puis en langage informatique afin de les intégrer au programme. Une fois terminé, il permet d'analyser les diverses possibilités d'abonnement et d'observer dans quelles conditions il serait rentable

pour l'entreprise de louer un véhicule. Bien sûr, toutes les formes de locations ne peuvent être rentables. Par exemple, l'entreprise sera en perte si un client souhaite louer un véhicule neuf sur une durée de trois mois, sans compter les mensualités exorbitantes qu'il devra payer dû à la perte de valeur. De plus, ce travail comporte une analyse de la concurrence, car plusieurs entreprises d'abonnement de véhicule sont déjà implantées en Suisse.

Ce projet de Bachelor se penche majoritairement du côté de l'entreprise, sans pour autant négliger le côté du client. En effet, une enquête quantitative a été diffusée et plus de 120 retours ont été analysés.

Avant de conclure le résumé de ce travail, nous souhaitons vous exposer les avantages de l'abonnement de véhicule pour l'entreprise et également pour le client :

- Entreprise : 100% de fidélité sur la voiture ; parc automobile en constante rotation ; revenu mensuel stable, mais aussi une possibilité de devenir moins dépendant de la vente de véhicules neufs.
- Client : une mensualité à payer et le carburant, rien de plus ; gain de temps pour l'entretien, l'entreprise s'organise pour vous ; frais liés à la voiture 100% prévisibles, pas de mauvaises surprises durant l'année

Finalement, nous pensons sincèrement que l'abonnement de véhicule a toute sa place sur le marché de l'automobile suisse. Pour comprendre en détail le raisonnement qui nous pousse à affirmer cela, nous vous invitons à lire notre thèse de Bachelor (BSc Thesis) réalisée pour la BFH.



Arnaud Franco Fracheboud
079 850 16 37
arnaudfracheboud@gmail.com

Reifenmessungen von Rennsportreifen

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer*innen: Andreas Kessi, Prof. Raphael Murri, Christian Schürch
Industriepartner: Akademischer Motorsportverein Zürich (AMZ), Dübendorf

24

VIDEO



Formula Fahrzeuge unterliegen einer sorgfältig ausgelegten Konzeption verschiedener Komponenten und Systeme. Ein Subsystem bilden die Rennsportreifen. Durch Regeländerungen im Bereich der Aerodynamik für die Saison 2021/2022 ändern sich Kinematik und Dynamik am Rennfahrzeug, was Auswirkungen auf die Reifenwahl hat. Da die Performance-Eigenschaften unter diesen Bedingungen nicht bekannt sind, wird eine neue Evaluation der Rennsportreifen benötigt.



Martin Furjan
079 944 32 39
martin.furjan@icloud.com

Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Bachelor-Thesis ist, drei verschiedene Rennsportreifen messtechnisch mit dem mobilen Reifen-Versuchslabor zu untersuchen. Aus den Messdaten sollen Reifencharakteristika von den Rennsportreifen in Erfahrung gebracht werden, um die Performance-Eigenschaften vergleichen zu können. Damit ein Formula Fahrzeug, insbesondere die Rennsportreifen und deren Dynamik, softwaretechnisch simuliert werden kann, muss ein geeignetes Reifenmodell erstellt werden. Aufgrund dessen soll für jeden der getesteten Reifen ein Pacejka Reifenmodell erstellt werden.



Rafael Nussbaum
076 572 57 65
rafael.nussbaum@gmx.ch

Methodisches Vorgehen

Rennsportreifen werden unterschiedlichen Betriebsbedingungen ausgesetzt. Mittels Variation der Versuchsparameter konnten so **45** Versuche mit dem mobilen Reifen-Versuchslabor gefahren werden. Bei den Kräfte- und Haftwertmessungen sind vor allem die Längs- und Querdynamik der Rennsportreifen empirisch untersucht worden. Durch die Aufbereitung der Messdaten mit MATLAB konnten die Parameter der Magic Formula für die Implementierung in ein Pacejka Reifenmodell extrahiert und die Performance-Eigenschaften der Rennsportreifen untersucht werden.

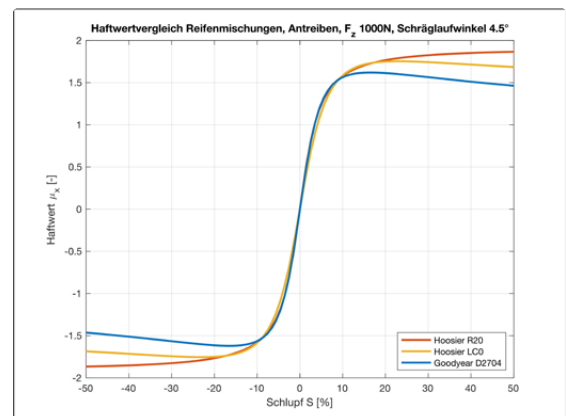
Ergebnisse

Für den Performance-Vergleich wurde von Goodyear der D2704 und von Hoosier der Soft-Reifen R20 sowie der Super-Soft-Reifen LCO getestet. Mit einem maximalen Seitenhaftwert von **2.55** und einem maximalen Längshaftwert von **1.90** erwies sich der Slick **R20** von Hoosier als Spitzenreiter in Sachen Grip. Der Rennsportreifen der Marke Goodyear kann nicht mit den Konkurrenzreifen des Herstellers Hoosier mithalten. Das Reifenmodell D2704 von Goodyear weist gegenüber dem Hoosier R20 eine Haftwerteinbusse von bis zu **-39.5 %** auf. Der LCO mit der Reifenmischung Super-Soft findet sich im Mittelfeld der drei Rennsportreifen wieder.

Für eine konzeptionelle Auslegung eines Formula Fahrzeugs ist das Reifenmodell R20 von Hoosier zu empfehlen, da dieses konstant hohe Haftwerte aufweist. Das Reifenmodell LCO kann bei kühlen und wechselhaften Bedingungen die Betriebstemperatur schneller erreichen, daher empfiehlt sich die Super-Soft Gummimischung als gute Alternative zum R20. Das Reifenmodell D2704 ist bezüglich Haftwert unter den aktuell getesteten Versuchsbedingungen nicht zu empfehlen.



Das mobile Reifen-Versuchslabor und die Rennsportreifen von Hoosier und Goodyear



Haftwertvergleich der Reifenmodelle beim Antreiben (positiver Schlupf) bzw. Bremsen (negativer Schlupf)

Drive Distribution Test Platform

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Raphael Murri

VIDEO



25

Entwicklung einer Testplattform mit vier Antriebsmotoren zur Simulation unterschiedlicher Fahrverhalten und anschliessende Integration aller notwendigen Sensoren zur Umsetzung eines Torque Vectorings sowie einer geeigneten Messlösung zur Bestimmung des Verhaltens während den Fahrversuchen.

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist der Aufbau und die Inbetriebnahme einer Testplattform mit vier Elektromotoren zur Demonstration der Einflüsse verschiedener Antriebskonzepte auf das Fahrverhalten und dem Potenzial zum Beschleunigen in einer Kurve. Zudem soll die Möglichkeit geschaffen werden, Varianten des Torque Vectorings zu untersuchen.

Vorgehen

Eine erste Version dieser Plattform wurde bereits in der Projektarbeit 2 anhand eines Open-Source Projektes aufgebaut. Im Verlauf der Bachelorarbeit wurden grundlegende Änderungen durchgeführt, um die neu definierten Anforderungen zu erfüllen. Dies umfasste beispielsweise Anpassungen der elektrischen Spannungsversorgung oder der Antriebswellenaufnahmen. Die Firmware des Fahrzeuges wurde komplett neu entwickelt, wobei stets eine echtzeitnahe Verarbeitung im Vordergrund stand. Zudem wurden eine inertielle Messeinheit und vier Drehzahlsensoren integriert, um den Einsatz eines geschlossenen Regelsystems zu ermöglichen. Zur einfachen Konfiguration wurde ein separates Control Panel konstruiert und programmiert, mit welchem unterschiedliche Setups schnell eingestellt werden können. Begleitend zur Plattform wurde eine ausführliche Dokumentation erstellt. Für die Auswertung der Fahrdynamik wurde die DriftBox von RaceLogic sowie ein Smartphone mit der Applikation Phypox eingesetzt.

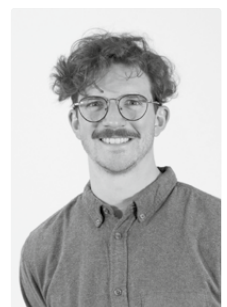
Resultate

Die fahrdynamischen Versuche zeigten, dass bei Heckantrieb eine höhere Längsbeschleunigung erreicht wird als bei Frontantrieb, was durch die Achslastverlagerung erklärt werden kann und somit zeigt, dass die Plattform trotz seiner kleinen Grösse dynamische Änderungen erfährt. Bei Versuchen mit stationärer Kreisfahrt konnten Unterschiede im Fahrverhalten der einzelnen Antriebskonzepte aufgezeigt werden. Mit der Plattform können somit unterschiedliche Verhalten simuliert werden, was zum Testen eines entsprechenden Regelsystems hilfreich ist.

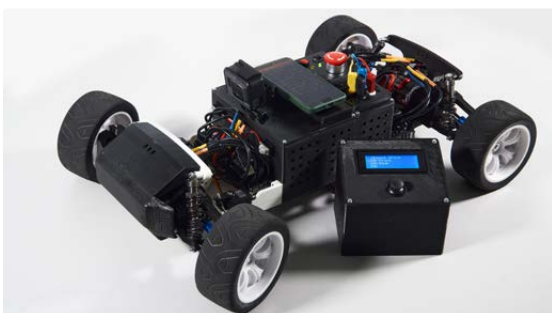
Aussagen im Bezug auf die beste Antriebsverteilung für ein Fahrzeug der Formula Student können nur bedingt getroffen werden. Die zentralen Erkenntnisse sind, dass ein Heckantrieb eine höhere longitudinale Beschleunigung aufweist als ein Frontantrieb und dass ein Allradantrieb in einer beschleunigten Kurvenfahrt eine höhere Grenzgeschwindigkeit erreicht und dabei das beste Handling aufweist. Weiter führt bei der Plattform eine Differential-ähnliche Anpassung der Raddrehzahlen in Kurven zu einer wesentlich geringeren mechanischen Belastung und verbessert das Fahrverhalten. Der Einsatz eines solchen Systems wird deshalb unabhängig von der verwendeten Motorensteuerung empfohlen.



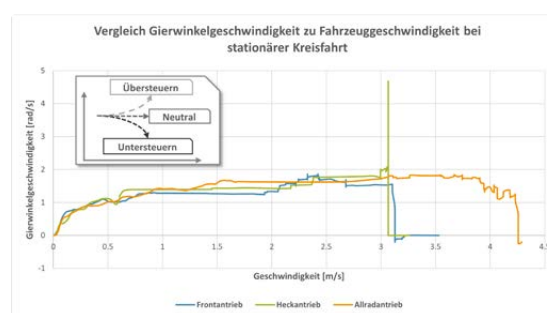
Patrick Furrer
patrickfurrer1@bluewin.ch



Manuel Lindauer
manuel_lindauer@hotmail.com



Testplattform mit Control Panel



Vergleich der Gierwinkelgeschwindigkeit bei stationärer Kreisfahrt

Verluste beim Laden von Elektrofahrzeugen

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann

26

VIDEO



Wie viel Energie wird beim Laden eines Elektrofahrzeugs benötigt? Und wie viel von dieser Energie kann zum fahren wirklich verwendet werden? Diese Fragen sollen mit Hilfe der in dieser Arbeit durchgeführten Messungen beantwortet werden.



Lukas Manuel Guggisberg

Ausgangslage

Beim Fahrzeug mit Verbrennungsmotor entspricht die getankte Treibstoffmenge im Normalfall auch der Treibstoffmenge, welche dem Verbrennungsmotor zur Verfügung steht. Beim Fahrzeug mit Elektroantrieb ist das aus technischen Gründen anders, denn beim Ladevorgang entstehen Verluste. Die Energie aus der Steckdose kommt nie vollständig beim Elektromotor an. Das hat physikalische Gründe, denn Strom lässt sich nicht verlustfrei transportieren und transformieren. Bereits in den Kupferdrähten des Ladekabels wird ein Teil der Energie in Wärme umgewandelt und geht deshalb verloren. Weitere Ladeverluste entstehen in der Elektroinstallation, im fahrzeugseitigen Ladegerät sowie in der Antriebsbatterie und sind unumgänglich.

In dieser Arbeit soll geklärt werden, wie hoch diese Ladeverluste von Elektrofahrzeugen unterschiedlicher Hersteller und Preisklassen sind. Zusätzlich soll die Veränderung der Ladestrategie und Ladequalität über den kompletten Ladezyklus analysiert werden. Eine wichtige Grösse zur Beurteilung der Ladequalität ist die Blindenergie, welche bei Abnahme der Ladequalität zunimmt.



Marcel Schrag

Vorgehensweise

In der Regel lädt der Besitzer eines Elektrofahrzeuges dieses zu Hause oder am Arbeitsplatz an einer Wechselstrom-Steckdose oder Wallbox. Deshalb wurde der

Fokus in dieser Arbeit auf die Wechselstrom-Ladetechnik gelegt. Gemessen wurde der Ladevorgang mit einem Netzanalysator, welches die Ladeleistung und Ladequalität aufzeichnet. Die Energie am Ausgang der Batterie wurde mit einem Leistungsmessgerät erhoben oder dem Informationssystem entnommen. Weiter wurde die abgegebene Energie an den Rädern erfasst, um den Gesamtwirkungsgrad zu berechnen.

Resultate

Die Unterschiede zwischen den Herstellern und den verschiedenen Preisklassen, in Bezug auf die Ladeverluste und die Ladequalität sind gross. Es konnten Ladeverluste von bis zu 30 % auf die geladene Energie festgestellt werden (Abb. 1), wie auch grosse Unterschiede in der Ladequalität. Gegen Ende jeder Ladung wird die Ladeleistung durch die Software reduziert. Damit einhergehend nimmt auch die Ladequalität ab. Das liegt vor allem daran, dass Elektrofahrzeuge bei einer reduzierten Ladeleistung nicht die volle Ladeeffizienz abrufen können. Dieser Effizienzverlust gilt es zu vermeiden. Einige Fahrzeughersteller halten deshalb die Ladedauer mit reduzierter Ladeleistung sehr kurz. Es zeigten sich Unterschiede von drei Minuten bis über einer Stunde. Insbesondere fallen während der Ladephasen mit reduzierter Leistung erhöhte Blindleistungen an, die das Stromnetz zusätzlich belasten. Insgesamt konnte ein Blindenergieanteil von 4 - 20% beobachtet werden.

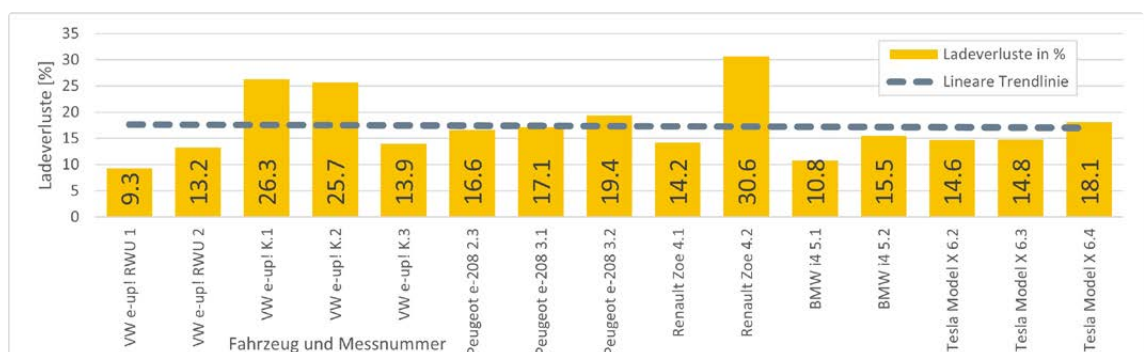


Abb. 1 Übersicht der Ladeverluste aller Messungen

Bestimmung der Energieeffizienz von AC-Ladungen in Elektrofahrzeugen

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Peter Affolter
Industriepartner: PHOENIX CONTACT AG, Tagelswangen



27

Die neu entwickelte Messmethode als Resultat dieser Arbeit ist sehr zufriedenstellend. Sie zeigt jedoch auch eindrücklich auf, wo noch Handlungsbedarf besteht. Der Nissan Leaf ist das effizienteste Fahrzeug im Test mit rund 90 Prozent Ladewirkungsgrad, gefolgt vom BMW i3 mit 85 Prozent und dem Renault Zoe mit 75 Prozent.

AUSGANGSLAGE

Werden heute Vergleiche zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungs- und Elektromotor gemacht, so kommt meist der sogenannte «Tank-to-Wheel»-Ansatz, der den Verbrauch vom Speicher (Tank/Batterie) bis zum Rad in kWh/100km oder l/100km beschreibt, zum Zug. Dabei vernachlässigt man jedoch einen wesentlichen Teil der gesamten Kette von der ursprünglichen Energieform zur gewünschten Bewegungsenergie, auch «Well-to-Wheel» genannt. Genau dieser Problematik stellt sich diese Bachelorarbeit. Ziel der Arbeit ist es, den «Tank-to-Wheel»-Ansatz um einen weiteren Punkt in der Kette zu ergänzen. Wir nennen das neue Verfahren «Station-to-Wheel».

PROJEKTBLAUF

Die vorliegende Arbeit basiert auf zwei Semesterarbeiten. In der ersten Arbeit wurde das Grobkonzept als Grundlage für ein selbst entwickeltes Messverfahren gelegt. Im zweiten Projekt ging es darum, die Messmethode aus der ersten Arbeit zu verifizieren. In dieser Bachelorarbeit wurde das Messverfahren nun bestmöglich verfeinert und anhand unterschiedlicher Fahrzeugmodelle weiter beurteilt. Da Messungen in diesem Bereich der Elektromobilität noch sehr selten sind, musste erst eine Messbox entwickelt und gebaut werden. Sie ermöglicht es, Daten bezüglich des Energieverbrauchs während einer AC-Ladung aufzuzeichnen und via Web-Interface herunterzuladen.

RESULTATE

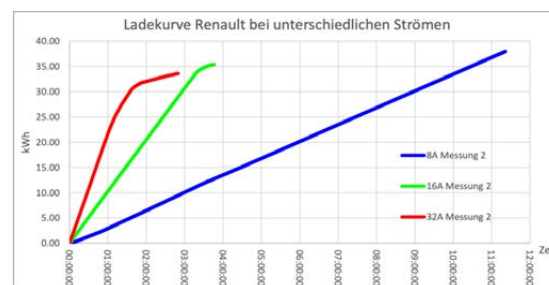
Implementiert man die Messresultate im besagten «Station-to-Wheel»-Ansatz, so ergibt sich beim Fahrzeug mit dem tiefsten Ladewirkungsgrad, dem Renault Zoe, ein Gesamtwirkungsgrad von 69.8 Prozent, wenn mit einem Antriebswirkungsgrad von 93 Prozent gerechnet wird. Dieser Wert entspricht meist nicht den Angaben, die in den Verkaufskatalogen kommuniziert werden. Man ist jedoch unter Berücksichtigung des Ladewirkungsgrads immer noch zwei bis dreimal effizienter als mit einem durchschnittlichen Verbrenner. Zusätzliche Messungen des Stand-by-Verbrauchs liefern erfreuliche Ergebnisse: Alle Testfahrzeuge weisen einen vernachlässigbaren Stand-by-Verbrauch in der Größenordnung von 0.4 W oder 0.02 kWh pro 24h auf.



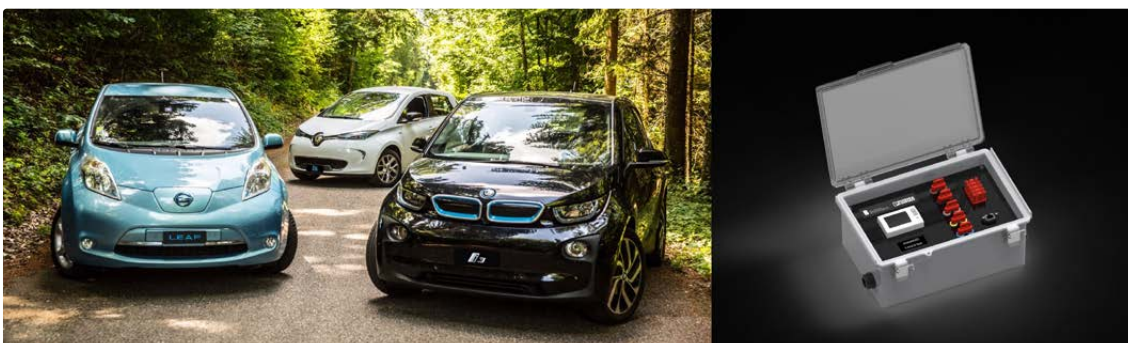
Benjamin Marco Hochuli



Manuel Valentin Siegrist



Ladekurven des Renault Zoe bei unterschiedlichen Strömen.



Links: Die drei Fahrzeuge im Test, rechts: selbst entwickelte Energiemessbox

Erweiterung der Seitenhaftwert-Messeinrichtung mit einer Bremse

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Raphael Murri

28

VIDEO



Um Reifen und Felgen unter erhöhten Belastungen zu testen, wurde in mehreren Arbeiten ein Anbau für Lastwagen entwickelt, der solche Messungen ermöglicht. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde dieser verstärkt und mit einer Bremse zum Messen von Bremskraftwerten ergänzt.



Nathanael René Keller
nathanael.keller@gmail.com

Auftrag

Der bisherige Aufbau war nur für die Untersuchung der Seitenhaftwerte von Reifen ausgelegt. Ein Baggerdrehkranz ermöglicht das Einlenken des Rades und die dabei entstehenden Kräfte werden mittels zwei Kraftmessdosen erfasst. Um den Bremskraftwert des Reifens zu messen, muss der Aufbau mit einer Bremse erweitert werden. Diese Bremse soll auch Sportreifen mit erhöhten Haftwerten bei Aufstandskräften von bis zu 15 kN zum Blockieren bringen.

Methodik

Zu Beginn der Arbeit wurden verschiedene Konzepte ausgearbeitet. Bei der Evaluation dieser Konzepte zeichnete sich eine Lastwagenscheibenbremse als die beste Lösung ab. In einem nächsten Schritt musste dann die genaue Umsetzung geplant werden. Dazu gehören die Konstruktion und Planung der Produktion, die Ansteuerung der Bremse und die Auswahl der benötigten Sensorik. Berechnungen ergaben ein maximales Bremsmoment von 8500 Nm. Diese hohen Belastungen und der knappe Bauraum stellten die grössten Herausforderungen während der Konstruktion dar.

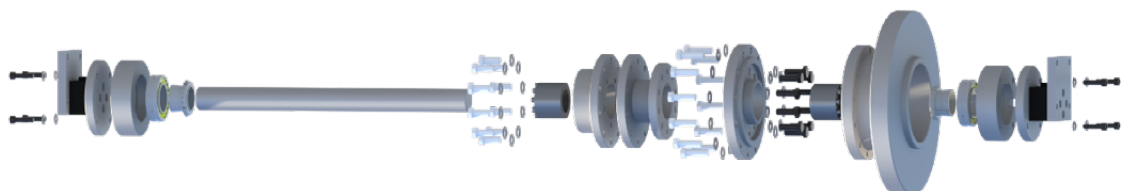
Ergebnisse

Für andere Projekte hatte die Schule bereits einen ausgemusterten Elektro-Lastwagen verwendet. Desessen Bremsen erfüllten die gestellten Anforderungen am besten. Das Konzept überzeugte hauptsächlich mit den tiefen Kosten und der hohen Bremskraft. Am bestehenden Aufbau musste die Welle verstärkt und die Scheibenbremse integriert werden. Für die

Betätigung wurde eine Ansteuerung über Handventile gewählt. Die Sensorik wurde mit einem Mikrowellen-Geschwindigkeitssensor zum Erfassen der Reifenoberflächengeschwindigkeit ergänzt. Dieser ermöglicht es, den Schlupf des Reifens zu bestimmen. Um Felgen mit verschiedenen Lochkreisen und Einpresstiefen montieren zu können, wurde die Konstruktion so gewählt, dass über eine Distanzwelle die Einpresstiefe eingestellt und über die Radnabe, der Lochkreis angepasst werden kann. Die Überlegung dahinter ist, dass die Einpresstiefe sowie der Lochkreis unabhängig voneinander variieren. Dadurch ist die Konfiguration des Messaufbaus auf ein bestimmtes Messrad realisierbar. Voraussichtlich wird der Aufbau im Herbstsemester 22/23 in Betrieb genommen.



Schnittansicht des gesamten Aufbaus



Zusammenbau der Messwelle

Conception d'un e-bike de ville

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Encadrant : Sebastian Tobler

VIDEO



29

Conception d'un e-bike de ville haut de gamme avec moteur central pour une assistance au pédalage dépendante du couple appliqué par l'utilisateur. Les vitesses sont intégrées au moteur.

Motivation

Dans le cadre de ce projet, un vélo de ville haut de gamme comportant un système de propulsion et de vitesses intégrées inédit a été conçu. Ces dernières années le monde du vélo connaît une croissance fulgurante grâce au bouleversement des habitudes de déplacement de la population. Pour répondre à cette demande, de nouveaux équipementiers se préparent à lancer sur le marché des moteurs combinés avec les vitesses. Ce projet ambitieux a été mené dans l'optique de concevoir un des premiers vélos équipés de ces systèmes révolutionnaires.

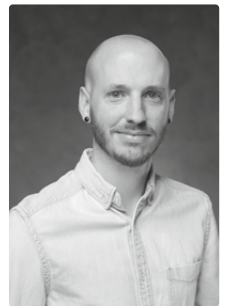
Objectif

Poussé par une envie de bousculer les codes, l'objectif de ce travail est de proposer un vélo citadin alliant design fonctionnel et sportivité. Offrir au public un produit citadin et péri-urbain à l'ADN sportif représente une opportunité de se différencier de la concurrence. Pour suivre la tendance des constructeurs, le vélo proposé devra comporter de multiples astuces pour dissimuler un maximum d'éléments et de composants. Un bras arrière, asymétrique et osé, sera conçu puis évalué au cours de ce travail.

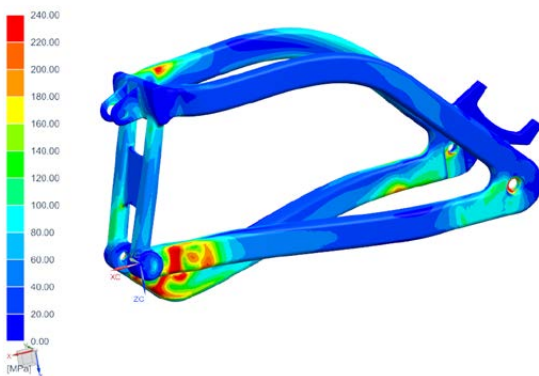
Résultats

L'étude de plusieurs vélos au quotidien a montré l'importance d'un amortissement suffisant pour avoir un véhicule confortable. Trop peu d'amortissement et les vibrations causées par les irrégularités de la route sont dérangeantes; trop d'amortissement et la conduite devient molle et inefficace. Entre confort et efficacité, un débattement de 55mm à l'arrière et 80mm à l'avant est estimé idéal dans un contexte citadin.

La conception d'un bras arrière asymétrique s'est avérée plus ardue que prévu. Sa conception unique n'ayant pas abouti, a cependant permis d'intégrer certains de ces éléments clés dans une construction à bras symétriques qui fonctionne et présente des résultats encourageants. Les analyses FEM auront démontré les faiblesses de construction du premier bras conçu et permis de corriger les défauts dans une solution améliorée proposée au terme de ce projet. Les premières étapes de conception d'un cadre traversé par un amortisseur arrière auront montré tout le potentiel de cette idée. Une analyse précise de la cinématique de mouvement des différents éléments impliqués a démontré la cohérence et faisabilité de cette solution.



Christopher Leslie Robert Leblanc



Analyses FEM du bras asymétrique



Design du cadre final

Modernisierung der Materialeiseilbahn Moleno-Cher

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Remo Lauener, Prof. Roland Rombach, Sebastian Tobler

30

VIDEO



Die Infrastruktur für den Materialtransport zwischen dem Alpendorf Cher und der Gemeinde Moleno, die in den 1970er Jahren gebaut wurde, ist heute abgenutzt und veraltet. Es erfordert eine außerordentliche Wartung, um wieder in Betrieb genommen werden zu können. Dies bildete die Grundlage für eine vollständige Strukturanalyse mit dem Ziel, die Festigkeit zu überprüfen, die Nutzlastkapazität zu erhöhen und die Sicherheit während des Einsatzes zu verbessern.



Sandro Loris Lucchini
s.lucchini@gmail.com

Motivation:

Das Alpendorf Cher kann nur zu Fuß erreicht werden. Eine Seilbahn ist daher sehr wichtig für den Transport von Material, der sonst mit dem Helikopter durchgeführt werden müsste. Dank des neuen Interesses meiner Generation am Leben im Alpendorf wurde mir vorgeschlagen, mich an der Modernisierung der Struktur zu beteiligen.

Arbeitsphasen:

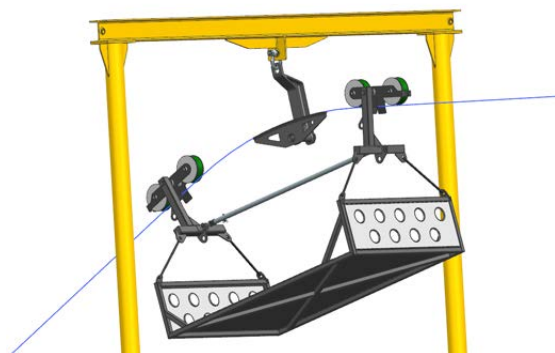
Die erste Phase war die Suche nach Standards und Berechnungsmethoden, die uns in Zukunft dazu dienen sollten, die kritischen Werte der auf die Infrastruktur wirkenden Kräfte zu ermitteln. Darauf folgte eine Dokumentationsphase, in der wir uns vor Ort begaben, um die Komponenten, aus denen es besteht, zu messen, mit dem Ziel durch eine FEM-Analyse die strukturelle Festigkeit des Bauwerks, zu analysieren. Die dritte Phase, die Konzeptionsphase, ermöglichte es uns, die notwendigen Änderungen zu entwickeln. Hauptsächlich betreffen sie drei Hauptbereiche:

- Die stationäre Infrastruktur, einschließlich der Bodenverankerungen und Stützmasten, der Seilhalterungen und des Trageils selbst,
- Der Transportwagen, für funktionalen Warentransport verantwortlich,
- Die Seilwinde, die die Bewegung unserer Last ins und aus dem Tal ermöglicht.

Ergebnisse:

In jedem Bereich hatten wir die Möglichkeit, Verbesserungen an der Struktur vorzunehmen, um es sicherer zu benutzen und den Transport von den derzeitigen etwa 300 kg auf die gewünschten 500 kg zu ermöglichen. Die feste Infrastruktur konnte zu 60% beibehalten werden, während der Rest ersetzt oder verändert wurde. Der multifunktionale Wagen, der völlig neu ist, wird es ermöglichen, nicht nur lose Objekte mit der Tragbahre zu transportieren, sondern auch sperrige Lasten mit Hilfe verschiedener Direktkupplungsmöglichkeiten. Es dürfen Objekte oder Maschinen mit einer maximalen Länge von bis zu 5 m oder einer Höhe von etwas 1,8 m transportiert werden. Die Seilwinde ermöglicht mit Hilfe eines neuen 12kW-Dieselmotors den Transport mit 4 verschiedenen Geschwindigkeiten je nach Last, sowie den sicheren Abstieg Richtung Tal von schweren Lasten durch eine verschleißfreie Verzögerungsbremse, eine Betriebsbremse und eine federbetätigte Sicherheitsbremse.

Besonderes Augenmerk wurde bei dem Projekt auch auf die Einfachheit und Machbarkeit der Konstruktion gelegt. In jedem Bereich wurden die technischen Empfehlungen von O.I.T.A.F. Heft 8-2 für den Bau von Materialeiseilbahnen berücksichtigt.



Entwicklung eines neuen multifunktionalen Laufwagens, für lose Objekte oder Sperrgüter durch Direktverankerung.



Stützmast in Cher, mit Blick auf das ganze Riviera-Tal.

Jet engine.
→ Test fire



Lernplattform für automatisiertes Fahren

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Peter Affolter

32

VIDEO



In dieser Bachelorthesis wurde ein Algorithmus für ein selbstfahrendes Roboterfahrzeug entwickelt. Als einziger Sensor zur Erfassung der Umgebung dient eine Kamera. Durch entsprechende Auswertung des Kamerabilds kann der Roboter sich entlang der Strassen einer genau spezifizierten Modelllandschaft bewegen. Durch einen iterativen Prozess wurde der Algorithmus stetig verbessert, um auch unter wechselnden Bedingungen dem Strassenverlauf zu folgen.



Christian Meichtry
079 937 34 51
christian.meichtry97@gmail.com

Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit war es, einen Algorithmus zu entwickeln, welcher es einem autonom fahrenden Roboterfahrzeug ermöglicht, in einer nachgebauten Stadt korrekt einer Fahrspur folgen. Der Algorithmus soll durch eine Simulation getestet und danach auf dem Roboter ausgeführt werden. Augenmerk wurde dabei auf ein zuverlässiges Halten der Fahrspur bei wechselnden Lichtverhältnissen, sowie ein möglichst geringer Schwingungsverhalten gelegt.

Vorgehen

Nach Einarbeitung in die Regelungstechnik, Bildverarbeitung, Odometrie und das Robot Operating System wurde der benötigte Algorithmus entwickelt. Das Kamerabild des Roboters wird in einem ersten Schritt so gefiltert, dass der Bildfilter die Fahrbahnmarkierungen erkennt und alles andere ausmaskiert. Folgend wurden Bereiche mithilfe von Matrizen festgelegt, welche für das Lenken des Roboters zuständig sind. Findet eine Überlappung der Fahrbahnbegrenzung mit der Lenkungsmatrix statt, wird das entsprechende Rad abgebremst, womit sich der Roboter zur Mitte der Fahrbahn dreht. Durch das Testen im Simulator konnte der Algorithmus stetig optimiert werden. Nach einer zufriedenstellenden Simulation wurde der Algorithmus jeweils auf dem Roboter ausgeführt und analysiert. Während der Fahrt im Simulator - oder direkt mit dem Roboter - kann das Livebild und die verwendeten Bildfilter im Programm verfolgt werden. Ebenfalls wird angezeigt, wie schnell der Roboter fährt und welches Rad wie stark abgebremst wird.

Ergebnis

Durch den interaktiven Prozess konnte am Ende der Bachelorarbeit der Roboter zuverlässig seine Runden in der Fahrspur der Fahrbahn fahren. Die Differenz von der Fahrweise des Roboters in der simulierten zur realen Welt unterscheidet sich aber relativ stark. Insbesondere wechselnde Bedingungen des Umgebungslichts war bei der Erkennung der Strassenbegrenzung eine der grössten Herausforderungen.



Abbildung 1: Verwendetes Roboterfahrzeug namens Duckiebot



Abbildung 2: Darstellung des Bildfilters im Einsatz

Integration eines neuartigen HVAC-Systems in ein Elektrofahrzeug

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugtechnik
Betreuer : Prof. Peter Affolter
Industriepartner : Belenos Clean Power Holding AG, Grenchen



33

Die Belenos Clean Power Holding AG hat einen neuartigen, ölfreien Hochgeschwindigkeitskompressor entwickelt, welcher unter anderem in HVAC-Systemen von Elektrofahrzeugen eingesetzt werden kann. Aufgrund seines revolutionären Aufbaus bietet er eine höhere Effizienz als herkömmliche Scroll-Kompressoren und soll nun zu Forschungszwecken in ein Versuchsfahrzeug eingebaut werden.

Auftrag

In dieser Arbeit soll ein Reverse Engineering der Kommunikation zwischen dem Versuchsfahrzeug und dem original verbauten HVAC-Kompressor durchgeführt werden. Dies soll dabei helfen, die Software des neuen Kompressors von Belenos an die Kommunikation im Fahrzeug anzupassen und somit eine reibungslose Integration zu ermöglichen. Ausserdem soll die Kommunikation des zentralen CAN-Bus Netzwerks des Fahrzeugs entschlüsselt werden, damit die wichtigsten Messdaten des HVAC-Systems abgegriffen und aufgezeichnet werden können. So kann in einem zukünftigen Projektschritt der Einfluss von verschiedenen Messgrößen auf die Regelung des HVAC-Kompressors eruiert werden.

Vorgehen

Zu Beginn wurde die elektrische Architektur des HVAC-Systems eines Renault Zoe mit Hilfe von Schaltplänen und Messungen am Fahrzeug analysiert. Es stellte sich heraus, dass das Fahrzeug über einen LIN-Datenbus (Local Interconnect Network) mit dem

Kompressor kommuniziert. Nach der Anfertigung von passenden Messadaptern konnte mit einem Datenbusanalysegerät auf den Bus zugegriffen und dessen Kommunikation analysiert werden. Ausserdem wurde über die OBDII-Schnittstelle des Fahrzeugs der CAN-Bus abgegriffen, um die gewünschten Botschaften zu entschlüsseln.

Ergebnisse

Die Kommunikation im LIN-Netzwerk des Kompressors konnte vollständig entschlüsselt werden. Dadurch war es möglich, den Kompressor mit Hilfe einer Restbussimulation der Analysesoftware ohne Verbindung zum Fahrzeug mit dem Computer anzusteuern und auch die Feedback-Informationen des Kompressors zu verstehen. Ausserdem konnten relevante Daten des HVAC-Systems wie zum Beispiel Kältemitteldruck, Lüfterdrehzahl, Aussentemperatur oder gewünschte Innenraumtemperatur über den CAN-Bus ausgelesen und aufgezeichnet werden.



Benjamin Meister
079 655 50 35
benjamin.meister@hotmail.com



Messaufbau für das LIN-Bus Reverse Engineering



Originaler Renault Zoe HVAC-Kompressor, dessen Kommunikation mit dem Fahrzeug untersucht wurde

Durchführung eines Produkttests mit elektrifizierten Handrollstühlen

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Vincent Morier-Genoud, Prof. Raphael Murri, Sebastian Tobler

34

VIDEO



Zurzeit gibt es für allerlei Produkte einen Produkttest, der dem Konsumenten aufzeigt, welche Vor- und Nachteile sowie Eigenschaften das Produkt aufweist. Da für Span-Bikes noch keine Produkttests existieren, wurde im Rahmen dieser Arbeit ein solcher Test entwickelt und exemplarisch an drei unterschiedlichen Modellen getestet.



Luca Cirillo Mentil
mentilluca@gmail.com

Einleitung

Span-Bikes werden vermehrt von Paraplegikern*innen im alltäglichen Leben genutzt. Sie bringen den Leuten einen grossen Mehrwert bezüglich Mobilität und Unabhängigkeit. Jedoch wurden diese, bis heute, nur wenig auf fahrdynamische und sicherheitsrelevante Aspekte geprüft. Ausserdem ist für den Konsumenten nur schwer ersichtlich, welche Vor- und Nachteile das jeweilige Span-Bike bringt. Deshalb zielt diese Arbeit darauf ab, einen Produkttest zu entwickeln, der genau diese Aspekte aufzeigen soll. Anhand der Durchführungen der Versuche können die Span-Bikes anhand der Resultate bewertet werden.

Vorgehensweise

In Zusammenarbeit mit dem SCI-Mobility Laboratory wurde ein Produkttest entwickelt, der in vier verschiedene Aspekte gegliedert ist. Performance, Stabilität, Preis und Service sowie Autonomie. Anhand der ersten beiden Kategorien wird das dynamische Fahrverhalten untersucht. Mittels der Autonomie wird der Verbrauch und die theoretische Reichweite ermittelt und anschliessend verglichen Preis und Service die Kosten der jeweiligen Span-Bikes. Zu Beginn des Produkttests wird die Lage des Schwerpunktes bestimmt, um einen Referenzwert für die darauf folgenden dynamischen Versuche zu haben. Um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, ist eine genaue Protokollierung der Versuche zentral. Basierend auf der ISO Norm 7176 wurde sichergestellt, dass die Versuche ebenfalls für zukünftige Modelle angewendet werden können.

Ergebnisse

Aus den durchgeführten Messungen hat sich generell ergeben, dass die drei zu testenden Modelle bis zu einer Geschwindigkeit von 10 km/h ein stabiles Verhalten aufweisen. Dies konnte aus den Versuchen „Ausweichmanöver“ und „Stationäre Kreisfahrt“ bestimmt werden. Ebenfalls resultierte aus den Versuchen, dass ab einer Querschleunigung von 0.3 g das Kipprisiko massiv steigt. Anhand des Verbrauchstests konnte die theoretische Reichweite der Modelle berechnet werden. Diese liegt zwischen 10 km und 45 km. Mithilfe des Versuchs „Steigungsfahrverhalten“ wurde ermittelt, dass die Fahrbarkeit der Span-Bikes eine Steigung von 13 % bis 28 % beträgt. Das bestbewertete Modell in der Bewertung 6 km/h ist der SWT1 von Swiss-Trac mit 19 aus maximal 24 Punkten. In den Kategorien Performance und Stabilität erreichte der SWT1 die Bestnoten. Mit einer theoretischen Reichweite von bis zu 44 km, besitzt es mit Abstand die grösste Reichweite gegenüber der Konkurrenz.



Versuch: Bestimmung lateraler Kippwinkel Lipo Lomo Micro

Entwicklung eines verwandelbaren Anhängers auf Basis eines ISO-Containers

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Remo Lauener, Prof. Roland Rombach, Sebastian Tobler

VIDEO



35

ISO-Container sind aus dem heutigen Waren- und Gütertransport kaum mehr wegzudenken. Es gibt jedoch auch viele Umbauten, die dem Container einen neuen Sinn gegeben haben. Beispielsweise als Containerhaus oder als Imbissstand. Doch was wäre, wenn die Flexibilität noch stärker im Fokus stünde?

Aufgabenstellung

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Entwicklung und Konstruktion eines Anhängers, der sich zu einem 20ft-ISO-Container verwandeln lässt. Die für den Betrieb des Anhängers notwendigen Elemente, wie beispielsweise die Achsen oder die Deichsel, sollen sich in die Struktur des Containers einfahren lassen können.

Potenzielle Einsatzgebiete

Die Tatsache, dass der Anhänger mobil ist und sich leicht bewegen lässt, ist ein grosser Vorteil. Dies ermöglicht es den Nutzern, mit wenig Aufwand praktisch überall einsatzbereit zu sein. Bei Naturkatastrophen oder Ereignissen, die besondere Hilfsmassnahmen erfordern, können ein oder mehrere Anhänger schnell und einfach in die Nähe des Einsatzortes gebracht werden. Zugfahrzeuge, die einen solchen Anhänger ziehen können, sind eine gängige und übliche Ressource.

Resultate

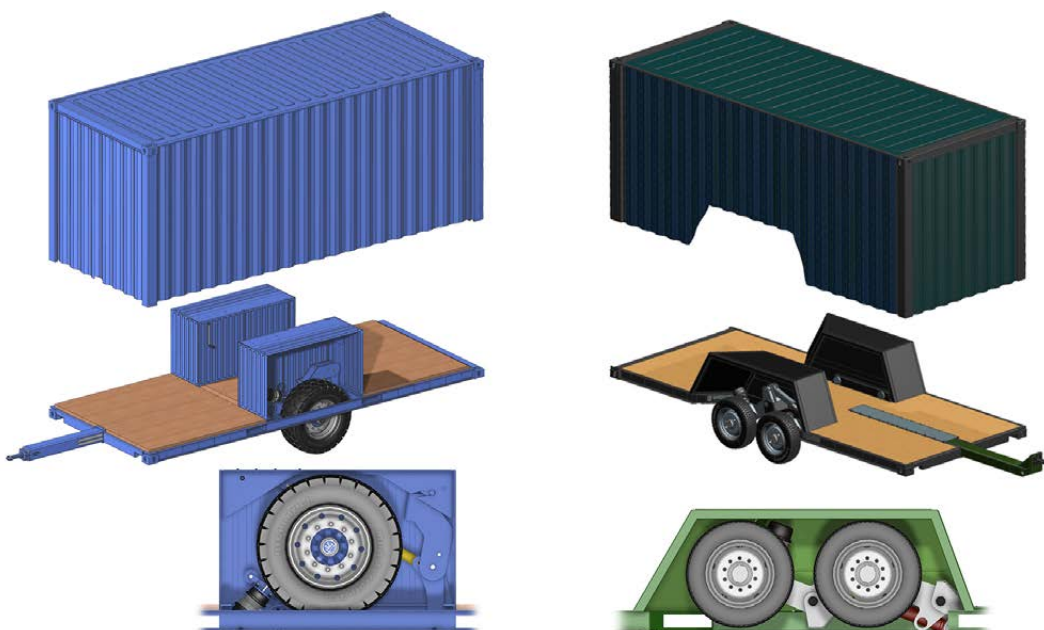
Das Endprodukt dieser Arbeit besteht aus zwei Anhängern, die sich in einen Container verwandeln lassen können. Herr Palgan entwickelte eine rein mechanische Konstruktion, die weder von pneumatischen noch von hydraulischen Systemen abhängig ist. Lediglich eine pneumatische Bremse, sowie ein hydraulischer Stossdämpfer sind notwendig. Die Federung basiert auf einer Drehstabfederung und die Achse des Anhängers kann mit Hilfe einer Handseilwinde im Inneren des Containers ein- und ausgefahren werden. Bei der Lösungsvariante von Herrn Pichonnat, ist der Anhänger mit zwei hydropneumatisch gefederten Achsen mit Lastverteilung ausgestattet. Zwei Hydraulikzylinder werden sowohl für die Federung als auch für das System der einziehbaren Achsen verwendet. Dank der Hydraulikanlage erfolgt der Umbau einfach und schnell. Die Deichseln beider Lösungen sind mechanisch und können im Boden des Containers verstaut werden.



Wiktor Krzysztof Palgan
077 904 92 80
wikt.palgan@gmx.ch



Martin Pichonnat
079 355 48 71
martinpichonnat@outlook.com



Introduction de paramètres de contrôle de qualité pour le nettoyage de filtres SCR

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Encadrant : Prof. Danilo Engelmann
Partenaire industriel : Liebherr Machines Bulle SA, Bulle

36

VIDEO



Le filtre SCR est un composant d'un système de post-traitement de gaz d'échappement pour un moteur diesel. Il nécessite d'être nettoyé après une certaine durée d'utilisation. L'étude consistait à déterminer quels sont les critères de qualité que le filtre doit respecter à la suite du nettoyage et déterminer comment ces critères doivent être contrôlés. L'étude s'est basée sur un procédé de nettoyage et de test déjà existant, présentant un potentiel d'amélioration.



Léandre Guillaume Porret
079 269 18 28
hommeduval97@gmail.com

Contexte: Le système de post-traitement

L'entreprise Liebherr Machine Bulle SA (LMB) développe, teste et fabrique des moteurs à combustion diesel, destinés à des applications comme les machines de chantier, les engins miniers, ou encore des groupes électrogènes. Afin de limiter les émissions polluantes générées par la combustion et répondre aux normes européennes en matière d'émission (Stage V), LMB a développé un système de post-traitement des gaz d'échappement permettant de traiter les hydrocarbures imbrûlés, les oxydes d'azote (NOx) et les particules. Le système utilise la technologie SCR (Selective Reduction Catalyst) pour convertir les NOx, nécessitant l'injection d'un agent réducteur (DEF, par exemple AdBlue®). Les particules sont retenues par filtration. La particularité du système est le filtre SCR (SCRFilter) qui est un filtre à particules équipé d'un revêtement catalytique permettant la réaction d'une partie des NOx. La taille du catalyseur SCR peut ainsi être réduite, ainsi que l'encombrement du système complet.

Objectif

Le filtre SCR retient les particules, appelées alors suies. La régénération passive permet d'en éliminer la partie oxydable. L'autre partie, appelée cendres, doit être éliminée par un autre moyen: Un nettoyage. Cette opération nécessite la dépose du filtre SCR et est réalisée par une entreprise spécialisée. Suite au nettoyage, la qualité ainsi que les performances du filtre SCR doivent être vérifiées. Un processus a déjà été mis en place au sein d'une entreprise externe, consistant à nettoyer le filtre avec de l'air comprimé dans une machine automatisée, puis à le tester en conditions réelles à l'aide d'un moteur. Les objectifs sont les suivants:

- Définition des critères de qualité des filtres SCR
- Documentation du processus existant
- Analyse et évaluation du potentiel d'amélioration
- Justification de l'ordre des opérations et des méthodes de test
- Amélioration des points les plus importants

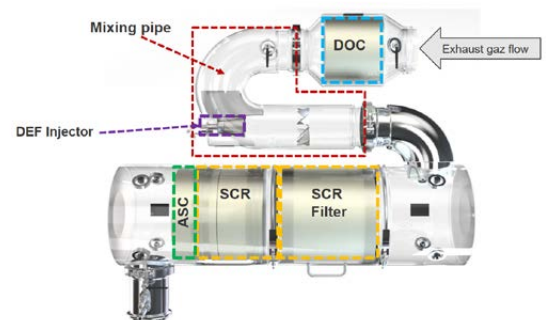
Analyse et résultats

Une analyse de fonction du filtre à montré que les performances du filtre peuvent être évaluées grâce au test du taux de conversion des oxydes d'azote, du taux de filtration et de la pression différentielle.

Le processus actuel (ci-contre) permet un nettoyage de qualité, sans péjorer l'état du filtre.

La structure générale du processus s'est avérée justifiée, grâce à une analyse des risques de défaut durant le processus.

Cependant, certaines conditions et valeurs de contrôle nécessitent d'être vérifiées et précisées. Les tests effectués à l'aide d'un moteur ont été traités en priorité. Des tests effectués au sein de l'entreprise LMB ont permis de vérifier la fiabilité du point d'opération du moteur, adapter les paramètres d'injection d'agent réducteur afin d'assurer la stabilité des résultats, définir des valeurs de référence pour une partie des tests et enfin, proposer des solutions pour l'amélioration des points restants.



Système de post-traitement

Fidélisation de la clientèle

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
 Encadrant : Prof. Robert Ackermann
 Partenaire industriel : AMAG Automobiles et Moteurs SA, Cham



Des études montrent que lorsque le véhicule arrive dans les segments 2 et 3, c'est-à-dire lorsqu'il dépasse les 4 ans, la proportion de clients fidèles diminue drastiquement dans les garages de marque. En ce sens, il est nécessaire de trouver une solution pour augmenter le taux de rétention dans ces segments de clientèle.

Analyses préliminaires

Pour concevoir ce programme, plusieurs projets commerciaux ont été étudiés et analysés en détail. Ces observations ont permis de déterminer certaines corrélations en lien avec la proposition de rabais. L'idée de ces analyses était de voir si une différence de sensibilité existait entre la marque du véhicule, le segment et le lieu.

Cadre théorique

Les réflexions à 360° ont amené à proposer une grande quantité de données conceptuelles pouvant être intégrées dans le plan en fonction des paramètres de ciblage et les objectifs définis. Quels que soient la clientèle cible et le but du programme, des possibilités ont été développées afin d'avoir toujours une alternative en cas de modification ultérieure du plan de conception.

Recueil d'informations

D'autres sources d'informations ont été nécessaires pour améliorer la segmentation, le contenu et le ciblage du programme. Dans cette optique, deux enquêtes ont été conçues. Le premier sondage était qualitatif et a été proposé à une quinzaine de partici-

pants clés choisis selon des critères bien spécifiques. La seconde enquête était quantitative et a été publiée à grande échelle pour confirmer statistiquement les tendances.

Conception du programme

Pour prendre en compte le plus d'informations possible, différents prototypes ont été publiés. Le résultat final est un programme basé sur le contrat de service qui consiste à proposer 4 plans incluant divers avantages et prestations moyennant des mensualités plus ou moins élevées. Le programme de fidélisation actuel varie en fonction de la marque et de la durée contractuelle. Les méthodes de contrôle incluses assurent de pouvoir vérifier le fonctionnement afin qu'il réponde aux objectifs de l'entreprise.

Intégration digitale

L'évolution technologique fait partie intégrante du quotidien et le domaine de l'automobile ne fait pas exception. Le présent résultat est tel qu'il peut totalement s'intégrer dans une application pour recueillir les informations, mais également pour lui donner un maximum de transparence, assurant modernité, polyvalence et simplicité au client.



Yannick Rossi
 079 547 42 95
 yannick.rossi@hotmail.com

Bases	Bronze	Argent	Or	Platine	Coûts et avantages annuels, côté client [CHF]					
					Bronze	Argent	Or	Platine		
Entretiens et maintenances adaptés à l'âge du véhicule	x	x	x	x	640	640	640	640		
Pièces d'usures			x	x	0	0	250	250		
Prestations incluses										
Estimation de la valeur du véhicule lors de l'entretien	x	x	x	x	0	0	0	0		
Assistance/Dépannage 24/24, 7/7	x	x	x	x	0	0	0	0		
Véhicule de remplacement offert lors de l'entretien		x	x	x	0	100	100	100		
5% remise sur les accessoires/equipements		x	x	x	0	40	40	40		
Véhicule de prêt de gamme supérieure			x	x	0	0	20	20		
					840	1220	1960	2530		
Mensualités correspondantes :					70	102	163	211	[CHF]	
Mensualités sous contrat:					55	80	130	170	[CHF]	

Résultats partiels, VW - Véhicules de tourisme, durée contractuelle : 7 ans. Valeurs uniquement à des fins d'illustration (Exemple)

Warnsignalisierung für ein Testgelände von automatisierten Fahrzeugen

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Peter Affolter, ,

38

VIDEO



Fahrerlose Fahrzeuge stehen immer mehr im Fokus der Entwicklung. Da diese noch nicht auf öffentlichen Strassen zugelassen sind, werden sie auf abgesperrten Testgeländen erforscht. Diese Bachelor-Thesis untersucht die Möglichkeiten ein Testgelände für fahrerlose Fahrzeuge mittels Warnsignalisierung abzusichern. Dafür wurde ein Demonstrator entwickelt, welcher den Funktionsumfang, sowie die drahtlose Kommunikation der Signalisierung aufzuzeigen vermag.



Robin Schenk

Ausgangslage

Was lange Zeit nur Science-Fiction war, wird durch Hersteller, wie Tesla oder EasyMile, bereits heute Realität. Die BFH untersucht die Möglichkeiten einer Zulassung von ferngesteuerten Fahrzeugen auf öffentlichen Strassen, dafür hat sich die Berner Fachhochschule in Biel einen Shuttlebus der Marke EasyMile gekauft, um die Rahmenbedingungen für das fahrerlose Fahren zu erforschen. Bei dieser Bachelor-Thesis stand vor allem die Absicherung des Testgeländes, auf welchem sich der Shuttlebus fortbewegen soll, im Vordergrund. Da fahrerlose Fahrzeuge zum aktuellen Zeitpunkt nur mit einer Ausnahmegewilligung am öffentlichen Strassenverkehr teilnehmen dürfen, soll das Gelände des Dynamic Test Centers in Vauffelin, für die Durchführung von Testfahrten und das Betreiben von solchen Fahrzeugen, vorbereitet werden.

Zielsetzung

Das Ziel der Arbeit bestand darin, einen Demonstrator zu erarbeiten, welcher den Funktionsumfang der Signalisierung aufzeigen kann. Die Signalisierung soll sicher aktiviert werden, sobald das Fahrzeug sich im fahrerlosen Betrieb auf dem Gelände bewegt. Mittels Simulation von möglichen Fehlerquellen kann das Verhalten des Demonstrators in Ausnahmesituationen getestet werden. Der Demonstrator beinhaltet eine Fahrzeugeinheit und zwei Warnsignalstellen, welche jeweils eine Blitzleuchte ansteuern.

Inhalt der Arbeit

In dieser Bachelor-Thesis wurde für die Kommunikationsschnittstelle, die Funktechnologiestandard LoRa verwendet. Als Hardwarebasis kamen Entwicklungsboards von Pycom zur Anwendung. Die eingesetzten Microcontroller wurden mittels microPython programmiert. Um die abhörsichere Datenkommunikation zwischen den Einheiten sicherzustellen wurde eine Verschlüsselung basierend auf AES in den Code integriert. Um grössere Lasten, wie die Blitzleuchte zu schalten, sowie der ordentliche Betrieb der Signali-

sierung zu überwachen, musste das Entwicklerboard mit zusätzlichen Komponenten ergänzt werden. Dazu wurde eine eigene Platine entwickelt.

Resultate

Wie sich während der Tests gezeigt hat, lässt sich das autarke Betreiben einer Signalstelle realisieren. Die berechnete Lebensdauer einer 12 V Batterie übersteigt die erwarteten Betriebsstunden von einem halben Tag bei weitem. Die Signalstellen sind in der Lage, den Betriebszustand der Fahrzeugeinheit zu erkennen und die Ansteuerung der Blitzleuchte einzuleiten.

Das Messen und Auswerten der Betriebszustände funktioniert ebenfalls zuverlässig. Die Messdaten können versendet und von der Fahrzeugeinheit korrekt ausgewertet werden. Ist ein Messwert ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbereichs, wird am Bildschirm des Laptops eine Fehlermeldung angezeigt. Die Simulation eines Kommunikationsausfalls und des Ausfalls der Blitzleuchte, sind ebenfalls erfolgreich verlaufen. Die Fahrzeugeinheit kann anhand der Messdaten den Fehler erkennen und eine entsprechende Fehlermeldung anzeigen.

Rein hardwaretechnisch hat das Produkt überzeugt, jedoch müssen im Bereich der Programmierung noch einige Anpassungen gemacht werden, damit sowohl die Verschlüsselung als auch die Kommunikation langfristig zuverlässig funktioniert.



Endaufbau des Demonstrators.

Wireless Force-Feedback

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Jean-François Urwyler

VIDEO



39

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, durch ein selbst konstruiertes Lenkrad ein RC-Auto über eine Wireless-Verbindung zu steuern. Ausserdem soll die Kraft an der Lenkung des RC-Autos an das Lenkrad weitergegeben werden, um so einen direkten Lenkwiderstand zu simulieren.

Ziele

Die gemessene Kraft soll am Lenkrad durch eine Drehbewegung spürbar sein und muss in Realzeit auftreten. Dafür soll die Abtastfrequenz mindestens 1kHz betragen. Ebenfalls sollte die Wireless-Verbindung stabil sein und auf eine Distanz von mindestens 40 Meter reibungslos funktionieren.

Komplettes System

Als Ausgangslage dient ein Gestell, auf dem ein Lenkrad montiert werden kann und welches einen Elektromotor besitzt, um die Feedback Kraft einzuleiten. Der Motor mit Getriebe von Maxon ist über einen Riemen mit dem Lenkrad verbunden.

In der vorhergehenden Semesterarbeit wurde zudem das Messprinzip für die Lenkkraft entwickelt und getestet. Hierbei wird mit einem Stromsensor die Stromerhöhung in der Schaltung des Servomotors gemessen.

Zu Beginn wurden einige Konzepte für die Datenübertragung erarbeitet und ausgewertet. Basierend auf diesen Erkenntnissen, fiel die Wahl auf eine Funkübertragung mit zwei Arduino Microcontroller und zwei Funkmodulen. Dieses System wurde anschliessend in einen Traxxas X-Maxx eingebaut.

Messungen

Im nächsten Schritt wurden die theoretischen Fehlereinflüsse einer Funkübertragung erarbeitet und direkt am Fahrzeug getestet. Hierzu wurden Versuche zu den möglichen Fehlereinflüssen durchgeführt und mit den in der Theorie erarbeiteten Fehlern verglichen und ausgewertet.

Nach dem Abschluss der Tests wurde das System komplett am vorhandenen Lenkradgestell angebracht. Abschliessend wurde das Projekt durch weitere Probefahrten geprüft und es mussten kleine Verbesserungen vorgenommen werden.



Lukas Schneider



Lukas Paul Staub



Lenkradsystem



Fahrzeug

Aufbau eines HIL Labordemonstrators mit der Plattform Typhoon HIL

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann

40

VIDEO



Mit der wachsenden Anteilnahme an elektrischen Bauteilen im Automobilbereich nimmt die Möglichkeit, Systeme mittels Hardware in the Loop Simulationen zu entwickeln, zu. Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, ein Modell zu kreieren, welches einen Hardware in the Loop Prüfstand widerspiegelt. Dazu wurde ein verkleinerter Prüfstand für Demonstrationszwecke erstellt. Dabei handelt es sich um einen Einrollenprüfstand mit Scheitelrollen.



Luca Johannes Stäheli

Es wird eine Fahrzeugsimulation erstellt mithilfe von Typhoon HIL. Mit dem HIL 402 wird die Schnittstelle zum Prüfstand erstellt. Über ein Arduino werden zwei Elektromotoren angesteuert. Ein Dreiphasen-elektromotor fungiert als Fahrzeugmotor und ein DC-Motor als Messgerät. Anhand des DC-Motors wird die effektive Drehzahl gemessen. Diese Drehzahl wird an die Software von Typhoon HIL zurückgesendet und mit dem Sollwert abgeglichen. Somit entsteht eine Hardware in the Loop Simulation. Für Schulungszwecke werden zwei unterschiedliche Fahrzeuge benutzt, damit das Fahrverhalten vereinfacht dargestellt werden kann. Die Bauteile wurden 3D gedruckt und eingekauft. Mittels Drehschalter können Geschwindigkeit, Steigung und Bremskraft eingestellt werden. Die

Informationen zur Simulation können im HIL SCADA oder auf dem LCD am Prüfstand abgelesen werden.

Beim Testen des Prüfstandes wurde ein funktionierender Regelkreis beobachtet. Die Bedienung des Prüfstandes im HIL SCADA ist einfach gehalten und die Veranschaulichung der Daten ist übersichtlich. Im Rahmen dieser Arbeit konnten die Fahrwiderstände nicht über eine FMU berechnet werden. Der Grund dafür sind Programmiersprachen Diskrepanzen. Die Fahrwiderstände werden somit im Fahrzeugmodell berechnet. Mit der aktuellen Motorisierung sind Drehzahl Änderungen beobachtbar, jedoch ist durch die Spannungsschwankungen des DC Motors die Präzision der Messungen eingeschränkt.



Adrian Vazquez Diaz



Système de démonstration HIL à l'aide d'une voiture modèle et de Matlab/Simulink

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
Encadrant : Prof. Peter Affolter

VIDEO



41

Dans le domaine de la modélisation de véhicule, les produits MathWorks permettent des représentations virtuelles très complètes. La BFH possédant une licence pour ces produits, il est donc intéressant de parcourir les différentes possibilités offertes par ceux-ci. Le but est de modéliser un véhicule et une route, afin de faire suivre cette route par ce dernier. De plus, un véhicule miniature réel devra reproduire le changement de vitesses ainsi que les angles de braquage.

Introduction

Comment est-il possible de créer une copie d'un véhicule réel, de manière à le tester dans des conditions de route précises. Tout cela sans faire rouler le véhicule sur cette route.

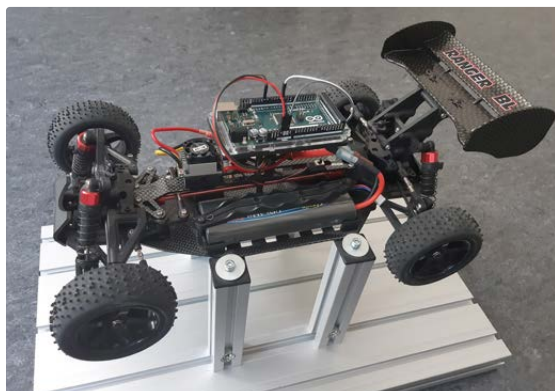
Pour ce faire, il faut créer une copie virtuelle de ce véhicule réel. Plus la copie est proche de la réalité, plus le test pourra être précis. Ensuite, il faut modéliser une route dans le but de programmer un scénario de conduite pour la modélisation. Enfin, il faut créer un lien entre le véhicule réel et celui virtuel dans le but de transmettre les conditions d'utilisation de la modélisation à la réalité.

Une approche directe et pratique a donc été suivie. Le but n'étant pas de créer un programme d'une grande complexité, mais plutôt de parcourir les différentes possibilités d'utilisation.

But

Il y a plusieurs objectifs pour ce projet, les but sont donc les suivants :

- Pilotage via Matlab/Simulink d'un modèle de véhicule au moyen d'une passerelle Arduino
- Développement et modélisation d'un modèle cinématique du véhicule modèle avec Matlab/Simulink
- Modélisation d'un profil de route et/ou de vitesse sur Matlab/Simulink
- Fusion des trois lots de travail



Véhicule réel

Travail

Ce projet consiste donc en premier lieu en la programmation d'un système de commande simple pour le modèle réel, actionnant la direction et la traction. Ensuite, il faut créer un modèle virtuel de ce dernier à l'aide de Simulink. Une fois fait, une première tentative de connexion entre le modèle réel et virtuel doit avoir lieu. Encore, il faut créer la route, qui sera empruntée par le modèle virtuel. Pour finir, il faut créer une connexion entre la route et les deux modèles.

Résultat

Une simple programmation a pu être effectuée, de même qu'un modèle virtuel. De plus, la première connexion entre le véhicule réel et celui virtuel a également été mener à bien. Ensuite, une route a pu être construite, par le biais d'un logiciel de modélisation de route nommé Roadrunner. Pour la connexion des trois lots de travail, la route créée au préalable a dû être remplacée par une route modèle de la bibliothèque de MathWorks. Également, des blocs sont prévus dans Simulink pour avoir un véhicule virtuel. Le programme final contient donc un tracé ainsi qu'un modèle virtuel tiré de bibliothèque Simulink, pour enfin posséder les éléments de connexion avec le modèle réel, tout cela permettant la transmission des données, afin que les deux véhicules partagent leurs conditions de roulement.



Environnement virtuel



Ismaël Frédéric Voutaz
079 682 89 30
issvoutaz@gmail.com

Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

42 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles zu unseren Bachelor- und Master-Studiengängen, Zulassungsbedingungen, Studienbedingungen und unserer Schule. Führen Sie persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden und besuchen Sie unsere Labors in Biel und Burgdorf. Mit einer Weiterbildung auf Master-Stufe gehen Sie in Ihrer Karriere einen Schritt weiter. Unsere umfassende, interdisziplinäre Palette von Modulen ermöglicht Ihnen, Ihre Kompetenzen auf verschiedensten Gebieten zu erweitern und zu ergänzen. Informieren Sie sich in einem persönlichen Beratungsgespräch.

Jetzt informieren und anmelden:
bfh.ch/ti/infoveranstaltungen

Vous intéressez-vous à des études à la Haute école spécialisée bernoise ? Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, sur les conditions d'admission et d'études, et sur notre école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez nos laboratoires à Bienne et à Berthoud. Avec des études de master, vous posez un nouveau jalon dans votre carrière. Notre vaste gamme de modules dans diverses disciplines vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus variés. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

Informations et inscription :
bfh.ch/ti/seances-information

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences? If so, we invite you to attend our open house events. They will give you insights into our bachelor's and master's degree programmes, our admission requirements, our study regulations and our university. You will have the opportunity to talk with students and professors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf. Completing your continuing education with a master's degree takes your career one step further. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and complement your skills in a wide variety of areas. Find out more in a personal counselling interview.

Further information and link to register:
bfh.ch/ti/information-events



Alumni*ae BFH

Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni*ae sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen und Benefits. Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community von Ehemaligen auf Facebook und LinkedIn beitreten und sich so aktiv vernetzen.

Ihr Mehrwert als Alumni*ae der BFH

Als ehemalige Student*innen sind Sie wichtige Botschafter*innen für die Berner Fachhochschule. Nach Abschluss Ihres Studiums werden Sie (kostenlos) ins fachübergreifende Alumni-Netzwerk des Dachverbands Alumni BFH aufgenommen. Wir bieten Ihnen:

- Newsletter «Alumni aktuell» (4x jährlich)
- Attraktive Angebote und Vergünstigungen
- Vielfältige Veranstaltungen der Alumni-Organisationen
- Alumni-BFH-Community auf LinkedIn und Facebook
- Karriereportal mit Jobplattform und Kursangebote rund ums Thema «Bewerben»

Als Alumni*ae sind Sie exklusiv zum grossen Netzwerk-Abend Alumni BFH eingeladen, welcher jährlich mit über 300 Ehemaligen in Bern stattfindet. Ausserdem können Sie an vielseitigen Events der Alumni-Organisationen und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Daneben erhalten Sie Vergünstigungen und Rabatte auf ausgewählte Dienstleistungen und profitieren vom attraktiven FH-Schweiz-Leistungsangebot sowie vom Weiterbildungsangebot der BFH.

Mehr Informationen zu Alumni BFH und den attraktiven Leistungen unter: bfh.ch/alumni

Alumni BFH réunit sous un même toit tous les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. Membre d'Alumni BFH, vous faites partie d'un réseau dynamique et profitez de prestations attrayantes. Vous recevez régulièrement l'infolettre «alumni à l'heure actuelle» et avez la possibilité de rejoindre la communauté sur Facebook et LinkedIn.

Vos avantages

En tant qu'ancien-ne étudiant-e, vous êtes une ambassadrice ou un ambassadeur important-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une fois vos études achevées, vous rejoignez (gratuitement) le réseau interdisciplinaire de l'association faitière Alumni BFH et bénéficiez de précieux avantages:

- Infolettre «alumni à l'heure actuelle» (4 fois par année)
- Offres attrayantes et prix préférentiels
- Vaste palette de manifestations proposées par les diverses associations d'alumni
- Alumni BFH Community sur LinkedIn et Facebook
- Portail Carrière, plateforme d'emplois et offre de formations pour vous aider à postuler à un emploi

En outre, vous recevez en exclusivité une invitation à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne, réunissant quelque 300 ancien-ne-s étudiant-e-s. Vous pouvez également participer aux différents événements des associations d'alumni et profiter de l'offre sportive de l'Université de Berne. De plus, vous bénéficiez de prix préférentiels et de rabais pour certaines prestations et avez accès à l'offre intéressante de FH Suisse ainsi qu'aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et l'offre de prestations: bfh.ch/alumni

Alumni BFH unites former students and BFH alumni organisations under one roof. As a member, you are part of a lively network and benefit from attractive services. You regularly receive the informative newsletter "Alumni aktuell" and can join the community on Facebook and LinkedIn

Your benefits as a BFH alum

As a former student, you are an important ambassador of Bern University of Applied Sciences. After completing your studies, you are admitted (free of charge) in the multidisciplinary umbrella organisation Alumni BFH. Our offer:

- Newsletter "Alumni aktuell" (quarterly)
- Attractive offers and discounts
- A wide range of events set up by the alumni organisations
- The Alumni BFH community on LinkedIn and Facebook
- A career portal with a job platform and courses to help you with your job applications

As an alum, you will be exclusively invited to the great Alumni BFH networking night, which takes place annually in Bern with over 300 former students. In addition, you can participate in the many events offered by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and special offers on selected services and can benefit from the attractive offers of FH Schweiz and the BFH continuing education programme.

More information on Alumni BFH and its attractive services: bfh.ch/alumni



Berner Fachhochschule

Automobil- und Fahrzeugtechnik
Route principale 127
2537 Vauffelin

Telefon +41 32 321 66 50

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/automobil

Haute école spécialisée bernoise

Ingénierie automobile et du véhicule
Route principale 127
2537 Vauffelin

Téléphone +41 32 321 66 50

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/auto

Bern University of Applied Sciences

Automotive Engineering
Route principale 127
2537 Vauffelin

Telephone +41 32 321 66 50

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/automotive