



2024
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
10 Zusammenarbeitsformen	10 Formes de collaboration	10 Collaboration
12 Industriepartner	12 Partenaires industriels	12 Industry partners
14 Liste der Studierenden	14 Liste des étudiant-e-s	14 List of students
15 Abschlussarbeiten	15 Travaux de fin d'études	15 Graduation theses
26 Infoveranstaltungen	26 Séances d'information	26 Information events
27 Alumni*ae BFH	27 Alumni BFH	27 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

Mit der Freude über den erfolgreichen Abschluss und dem verdienten Diplom in der Hand steht die Tür für die berufliche Karriere weit offen – oder doch nicht? Habe ich mir genug Wissen angeeignet, um mich den Herausforderungen dieser anspruchsvollen, dynamischen und gewissenhaft ermessenen unberechenbaren Berufswelt zu stellen?

Kennen Sie das Gefühl, wie ein Vogel am Rande des sicheren Nests vor dem ersten Flug zu stehen?

Dem einen oder der anderen wird es wohl so oder ähnlich ergehen, wie es auch mir nach der intensiven Phase der Thesis ergangen ist.

In diesem Punkt kann ich die Studierenden beruhigen. Während der Studienzeit haben sie sich gut auf die bevorstehende, anspruchsvolle Arbeit als Ingenieur*in vorbereitet. Ihre Flügel sind genügend stark, um den Sprung zu wagen. Ihre Kompetenz und ihr Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der Technik werden sie tragen.

Mit ihrer Freude und Stolz an ihrer Arbeit, ihrer Fähigkeit die Menschlichkeit und den Menschen ins Zentrum ihrer Lösungen zu stellen, werden sie sich von Flügelschlag zu Flügelschlag sicherer fühlen.

Mit Agilität und Beharrlichkeit werden sie an Sicherheit gewinnen, um auch mit den zukünftigen unvorhersehbaren Veränderungen umgehen zu können.

Sie werden mit ihrem wertvollen Wissen mithelfen, die globalen Herausforderungen unserer modernen Gesellschaft anzugehen.

Ich gratuliere unseren Studierenden herzlich zum erfolgreichen Abschluss und wünsche für die berufliche und private Zukunft alles Gute!

Chère lectrice, cher lecteur,

Diplôme mérité en poche, nos étudiant-e-s s'apprêtent à entamer une carrière prometteuse. Vraiment?

«Ai-je acquis suffisamment de connaissances pour relever les défis d'un monde professionnel exigeant, dynamique et parfois imprévisible?» : la question les taraude.

Tout comme ce sentiment de devoir quitter leur nid sûr et douillet pour prendre leur premier envol – un sentiment qui ne vous est sans doute pas étranger.

Certain-e-s de nos diplômé-e-s en feront peut-être l'expérience, comme moi après la phase intense qui a marqué la préparation de mon mémoire.

Je peux donc les rassurer sur ce point : leurs études les ont bien préparé-e-s aux tâches exigeantes d'ingénieur-e qui les attendent. Leurs ailes sont suffisamment fortes pour faire le grand saut. Leurs compétences et leur compréhension des possibilités et des limites de la technologie les y aideront.

Grâce au plaisir et à la fierté éprouvée dans l'accomplissement de leur travail, grâce à leur capacité à mettre l'humain et l'humanité au cœur de leurs solutions, nos diplômé-e-s verront leur confiance décoller à chaque battement d'ailes. Leur agilité et leur persévérance leur conféreront l'assurance nécessaire pour faire face aux changements imprévisibles de demain, pour mettre leur précieux savoir au service de notre société moderne et pour l'aider à surmonter les défis auxquels elle est confrontée à travers le monde.

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

With the satisfaction that comes with graduation and their well-deserved diploma in hand, our students are on the brink of their professional breakthrough. Really?

Tough questions arise: "Have I acquired enough knowledge to face the challenges of a demanding, dynamic and sometimes unpredictable professional environment?" A bird on the edge of its nest before its first flight: do you know the feeling?

Some of our graduates will probably feel the same way as I did after the intensive phase leading up to my graduation thesis.

But I can reassure them: they are well prepared for the challenging engineering work that awaits them. Their wings are strong enough to take the plunge. Their expertise and their understanding of the possibilities and limitations of technology will carry them forward.

Their joy, their pride in their work and their ability to place humanity and people at the center of their solutions will increase their confidence with every flap of their wings. With agility and perseverance, they will gain the confidence to deal with the unpredictable changes that lie ahead, and will use their valuable knowledge to help address the global challenges of our modern society.

Congratulations to all our students on their graduation! I 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

3

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 eine aktive Zulieferer- und Fahrzeugindustrie mit weit über 550 relevanten Unternehmen. Diese erzielen jährlich rund 13 Milliarden Franken Umsatz. Mehr als 220'000 Arbeitsplätze haben eine direkte oder indirekte Verbindung zur Fahrzeugtechnik.

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 Abschlussarbeiten in diesem «Book» ist eindrücklicher Beleg dafür, wie weit das Tätigkeitsfeld für hochqualifizierte Automobilingenieur*innen ist.

Viele offene Türen

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

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 l'enseignement, la recherche et le développement, et la formation continue garantit une proximité avec 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 étudiant-e-s peuvent y suivre un cursus interdisciplinaire, offrant une grande proximité avec l'économie, dans un contexte international. La Suisse est le pays de l'ingénierie automobile. Certes, aucun grand constructeur n'y est établi, mais plus de 550 acteurs et fournisseurs de l'industrie automobile sont présents sur le marché, dégageant un chiffre d'affaires annuel total d'environ 13 milliards de francs. En outre, plus de 220 000 emplois ont un lien direct avec l'ingénierie 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 travaux de fin d'études présentés dans ce «book» témoignent avec force de la richesse des activités des ingénieur-e-s en automobile hautement spécialisés.

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 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 550 players in the automotive industry, actors as well as suppliers. They generate around thirteen 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, solve the technical challenges during operation and apply their expertise to ensure resource-friendly product lifecycles. The diverse range of graduation 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 of engineering expertise,

- 4 dem sie eine erfolgreiche und spannende Karriere aufbauen können.

Lösungen für die Zukunft

Fahrzeuge sind anspruchsvolle, hoch entwickelte und oft tiefgreifend industrialisierte Produkte mit spezifischen Anforderungen in Mechanik, Elektronik und Informatik. Das Rüstzeug für diese berufliche Herausforderung erarbeiten sich die Studierenden 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 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: bfh.ch/ti/master
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/projektidee
- › 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 Ingénierie automobile et du véhicule, 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 qui conjuguent des exigences spécifiques en mécanique, en informatique et en électronique. Les étudiant-e-s de la filière Ingénierie automobile et du véhicule acquièrent, durant leurs trois années de formation à la BFH, les connaissances requises pour évoluer dans ce milieu professionnel. À l'issue de leur cursus de bachelor, la possibilité leur est offerte de 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. Outre les activités dans les domaines de la formation et de la formation continue, ce domaine de spécialité propose des activités de recherche axées sur le marché et la pratique, garantissant ainsi le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

En savoir plus 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/fr/bachelor
- › les études de master: bfh.ch/ti/fr/master
- › la collaboration avec l'industrie: bfh.ch/ti/idee-projet
- › l'entrepreneuriat à la BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

allowing them to pursue a sound 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. Students of the Automotive Engineering bachelor's 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.

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/en/bachelor
- › Master studies: bfh.ch/ti/en/master
- › cooperation with the industry: bfh.ch/ti/projectidea
- › 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 «Zertifikat 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:

- Design und Mechanik
- Antrieb und Energie
- Dynamik und Sicherheit
- Automatisierung und Vernetzung

Studierende wählen im 3. Studienjahr zwei Projektarbeitsthemen.

Abschlussarbeit

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? 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 (Sekretariat)
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 enseignés en deux langues, l'allemand et le français. Les supports de cours sont disponibles en allemand et en français. 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

Les étudiant-e-s ont le choix entre les dominantes:

- Dynamique et sécurité
- Entraînement et énergie
- Conception et mécanique
- Automatisation et connectivité

En 3^e année, les étudiant-e-s choisissent deux sujets pour le travail de projet.

Travail de fin d'études

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

Contact

Avez-vous des questions sur les études? Pouvez-vous envisager 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 travail de fin d'études? Souhaitez-vous recruter des diplômé-e-s de la filière Ingénierie automobile et du véhicule?

N'hésitez pas à nous contacter!
032 321 66 50 (secrétariat)
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

Teaching language

All modules are taught bilingually in German and French throughout this degree programme. The course material is available in both languages. Possibility of obtaining a "Certificate of bilingual proficiency".

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

Focus areas

The options available are:

- Design and mechanics
- Drives and energy
- Dynamics and safety
- Automation and connectivity

Students select two project assignment topics in the third year of the programme.

Graduation thesis

The graduation thesis is written in one of the two project assignment modules chosen. Project requests from industry usually serve as the basis for thesis proposals.

Contact

Do you have any questions about the degree programme in Automotive Engineering? Could you imagine students carrying out research and development tasks for your company as part of project assignments and graduation 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 (secretariat)
automobiltechnik@bfh.ch

More information

bfh.ch/automotive

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

6



Bruno Fournier

Pourquoi avez-vous choisi cette filière d'études ?

Très jeune déjà, l'automobile était pour moi une réelle passion. Mon apprentissage en tant que mécanicien d'automobiles a consolidé mon intérêt déjà marqué pour ce domaine. En constatant l'évolution rapide de l'industrie automobile, j'ai réalisé l'ampleur et la diversité des opportunités qui s'offraient à moi. La formation d'ingénieur automobile s'est donc naturellement imposée à moi afin de plonger plus profondément dans cet univers fascinant et en constante évolution.

Qu'est-ce qui vous a particulièrement plu dans la formation ?

Étant naturellement curieux et animé par le désir constant d'apprendre de nouveaux concepts, j'ai été enchanté par la diversité des modules proposés. Chaque journée m'offrait la possibilité d'approfondir mes connaissances et d'explorer de nouveaux domaines. Je me suis notamment découvert

une passion pour la programmation et l'analyse de données. Les modules axés sur le Machine Learning, le Deep Learning et la conduite autonome m'ont captivé, car j'ai pu appréhender l'importance de telles technologies face aux défis futurs. Cela s'est notamment manifesté à travers la manipulation de réseaux de neurones complexes, l'analyse et le traitement de données, ainsi que le développement et l'implémentation d'algorithmes sur des robots.

À quoi ressemblait votre emploi du temps ?

Les premiers semestres sont exigeants, avec une charge de travail importante. Cependant, il est important d'y consacrer du temps pour acquérir les notions fondamentales du métier d'ingénieur. Au fil des semestres, l'évolution du programme offre de plus en plus d'opportunités pour mettre en pratique les enseignements théoriques, ce qui rend l'apprentissage à

la fois captivant et diversifié. Durant les derniers semestres, les devoirs laissent place à une multitude de projets, ce qui m'a permis d'y consacrer un maximum de temps durant la semaine et de profiter pleinement de mes week-ends.

Avez-vous travaillé en parallèle, pendant le semestre ou les vacances ?

Non, je n'ai pas eu l'occasion de travailler à côté. J'aurais volontiers envisagé une expérience professionnelle durant les vacances d'été, malheureusement cela ne s'est pas concrétisé. Cependant, je ne recommanderais pas de travailler pendant les premiers semestres qui sont, selon moi, les plus chargés.

Quels défis avez-vous dû relever durant vos études ?

Les principaux défis ont été la charge de travail intense, la gestion de multiples projets simultanés et l'adaptation rapide aux exigences académiques, surtout

au début. Trouver un équilibre entre vie académique et vie personnelle est un aspect à ne pas négliger. Ces défis ont toutefois contribué à renforcer ma résilience et à développer des compétences clés pour ma future carrière.

Quels sont vos projets? Que souhaitez-vous faire après vos études et que faites-vous aujourd'hui sur le plan professionnel?

J'ai décidé de poursuivre ma nouvelle passion en m'inscrivant à un Master of Science in Engineering avec une spécialisation en Data Science. Cette filière me permettra d'acquérir de précieuses compétences dans les domaines de l'analyse de données, du Deep Learning et de l'intelligence artificielle. J'ai la chance d'être intéressé par énormément de professions diverses et variées. Cependant, j'aimerais beaucoup trouver un poste de Data Scientist au sein d'une entreprise innovante, et ainsi contribuer à la

résolution de problèmes complexes grâce à l'analyse de données et aux avancées dans le domaine de l'intelligence artificielle.

Quels bénéfices tirez-vous de vos études?

Tout d'abord, j'ai bénéficié d'un enseignement bilingue français/allemand, avec en sus quelques cours en anglais. Ensuite, dans ma classe et tout au long de mes études, j'ai rencontré des personnes originaires de toute la Suisse, et même d'ailleurs. De plus, le plan d'études très varié m'a permis d'acquérir des compétences dans une multitude de domaines tels que l'électronique, la construction, la thermodynamique, l'analyse d'accidents, la comptabilité et la gestion d'entreprise, la programmation et bien plus encore. Enfin, les multiples projets, travaux de groupe et expériences pratiques ont joué un rôle crucial dans mon développement personnel. La collaboration, la gestion du temps et du

stress, la créativité et la résolution de problèmes sont autant de compétences que j'ai pu affiner grâce à ces opportunités concrètes.

Que diriez-vous à quelqu'un qui envisage de telles études?

Je lui conseillerais avant tout de s'investir pleinement dès le début, afin de ne pas être dépassé par le rythme soutenu des cours. Le passage du niveau maturité au niveau bachelor représente une transition significative mais atteignable avec une bonne préparation. La diversité des modules proposés vous permet de trouver des cours qui vous passionneront. Donc, si vous voulez avoir d'excellentes perspectives dans tous les domaines de la mobilité et acquérir un vaste savoir-faire en vue de développer des transports efficaces, sûrs et durables, ce bachelor constitue une excellente opportunité pour vous.

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

8



Felix Bundschuh

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Schon als kleiner Junge war ich von Fahrzeugen jeglicher Art fasziniert. Ich interessierte mich schon früh für die technischen Aspekte sowie die rasante Entwicklung im Bereich der Fahrzeugtechnik. Diese Leidenschaft führte mich dazu, den Beruf des Automobilmechatikers, in Fachrichtung schwere Nutzfahrzeuge, zu erlernen. Ich wollte mehr im Bereich der Technik des Automobils erfahren und verstehen. Daher fiel meine Wahl auf das Studium der Automobil- und Fahrzeugtechnik.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Besonders positiv empfand ich am

Studium die Gelegenheit, meine Leidenschaft für Fahrzeuge und Technik zu vertiefen. Die breiten Themenbereiche von Konstruktion über Mathematik bis hin zur Elektrotechnik, bieten eine gute Grundlage an Wissen für die berufliche Zukunft. Auch schätzte ich sehr den Kontakt mit Kameraden aus der Studentenverbindung Stabiennensis. Dies ermöglichte nicht nur den fachlichen Austausch, sondern auch das Pflegen von Kameradschaft.

Wie sah der Studienalltag aus?

Der Studienalltag war abwechslungsreich und anspruchsvoll. Meist begann und endete ein Tag mit einer Reihe von Vorlesungen, in denen wir die theoretischen Grundlagen erarbeiteten. Abends nutzte ich die Zeit, um den

Stoff zu repetieren, Hausaufgaben zu erledigen oder an Projekten zu arbeiten. Jeden Donnerstagabend traf ich mich mit Freunden aus der Studentenverbindung zu einem gemütlichen Bier. Diese Treffen waren für mich wichtig, da sie eine willkommene Abwechslung zum Studienalltag boten. Hier konnten wir unsere Erfahrungen austauschen und uns gegenseitig unterstützen.

Arbeiteten Sie nebenher (während des Semesters oder während der Ferien)?

Da mein Studium in Vollzeit stattfand, war es mir während des Semesters nicht möglich, einer beruflichen Tätigkeit nachzugehen. Die Wochenenden nutzte ich häufig, um den gelernten Stoff zu repetieren oder mich auf Prüfungen

vorzubereiten. In den Semesterferien hatte ich jedoch die Gelegenheit, im Lehrbetrieb als Lastwagenmechaniker zu arbeiten und so mein Studium finanziell zu unterstützen. Diese Arbeit bot mir die Möglichkeit, während des Studiums etwas Geld zu verdienen und war eine gute Abwechslung zum Schulalltag in Biel.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Die grösste Herausforderung während des Studiums lag darin, die vielen Informationen aus den Vorlesungen schnell zu erfassen und dann in den Projekten praktisch anzuwenden. Es war oft eine Herausforderung die Motivation hochzuhalten, insbesondere aufgrund des intensiven Lernpensums. Es gab Höhen und Tiefen während des Studiums. Dank der Unterstützung von Schulkameraden, die ähnliche Erfahrungen machten, konnten viele Hindernisse überwunden werden.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Ich erlernte den Beruf des Lastwagenmechanikers und konnte während der Semesterferien im Lehrbetrieb arbeiten. Während meines Studiums habe ich festgestellt, dass der Bereich des Konstruierens nicht ganz meinen Interessen und Fähigkeiten entspricht. Stattdessen bin ich besonders daran interessiert, Simulationen durchzuführen und die daraus gewonnenen Daten zu analysieren.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Durch das Studium konnte ich verschiedene technische und mathematische Aspekte erlernen und vertiefen. Ich habe beispielsweise während der verschiedenen Projektarbeiten meine Fähigkeiten in der technischen Planung verbessert. Dabei lernte ich, komplexe

Probleme zu analysieren, angemessene Lösungsansätze zu finden und diese dann umzusetzen.

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

Für alle die mit dem Gedanken spielen, dieses Studium zu beginnen, empfehle ich, von Anfang an aktiv am Unterricht teilzunehmen. Gerade in den ersten Semestern, in denen hauptsächlich Grundlagen vermittelt werden, ist es wichtig, am Ball zu bleiben. Ein kontinuierliches Lernen und die Bereitschaft, sich neuen Herausforderungen zu stellen, sind für den erfolgreichen Abschluss des Studiums wichtig.

Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

10 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/projektidee

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/idee-projet

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/projectidea

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



Markttübliche 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:
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 / SNSF, EU / UE



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



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

Industriepartner

Partenaires industriels

Industry partners

12 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!

www.bfh.ch/ti/forschung

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/recherche

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/research

Bern Racing Team, Biel
Carrosserie Sutter, Thun
KYBURZ Switzerland AG, Freienstein-Teufen
Maptec GmbH, Romanshorn
PALAS GmbH, Karlsruhe

HighTech Familiär Global

Das Medizintechnik-Unternehmen mit
einer Vision für die Augen Chirurgie.



Bewirb dich jetzt!

www.ziemergroup.com

Liste der Studierenden

Liste des étudiant-e-s

List of students

14 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten des Jahres 2024.

Die Studierenden sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

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

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2024.

Les étudiant-e-s sont présenté-e-s par ordre alphabétique.

Ils et elles 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 have summarised the 2024 graduation theses.

The students are listed in alphabetical order.

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

Aerni Lars.....	15	Cibiel Brandon Zigy.....	21	Gut Tobias.....	24
Assandri Philippe Auguste Nikolas.....	16	Daumüller Simon.....	22	Mühlheim Adrian.....	20
Baltisberger Janik Noah.....	17	Fiorentino Raphaël Maxime.....	23	Ortelli Mattia.....	17
Biner Sébastien.....	18	Fournier Bruno.....	18	Steiner Yanik.....	25
Bögli Julian.....	19	Friedli Thomas Alexandre.....	19		
Bundschuh Felix.....	20	Gall Tim Silvan.....	15		

Inbetriebnahme einer elektrischen Zusatzaufladung

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann
Industriepartner: Maptec GmbH, Romanshorn



15

Die Implementierung eines 48 V Systems mit einem elektrischen Verdichter kann im Motorsport ein kleinen, aber wichtigen Vorteil sein. Damit in einem Rennsportmotor das Turboloch minimiert oder eliminiert werden kann, wurde ein 48 V System entwickelt, welches mit einem frei programmierbaren Motorsteuergerät in Betrieb genommen wird. Die ausgearbeitete Regelstrategie gilt es zu implementieren sowie verifizieren.

Fragestellung

Die Fragestellungen der Arbeit lauten: Wie kann ein 48 V System inklusive E-Booster mit einem frei-programmierbaren Motorensteuergerät in Betrieb genommen werden? Wie kann die vorgearbeitete Regelstrategie im Steuergerät implementiert und später in der Simulation verifiziert werden? Ziel dieser Arbeit ist es, ein zusätzliches System zu entwickeln, das auf einen herkömmlichen turboaufgeladenen Motor gebaut wird, um das Turboloch zu eliminieren und somit den transienten Bereich des Motors zu verbessern.

Vorgehensweise

Der Kernpunkt dieser Bachelorarbeit besteht in der Implementierung der ausgearbeiteten Regelstrategie im Motorsteuergerät. Um die Funktionsweise der einzelnen Systeme vor dem Schreiben der Firmware genau zu kennen, wurden zuerst alle Bauteile einzeln über CAN Bus gesteuert. Besonders wurde die Funktion des Generators auf einem Prüfstand getestet.

Um die geschriebene Software überprüfen zu können, wurden alle notwendigen Komponenten auf einem Simulationsbrett aufgebaut. Der Kabelstrang wurde eigens für das Brett konzipiert und gebaut.

Ergebnisse

Mit dem Simulationsbrett und der geschriebenen Software konnte das System als ganze Einheit in Betrieb genommen werden. Aufgrund eines Fehlers des Generators, konnte die Simulation nicht wie gewünscht durchgeführt werden. Nicht alle Funktionen haben so funktioniert wie der Hersteller angegeben hat. Dadurch konnte die Regelstrategie noch nicht fertig geschrieben werden. Die Ladestrategie konnte programmiert und erfolgreich auf dem Prüfstand getestet werden. Die Regelstrategie für den E-Booster wurde implementiert. Da einige Motorparameter noch nicht simuliert werden konnten, konnte nicht die gesamte Regelstrategie geprüft werden. Aufgrund der positiven Testergebnisse, wird davon ausgegangen, dass die implementierte Regelung funktioniert.



Lars Aerni
lars.aerni@gmail.com
Fahrzeugtechnik



Tim Silvan Gall
galltim@outlook.com
Fahrzeugtechnik



eBoostLab Simulationsbord

New Front Suspension Design

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Raphael Murri, Stefan Egger
Experten: Philippe Burri (SCAN), Fabrice Marcacci (EPTM)
Industriepartner: Bern Racing Team, Biel

16

VIDEO



Bern Racing Team (BRT) hat bei der Fahrzeugkonzipierung immer das Chassis priorisiert, was zu Einschränkungen bei der Auslegung der Radaufhängungen führte. Nun soll eine neue, verbesserte Vorderradaufhängung konzipiert werden, an welche das Chassis angepasst wird.



Philippe Auguste Nikolas Assandri
philippe.assandri@outlook.com
Fahrzeugbau

Zielsetzung

In dieser Bachelorarbeit wurde die Konstruktion und Auslegung einer neuen Vorderradaufhängung für ein Formula Student Fahrzeug des Bern Racing Teams entwickelt. Bereits in der Projektarbeit 2 (PA2) wurde die Kinematik der bestehenden Vorderachse analysiert und es wurde eine erste Variante vorgeschlagen. Ziel ist es, die Verbesserungen der neuen Aufhängung im Vergleich zur aktuellen Konstruktion aufzuzeigen und zu quantifizieren, insbesondere hinsichtlich kinematischer Größen und Dimensionierungen. Darüber hinaus soll eine Einschätzung der Auswirkungen auf die Fahrdynamik vorgenommen werden.

Methodik

Als Grundlage diente die bereits erarbeitete Aufhängung der PA2. Diese wurde simuliert und in Folge wurde deren Kinematik mit OptimumKinematics™ optimiert. Die Konstruktion erfolgte mit Siemens NX™ und zusätzlich wurde die Festigkeit der Feder-Dämpfer-Konstruktion mit Ansys™ überprüft. Ein Vergleich der alten und der neuen Aufhängungen wurde mithilfe von IPG CarMaker durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Szenarien und Belastungsbedingungen simuliert, um die Leistungsfähigkeit der neuen Konstruktionen, im Vergleich mit der jetzigen, unter realistischen Bedingungen zu bewerten, basierend auf den simulierten Rundenzeiten.

Resultate

Durch die neue Herangehensweise, die Schnittstelle zum Chassis an die Aufhängung anzupassen, entfallen die Einschränkungen, welche die Positionierung der Befestigungspunkte am Chassis vorgeben. Die Neuplatzierung dieser Punkte führt zu verbesserten kinematischen Werten, insbesondere die dynamische Sturz- und Spuränderung sowie eine tiefere Rollzentrumhöhe. Diese Änderungen führen zu einem verbesserten Fahrverhalten auf der Rennstrecke. Simulationsergebnisse zeigen, dass die neue Kinematik auf der Rennstrecke bessere Rundenzeiten ermöglicht und die Aufhängung insgesamt 27% leichter ist. Diese Verbesserungen werden dazu beitragen, dass sich das Wettbewerbspotenzial des nächsten Rennfahrzeugs des Bern Racing Teams erhöht.



Rennfahrzeug der BRT-Saison 23/24 (Sajetta)



Vogelperspektive der neuen Radaufhängung mit zentraler Feder-Dämpfereinheit und integriertem Kurvenstabilisator

Navigation und Steuerung eines unbemannten Forschungsbootes

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

VIDEO



17

Wall-B ist ein Projekt der Berner Fachhochschule, welches sich mit der Entwicklung eines unbemannten Forschungsbootes befasst. Dieses soll in Zukunft autonom auf dem Bielersee unterwegs sein und Daten sammeln. Die Hardware war bereits gegeben und in der Projektarbeit 2 wurde ein Framework auf Basis des Robot Operating System 2 (ROS2) auf dem Boot implementiert. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die autonome Navigation und Steuerung des Bootes entwickelt.

Ziel

Ziel dieser Bachelorthesis war es, dass das Boot selbständig eine gegebene Zielkoordinate auf dem Bielersee ansteuern kann. Dazu gehören sowohl die Planung der schnellsten Route unter Berücksichtigung der geografischen Gegebenheiten als auch die Steuerung und Regelung des Kurses.

Pfadplanung

Die Vermeidung des Seeufers war ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung des deliberativen Navigationssystems. Dessen Identifikation wurde mithilfe von GIS ermöglicht, während Suchalgorithmen wie Dijkstra und A* zur Berechnung der Route innerhalb dieser Begrenzung verwendet wurden. Python und NetworkX wurden zur Erstellung und Verwaltung des Navigationsgraphen eingesetzt. Ein benutzerfreundliches Dashboard, entwickelt mit HTML, JavaScript und CSS, zeigt Echtzeitdaten von GPS, Sonar und Temperatur an und erlaubt es, die Navigation zu steuern, indem jederzeit neue Zielpunkte gewählt werden können. Für die Karten- und Datenvisualisierung wurden Leaflet.js und Chart.js genutzt. Sowohl das Navigationsprogramm als auch das Dashboard wurden in ROS2 implementiert. Dabei werden von der Pfadplanung Wegpunkte entlang der geplanten Route generiert, welche laufend im ROS2-System veröffentlicht werden.

Steuerung und Regelung

Für die Steuerung des Bootes wurde ein Autopilot entwickelt. Dessen Aufgabe ist es, die Wegpunkte, welche von der Pfadplanung veröffentlicht werden, anzusteuern. Dazu werden die Daten des GPS-Sensors und des digitalen Kompasses genutzt.

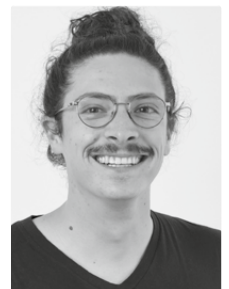
Die Programmierung des Autopiloten erfolgte mit Python in Form einer ROS2-Node. Bei Erhalt eines neuen Wegpunktes werden anhand der GPS-Daten die direkte Route zwischen der aktuellen Position und dem Wegpunkt sowie der entsprechende Soll-Kurs bestimmt. Wenn die Position des Bootes von der direkten Route abweicht, wird ein neuer Soll-Kurs berechnet, um diese Abweichung zu korrigieren. Der Soll-Kurs wird über einen P-Regler gesteuert, wobei der gemessene Kurs des digitalen Kompasses als Regelgröße dient. Die resultierende Stellgröße ist der Steuerbefehl an das Ruder.

Ergebnisse

Die entwickelten Programme konnten ausgiebig auf dem See getestet werden. Es können beliebige Ziele auf dem See angefahren werden, und die Route lässt sich während der Fahrt anpassen. Dank der Pfadplanung wird vermieden, dass das Boot dem Ufer zu nahe kommt und auf Grund läuft. Der Autopilot ist in der Lage, den Kurs des Bootes präzise zu steuern, und reagiert auch robust auf Störgrößen. Somit konnten die Ziele der Bachelorarbeit erreicht werden.



Janik Noah Baltisberger
jnbaltisberger@gmail.com
Fahrzeugtechnik



Mattia Ortelli
matti.ortelli@gmail.com
Fahrzeugtechnik



Dashboard für Pfadplanung



Wall-B auf dem Bielersee

Utilisation du Reinforcement Learning pour le contrôle de robots autonomes

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

18

VIDEO



Cet article explore l'application du Reinforcement Learning dans la conduite autonome à « Duckietown », en évaluant des algorithmes comme DQN, DDPG et PPO. Il met en lumière la performance supérieure du PPO, permettant une conduite fluide en simulation et en conditions réelles. L'intégration de YOLO v5 pour la détection d'objets enrichit la sécurité de l'agent, illustrant le potentiel du Reinforcement Learning et de la perception pour améliorer les véhicules autonomes.



Sébastien Biner
sebastien.biner@students.bfh.ch
Technique du véhicule

Introduction

Ce travail de Bachelor explore l'application du Reinforcement Learning (RL) pour le suivi de ligne par un agent autonome dans l'environnement de « Duckietown ». Plusieurs algorithmes, notamment le DQN, DDPG et PPO, ont été évalués et comparés pour leur capacité à permettre à un robot de naviguer de manière autonome sur une piste sans franchir les lignes. L'objectif principal était, à l'aide de ROS, de développer et d'implémenter un modèle de conduite efficace, validant ainsi l'efficacité des algorithmes dans des conditions réelles. Cette étude a également permis d'explorer les défis spécifiques liés au transfert des modèles de simulation vers le monde réel, soulignant l'importance d'une adaptation précise pour une performance optimale.

Performance du modèle PPO

Le modèle PPO, spécifiquement entraîné avec des images superposées en noir et blanc, s'est distingué en démontrant une conduite fluide et robuste à la fois en simulation et en environnement réel. Le robot a été

en mesure de maintenir une trajectoire précise malgré des conditions variables de luminosité.

Intégration de la détection d'objets

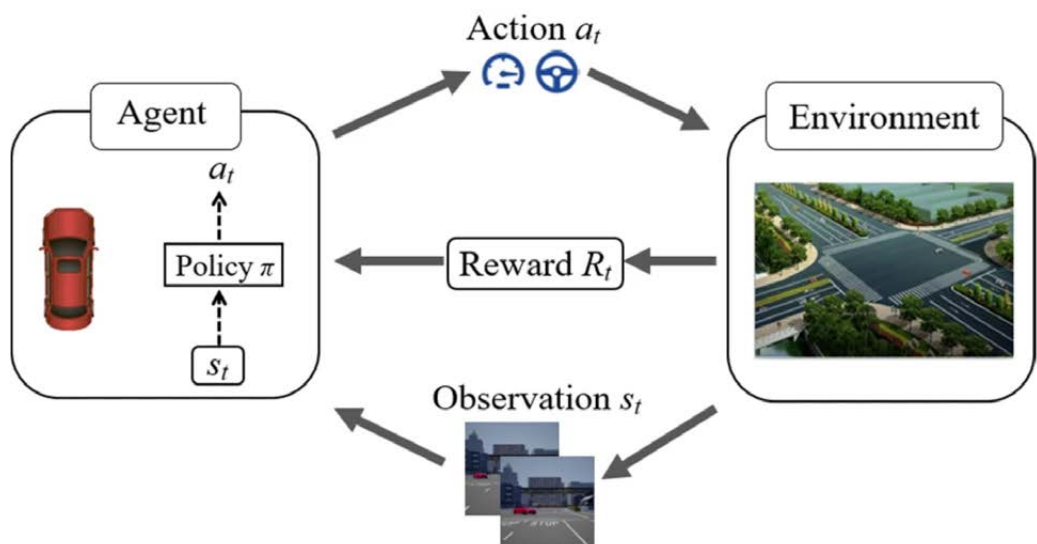
Un aspect notable de ce projet a été l'intégration réussie de la détection d'objets à l'aide de YOLO v5, renforçant la sécurité de l'agent en évitant les obstacles sur la trajectoire. Cette fonctionnalité enrichit les capacités de navigation autonome en permettant des réactions rapides et adaptatives aux changements imprévus dans l'environnement.

Conclusions et perspectives

Cette thèse a ainsi démontré l'efficacité du RL et de la perception dans les véhicules autonomes, ouvrant la voie à des améliorations futures et à des applications potentielles sur des véhicules à grande échelle. Les connaissances et compétences acquises lors de cette étude sont précieuses pour le développement continu de systèmes de conduite autonome robustes et efficaces, contribuant ainsi à l'avancement de la technologie dans ce domaine en constante évolution.



Bruno Fournier
brunofournier03@hotmail.ch
Technique du véhicule



Principe de base du Reinforcement Learning appliqué à la conduite autonome

Développement d'un kit de suspensions hybrides pour le KYBURZ eRod

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule
Encadrants : Prof. Sebastian Tobler, Prof. Roland Rombach, Prof. Remo Lauener
Experts : Bruno Jaeger (Larag AG), Martin Kyburz (KYBURZ AG)
Partenaire industriel : KYBURZ Switzerland AG, Freienstein-Teufen

VIDEO



19

Le souhait de KYBURZ : fusionner l'eRod Fun, un véhicule routier homologué et commercialisé, avec l'eRod Offroad, un prototype tout-terrain non fonctionnel, en un seul véhicule transformable et agile sur n'importe quel terrain. Grâce à notre kit de suspensions, les performances sur route comme en tout-terrain sont améliorées et la transformation route/tout-terrain est simplifiée en nécessitant uniquement le changement des bras de suspensions, des amortisseurs et des roues.

Contexte

KYBURZ a su captiver les amateurs de conduite avec l'eRod Fun, un véhicule routier homologué, léger et sportif, mais l'ambition de KYBURZ ne s'arrête pas là. Imaginez un buggy capable de dompter les terrains les plus accidentés : voici pourquoi l'eRod Offroad a été créé. Basé sur l'eRod Fun, le prototype actuel de l'eRod Offroad souffre de nombreux défauts qui entravent ses performances, le rendent lourd, peu réactif et désagréable à conduire. L'objectif de KYBURZ est maintenant de fusionner l'eRod Fun et l'Offroad en un véhicule deux-en-un, rapidement transformable et performant sur tous les terrains. Actuellement, la transformation est coûteuse et lente car trop d'éléments diffèrent entre ces deux versions.

But

Le but de ce projet est de développer un kit de suspensions hybrides, avec une configuration route et tout-terrain, qui corrige les défauts de conception de l'eRod Offroad, améliore les performances dynamiques de l'eRod Fun et facilite la conversion entre les deux configurations en utilisant le plus de pièces communes et le même châssis. Ainsi, l'eRod pourra passer de la route aux chemins boueux rapidement, tout en offrant une expérience de conduite sportive et polyvalente.

Méthode

La géométrie des deux véhicules a été analysée, corrigée et fusionnée afin de trouver une seule solution pour les deux versions malgré leurs différences significatives. Ensuite, les suspensions ont été conçues en 3D en parallèle de simulations FEM pour garantir leur résistance même dans les conditions les plus exigeantes. Finalement, des simulations ont permis de tester le comportement dynamique des véhicules dans différentes manœuvres afin de quantifier l'amélioration par rapport à leur version originale.

Notre solution

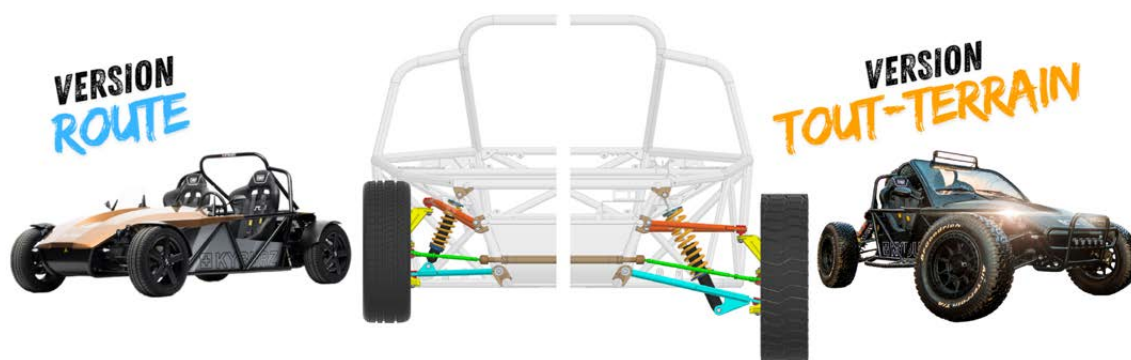
Grâce à notre kit de suspension, composé d'une version route et d'une version tout-terrain, le roulis est diminué de plus de 45% sur l'eRod Fun sans utiliser de barre stabilisatrice, le débattement en compression est augmenté de 75% sur l'eRod Offroad, son accélération de 36% et sa masse non-suspendue est diminuée de 26%. Quant au bump steer et à la géométrie d'Ackermann, ils sont fortement améliorés pour les deux versions. Du côté compatibilité, 65% des pièces des suspensions sont réutilisables entre les deux configurations, permettant ainsi une conversion rapide et économiquement viable en changeant uniquement les bras de suspensions, les amortisseurs et les roues.



Julian Bögli
julian.boegli@gmail.com
Technique du véhicule



Thomas Alexandre Friedli
thomas@kbf.ch
Technique du véhicule



Kit de suspensions en configuration route (à gauche) et tout-terrain (à droite)

Einflussparameter auf die Entstehung von Reifenabriebpartikeln

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann
Industriepartner: PALAS GmbH, Karlsruhe

20

VIDEO



Das gestiegene Bewusstsein für Umwelt- und Gesundheitsrisiken hat den Fokus auf Verkehrsemissionen gelenkt. Partikelemissionen wurden untersucht, die durch den Abrieb von Reifen und Strassenoberflächen (Tyre and Road Wear Particles, TRWP) entstehen. Die Messkonstruktion aus der vorherigen Projektarbeit wurde optimiert und im MoReLab (Mobiles Reifen-Labor) integriert. Reifenpartikel konnten gemessen und verschiedene Einflussfaktoren auf ihre Entstehung validiert werden.



Felix Bundschuh
felix.bundschuh@bluewin.ch
Fahrzeugtechnik

Zielsetzung

In der Literatur sind bisher wenig Informationen zur Messung von Reifenabriebpartikeln vorhanden. Diese Partikelemissionen sind als Reifen- und Strassenabriebpartikel (TRWP) bekannt. Das Ziel war, die Emissionen von TRWP zu quantifizieren und zu charakterisieren. Die in der PA2 entwickelte Messkonstruktion soll verfeinert und in das MoReLab eingebaut werden, um Messungen unter realen Bedingungen durchführen zu können. Einflussfaktoren wie Gewichtskraft, Schräglaufwinkel und Reifendruck sollen betrachtet werden, um die Entstehung der Abriebpartikel bezüglich deren Grössenverteilung zu untersuchen.



Adrian Mühlheim
adrimuehlheim15@gmail.com
Fahrzeugtechnik

Methodisches Vorgehen

Basierend auf vorangegangenen Projekten wurde ein Messkonzept erstellt, um TRWP auf dem Rollenprüfstand und der Strasse zu messen. In der Schweiz beträgt die mittlere Geschwindigkeit mit dem Auto 38.1km/h. Alle Messungen wurden mit dem MoReLab bei 40km/h durchgeführt. Die Messkonstruktion wurde an das MoReLab angepasst und ermöglicht auf öffentlichen Strassen realitätsnahe Messungen. Die Genauigkeit der Messkonstruktion wurde in der vorherigen PA2 validiert und erfasst die Partikel präzise. Anhand Berechnungen sind Strömungsgeschwindigkeiten und Volumenströme bestimmt worden, um

eine isokinetische Probeentnahme zu erzielen. Zudem wurde die Sinkgeschwindigkeit des grössten in der PA2 gemessenen Partikels berechnet, um die minimale Absaugung der Partikel zu ermitteln.

Ergebnisse

Mit dem eingebauten Messaufbau können die TRWP auf der öffentlichen Strasse unter realen Bedingungen gemessen werden. Partikel im Bereich von $0.18\mu\text{m}$ bis $30\mu\text{m}$ wurden erfasst. Die Probeentnahme war nicht perfekt isokinetisch. Die Absaugung der Probeentnahme erreichte das 20-fache der Sinkgeschwindigkeit des grössten Abriebpartikels. Temperatursensoren erfassten den Temperaturverlauf der Reifenoberfläche, um die Partikelkonzentration in Abhängigkeit von der Temperaturänderung auszuwerten. Bei steigender Reifentemperatur nimmt die Partikelkonzentration leicht ab. Der grösste Partikel, mit einem Durchmesser von $30\mu\text{m}$, wurde bei einem Schräglaufwinkel von 4° gemessen. Mit zunehmendem Schräglaufwinkel steigt die Partikelkonzentration und es entstehen grössere Partikel. Der Reifendruck hat keinen grossen Einfluss auf die Partikelbildung und auch bei Radaufstandskräften von 3000N und 4000N wurden keine signifikanten Unterschiede in den Messergebnissen festgestellt.



Mobiles Reifen- Labor (MoReLab)



Verbaute Messkonstruktion im MoReLab

Konzeptionierung eines V8 Verbrennungsmotors mittels Simulationen

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

VIDEO



21

Die Automobilbranche hat sich vehement geändert und die Richtung Elektrifizierung gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dennoch ist die Entwicklung von Verbrennungsmotoren noch von grosser Bedeutung. Als alternativer Antrieb können die Verbrennungsmotoren noch in Zukunft in Gebieten eingesetzt werden, wo die Elektrifizierung eine Gefahr darstellt.

Zielsetzung

In dieser Bachelorthesis wird die mechanische Auslegung eines neu konzipierten Verbrennungsmotors durch Simulationen überprüft. Dabei wird zuerst von Grund auf ein Verbrennungsmotor mit V8-Bauweise gezeichnet. Ziel ist es dabei, die maßstabgetreue Zeichnung in CAD zu übertragen und dabei eine Konstruktion zu ermöglichen, die funktionieren würde. Sobald die Konstruktion im CAD festgelegt ist, soll dabei auch der thermodynamische Prozess untersucht werden und als Grundlage für die Festigkeitslehre dienen. Mit den gewonnenen Daten soll die Festigkeitslehre des Antriebs überprüft werden und danach soll beurteilt werden können, ob die Dimensionierung der Teile sinngemäß konstruiert wurde.

Methodisches Vorgehen

In der Projektarbeit 2 wurde zuerst ein 1-Zylindermodell konzipiert, das somit als Grundlage für die Bachelorthesis dient. Es musste zuerst eine Strategie in Betracht gezogen werden, wie die Konstruktion mit der Thermodynamik sowie auch der Festigkeit in Einklang kommen kann. Nach Bearbeitung des 1-Zylindermodells wurde die Grundlage für das Programm Ansys Forte geschaffen. Mit diesem Programm wurde die Thermodynamik simuliert und dadurch wichtige Daten gewonnen. Mit diesen Daten wiederum konnte

die Konstruktion des V8-Verbrennungsmotors in Angriff genommen werden. Sobald die Konstruktion des V8-Antriebs abgeschlossen war, wurde das Programm Ansys für die Festigkeitslehre angewendet und dabei wurden die Hauptbestandteile des Kurbeltriebs auf Festigkeit analysiert.

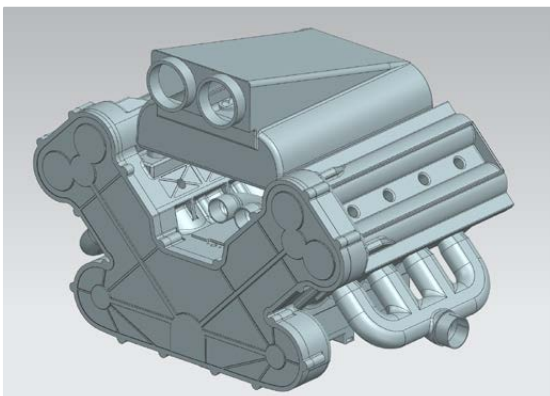
Lösung und Ergebnisse

Der Motor besitzt einen Hubraum von 4498 ccm und ist als V8-Anordnung mit 90-Grad-Bankwinkel festgelegt. Der Motor soll im Motorsportbetrieb sowie auch auf der Straße verwendet werden. Aus diesem Grund waren verschiedene konstruktive Aspekte nötig, wie zum Beispiel die Verwendung von Bedplate-Lagerung, Zylinderlaufbuchsen und einer Trockensumpfschmierung.

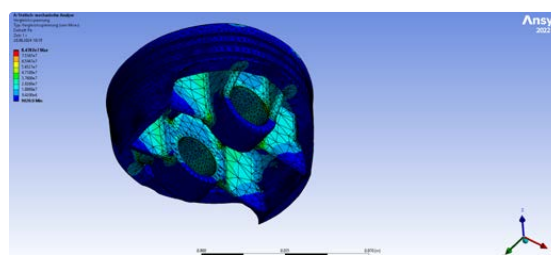
Bei der Simulation mit Direkteinspritzung wurde ein Verbrennungsdruck von circa 34 bar erreicht und eine Höchsttemperatur von 2310 Grad Kelvin. Mit diesen Daten wurden wiederum die Festigkeitswerte von bestimmten Aggregatteilen berechnet. Dabei wurde festgestellt, dass anhand der mechanischen Beanspruchung die Hauptbestandteile den Anforderungen genügen und sogar überdimensioniert ausgefallen sind. Dennoch kann mit großer Sicherheit gesagt werden, dass, wenn der Temperaturfaktor noch dazu gerechnet wird, die Hauptbestandteile des Aggregats von der Dimensionierung her relativ nahe an die Realität kommen. Diese Analyse dient sehr gut für ein weiteres Vorgehen bei der Entwicklung des Verbrennungsmotors.



Brandon Zigy Cibiel
079 884 70 89
brandon.cibiel@outlook.com
Fahrzeugbau



Verbrennungsmotor V8 Prototype



Festigkeitsanalyse eines Kolbens

Aufbau eines digitalen Fahrzeugmodells zur Simulation von Fahrdynamik

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

22

VIDEO



Mit der stetig steigenden Komplexität moderner Rennfahrzeuge ist es nicht mehr möglich, Lösungen und Abstimmungen ausschließlich durch experimentelle Versuche zu evaluieren. Daher ist der Einsatz von Simulationstools zur Entwicklung konkurrenzfähiger Rennfahrzeuge unverzichtbar.



Simon Daumüller
simon.daumueller@gmail.com
Fahrzeugtechnik

Motivation / Zielsetzung

Das Bern Racing Team ist ein Team von Studierenden der BFH, das jedes Jahr ein Rennfahrzeug entwickelt und herstellt. Um zukünftig den Entwicklungsprozess zu optimieren und fundierte Entscheidungen zu treffen, ist ein digitales Fahrzeugmodell notwendig. Die bisher verwendeten Modelle basieren hauptsächlich auf Standardparametern und konnten nicht auf das reale Rennfahrzeug abgestimmt werden. In dieser Diplomarbeit wird ein digitales Fahrzeugmodell kreiert, welches das Rennfahrzeug präzise abbilden soll. Dies kann helfen zukünftig leistungsfähigere Rennfahrzeuge zu entwickeln.

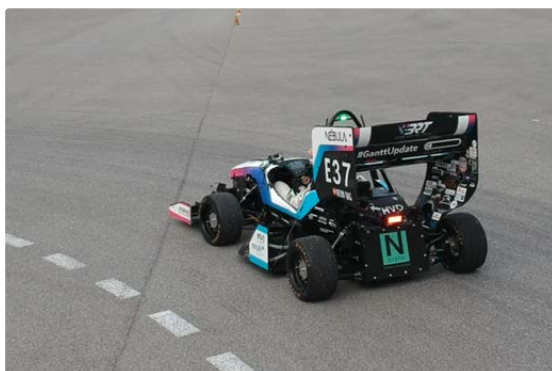
Methodisches Vorgehen

Das digitale Fahrzeugmodell wird mit der Software CarMaker von IPG erstellt, die in der Industrie für die virtuelle Erprobung und Simulation von Fahrzeugen etabliert ist. Die Erstellung dieses realitätsnahen Fahrzeugmodells erfordert eine präzise Anpassung zahlreicher Parameter an das reale Rennfahrzeug, um eine möglichst genaue Nachbildung der physikalischen Eigenschaften zu gewährleisten. Dies umfasst die mathematische Beschreibung des Fahrzeugs anhand von Kennwerten und Parametern, wodurch beispielsweise die Massenverteilung, die Aerodyna-

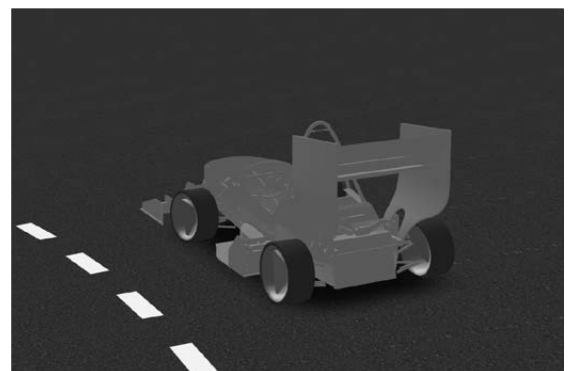
mik und das Fahrwerk modelliert wird. Zur Validierung des Modells werden Testfahrten durchgeführt, darunter Slalomkurse und stationäre Kreisfahrten, um das Modellverhalten mit dem realen Fahrzeugverhalten zu vergleichen.

Ergebnisse

Das erstellte digitale Modell ermöglicht die Simulation beliebiger Fahrmanöver, was die Untersuchung des Fahrzeugverhaltens unter unterschiedlichsten Bedingungen erlaubt. Die durchgeführten Testfahrten zeigten, dass das Fahrverhalten des realen Fahrzeugs insgesamt mit zufriedenstellender Genauigkeit nachgebildet werden kann. Während das Modell bei einigen Manövern sehr präzise Vorhersagen liefert, zeigt es bei anderen geringfügige Abweichungen. Dennoch ist die Gesamtgenauigkeit des Modells ausreichend, um zuverlässige Simulationen durchzuführen. Das entwickelte Modell erlaubt es, zukünftig geplante Regelsysteme bereits in einer frühen Entwicklungsphase abzustimmen, wodurch erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen bei physischen Tests erzielt werden können. Zusätzlich ermöglicht das digitale Modell ein tieferes Verständnis der Fahrdynamik, macht die simulative Erprobung von Schreibtisch aus möglich und trägt zur Optimierung des Rennfahrzeugs bei.



BRT Rennfahrzeug



Digitales Modell

Mesure de la charge utile à l'aide du nombre d'oscillations de pompage

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule
Encadrant : Prof. Raphael Murri

VIDEO



23

Les oscillations des véhicules constituent un domaine d'étude essentiel pour la sécurité, la stabilité et le confort des passagers. Lorsqu'un véhicule est en mouvement, divers facteurs peuvent influencer son comportement oscillatoire, parmi lesquels la masse joue un rôle fondamental.

Motivation

Une étude du Touring Club Suisse (TCS) visait à vérifier le poids à vide effectif de diverses voitures. Les résultats ont montré que plus de 80 % des véhicules choisis dépassaient le poids à vide inscrit dans le permis de circulation. Or, chaque véhicule mis en circulation sur les routes publiques comporte un poids total maximal à respecter. Le dépassement de cette limite, inscrite dans le permis de circulation, présente des inconvénients en matière de sécurité routière et mène à des amendes.

Objectif

Afin d'éviter ces déconvenues et d'améliorer la sécurité routière, la sensibilité des oscillations de pompage en fonction du chargement embarqué est étudiée. L'objectif du travail est de vérifier la précision avec laquelle la masse peut être estimée en fonction des oscillations de carrosserie relevées. L'intention finale est que le conducteur puisse déterminer de manière simple, rapide et à moindre coût s'il peut circuler sur la route ou s'il doit décharger son véhicule.

Résultats

Les mesures, enregistrées à l'aide d'accéléromètres fixés au niveau des essieux et proche du centre de

gravité, ont montré qu'il est crucial de disposer d'un élément perturbateur sur la chaussée pour que les signaux soient exploitables. Il faut prêter attention à la vitesse de passage, qui ne provoque pas assez de mouvements lorsqu'elle est trop faible, et qui cause un amortissement trop conséquent quand elle est trop élevée. Les oscillations de la carrosserie ont été analysées en utilisant la Transformée de Fourier Rapide pour extraire les fréquences propres du système, qui ont ensuite permis d'estimer la masse des véhicules. La rigidité des suspensions s'est révélée capitale dans les résultats. Les trois véhicules qui montrent un écart plus faible avec leur masse réelle sont ceux qui ont les taux d'élasticité les plus élevés, au contraire de la Z3 qui a la rigidité la plus faible (cf. Fig. 1). Cela montre également que le type de suspension n'est pas important, car le T5 était le seul véhicule équipé de suspensions pneumatiques. La précision moyenne, sans aucune correction, est de 77,9 % d'après les capteurs sur les essieux et de 74,9 % avec le capteur central. Il est ensuite possible de corriger ces estimations avec des facteurs ou des fonctions pour atteindre une exactitude maximale de 99,5 %. Afin de mieux comprendre l'influence de la position du chargement, l'étude de véhicules équipés de coffres à l'avant et à l'arrière est encouragée.



Raphaël Maxime Fiorentino
fiorentino.raphaelm@gmail.com
Technique du véhicule

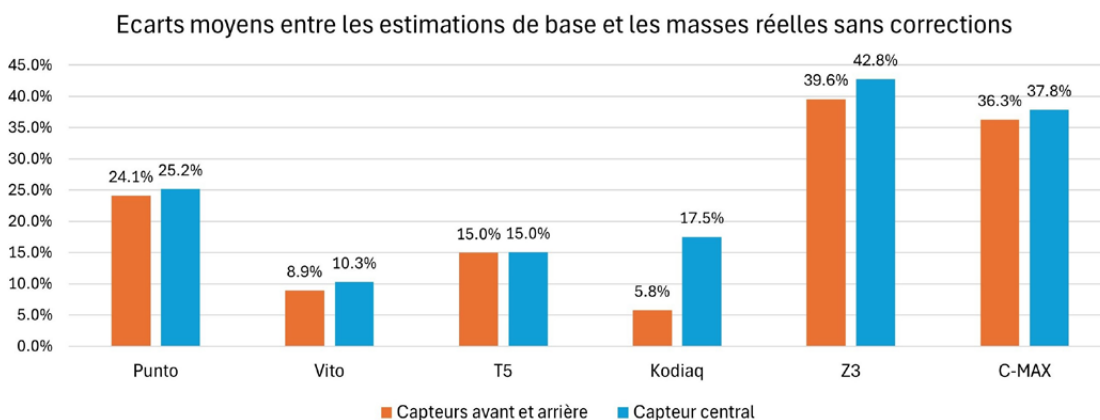


Fig. 1. Ecarts moyens entre les estimations de base et les masses réelles sans corrections pour les différents cas de charge

Reorganisation eines Unternehmens in der Automobilbranche

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Robert Ackermann
Industriepartner: Carrosserie Sutter, Thun

24

VIDEO



Die Automobilbranche ist durch eine hohe Dynamik und einen beständigen Wandel gekennzeichnet. Folglich ist ein Betrieb in dieser Branche gezwungen, sich regelmässig neu auszurichten und seine Strategie an die aktuellen Trends anzupassen. In der Einführungs- und Wachstumsphase eines Unternehmens ist es von entscheidender Bedeutung, dass sich die Firma auf dem Markt etabliert.



Tobias Gut

077 446 06 21

tobi.gut02@gmail.com

Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, der Carrosserie Sutter aus einer betriebsökonomischen Perspektive zu helfen. In diesem Zusammenhang werden diverse Kosten- und Preisanalysen erstellt, um eine gewinnbringende Preisgestaltung sicherzustellen. Des Weiteren werden Kalkulationen für potenzielle Geschäftsmodellerweiterungen und Dienstleistungsreduktionen mithilfe einer SWOT-Analyse erstellt. Ein weiteres Ziel ist die Ausarbeitung eines Kooperationskonzepts für die Carrosserie Sutter und ihre Partnergaragen, welches allen Beteiligten einen Mehrwert bietet. In der Folge werden Optimierungsvorschläge für die Website der Carrosserie Sutter sowie eine mögliche Struktur für eine gemeinsame Website des Verbunds präsentiert.

Methodisches Vorgehen

Die Basis dieser Bachelorarbeit ist die Unternehmens- und Umfeldanalyse aus der Projektarbeit 2. Darauf aufbauend werden in der Thesis verschiedene Bereiche optimiert. Die Berechnung der Kosten erfolgt unter Zuhilfenahme des Wissens aus dem Modul Entrepreneurship. Zur Berechnung der Kosten einer jeweiligen Dienstleistung werden diverse Stundensätze für Kostenträger herangezogen, um anschliessend die Kosten pro Kunde analysieren zu können. Sofern hingegen die jährlichen Betriebskosten einer Dienstleistung von Interesse sind, erfolgt eine Unterteilung der Kosten in Fixkosten und variable Kosten. Dies ermöglicht nicht nur eine Analyse der Preisgestaltung, sondern auch der Anzahl Kunden. Für die Erstellung der SWOT-Analyse, die Konzeption der Unternehmenskooperation sowie die Durchführung von Konkurrenzanalysen wurden primär Recherchen durchgeführt und auf das Wissen des Geschäftsführers Denis Sutter zurückgegriffen.

Ergebnisse

Die Anwendung der oben dargestellten Kalkulationsmethoden erlaubt die Ableitung folgender Schlussfolgerungen:

- Als Grundlage für diese Analyse diente eine Stundensatzanalyse, mit deren Hilfe eruiert werden sollte, ob die gegenwärtigen Betriebskosten eine Gewinn bringende Deckung gewährleisten. Zur Analyse wurde auf die Erfolgsrechnung des Jahres 2023 zurückgegriffen. Eine aussagekräftige Analyse war allerdings nicht möglich, da zu viele Angaben gefehlt haben.
- Die aktuell noch kostenlos angebotene Fahrzeugreinigung verursacht pro Kunde erhebliche Kosten. Daher ist die Empfehlung abzugeben, eine kostenpflichtige Fahrzeugreinigung einzuführen. Allerdings ist dies nicht für alle Kunden relevant, sondern lediglich bei Versicherungsfällen. Bei Privatkunden sollte individuell entschieden werden, ob die Fahrzeugreinigung kostenpflichtig angeboten wird.
- Die Gewinnspannen im Bereich Radservice weisen eine hohe Variabilität auf. Eine Preisanpassung führt jedoch nicht zu einer starken Umsatzsteigerung, da zu wenig Kunden vorhanden sind. Auch bei Einbeziehung der Radeinlagerung bleibt das Resultat nahezu unverändert. Die SWOT-Analyse lässt den Schluss zu, dass eine Reduktion am zielführendsten wäre. Eine Unternehmenskooperation könnte jedoch zu einer deutlichen Steigerung der Kundenzahl führen.

Entwicklung eines Carbon Monocoques

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

VIDEO



25

Im Motorsport ist ein geringes Gewicht und direkte Kraftübertragung von grosser Bedeutung. Das Chassis, welches als Schnittstelle zwischen den einzelnen Komponenten dient, hat dabei einen entscheidenden Beitrag. Damit das Bern Racing Team in Zukunft den Schritt zu einem Carbon Monocoque gehen kann, wurde ein Monocoque erarbeitet, welches in Zukunft als Grundlage dienen kann.

Motivation

Das Bern Racing Team, eine Mannschaft bestehend aus Ingenieursstudierenden, welche ein elektrisches Wettbewerbsfahrzeug entwickelt, baut und einsetzt, möchte in Zukunft von einem Gitterrohrrahmen auf ein Carbon Monocoque wechseln. Dazu soll bereits davor Grundlagenforschung und erste Konzepte entwickelt werden, um den Umstieg in Zukunft zu vereinfachen. Das Chassis muss die einzelnen Baugruppen aufnehmen können, sowie die Kräfte wie Brems- oder Lenkkräfte von der Aufhängung übertragen können. Das Chassis ist die Sicherheitszelle des Fahrers und muss deshalb höchsten Sicherheitsanforderungen entsprechen.

Vorgehen

Es wurden mehrere Versuchsreihen durchgeführt. In der ersten Versuchsreihe wurde der Einfluss unterschiedlicher Öffnungen und Verstärkungen an einem isotropen Zylinder untersucht. An einer Platte bestehend aus einem Wabenkern und Carbon Deckschicht (Sandwichplatte) wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt, in der ersten Versuchsreihe wurde

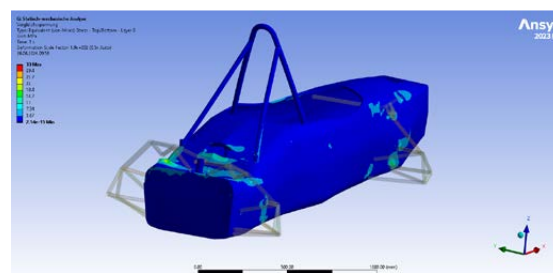
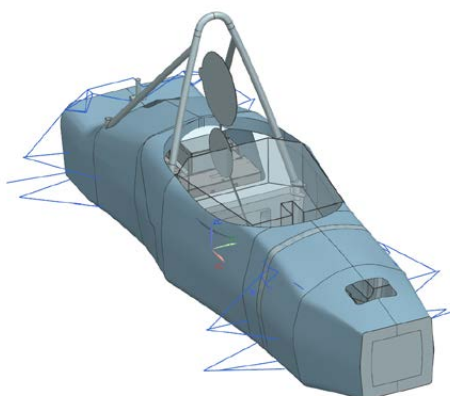
untersucht, wie sich unterschiedliche Verstärkungsmöglichkeiten auf die Sandwichplatte auswirken und welches die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verstärkungen sind. In der zweiten Versuchsreihe wurde untersucht, wie sich die Sandwichplatte verhält, wenn die Fasern gedreht werden. Die Erfahrungen dieser 3 Versuchsreihen wurden anschliessend zusammen zusammengefasst und in einer letzten Versuchsreihe kombiniert, um für das zukünftige Monocoque genauere Vorschläge machen zu können.

Resultat

Das in dieser Arbeit entwickelte Monocoque nimmt das diesjährige 2024 BRT-Fahrzeug als Basis. Die Aufhängungspunkte sowie die Elektronikkomponenten wurden übernommen. Dadurch konnten die Kräfte aus der Aufhängung des diesjährigen Fahrzeugs als Belastungen verwendet werden. Das finale Monocoque hat ein Gewicht von 19.7 kg, der Stahlgitterrohrrahmen des diesjährigen Fahrzeugs wiegt mit allen Haltern 45 kg, dies entspricht eine Gewichtsreduzierung von 56 %. Zum Vergleich, die Top-Teams der Formula Students verwenden Monocoque mit einem Gewicht im Bereich von 16–18 kg. Die Torsionssteifigkeit beträgt 5179 Nm/°, verglichen mit den 1525 Nm/° des Stahlgitterrohrrahmens, dies entspricht einer Erhöhung von 340 %.



Yanik Steiner
079 203 14 20
yaniksteiner@gmail.com
Fahrzeugbau



Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

26 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles über unsere Bachelor- und Master-Studiengänge, die Berufsperspektiven, die Zulassungs- und Studienbedingungen sowie Wissenswertes über unsere Hochschule. 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 ?

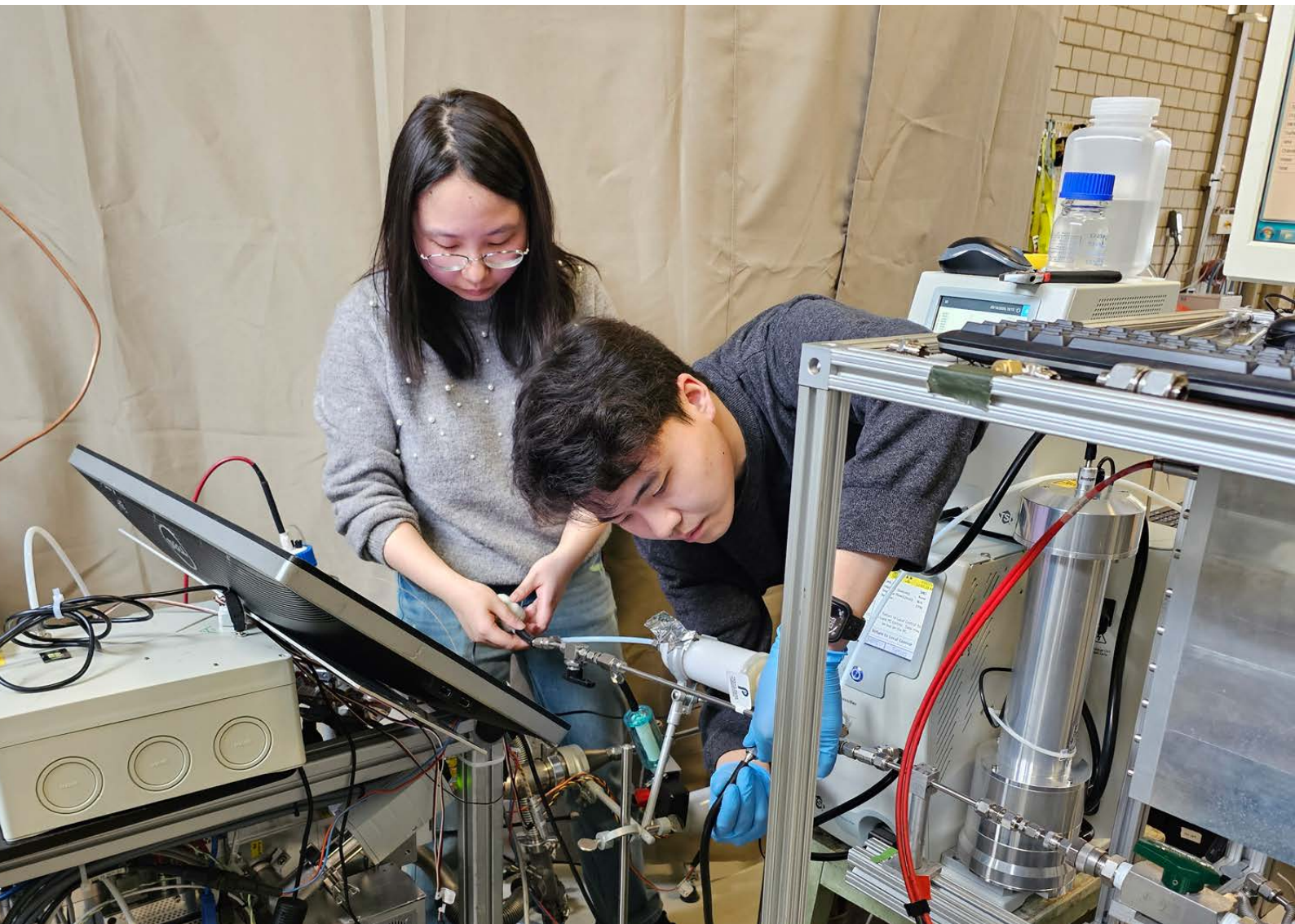
Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, les perspectives de carrière, les conditions d'admission et d'études, ainsi que des renseignements précieux sur notre haute école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez 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, career prospects, entrance requirements and study regulations, and provide you with valuable information about 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 les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. En tant que membre, vous rejoignez un réseau dynamique, profitez de prestations attrayantes, recevez régulièrement l'infolettre « Actualités Alumni » et pouvez échanger activement avec la communauté sur Facebook et LinkedIn.

Vos avantages

Nos ancien-ne-s étudiant-e-s sont des ambassadeurs et ambassadrices de choix 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 nombreux avantages :

- Infolettre « alumni à l'heure actuelle » (4 fois par an)
- Offres promotionnelles et rabais
- Vaste palette de manifestations proposées par les associations d'alumni
- Alumni BFH Community sur LinkedIn et Facebook
- Portail des carrières avec des offres d'emploi et des cours pour vous aider à postuler

En outre, vous recevez une invitation exclusive à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne avec quelque 300 ancien-ne-s étudiant-e-s de la BFH. 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 sur certaines prestations, et avez accès à l'offre de FH Suisse et aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et son offre: 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 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 are exclusively invited to the great Alumni BFH networking night, which takes place annually in Bern with over 300 former students. In addition, you can join the many events set up by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and exclusive offers on selected services, and benefit from the attractive offer of FH Schweiz and from BFH's continuing education programme.

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



Berner Fachhochschule

Automobil- und Fahrzeugtechnik
Route principale 127
2537 Vauffelin

Telefon +41 32 321 66 50

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/automobiltechnik

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