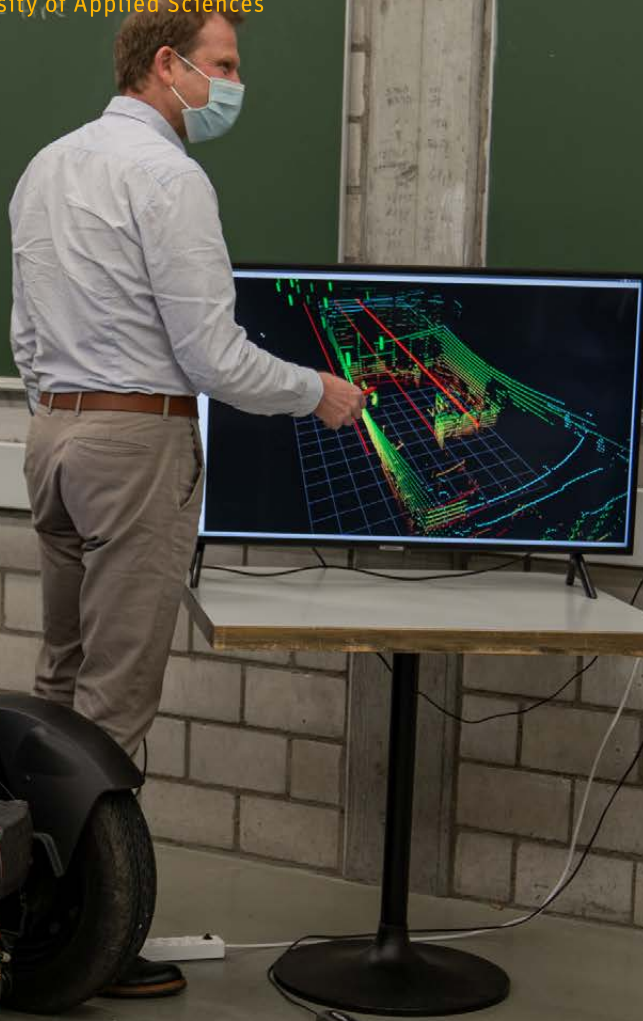




Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



2021
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
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 Absolventinnen und Absolventen	12 Liste des diplômé-e-s	12 List of graduates
13 Bachelor-Arbeiten	13 Travaux de bachelor	13 Bachelor's theses
30 Infoveranstaltungen	30 Séances d'information	30 Information events
31 Alumni BFH	31 Alumni BFH	31 Alumni BFH

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik

Online

book.bfh.ch

Inserate

kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

Layout

Hot's Design Communication SA

Druck

staempfli.com

Auflage

700 Ex.

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique

Online

book.bfh.ch

Annonces

kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

Mise en page

Hot's Design Communication SA

Impression

staempfli.com

Tirage

700 exemplaires

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Computer Science

Online

book.bfh.ch

Advertisements

kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

Layout

Hot's Design Communication SA

Printing

staempfli.com

Edition

700 copies



Prof. Dr. Lukas Rohr
Direktor
Directeur
Director

Liebe Leserin, lieber Leser

Erneut liegt ein aussergewöhnliches Studienjahr hinter uns. Die digitalen Unterrichtsformen sind Alltag, der Präsenzunterricht Ausnahme; Aus- und Weiterbildung, Forschungssymposien, auch internationale Tagungen wie z.B. der World Engineering Day – sie alle werden mehrheitlich online durchgeführt. Eine neue Normalität wird sicht- und spürbar; eine Normalität, die die Berner Fachhochschule u.a. mit Blended Learning oder hybridem Unterricht mitgestaltet.

Mit seinen mehr als 1360 Bachelor- und Master-Studierenden gehört das Departement Technik und Informatik zu den grössten der Berner Fachhochschule. In sieben Fachbereichen werden die Studierenden von unseren Mitarbeitenden praxisnah, zukunftsgerichtet und mit vielfältigen Kompetenzen ausgestattet und auf die kommenden Herausforderungen in der Berufswelt vorbereitet.

Von grosser Bedeutung sind für uns die Kooperationen mit der Wirtschaft. Ich freue mich deshalb, dass in diesem Jahr erneut zahlreiche Unternehmen mit einem Fachbereich dieses Departementes zusammengearbeitet haben. Resultate der Kooperationen mit Industriepartnern finden Sie auch in diesem Book.

Die hier präsentierten Abschlussarbeiten zum Bachelor of Science in Automobil- und Fahrzeugtechnik zeigen eindrucksvoll, dass unsere Absolvent*innen über sehr viel Kompetenz, Fachwissen und Kreativität verfügen und ihre Ziele mit Beharrlichkeit verfolgen. Damit sind sie bestens für vielfältigste Aufgaben in der Berufswelt gerüstet!

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,

Une fois encore, nous avons vécu une année académique hors du commun. Les formes d'enseignement numériques sont devenues la norme, l'enseignement présentiel l'exception. Formation, formation continue, symposiums sur la recherche, événements internationaux comme le World Engineering Day: dans leur majorité, ils se déroulent en ligne. Une nouvelle normalité devient visible et tangible, une normalité où le Blended Learning (cours intégrant les médias numériques) ou l'enseignement hybride se taille sa part à la Haute école spécialisée bernoise.

Avec plus de 1360 étudiant-e-s dans ses filières de bachelor et de master, le département Technique et informatique est l'un des plus grands départements de la Haute école spécialisée bernoise. Au sein de nos sept domaines de spécialité, nos collaborateurs et collaboratrices leur enseignent une vaste palette de compétences axées sur la pratique et orientées vers l'avenir, les préparant ainsi aux défis professionnels de demain. La coopération avec les milieux économiques revêt une grande importance à nos yeux. Je me félicite donc qu'une fois de plus, de nombreuses entreprises aient collaboré avec nos divers domaines de spécialité. Ce Book illustre cette coopération avec nos partenaires industriels.

Les travaux de fin d'études du Bachelor of Science en Ingénierie automobile et du véhicule le montrent avec force: nos diplômé-e-s se distinguent par leurs vastes compétences, leurs connaissances spécialisées, leur créativité et leur persévérance. Ils et elles sont parfaitement équipé-e-s pour faire face aux tâches très diversifiées qui les attendent dans le monde professionnel!

Je saisis cette opportunité 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

Another extraordinary academic year is behind us. Digital teaching formats have become part of everyday life and lectures on site the exception. Training and continuing education, research symposiums and international conferences such as World Engineering Day have all mainly taken place online. A new normal has emerged, which Bern University of Applied Sciences has played a part in shaping with blended or hybrid learning.

With over 1,360 bachelor's and master's degree programme students, the School of Engineering and Computer Science is one of the biggest school's at Bern University of Applied Sciences. In seven divisions, our staff provide students with the industry-relevant, future-oriented and wide-ranging skills required and prepare them for the challenges that lie ahead in the professional world.

Cooperation with industry is vitally important. I am delighted that many companies have once again collaborated with one of our school's divisions this year. This Book also provides an insight into the results of these collaborative ventures with industry partners.

The Bachelor of Science in Automotive Engineering theses presented here impressively illustrate that our graduates possess tremendous levels of expertise, specialist knowledge and creativity and pursue their objectives with great tenacity. This means that they are ideally equipped for a wide range of challenges in the world of work.

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



Prof. Peter Affolter

Leiter Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik

Responsable du domaine Ingénierie automobile et du véhicule

Head of the Automotive Engineering Division

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Am Departement Technik und Informatik gewährleistet das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung 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 «Autoland». Sie hat zwar keine grossen Fahrzeughersteller, 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*in, Garagenbetrieb, Motorsport, Ausbildung oder öffentliche Hand: Den Bachelors of Science in Automobil- und Fahrzeugtechnik stehen viele Türen offen. Sie verfügen über ein tragfähiges Ingenieurfundament, auf

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise sont axés sur les applications. Le département Technique et informatique garantit l'interaction entre la formation, la recherche et le développement, 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 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 des voitures. Aucun grand constructeur n'y est établi, mais plus de 250 sous-traitants de l'industrie automobile sont présents sur le marché, dégageant un chiffre d'affaires annuel total d'environ 9 milliards de francs. 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 futurs 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.

De nombreux débouchés

Constructeurs automobiles, garages, sports motorisés, formation ou pouvoirs publics:

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences 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 a “car country”. Although it does not have any major vehicle 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 of engineering expertise, allowing them to

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

Lösungen für die Zukunft

Fahrzeuge sind hochkomplexe, sehr weit entwickelte und häufig stark 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.

Namenswechsel

Die Ausbildung in diesem Fachbereich ist in den letzten Jahren immer umfassender geworden. Der Studiengang heisst deshalb seit Anfang 2020 neu «Bachelor of Science BFH in Automobil- und Fahrzeugtechnik». Obwohl die diesjährigen Diplomand*innen ihr Studium noch gemäss dem bisherigen Studienplan abgeschlossen haben, erlauben wir uns, das «Book» bereits mit den aktualisierten Informationen zum Studiengang zu publizieren.

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.

Ich wünsche allen Bachelor Absolvent*innen für die Zukunft viel Erfolg!

Erfahren Sie über diese nützlichen Links mehr über

- › den Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik: bfh.ch/automobil
- › 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/mse
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/industrie

pour les titulaires d'un BSc en Technique automobile, les débouchés sont nombreux. Le diplôme leur offre une base solide sur laquelle asseoir une carrière prometteuse et passionnante.

Des solutions d'avenir

Les véhicules sont des produits très complexes, 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.

Nouvelle désignation

La formation dans cette filière n'a cessé de s'étoffer ces dernières années. Depuis janvier 2020, la filière porte le nom de «Bachelor of Science BFH en Ingénierie automobile et du véhicule». Bien que les candidat-e-s au diplôme de cette année suivent encore leurs études selon l'ancien plan d'études, nous publions dans le présent «Book» les informations actualisées sur la filière.

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. Outre les activités dans la formation et 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.

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 : bfh.ch/fr-mse
- › la collaboration avec l'industrie : bfh.ch/ti/industrie

pursue successful and exciting careers.

Solutions for the future

Vehicles are extremely complex, highly developed and often very 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.

Change of name

Over the past few years, the training provided in this field of study has become increasingly comprehensive. To reflect this, the degree programme was renamed the "Bachelor of Science BFH in Automotive Engineering" at the beginning of 2020. Although this year's graduates completed their degree programme according to the previous curriculum, we have nonetheless included the latest information on the programme in this publication of the Book.

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 Division of Automotive Engineering: 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: bfh.ch/en-mse
- › cooperation with the industry: bfh.ch/ti/industrie

Steckbrief

Titel/Abschluss

Bachelor of Science (BSc)

Studienform

Vollzeitstudium (6 Semester) oder Teilzeitstudium (8 Semester)

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».

Vertiefungen

Zur Auswahl stehen «Versuch & Analyse», «Fahrzeugbau und mechatronische Systeme» und «Fahrzeug & Sicherheit» mit spezifischen Theoriemodulen sowie Projektarbeitsmodulen. Studierende wählen im 3. Studienjahr zwei Projektarbeitsmodule.

Projektarbeitsmodule

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

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 in Automobil- und Fahrzeugtechnik 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 Studienabgängerinnen oder -abgängern der Abteilung Automobil- und Fahrzeugtechnik besetzen?

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

Mehr Informationen

bfh.ch/automobil

Fiche signalétique

Titre/Diplôme

Bachelor of Science (BSc)

Forme des études

Études à plein temps (6 semestres) ou à temps partiel (8 semestres)

Langue d'enseignement

Tous les modules sont 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».

Orientations

Il est possible de choisir entre «Essai et analyse», «Construction de véhicules et systèmes mécatroniques» et «Véhicule et sécurité» avec des modules théoriques spécifiques ainsi que des modules pour le travail de projet. En 3^e année, les étudiant-e-s choisissent deux modules pour le travail de projet.

Travail de projet

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

Mémoire de bachelor

Il est réalisé dans le cadre d'un des deux modules du travail de projet choisi. Les consignes de travail se fondent souvent sur des demandes de projet émanant des milieux économiques.

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

Pour en savoir plus

bfh.ch/auto

Fact sheet

Title/degree

Bachelor of Science (BSc)

Mode of study

Full-time study (6 semesters) or part-time study (8 semesters)

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 the "Certificate of bilingual proficiency".

Specialisations

The options available are "Testing and Analysis", "Vehicle Construction and Mechatronic Systems" and "Vehicles and Safety" with specific theory and project assignment modules. Students select two project assignment modules in the third year of the programme.

Project assignment modules

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

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 in Automotive Engineering at BFH? Could you imagine students carrying out research and development tasks for your company as part of project assignments and bachelor's theses? Are you looking to fill vacancies 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



Max Ceppi und Julien Schluchter, Abstract auf Seite 19.

Pourquoi avez-vous choisi cette filière d'études ?

M.C. : Comme la plupart de mes collègues, la passion pour l'automobile est le premier facteur qui m'a poussé vers ces études. Ensuite, j'ai été séduit par le principe de bilinguisme qui me permettra de m'améliorer en allemand et de ce fait de m'ouvrir des portes pour certains projets à l'étranger.

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

M.C. : J'ai tout particulièrement aimé la possibilité de faire des cours à option supplémentaires pour développer des aptitudes dans plusieurs domaines allant de la gestion de projet jusqu'à l'utilisation de simulations informatiques dans le développement de pièces.

De plus, je suis très content d'avoir pu participer, au travers de la BFS, à la compétition de formula student, une compétition de voiture de course électrique inter-universités.

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

M.C. : J'ai commencé ces études en étant passionné par la conception de moteurs thermiques et de ce fait par la thermodynamique. Grâce à la diversité des cours proposés dans ce programme, je me suis découvert une passion pour deux autres domaines, la programmation de simulation informatique et le design graphique.

Quels sont vos projets d'avenir ?

M.C. : Je voudrais approfondir certains

sujets, pour cela, je compte entreprendre un programme de Master en microtechnique ou robotique si possible, en partie à l'étranger. A plus long terme, j'aimerais travailler dans le domaine de la robotique et renforcer mes capacités de programmation.

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

M.C. : De profiter des opportunités proposées par l'école ainsi que des professeurs motivés pour tirer le maximum de ces années d'études et de ne pas s'inquiéter pour le bilinguisme.



Lars Kunz, Abstract auf Seite 16.

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Ich habe eine Lehre als Landmaschinenmechaniker mit berufsbegleitender Matura absolviert, jedoch hatte ich nie die Absicht einmal zu studieren. Nach gut zwei Jahren auf dem Beruf liess ich mich dann von einem guten Kollegen überreden, doch noch mal in die Schule zu sitzen. Am Future Day, den wir mit der Berufsschulklasse besuchten, nahm ich bereits an einer Infoveranstaltung zu diesem Studiengang teil, Maschinenbau stand ebenfalls zur Auswahl, da fehlte mir aber der Bezug zu den Fahrzeugen. So landete ich an der BFH.

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

Mein Studienalltag ähnelt dem in der Sekundarschule, ausser dass man keinen Eintrag bekommt, wenn man die Hausaufgaben nicht macht. Man ist den ganzen Tag in der Schule und die Abende verbringt man meistens mit Lernen oder Aufgaben lösen. Besonders gefallen mir die praxisbezogenen Projektarbeiten in den letzten bei-

den Semestern. Da ich Wochenaufenthalter in Biel bin, bot mir die Studentenverbindung Stabiennensis einen angenehmen sozialen Ausgleich zum Studienalltag.

Arbeiten Sie nebenher?

Da ich ein Vollzeitstudium absolviere, habe ich während den Semesterferien gearbeitet. Nebst dem Studium zu arbeiten ist sicher möglich, je nach Stundenplan und Modulbelegung. Ich war zum Glück finanziell in der Lage, mich voll und ganz auf das Studium zu konzentrieren. Vor allem Ende Semester, wenn viele Prüfungen und Abgaben anstanden, konnte es schon mal sein, dass man Nachtschichten einlegen muss.

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

Auf keinen Fall weiterstudieren. Ich habe das Studium eigentlich ohne ein klares Ziel vor Augen begonnen. Schliesslich muss ich mich nach dem Angebot auf dem Arbeitsmarkt richten. Was mich nach wie vor fasziniert, ist die Landwirtschaftstechnik aber auch der Nutzfahrzeugsektor ist sehr interessant. Das Studium hat sicherlich

meine Sicht- und Herangehensweise an Problemstellungen diverser Natur verändert und mir eine objektive Bewertungsgrundlage verschafft.

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

Da gibt es mehrere Sachen, die zu beachten sind: Eine Wohnung oder ein WG-Zimmer in Biel oder Umgebung ist empfehlenswert. Ein eigenes Auto oder eine Fahrgemeinschaft, da gewisse Kurse bzw. Module in Vauffelin durchgeführt werden und die ÖV-Anbindung schlecht ist. Ein Laptop mit Touchscreen, damit man alle Unterlagen elektronisch bearbeiten kann. Viel Fleiss und Ausdauer werden ebenfalls vorausgesetzt, wie auch ein ruhiges Gemüt, damit der anspruchsvolle und fordernde Unterricht gemeistert werden kann. Mir persönlich hat die Studentenverbindung grossen Halt geboten, da ich durch sie Leute aus den oberen Semestern kennenlernte, die mir immer wieder wertvolle Tipps zum Studium gaben.

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.

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.

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.

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. Im Fachbereich Automobil- und Fahrzeugtechnik sind zahlreiche Abschlussarbeiten in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. Dans le domaine Ingénierie automobile et du véhicule, de nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration!

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

Bern Formula Student, Biel
Berner Fachhochschule Technik und Informatik, Burgdorf
Bucher Municipal AG, Niederweningen
Delta Line SA, La Chaux-de-Fonds
Garage J. Eberle AG, Buchs
GBY AG, Vuisternens-en-Ogoz
Procadesign AG, Schwerzenbach
Remora AG, LA FRESA, Sennwald
Ruag AG, Emmen
SCI-mobility, Bienne

Innovativ.
International.
Inspirierend.
Interdisziplinär.
Interessant.

IngenieurIn.
Best choice.



Liste der Absolventinnen und Absolventen

Liste des diplômé-e-s

List of graduates

12 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Bachelor-Arbeiten Automobil- und Fahrzeugtechnik des Jahres 2021.

Die Absolventinnen und Absolventen 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 bachelor en Ingénierie automobile et du véhicule de l'année 2021.

Les diplômé-e-s sont présentés par ordre alphabétique.

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 have summarised the 2021 bachelor's theses in Automotive Engineering.

The graduates 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 Niklas.....	13	Eberle Janin Josef.....	20	Lüscher Claudio Andreas.....	13
Baillod Julien Pascal.....	14	Graf Kevin Christopher.....	22	Morand Alain François Arnold.....	26
Banholzer Florian.....	15	Gusset Michael Nicolas.....	17	Schluchter Julien.....	19
Bickel Andrin Raphael Thomas.....	16	Hertli Heinz.....	23	Schori Aurélien.....	22
Brönnimann Tristan.....	17	Kehrli Steven.....	24	Soriano Fabio.....	26
Capun Sandro Renato.....	18	Kunz Lars.....	16	Stalder Jan Philipp.....	27
Ceppi Max Benjamin.....	19	Locatelli Yann Christophe.....	25	Wüthrich Sandro.....	28

Auslegung der mechanischen Schnittstellen für den Antriebsstrang an einem Audi A2 EV-Retrofit

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Raphael Murri
Industriepartners: Berner Fachhochschule TI, Burgdorf; Prof. Martin Kucera, Prof. Dr. Andrea Vezzini

13

In Form einer Mitarbeit am Audi A2 EV-Retrofit-Projekt der Berner Fachhochschule wurden im Rahmen dieser Bachelorarbeit die mechanischen Schnittstellen konstruktiv ausgelegt. In die ursprüngliche Fahrzeughülle des Audi A2 galt es einen Nissan Leaf ZEO Motor samt Achsgetriebe zu integrieren. Der Fokus dieser Integration lag auf der Befestigung der Antriebseinheit und dessen Kraftübertragung zu den Rädern.

Retrofit

Das Modernisieren bestehender Maschinen, auch Retrofit genannt, ist in vielen Branchen ein gängiger Prozess. Bei Strassenfahrzeugen ist es in der Schweiz, anders als in anderen europäischen Ländern, noch nicht sehr verbreitet. Die Berner Fachhochschule hat das Retrofit-Projekt ins Leben gerufen, um Pionier- und Vorarbeit auf diesem Gebiet zu leisten. Durch die Verwendung möglichst vieler Gebrauchtteile möchte man die Nachhaltigkeit zusätzlich steigern.

Auftrag

Hauptaufgabe dieser Bachelorarbeit war es, die mechanischen Schnittstellen zwischen Antriebseinheit und Fahrzeug konstruktiv auszulegen und herzustellen. Dies beinhaltet das Planen und Konstruieren von Antriebswellen, Motor- und Getriebehaltern mit anschliessender Festigkeitsüberprüfung. Darüber hinaus umfasste der Auftrag auch Arbeiten am Kühlsystem und an der Bremsanlage, da diese durch die Elektrifizierung ebenfalls angepasst werden mussten.

Vorgehen

Das Arbeiten mit 3d-gescannten Objekten brachte einige Vorteile mit sich. Zum einen ermöglichte es das Arbeiten aus der Distanz, zum anderen boten die masshaltigen Scans auch die Möglichkeit, Platzver-

hältnisse anschaulich und genau zu organisieren. So konnte die Positionierung des Motors im Fahrzeug gemessen und direkt im CAD-Programm nachgestellt werden. Unter den Vorgaben robust, günstig und schnell fertigen zu können, wurden aus den verschiedenen erstellten Varianten der benötigten Motorhalter und Antriebswellen die Besten bestimmt und ausgearbeitet. Die maximal möglichen Belastungen auf die konstruierten Teile wurden durch Berechnungen mit fahrzeug- und antriebspezifischen Daten bestimmt. Mit der Finiten-Elemente-Methode wurde die Festigkeit der Komponenten geprüft und die Einzelteile weiter optimiert.

Ergebnisse

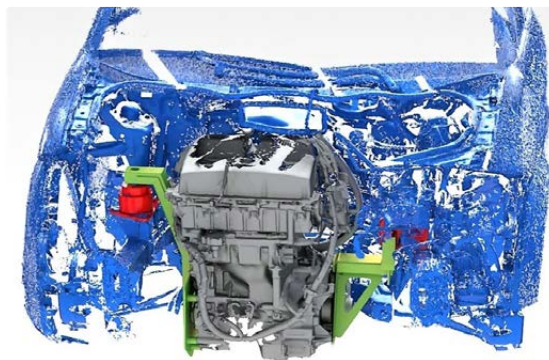
Nach erfolgreicher Festigkeitsanalyse und Optimierung konnten die erforderlichen Teile zur Fertigung in Auftrag gegeben werden. Für die Adaption der Antriebswellen wurden zwei Wellen nach Vorgabe gefertigt und mit den jeweiligen Originalgelenken bestückt. Die gelaserten Einzelteile der Motorhalter wurden durch Schweissungen miteinander verbunden. Durch den Einsatz der modernen Arbeitsmethoden und der präzisen Fertigung verlief die Montage des Elektroantriebs im Audi reibungslos auf Anhieb. Im Anschluss folgten die ersten erfolgreichen Test- und Messfahrten.



Niklas Aerni
niklas.aerni@gmail.com



Claudio Andreas Lüscher
claudioluescher@gmx.ch



3d-Scan Umgebung mit konstruierten Motorhaltern (grün)



Montierte Antriebseinheit im Fahrzeug

Développement d'un système de sauvetage à l'aide du robot autonome « Garm »

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Directeur de mémoire : Prof. Raphael Murri
Partenaire industriel : Ruag AG, Emmen

14

Les systèmes de sauvetage de personnes en zone dangereuse évoluent et sollicitent la technologie. En envoyant un robot autonome sur un champs de bataille, la vie d'éventuels sauveteurs sanitaires est assurément protégée. C'est le but de ce projet « MedEvac » apporté par Ruag AG qui nécessite une intervention douce et efficace.



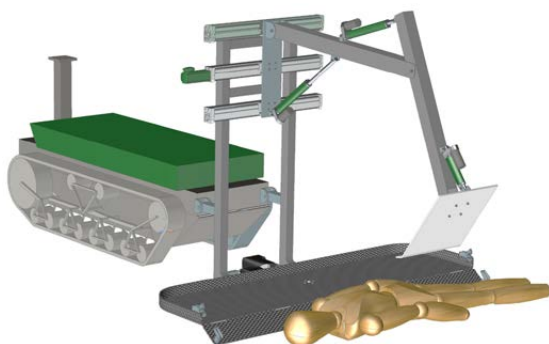
Julien Pascal Baillod
julien98@bluewin.ch

Buts du projet

Actuellement, des robots de sauvetage existent mais sont plutôt rudimentaires. Certains se résument principalement à crocheter la personne blessée, puis à la tirer sur le sol. Le but est de développer un système de sauvetage doux et rapide. Pour ce faire, il est nécessaire d'évaluer les risques de l'intervention afin de ne pas aggraver l'état de santé du blessé. L'intervention doit être sécurisée et fiable mais aussi efficace. Plus le temps de sauvetage dans la zone dangereuse est court, plus les risques de blessures supplémentaires sont réduits.

Solutions apportées

Lors des travaux de semestre précédents liés à ce projet, le potentiel de plusieurs concepts retenus a été évalué. Les résultats ont orienté l'étude sur l'évolution d'un module existant. Ruag AG développe un module permettant de soulever et déplacer des palettes à l'arrière du robot. Cette construction a servi de base pour le travail. A été développé en plus, un bras articulé par trois axes permettant de manipuler la personne blessée, afin de l'installer sur une civière. Un système qui permet de faire pivoter la civière de 90° sur le robot a été conçu, ce qui réduit considérablement l'encombrement et augmente la stabilité lors du transport du blessé.



Système de sauvetage avec le robot

Tests et résultats

Des tests de principe à l'aide d'un mannequin 50 percentile ont été effectués. Ils ont eu pour but d'évaluer la sécurité et l'efficacité de cette mécanique d'intervention. Trois types de pelle en polyéthylène ont été conçues afin d'explorer plusieurs possibilités. Chacune d'elles a ses avantages et ses inconvénients mais toutes ont atteint la mission confiée. Les résultats de ces tests ont été positifs car le sauvetage a été correctement effectué selon les critères fixés. Suite à des simulations et analyses, les pièces mécaniques qui composent le système ont pu être correctement dimensionnées. Une solution fonctionnelle et réalisable a été développée et a répondu aux exigences initialement fixées. Tous les outils nécessaires à la fabrication du prototype sont à disposition pour le client.



Tests à l'aide d'un mannequin

Energieverbrauch E-Mobil

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

15

Wie viel Energie wird eigentlich beim Laden eines E-Autos benötigt? Wie genau ist die Anzeige auf der Ladestation? Diese Fragen können mit dem Produkt dieser Bachelorthesis beantwortet werden. Die Messbox, welche zwischen Hausanschluss und Ladestation angeschlossen wird, zeichnet Energieverbrauch und Ladeleistung auf und visualisiert diese Daten in Echtzeit.

Aufgabenstellung

Die Bachelorthesis besteht aus zwei Teilen: Im Theorie-Teil wurden Energieverbräuche und CO₂-Ausstoss dreier VW up! mit verschiedenen Antrieben verglichen: Benzin, Erdgas und Strom. Dabei konnte auf Messdaten der Abgasprüfstelle Nidau zurückgegriffen werden, welche mit den drei Fahrzeugen auf dem Rollenprüfstand WLTC- und US06-Zyklen gefahren sind. Betrachtet wurde nur der Energieverbrauch „Tank-zu-Rad“, welcher dem Leistungsbedarf gegenübergestellt werden sollte. Dem CO₂-Ausstoss im Fahrbetrieb von Benzin- und Erdgas-up! sollte die CO₂-Äquivalenz des erzeugten Stromes für den Energieverbrauch des e-up! gegenübergestellt werden. Der praktische Teil beschäftigte sich mit der Konstruktion einer Messbox, um den Ladeprozess eines E-Autos zu analysieren. Energieverbrauch und Leistung sollten dem Benutzer optisch dargestellt und zusätzlich in einer Datei gespeichert werden. Für die Entwicklung der Messbox waren ein Stromzähler, ein Raspberry Pi und ein Arduino vorgesehen.

Vorgehensweise

Der gemessene Treibstoffverbrauch (Benzin und Erdgas) für die verschiedenen Zyklen und bei unterschiedlicher Beladung wurde mit Hilfe der Dichte und des unteren Heizwertes in Energieverbrauch umgerechnet. Verglichen wurden nicht nur die absoluten Energieverbräuche, sondern auch das Verhältnis von Energieverbrauch zu Leistungsbedarf bei unterschiedlichen Fahrsituationen (Stopp-and-Go, Überland-, Autobahnfahrt etc.). Da der e-up! im Fahrbetrieb kein CO₂ ausstösst, wurde für die Herstellung der verbrauchten Strommenge die CO₂-Produktion berechnet. Hierfür wurden drei verschiedene Faktoren gewählt: Der offizielle Faktor des UVEK (73g CO₂/kWh), der Schweizer Strommix (30g) und der Strommix der 27 EU-Staaten (226g).

Für die Messbox sollten die drei gegebenen Geräte (Stromzähler, Raspberry Pi und Arduino) in ein Gehäuse verbaut und ein Programm entwickelt

werden, mit welchem der Benutzer die Messbox bedienen kann. Für die Bedienung wurde ein Touchscreen ausgewählt, eine Bedienung über WLAN und LAN-Kabel ist aber dennoch möglich. Der Stromzähler gibt pro 2 Wh einen Impuls aus. Diese Impulse sollten vom Arduino gezählt und an den Raspberry Pi weitergeleitet werden.

Resultate

Egal welche Fahrsituation, der e-up! verbraucht mit Abstand am wenigsten Energie. Zudem ist selbst mit dem „dreckigen“ EU-Strommix der CO₂-Ausstoss deutlich geringer (Produktion von der Batterie und weitere Einflüsse auf die CO₂-Bilanz wurden nicht betrachtet). Besondere Stärken des E-Autos liegen bei niedrigen Geschwindigkeiten und vielen Stopp- und Beschleunigungsphasen. Auch wenn der absolute Energieverbrauch des e-up! bei hohen Geschwindigkeiten dennoch tiefer ist, das Verhältnis von Energieverbrauch zu Leistungsbedarf steigt deutlich stärker als bei den beiden Pendants.

Die Messbox kann für Ladeleistungen bis zu 22 kW genutzt werden. Sie besitzt eine CEE32A-Dose (für den Anschluss der Ladestation) und ein CEE32A-Stecker für den Anschluss an der Stromversorgung. Über den eingebauten Touchscreen, aber auch per WLAN oder LAN-Kabel, können Messungen gestartet, beendet oder die Aufzeichnungsdatei heruntergeladen werden.



Florian Banholzer



Die Messbox mit geöffneter Gehäusetür. Darin befindet sich der Touchscreen zur Steuerung und Datenanzeige

Konstruktion eines optimierten Gebläse- und Filtersystems für eine Kompaktkehrmaschine.

Studiengang: BSc in Automobil- und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Sebastian Tobler
Industriepartner: Bucher Municipal AG, Niederweningen

16

Um den gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Partikelabscheidungen und Wasserverbrauch gerecht zu werden, wurde aus einer Grundidee der BUCHER Municipal AG ein Konzept erstellt, mit dem ein erster Prototyp gebaut und Messungen durchgeführt werden können.



Andrin Raphael Thomas Bickel
079 128 60 96
andrin95@bluewin.ch

Ausgangslage

In Anbetracht der höheren Sensibilität hinsichtlich Luftqualität und ressourcenschonendem Umgang mit Wasser, werden immer höhere Anforderungen an die Hersteller von Kehrmaschinen gestellt. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Gebläse und Filtersystem entsprechend diesen Anforderungen berechnet, optimiert und konstruiert werden. Der uns zur Verfügung stehende Spaceclaim sowie die bestehenden Schnittstellen der Basismaschine müssen zwingend eingehalten werden, um der Modulstrategie der BUCHER Municipal AG gerecht zu werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Einhaltung der Prüfnorm DIN EN 15429, die den Partikelaustritt der Kehrmaschine bewertet.

Bezug auf Filter- und Gebläseanordnungen erstellt. Unter Einhaltung der Vorgaben bezüglich Bauraum und Schnittstellen gelangten zwei Grundkonzepte in die engere Auswahl. Ausführliche Druckverlust- und Abscheidegradberechnungen wurden durchgeführt, die als Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der verbauten Komponenten dienten. Die evaluierten Systeme wurden in die bestehende Anlage implementiert.

Resultate

Als definitive Lösung entschieden wir gemeinsam mit dem Auftraggeber ein kombiniertes System der beiden Grundkonzepte auszuarbeiten. Parallel zu unseren Berechnungen führte die BUCHER Municipal AG Messreihen an Filteranlagen durch. Die berechneten und gemessenen Werte unterscheiden sich nur geringfügig. Ein funktionsfähiges 3D CAD-Modell konnte erstellt werden, das in einem nächsten Schritt als Prototyp aufgebaut wird, um Messungen und weitere Versuche durchführen zu können.



Lars Kunz
079 377 82 95
lars-kunz@gmx.ch

Damit die Patentierbarkeit dieses neuartigen Systems nach wie vor gewährleistet ist, wird von einer exakten Beschreibung der Arbeit, des Arbeitsablaufes und der Resultate abgesehen.

Vorgehen

Die Maschine wurde vor Ort in Niederweningen besichtigt, damit wir ein Gesamtbild der Funktionen und der Platzverhältnisse gewinnen konnten. In einem ersten Schritt wurden mehrere Konzepte in

BUCHER municipal

Logo Bucher Municipal AG

Banc de test DeltaWheel

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Directeur de mémoire : Prof. Jean-François Urwyler
Partenaire industriel : Delta Line SA, La Chaux-de-Fonds

17

La validation d'un prototype passe par des tests longs et rigoureux. Parmi ces épreuves, nous trouvons parfois des tests d'endurance des pièces qui sont pour la plupart réalisés sur des bancs de test. Nous avons réalisé, lors de ce projet, un banc permettant d'éprouver le prototype fournis par Delta Line SA d'une roue de robot.

Problématique du projet

Delta Line SA veut étoffer sa gamme de produits en proposant un ensemble roulant (moteur + réducteur) pour les robots de type AGV (robots de gestion de stocks autonomes). Afin de pouvoir proposer un tel ensemble, ils ont réalisé un prototype fonctionnel et le but est de le tester avec une charge extrême dans des conditions qui le sont tout autant afin d'analyser les performances de la roue. La charge à tester est de 300 kg par roue.

Le prototype de Delta Line SA n'est pas équipé d'une roue et c'est pourquoi, il nous a été demandé de chercher et tester une roue adaptable à l'ensemble de base. Le but est de pouvoir aider Delta Line SA à proposer une solution complète qui se monterait directement sur un robot.

Etude d'une solution

Le point important ici était de réussir à traduire une force exercée sur un chariot dynamique avec un banc statique. Notre solution s'est portée sur une simulation de la charge statique par une masse ou bien un ressort exerçant sa force sur la roue depuis le haut ainsi qu'une masse sous la forme d'une roue à inertie qui permettra de traduire l'inertie du chariot, autrement dit la résistance à l'accélération de la masse du chariot.

Fabrication

Le défi ici était pour nous d'arriver à concevoir et fabriquer le banc dans un délai de 2 mois pour pouvoir ensuite effectuer un test longue durée de la Deltawheel. Nous sommes finalement arrivés à concevoir un banc qui soutient les charges et lors des tests du banc, nous avons remarqué que le ressort de l'amortisseur n'était pas assez dur pour nous fournir la charge voulue de 300 kg mais il nous permet néanmoins d'atteindre 200 kg. Nous sommes convaincus que les 300 kg sont atteignables à l'aide d'un ressort plus dur et nous pensons que le banc tiendrait la charge sans soucis.

Le test

Le cahier des charges faisait projet d'un test de 1000h, soit une quarantaine de jours 24h/24, mais au vu des délais courts de la thèse, nous avons décidé en accord avec l'entreprise de nous attarder plus sur la conception plutôt que le test afin que, lorsqu'ils récupéreront le banc, ils puissent lancer le cycle de test afin de finir les 1000h demandées. Pour ce test, nous avons définis un cycle qui décrit une situation de travail pour un robot AGV. Ce cycle se décrit comme tel : 1. Phase d'accélération ; 2. Maintien de la vitesse ; 3. Phase de décélération ; 4. Arrêt. Pendant ce cycle, nous avons mesurer régulièrement plusieurs données dont le couple moteur, l'intensité nécessaire ou encore la température moteur pour voir l'évolution des caractéristiques du moteur.

Résultats préliminaires

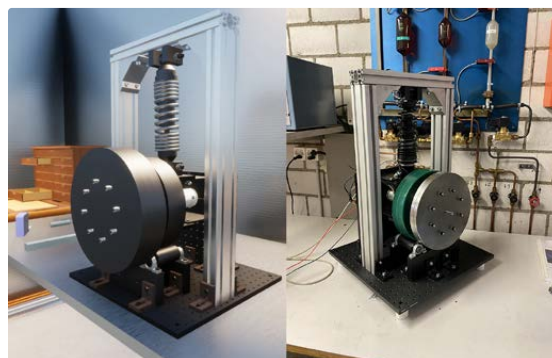
La DeltaWheel ne présente pas de dysfonctionnement, les données mesurées indique que le rendement de l'ensemble ne s'est pas dégradé. Nous remarquons aussi que le banc ne montre pas de signes marquant de faiblesses.



Tristan Brönnimann
079 707 36 40



Michael Nicolas Gusset
078 878 75 08



Datenerfassung und Steuerung eines unbemannten Forschungsbootes

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

18

Umsetzung der Steuerung und Datenerfassung des Forschungsbootes „Wall-B“. Durch Integration von diversen Sensoren kann das Ökosystem des Sees erforscht werden. Antrieb- und Servomotor ermöglichen die Steuerung der Längs- und Querdynamik.



Sandro Renato Capun
sandro_capun@hotmail.com

Aufgabenstellung

Ziel dieser Teilarbeit ist die Umsetzung der Fortbewegung und Datenerfassung des Bootes «Wall-B». Hierfür muss die Fernsteuerung eines Antriebs-, und eines Servomotors implementiert werden. Und um die Messwerte zu erfassen muss die Integration und Parametrierung von diversen Sensoren umgesetzt werden. Die Daten sollen zur Auswertung gesammelt und visualisiert werden.

Fernsteuerung

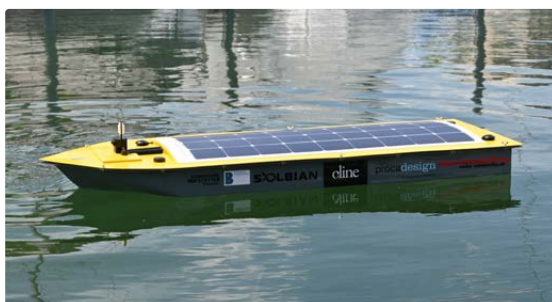
Die Leitstelle und die Bootssteuerung sind mittels Mobilfunknetz miteinander verbunden. Über eine TCP/IP-Socket-Schnittstelle werden die Fahrbefehle eines Gamepads von der Leitstelle an die Bootssteuerung übertragen. Diese verarbeitet anschliessend die Signale, und steuert Antriebs- und Servomotor an. Das Boot verfügt über zwei Modi während der Fahrt. Einen schnellen zur effektiven Fortbewegung, und einen langsamen, zum Durchführen von Messungen während der Fahrt.

Datenerfassung

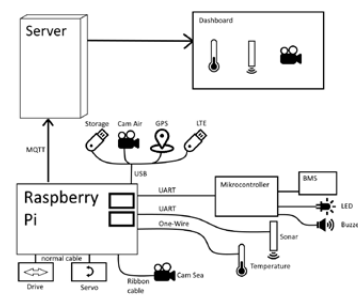
Der Prozessor ist mit sämtlichen Sensoren verbunden. Die Sensordaten werden mittels USB, UART oder One-Wire Schnittstelle ausgelesen und verarbeitet. Der Prozessor sendet die erhaltenen Informationen anschliessend an einen Server, auf welchem sie gespeichert werden. Zusätzlich befinden sich noch zwei Kameras an Board. Eine Unterwasserkamera, um Bilder vom Untergrund aufzunehmen, und eine über dem Wasserpegel, um die Umgebung zu filmen, oder die Übersicht bei der Steuerung zu verbessern.

Visualisierung

Die vom Prozessor gesammelten und gesendeten Informationen, werden auf einem Dashboard dargestellt. Sämtliche Daten können vom Server direkt in Karten, Anzeigen oder Diagrammen integriert werden. Dadurch ist es möglich alle Informationen zum Energiemanagement oder der Umwelt auf einem Bildschirm darzustellen. Zusätzlich wird noch ein Livestream der Unterwasserkamera integriert. Dadurch ist es möglich die von den Sensoren erkannten Objekte zu sehen, und diese zu klassifizieren.



Forschungsboot Wall-B



Schnittstellen

Système de freinage pour la Bern Formula Student

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Directeurs de mémoire : Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Sebastian Tobler
Partenaire industriel : Bern Formula Student, Biel

19

La préparation d'une voiture de course passe par l'optimisation de chacun de ses paramètres. Le système de freinage est un point clé qu'il ne faut pas négliger, il permet d'améliorer la sécurité ainsi que les performances d'un véhicule.

Défi du projet

La Bern Formula Student (BFS) améliore ses prototypes chaque saison, c'est pourquoi elle a décidé de changer la taille de ses roues de 13" à 10". Le but de cette manipulation est de diminuer la masse non suspendue, ainsi que l'effet gyroscopique qui diminue la maniabilité de la voiture. Cependant le volume utilisable se voit réduire drastiquement, car en plus de réduire la taille des jantes, un moteur couplé à une boîte de vitesse est installé dans chacune des 4 roues. Sur le marché il n'existe pas d'alternatives de pince suffisamment compactes, résistantes et bon marché. C'est pourquoi la BFS nous a mandatés pour créer des pinces sur mesure réalisable à moindre coût grâce à l'aide de leurs Sponsors.

Système de freinage

Le principal challenge lors de la conception d'un système de freinage est qu'il possède une multitude de thèmes divers et variés. Il faut les étudier séparément tout en gardant un œil sur l'ensemble du projet pour s'assurer que tout soit compatible et fonctionnel. Pour que le système de freinage possède la meilleure plage de réglage possible, nous avons créé un calculateur qui a comme paramètres d'entrée les différentes tailles de maître-cylindre, les différents réglages de la valve proportionnelle ainsi que de la « balance bar ».

Analyses mécaniques et thermiques

Lors d'une course les freins sont sujets à des contraintes mécaniques et thermiques élevées. Il faut alors penser à ces deux aspects pendant la conception, dans un premier temps indépendamment l'un de l'autre. Puis prendre en compte l'influence de la température sur les propriétés mécaniques des matériaux. Nous avons donc fait des analyses algébriques à l'aide du logiciel Matlab, nous les avons comparées avec celle réalisées à l'aide du logiciel NX18 et finalement nous avons effectué un test pour les confirmer.

Fabrication

L'épreuve la plus compliquée à surmonter était la fabrication de la pince. En effet en 8 semaines nous devions concevoir, faire les dessins techniques, commander les différents matériaux ainsi que négocier les contrats avec les différents Sponsors pour obtenir les pièces à un prix réduit et à temps pour pouvoir tester la pince.

Résultat

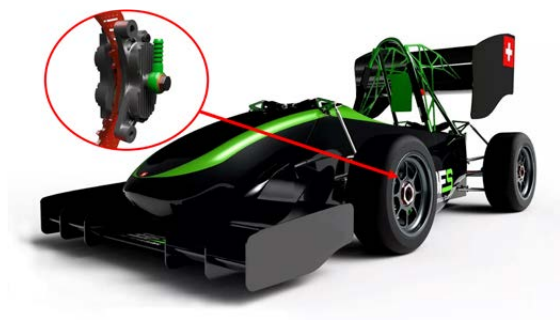
La pince est fonctionnelle, elle résiste à une pression de 120 bar ce qui correspond à la pression d'éclatement des capteurs de pression, à cette pression le facteur de sécurité de la pince est de 1.2. Prochainement nous la testerons sur un banc d'essai simulant une voiture en mouvement. Le but est de confirmer les analyses thermiques combinées aux analyses mécaniques.



Max Benjamin Ceppi
079 515 34 81
max.ceppi1998@gmail.com



Julien Schluchter
078 808 18 93
julienjs0808@gmail.com



Entwicklung eines LKW-Hilfsrahmens

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Sebastian Tobler
Industriepartners: Garage J. Eberle AG, Buchs; Remora AG, LA FRESA, Sennwald

20

Für die Gewährleistung eines einwandfreien Strassenverkehrs sind Kaltfräsen heutzutage nicht mehr wegzudenken. Kaltfräsen dienen dem schnellen und effizienten Abtragen von Beton- und Asphaltsschichten. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde daher ein Hilfsrahmen für einen 5-Achs LKW zum Transport von Kaltfräsen entwickelt.



Janin Josef Eberle
+423 079 450 33
eberlejanin@gmail.com

Auftrag

Das Ziel der gegenständlichen Bachelorarbeit ist die Entwicklung und Konstruktion eines Hilfsrahmens für den Transport von Kaltfräsen. Die Ausarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Remora AG, LA FRESA und der Garage J. Eberle AG. Die Remora AG, LA FRESA ist ein Unternehmen, das überwiegend im Strassen- und Industriebodenbau tätig ist. Die Garage J. Eberle AG ist eine Nutzfahrzeuggarage, die LKWs der Marke Renault Trucks vertreibt und repariert sowie Spezialumbauten an Nutzfahrzeugen vornimmt. Der Hilfsrahmen soll die Richtlinien des Herstellers, die Anforderungen des Kunden als auch die gesetzlichen Vorschriften erfüllen sowie mit geeigneten Fertigungsmethoden produziert werden können. Schlussendlich sollen die eingebundenen Industriepartner einen detaillierten Überblick zu den Kosten, dem Gewicht und der Art der Fertigung des Hilfsrahmens erhalten, der ihnen als Entscheidungsgrundlage dienen soll.

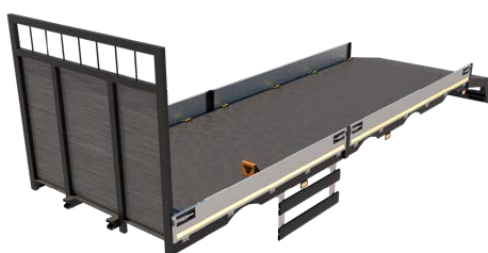
Vorgehensweise

Zu Beginn der Arbeit wurde eine eingehende Studie der vom Gesetzgeber bzw. dem Hersteller vorgegebenen relevanten Richtlinien und Regelungen vorgenommen. Anschliessend erfolgte eine Konfiguration des Fahrzeuges mit dem kleinstmöglichen Radstand, so dass eine optimale Manövrierbarkeit gewährleistet ist. Danach wurden die unterschiedlichen Profilquerschnitte, Materialien und Fertigungsmethoden, die für die

Konstruktion in Frage kommen würden, untersucht und bewertet. Infolgedessen konnten sodann die Träger analytisch dimensioniert und in Bezug auf den Kraftfluss optimiert werden. Für die FEM-Analyse wurde der Fahrgestellrahmen des LKWs mit der Radaufhängung möglichst realitätsgetreu reproduziert. Anschliessend erfolgte eine Analyse des Aufbaus mit dem entwickelten LKW-Fahrgestellrahmen in unterschiedlichen Lastfällen. Aufgrund dessen konnte einerseits die analytische Dimensionierung überprüft und andererseits das Verhalten des Aufbaus sowie des LKW-Fahrgestellrahmens in den unterschiedlichen Fahrsituationen untersucht werden.

Resultat

Im Rahmen der Bachelorarbeit hat sich herausgestellt, dass der entwickelte Hilfsrahmen den Belastungen in den unterschiedlichen Lastfällen standhalten wird. Durch das FEM-Modell wurde ersichtlich, wie sich die verschiedenen Verbindungsmöglichkeiten zwischen dem LKW-Fahrgestell dem Hilfsrahmen auf die entstehenden Biegespannungen im Material auswirken. Abschliessend wurde eine konkrete Entscheidungsgrundlage für die Industriepartner unter Berücksichtigung der Kosten, des Gewichts sowie der Festigkeit und der Fertigungsmethoden erarbeitet.



Entwickelter Hilfsrahmen



Renault Truck C520 mit entwickeltem Hilfsrahmen

Zukunft ist Kopfsache.

Und manchmal

echte Handarbeit.



Zukunft muss man fühlen, spüren – man muss sie erfahren.

Als einer der weltweit führenden Hersteller von Lenksystemen überlassen wir nichts dem Zufall. Unsere modulare Forschungsplattform MRP hilft uns dabei – schneller, innovativer und absolut zukunftsorientiert zu agieren. Du nimmst die Zukunft auch gerne in die eigene Hand? Dann steig bei uns ein – bei der thyssenkrupp Presta AG: karriere.thyssenkrupp-presta.com.

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

Enquête sur le risque de blessures en cas d'accident avec un fauteuil roulant manuel motorisé

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Conception de véhicules
Directeurs de mémoire : Vincent Morier-Genoud, Prof. Raphael Murri
Partenaire industriel : SCI-mobility, Bienne

22

Le laboratoire SCI-mobility veut déterminer les risques de blessures sur des personnes à mobilité réduite qui utilisent un fauteuil roulant motorisé à trois roues. La mise en place de crash-tests vise à analyser les parties du corps qui présentent des dommages critiques afin de tirer des mesures permettant d'améliorer la sécurité des utilisateurs de ce type de véhicule.



Kevin Christopher Graf

Buts et objectifs

Cette thèse, effectuée dans le secteur de la mécanique et sécurité des véhicules, a pour but de cibler les zones du corps qui présentent des blessures graves lors d'un accident, avec un fauteuil roulant motorisé à trois roues. En effet, ce type de véhicule présente une instabilité dans les virages, compte tenu de la disposition des roues et de la hauteur élevée du centre de gravité. L'objectif est de réaliser des crash-tests qui mettent en avant des situations courantes lors de l'utilisation sur la voie publique. Des solutions sont apportées pour limiter au maximum les basculements latéraux et d'atténuer ainsi les risques de blessures causés par cet engin.



Aurélien Schori

Déroulement

Un travail de recherche sur différents domaines a permis une récolte d'information sur la mise en œuvre de crash-test (basculement statique, dynamique et collision frontale). L'étude de la biomécanique a été utile pour déterminer la limite physique de chaque partie du corps. Afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs, les différents cas de réglages ont été étudiés afin d'avoir une position de conduite réaliste mettant en lumière les risques de blessures poten-

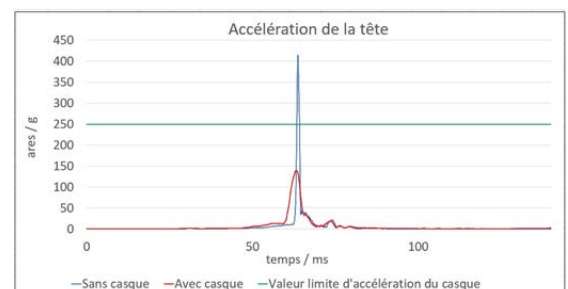
tiels. L'analyse d'avant crash a permis de définir les zones du véhicule, qui en entrant en contact avec l'utilisateur, peuvent s'avérer dangereuses.

Résultats

À la suite des différents crash-tests, les résultats nous montrent les accélérations résultantes (ares), les moments, les forces et les déformations que subit le mannequin sur différents organes vitaux. Lors du crash-test de basculement à l'arrêt, les lésions sont exclusivement subies à la tête. Une comparaison est réalisée entre un essai sans casque et un essai avec casque. Les chocs à la tête sont réduits par trois avec cet équipement de sécurité, passant ainsi sous le seuil critique du critère de blessure à la tête HIC (head injury criterion). Plus alarmant encore, le seuil critique du HIC est largement dépassé lors du test de basculement dynamique à 10 km/h. Les dégâts à la tête sont extrêmement importants et l'utilisateur a donc peu de chances de survivre. Dans le cas d'une collision à 20 km/h avec un véhicule à l'arrêt, l'utilisateur présente de nombreuses blessures légères. Parmi certaines des mesures prescrites permettant de limiter les blessures de l'utilisateur, la mise en place d'un appui-tête est envisageable afin d'éviter les blessures aux cervicales et à la nuque. Pour conclure, les résultats ont démontré que le port du casque est primordial. La limitation de la vitesse maximale à 10 km/h semble également s'imposer conformément à la loi.



Crash test de collision du fauteuil roulant motorisé contre l'arrière d'un voiture



Accélération de la tête pour basculement statique sans casque (bleu), avec casque (rouge) et pic limite du casque (vert)

Sensorik und Systemtechnik eines unbemannten Forschungsbootes

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

23

Mit dem Projekt Wall-B hat sich die BFH-TI, Fachbereich Automobiltechnik zum ersten Mal an ein unbemanntes Boot gewagt. Das in dieser Bachelor Thesis als Team gefertigte Forschungsboot verfügt über verschiedenste Sensorik, um den Bielersee zu erkunden. Zurzeit wird das Boot mit einer Fernbedienung kontrolliert, in naher Zukunft soll es jedoch seine Missionen automatisiert ausführen können.

Ziel der Arbeit

In dieser Bachelor Thesis konnte ich meinen Fokus auf die Systemtechnik legen. Die Kontrolleinheit sowie die Peripherie wurden schon in der vorgängigen Projektarbeit bestimmt. Nun ging es darum, die richtigen Schnittstellen zu integrieren, damit das Boot korrekt angesteuert wird und uns die richtigen Daten liefert. Meine Arbeit umfasste die ganze Installation und Dokumentation der Elektronik im Forschungsboot.

Vorgehensweise

Zum Teil war es mir möglich, die Kontrolleinheit direkt mit der gewünschten Peripherie zu verbinden. Das meiste wurde jedoch über meine in dieser Arbeit entwickelten Schnittstellenleiterplatte angeschlossen. Sie kann auf die Kontrolleinheit gesteckt werden und besitzt verschiedene elektronische Baugruppen, welche für die Kommunikation mit der Peripherie benötigt werden.

Resultat

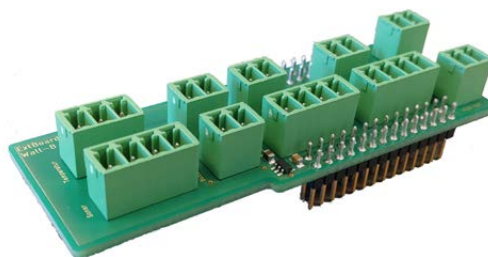
Die Schnittstellenleiterplatte verbindet erfolgreich Kontrolleinheit und Peripherie. Dank ihr können zuverlässig Signale erfasst und weitergeführt werden. Auch ist es der Kontrolleinheit dank der gefertigten Schnittstelle möglich, diverse Speisungen von Sensoren und Aktoren zu steuern. Damit kann einerseits die Hupe betätigt, aber auch das Sonar zum Energiesparen ausgeschaltet werden. Es ist wichtig für unser

Forschungsboot energiesparend unterwegs zu sein, damit es mit seinem Solarpanel selbstversorgend längere Missionen auf dem Bielersee durchführen kann. Wall-B besitzt für die Erkundung des Bielersees zwei Kameras, Temperaturfühler und das Sonar. Nebst der Entwicklung der Schnittstellenleiterplatte gehörte auch die Inbetriebnahme und Konfiguration des Sonars zu meinen Aufgaben. Mit ihm ist es möglich, den ganzen See zu kartografieren und das Aufspüren von relevanten Objekten, wie zum Beispiel Schiffwracks .



Heinz Hertli

Die Hardware des Forschungsboots konnte ich in einem Elektroschema dokumentieren. Ausserdem vorhanden sind Stücklisten, Informationen zur Verdrahtung und alle Unterlagen zur Schnittstellenleiterplatte. Es war mir möglich, die Schnittstellen in verschiedenen Szenarien erfolgreich auszutesten und ich kann mit Beendigung dieser Bachelorthesis eine solide elektronische Hardware für das Forschungsboot Wall-B abliefern.



Schnittstellenleiterplatte



Forschungsboot «Wall-B»

Antriebs- und Lenksystem eines unbemannten Forschungsbootes

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

24

Für ein selbst entwickeltes Forschungsboot, das zukünftig den Seegrund des Bielersees erforschen soll, wurde die Auslegung des Antriebsmotors sowie die Längs- und Querdynamik des Bootes überarbeitet und optimiert. Für das Lenksystem wurde, ein spezifisch für dieses Boot ausgelegtes Ruder entwickelt, welches über einen Servomotor bewegt wird.



Steven Kehrtli
steven.kehrtli@hotmail.ch

Festlegung der optimalen Fahrgeschwindigkeit

Wall-B ist ein autonomes Forschungsboot, welches dauerhaft Missionen auf dem Bielersee erfüllen soll. Die elektrische Energie für den Betrieb des Bootes wird durch ein integriertes Solarmodul erzeugt. Etwa 70% der Energie wird für den Antrieb benötigt. Daher lohnt es sich besonders, die Steuerung des Antriebsmotors zu optimieren.

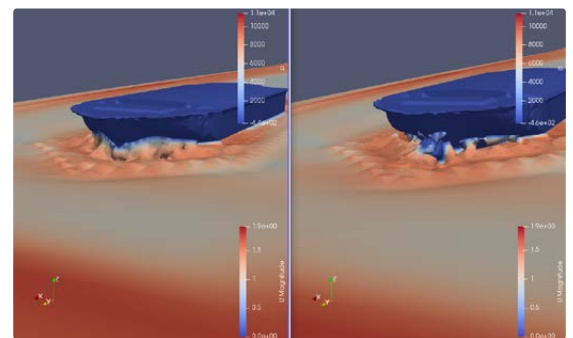
Um die Ansteuerung des Motors zu optimieren und somit die Effizienz des Motors zu steigern, wurde auf den gesamten Energieverbrauch eingegangen. Das Ziel für die Ansteuerung des Motors ist, bei durchschnittlichen Wetterbedingungen die zugeführte elektrische Energie des Solarmoduls und die genutzte Energie in Balance zu halten.

Entwicklung des Ruders

Aufgrund der Dimensionen und Anforderungen an das Lenkverhalten des Bootes musste ein spezifisches Ruder entwickelt und gebaut werden. Massgebend für die Form waren eine sinnvolle Kraftverteilung auf das Ruder und ein geringer Fahrwiderstand. Die maximale Kraft am Ruder wurde anhand der Schubkraft des Antriebsmotors berechnet. Das Ruder wurde so dimensioniert, dass die erhaltenen Spannungen der Ruderwelle bei der FEM-Simulation mit einem Sicherheitsfaktor 2,5 unter der Elastizitätsgrenze liegen. Somit wurde sichergestellt, dass auch bei starker Strömung zuverlässig navigiert werden kann.

Optimierung der Längs- und Querdynamik

Mithilfe einer CFD-Simulation konnte festgestellt werden, dass die Bugwelle relativ hoch ansteigt, was zu einem höheren Fahrwiderstand führt. Deshalb wurde als Nachrüstsatz ein Wulstbug konstruiert. Dieser ist stromlinienförmig und weist, dank seiner Tropfenform einen geringen Cw-Wert auf. Als Vergleich wurden zwei identische CFD-Simulationen mit und ohne Wulstbug durchgeführt. Das Ergebnis der Simulation zeigt, dass der Wulstbug eine kleinere Bugwelle erzeugt, womit sich der Fahrwiderstand des Bootes reduzieren und somit die Antriebseffizienz steigern liesse.



CFD-Simulation, Vergleich ohne/mit Wulstbug



Numérisation d'un banc d'essai moteur

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

25

Afin de répondre aux défis futurs pour l'enseignement et de la recherche de mobilité durable et automatisée, les laboratoires de la Haute école spécialisée bernoise sont en cours de modernisation. Les bancs d'essai installés dans les locaux à Vauffelin sont démodés. C'est pourquoi l'ensemble de l'infrastructure du banc de test doit être renouvelé et équipé d'un système d'acquisition de données de mesure extensible, numérique et universel.

But du travail

L'objectif est de développer un concept pour l'acquisition numérique de données de mesure pour un banc de test universel. Le concept est testé en utilisant les variables de mesure d'un banc d'essai moteur MAN. Ensuite un prototype partiel avec matériel et logiciel doit être installé.

Concept

Avant de proposer une nouvelle solution pour l'acquisition numérique des données, il faut étudier et évaluer différents concepts afin de choisir le plus approprié à notre utilisation. Il est également important de choisir du matériel de qualité destiné à des applications professionnelles.

Nous avons choisi d'utiliser un contrôleur cRIO. Il est développé par la société NI, leader dans le domaine du développement de matériel et de logiciel pour des systèmes de test et de mesure. Ainsi, nous pouvons faire l'acquisition des données transmises par les capteurs, mais également la commande et le contrôle du système depuis l'ordinateur. Chaque banc d'essai dispose de son propre contrôleur cRIO et peut être exécuté de façon indépendante ou synchronisé avec un système voisin. Les différents capteurs placés sur le banc de test sont branchés aux modules d'E/S et transmettent les données au cRIO. Il est alors possible d'exécuter le code source sur le FPGA

reprogrammable ou depuis le système d'exploitation. Le flux de données est envoyé à l'ordinateur par l'intermédiaire d'un concentrateur USB, cela permet de regrouper les connexions et d'économiser des ports USB sur le desktop. Le cRIO permet également la commande et la gestion du système à partir d'un ordinateur. De ce fait, les paramètres de mesure peuvent être ajustés depuis la salle de contrôle.

Logiciel

Afin de pouvoir concevoir le système de contrôle et de mesure, il est nécessaire d'utiliser un programme spécifique. National Instruments propose le logiciel LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), idéal pour le traitement par acquisition de données et contrôle d'équipements. Ce software peut générer le code sur le système d'exploitation mais aussi sur un module FPGA reprogrammable ou un contrôleur temps réel. LabVIEW utilise un environnement de développement graphique appelé langage G.

L'affichage des résultats, la commande et le contrôle du système de mesure peuvent être effectués depuis l'interface du programme. Ainsi il est possible de visualiser le comportement des paramètres de test en temps réel.



Yann Christophe Locatelli
yann-l@hotmail.ch

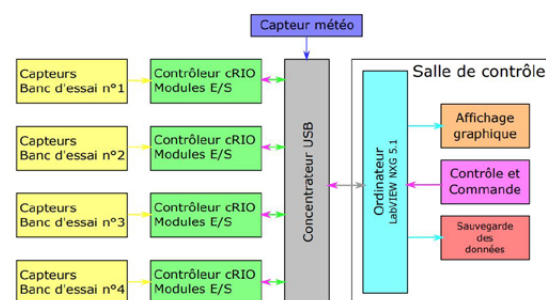
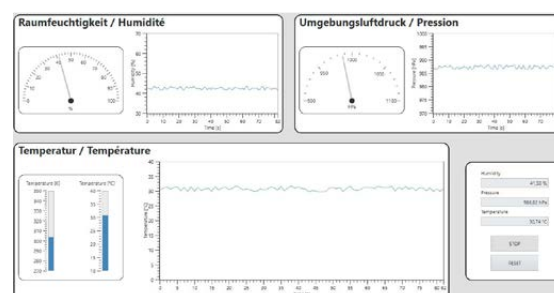


Schéma du concept étudié



Interface du logiciel LabVIEW NXG

Für einen elektrisch linearen Kolbenmotor wurde eine Steuerung entwickelt und umgesetzt. Dabei war das Ziel dieser Arbeit das Konzept zu untersuchen und ein Model für Lehr- und Demonstrationszwecke zu schaffen.



Alain François Arnold Morand
a.morand@live.com



Fabio Soriano
fabio.soriano@hotmail.ch

Ziel der Arbeit

Umsetzung einer Drehmoment und Drehzahl Steuerung eines elektrischen linearen Kolbenmotors in V2 Ausführung.

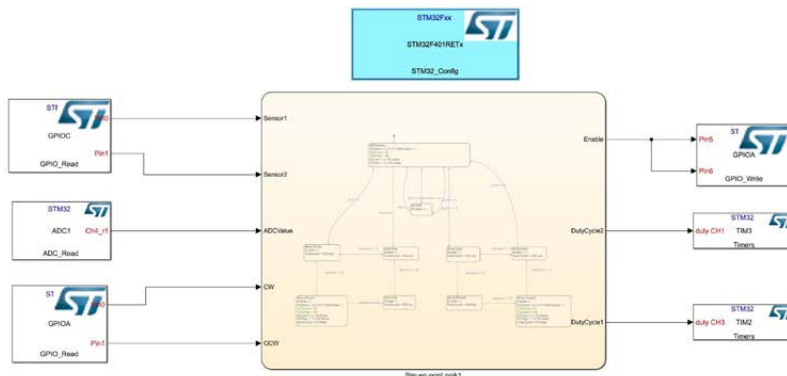
Grundlagen

Elektrische linear Motoren basieren auf dem Prinzip der Schwingspule. Dabei erzeugt eine mit Strom durchflossene Spule ein elektromagnetisches Feld welches auf einen permanenten Magneten wirkt. Diese ist die Lorenz-Kraft, welche den Magneten in Bewegung versetzt, das Phänomen funktioniert auch bei hohen Frequenzen. Diese Prinzip wurde bereits im Jahre 1854 von Herr Charles Grafton Page erfunden. Die bekannteste Anwendung ist dabei die Applikation des Lautsprechers. Die Anwendung des linearen Elektromotors hat sich nur in sehr spezifischen Applikationen durchsetzen können. Im Rahmen dieser Thesis wurde die Idee eines elektrischen Kolbenmotors umgesetzt. Schwerpunkt war dabei die Entwicklung einer Steuerung, welche das Drehmoment sowie die Drehrichtung des Motor bestimmen kann. Diese Entwicklung besitzt einige interessante Parallelen zu Verbrennungsmotoren. Anhand von diesem Modell können diese veranschaulicht werden. Dabei ist als Beispiel der Zündverzug zu nennen. Eine Besonderheit gegenüber eines Verbrennungsmotors besteht

darin, dass es lediglich nur einen Takt gibt, nämlich den „Arbeitsprozess“. Durch den Aufbau ist es für den Kolben möglich sowohl bei Ab- sowie bei Aufwärtsbewegung eine Kraft auf die Kurbelwelle zu übertragen.

Umsetzung

Während zwei Semesterarbeiten wurde die Mechanik des Kolbenmotors erarbeitet. Der Kolbenmotor lehnt sich stark an dem Aufbau eines Motorrad Motors der Firma Harley Davidson an. Dabei sind zwei Kolen in V-Anordnung mit einem Winkel von 60 Grad zueinander platziert. Der Zylinder besteht dabei aus einem Eisenkern, welcher jeweils zwei Neodym permanent Magneten aufnimmt. Der Kolben besteht aus der Kupferspule. Die beiden Kolben werden jeweils mit dem Pleuel mit der Kurbelwelle verbunden. Auf der Kurbelwelle sitzen auf der Rück- und Vorderseite jeweils eine Positionsscheibe, welche mit Hilfe der optischen infrarot Sensoren dem Steuergerät ermöglichen, die Position der beiden Kolben zu bestimmen. Das Programm wurde mit Matlab /Simulink geschrieben. Simulink hat dabei automatisch den C-Code generiert, welcher durch ein STM32 Board umgesetzt wird. Dieses Board steuert jeweils eine Maxon Motorsteuerung, welche eine Spule direkt bestromt. Bei der Maximaldrehzahl von 1500U/min ändert die Stromrichtung in jeder Spule im Intervall von 0.04 Sekunden.



Modellbasiertes Programm für den Microcontroller



Analyse der Konstruktion eines Bremssystems

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugbau
Betreuer : Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Sebastian Tobler
Industriepartner : GBY AG, Vuisternens-en-Ogoz

27

Messungen, Ermüdungsanalyse und FEM eines Torpedo-Bremssystems an einem dreirädrigen Fahrrad mit elektrischer Unterstützung

Mit dem GO-TRYKE bietet die Firma GBY SA Personen mit eingeschränkter Mobilität die Möglichkeit zu sportlicher Betätigung und Bewegung in der Natur. Mit dem Torpedo-Bremssystem soll eine Betätigung der Bremse über die Kurbelbewegung der Arme ermöglicht werden. In dieser Arbeit wurde die Konstruktion des Prototyps für das Torpedo-Bremssystem genauer untersucht. Ziel der Untersuchung ist es, mit den gewonnenen Daten und Erkenntnissen der GBY SA eine Weiterentwicklung des Prototyps entsprechend der tatsächlichen Belastung der Bauteile zu ermöglichen, sowie Hinweise auf allfällige Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten zu geben.

Um die wirkenden Kräfte im Betrieb einzuschätzen, wurden auf einer Teststrecke Messungen zur Betätigungskraft und der erreichten Verzögerung durchgeführt. Dabei wurden mehrere Messreihen umgesetzt um auf unterschiedliche Einflussgrößen Rücksicht zu nehmen. So wurden unter anderem Messungen mit einem Fahrer mit eingeschränkter Mobilität in der Beinmuskulatur sowie mit einem Fahrer mit voller Funktionalität von Armen und Beinen durchgeführt. Auf einer Prüfbank wurden im Anschluss an die Messungen mehrere Ermüdungsversuche durchgeführt. Dafür wurde der Vorbau des Fahrzeuges inklusive des Torpedo-Bremssystems aufgespannt und die Kräfte an der Handkurbel über zwei Pneumatikzylinder eingeleitet.

Zur Bestimmung der eingeleiteten Kräfte dienten die Werte aus den vorangegangenen Messungen. Um die Erkenntnisse aus den Messungen und den Ermüdungsversuchen mit numerischen Werten zur Belastung der Bauteile und konkreten Hinweisen auf konstruktive Verbesserungsvorschläge zu ergänzen, wurden die Bauteile mittels FEM-Analysen untersucht. Dafür wurden diverse unterschiedliche Lastfälle berücksichtigt um einerseits einen Vergleich zu den Messungen auf der Teststrecke und zu den Ermüdungsversuchen zu ermöglichen und andererseits auch den Einfluss verschiedener Parameter auf die Belastung der Bauteile abzuschätzen.

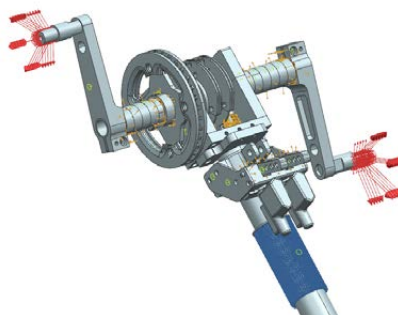
Entsprechend den Resultaten aus den Ermüdungsversuchen und den FEM-Analysen kann davon ausgegangen werden, dass das Torpedo-Bremssystem für eine serienreife Anwendung geeignet ist und den, im Betrieb zu erwartenden, Kräften gewachsen ist. Dennoch konnten isolierte Schwachstellen in der Konstruktion identifiziert und Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet werden. Zusammen mit den Erkenntnissen aus den Ermüdungsversuchen und der FEM-Analysen sowie den Datensätzen zu den Messungen auf der Teststrecke verfügt die GBY nun über einen detaillierten Überblick zur Nutzung und Belastung des Torpedo-Bremssystems und ist in der Lage dieses weiter zu entwickeln.



Jan Philipp Stalder
078 615 48 77
j-st@hispeed.ch



GO-TRYKE



Baugruppe FEM-Analyse Torpedo-Bremssystem

Energieversorgung und Energiemanagement eines unbemannten Forschungsbootes

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

28

Diese Arbeit ist Teil des Projekts „Wall-B“, welches das Ziel hat, mit einem unbemannten Forschungsboot den Bielersee zu erkunden. Es soll möglich sein, Abfall und weitere verborgene Gegenstände unter Wasser zu erkennen und auf einer Karte zu markieren. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Energiehaushalt über einen Mikrocontroller, der als Co-Prozessor dient, verwaltet. Im Ruhemodus werden nur noch die wichtigsten Funktionen genutzt, was den Energiebedarf stark reduziert.



Sandro Wüthrich
swuethrich96@gmail.com

Aufgabenstellung

Das Ziel des gesamten Projektes ist es, ein per Leitstelle gesteuertes unbemanntes Forschungsboot zu bauen, das Sensor- und Bilddaten übertragen kann. Im Rahmen dieser Arbeit werden folgende Aufgabenbereiche behandelt:

- Sicherstellung der Energieversorgung
 - Abschätzung des Energiebedarfs im Realtest
 - Auslesen der Daten des Batteriemanagementsystems via Mikrocontroller
 - Ansteuerung des Positionslichtes und des Alarmsummers via Mikrocontroller
 - Programmierung der Kommunikationsschnittstelle zwischen Mikrocontroller und Hauptsteuereinheit
- Das übergeordnete Ziel ist ein betriebsfertiges Boot inkl. der gesamten Verkabelung und einer gründlichen Funktionsprüfung.

Vorgehen

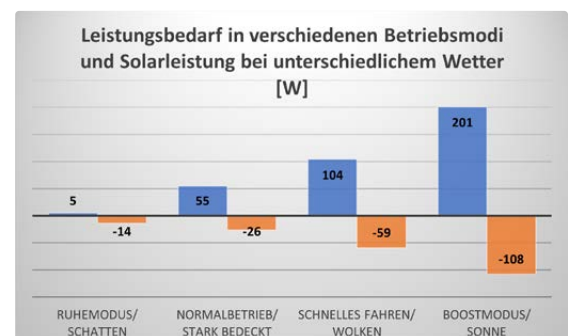
Die Solarzelle wird durch einen MPPT-Regler im optimalen Spannungsbereich belastet, damit ein möglichst hoher Energieertrag resultiert. Dieser lädt die Batterien, die durch das Batteriemanagementsystem (BMS) stetig überwacht werden. Die Stromversorgung ist durch Schalter trennbar sowie über Sicherungen geschützt. Durch Messungen im Realtest und das Auslesen der aktuellen Daten vom BMS kann der Energiebedarf abgeschätzt werden.

Der Mikrocontroller wird als Co-Prozessor der Hauptsteuereinheit eingesetzt, um bei einem tiefen Ladezu-

stand der Batterie den Energiebedarf auf ein Minimum reduzieren zu können. Dafür ist ein Ruhemodus zu implementieren, bei dem die nötigsten Sicherheitsfunktionen möglich sind. Dazu gehören Positionslicht und Alarmsummer anzusteuern oder die BMS-Daten auszulesen. Der Mikrocontroller soll durch eine Geolokalisierung die Position mit dem eigenen GPS-Sensor überwachen und beim Austritt aus dem festgelegten Bereich die Hauptsteuereinheit hochfahren.

Ergebnis

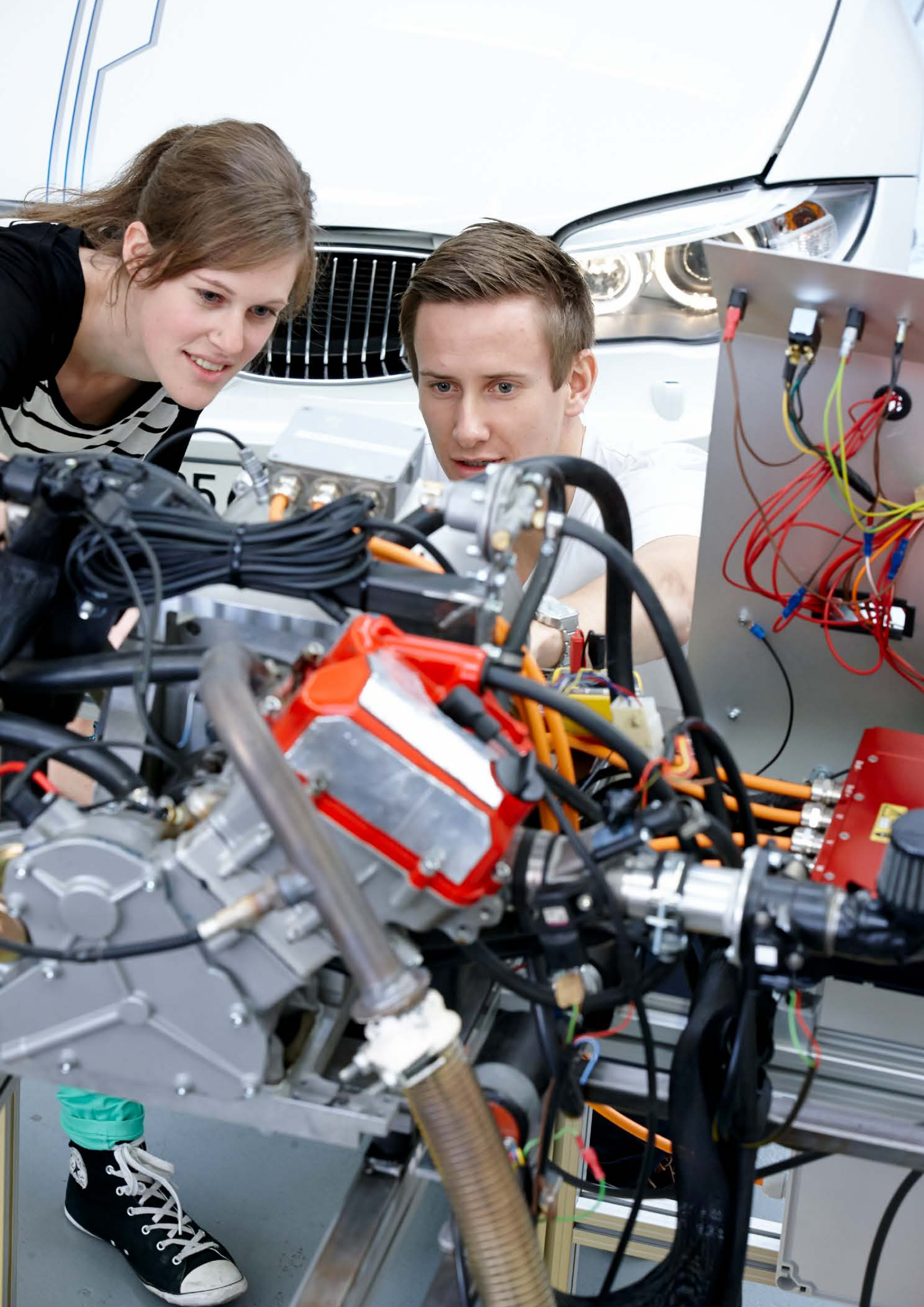
Die Inbetriebnahme und Funktionsprüfung der Bauteile war erfolgreich. Es können von der Hauptsteuereinheit aus die Batteriezustandsdaten abgefragt und der Alarmsummer und das Positionslicht angesteuert werden. Der Leistungsbedarf des Bootes und die Leistung der Solarzelle im Realtest entsprechen den Schätzungen. Der Ruhemodus konnte aus zeitlichen Gründen nicht implementiert werden.



Leistungsbedarf und Solarleistung des Bootes



Forschungsboot «Wall-B»



Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

30 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 entrance 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/infoveranstaltungen



Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni 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 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 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:
alumni.bfh.ch

Alumni BFH réunit sous un même toit tous les anciens 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 que membre d'Alumni BFH, vous êtes une ambassadrice ou un ambassadeur 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 sur le thème « 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 anciens 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 :
alumni.bfh.ch

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:
alumni.bfh.ch



Berner Fachhochschule

Automobil- und Fahrzeugtechnik
Route principale 127
2537 Vauffelin

Telefon +41 32 321 66 05

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 05

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/auto

Bern University of Applied Sciences

Automotive Engineering
Route principale 127
2537 Vauffelin

Telephone +41 32 321 66 05

automobiltechnik@bfh.ch
bfh.ch/automotive