

Innovative Ideen für den Job

Ob Nachhaltigkeit oder Mobilität, Energiespeicherung oder Infrastruktur: diese Themen sind Herausforderungen für die Zukunft. Am Swiss E-Prix 2019 zeigten Studierende der Berner Fachhochschule in Bern, wie sie mit innovativem Denken, Kreativität und Eigeninitiative rund um das Thema «Elektroautos» neue Strategien für die Zukunft entwickeln und gleichzeitig den Weg für einen gelungenen Berufsstart ebnen.



Elektroflugzeug Votec Evolaris. Die Grundlage für das Spin-off Evolaris entstand in den Bachelorarbeiten zweier Studenten.

«Ein Drittel des schweizerischen Gesamtenergiebedarfs fällt zulasten des Verkehrs. Die Investition in eine energieeffiziente Mobilität lohnt sich», sagt Peter Affolter, Professor für Fahrzeugelektrik und Elektronik an der Berner Fachhochschule BFH in Vauffelin. Sein Name ist bekannt durch den Muldenkipper «Dumper», dem grössten Elektrofahrzeug der Welt, das ab April 2018 im Berner Jura, dem Steinbruch Péry, Kalk- und Mergelsteine schleppete.

sh@ttle - dem automatisierten Fahren auf den Pelz rücken

Unter Affolters Regie entstand in einer Bachelorarbeit der von Studierenden der BFH umgerüstete Kleinwagen sh@ttle, eine Forschungsplattform für neue Technologien der Fahrzeugautomatisierung. Ein Renault Twizy wurde mit allen Komponenten für einen elektrischen, automatisierten und vernetzten Betrieb ausgerüstet, um damit industrierelevante Forschungsprojekte zu testen. «Schon

seit Jahrzehnten loten wir am IEM Elektromobilität aus», so Institutsleiter Affolter. «Zur Erforschung einer nachhaltigen Elektroversorgung stehen wir im Austausch mit der Warschauer University of Technology sowie der chinesischen Sun-Yat-sen University.» Zudem entstanden aus den Forschungsprojekten eine Reihe von Spin-offs, beispielsweise die Evolaris Aviation GmbH in Nidau.

Wir fliegen mit Elektromotor

Alles begann, als Patrick Wälti und Steven Dünki über ihrer Bachelorarbeit in Elektrotechnik hirnten und davon träumten, dank Elektroantrieb mit reduziertem Lärm und weniger Abgasen durch die Lüfte zu segeln. «Wir hatten die Vision, der Kleinaviatik einen weiteren alternativen Antrieb zu bieten», erinnert sich Steven Dünki. «Heutige Motoren sind meist veraltet, da sie seit 50 Jahren kaum verbessert wurden. Doch Autos wie die elektrisch angetriebenen Tesla und BMW i3 beweisen, dass sie sich am Markt behaupten.»

Der betreuende Professor Urs Muntwyler liess sich überzeugen, Professor Andrea Vezini gesellte sich dazu und das Spin-off Evolaris Aviation GmbH nahm Gestalt an. Es fand sich ein geeignetes Flugzeug mit der Votec Evolaris von MSW Aviation, dazu gesellte sich der evo220 Hochleistungs-Elektromotor. «Damit reduzierten wir nicht nur Lärm- und Abgasemissionen, sondern auch wesentlich Energie- und Betriebskosten», erklärt Dünki, heutige CEO des Spin-offs. «Wir entwickelten ein Ladegerät, den Supercharger mit maximal 44 kW Ladeleistung. Das Gerät lässt sich mit üblichen Adaptern mit CEE 16, 32 und 63 A Strom aus der Steckdose betreiben. Übrigens können ebenfalls alle Elektroautos mit CCS Anschluss so geladen werden.» Nun geht die Reise weiter, denn die Crew will auch elektrische Luftfahrtantriebe im Leistungsbereich 80 bis 400 PS bedienen, sowohl für neue Flugzeugkonstruktionen wie auch Umrüstungen bestehender Verbrennungsmotoren.



Mit dem Elektro-Rennauto «Bienna» nahmen Studenten der BFH an der Formula Student teil.

Neues für die «Asphaltsurfer»

Nein, Skateboarding ist nicht lebensnotwendig, aber es ist eine Lebenseinstellung. Schliesslich geht es darum, das Gefühl des Wellenreitens auf die Strasse zu übertragen. Ende der 60er-Jahre brachte der Kalifornier Larry Stevenson die Innovation Kicktail, der US-Amerikaner Frank Nasworthy experimentierte mit Urethan-Rollen und der New Yorker Alan Gelfand erfand den Ollie, den «greatest Skateboard trick ever invented». Und im Jahr 2019? Da katapultieren uns Berner Studierende der Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnologie in die Zukunft: Sie heben ein elektrisch angetriebenes Skateboard aus der Taufe, welches nebst einem drahtlosen Batterie-Management-System als weitere Besonderheit Halbleiter aus Gallium verwendet. «Das drahtlose Batterie-Management-System erhöht die Zuverlässigkeit», freut sich der betreuende Professor Martin Kucera an der BFH Burgdorf. «Ein elektrisch angetriebenes Skateboard besteht nebst einem bürstenlosen Gleichstrommotor aus sehr viel Elektronik. Die im Skateboard integrierten leistungsfähigen Batteriezellen benötigen eine ständige Überwachung und müssen nach einem genau vorgegebenen Verfahren geladen werden».

Das Batterien-Überwachungssystem kommt ohne Kabel aus, denn diese sind aufgrund der wiederholten mechanischen Belastung langfristig nicht verlässlich. Das drahtlose Batteriemanagementsystem, welches den Ladezustand der Batterie kontrolliert, lässt sich damit einfacher herstellen und ist wesentlich

zuverlässiger. Die Steuerung des bürstenlosen Motors im Skateboard übernimmt eine komplexe Elektronik, die Stromstärken von 50 A handhaben muss und dennoch tiefe Verluste aufweisen soll. «Damit die Schaltverluste tief sind, setzen wir auf Galliumnitrid-Halbleiter, die sogar ohne den sonst üblichen Kühlkörper auskommen.»

Der «Flitzer» mit Umweltbewusstsein

Leidenschaft und Motivation standen offenbar auch Pate, als Luca Placi und Yoann Loetscher 2014 beschlossen, als Studierende an der BFH den Verein «Bern Formula Student» zu gründen. Durch ihre Köpfe geisterte damals die Idee, sich mit einem selbst konstruierten Rennwagen auf dem Hockenheimring in die vorderen Ränge durchzuschlagen. Man munkelt, sie wollten an den damaligen Erfolg anknüpfen, als im Jahr 1987 die BFH für Schlagzeilen in der internationalen Presse sorgte, weil ihre Spirit of Biel im ersten World Solar Challenge als Pionier der Solarfahrzeugtechnologie einen Podestplatz ergatterte. Gesagt, getan, und von da an konstruiert das Team alljährlich ein elektrisch angetriebenes

Fahrzeug mit den Schwerpunkten Sicherheit, Leistung und Umweltverträglichkeit. Es geht darum, nachhaltige Technologien zu fördern und Ingenieuren in spe die Chance einzuräumen, ihr Know-how in einem spannenden Projekt einzusetzen.

Für die Saison 2018/2019 kreierte das Team den 210 kg schweren Elektro-Rennwagen «Arola» (lateinischer Name für Aare), der eine Höchstgeschwindigkeit von 103 km/h schafft. Der Heckantrieb ist mit zwei synchronen elektrischen Radnabenmotoren ausgerüstet, mit total 70 kW und Torque Vectoring. Das Batteriemangement ist kabellos, das Chassis weist einen Gitterrohrrahmen mit einem Gewicht von 40 kg auf. Ein mit CFD (Computational Fluid Dynamics) simuliertes Aerodynamik-Paket sorgt für 1400 N Abtrieb bei 80 km/h.

Inzwischen sind vier elektrische Rennwagen entstanden, doch das Spannende daran ist, dass sich das Berner Team mit Kollegen von Hochschulen rund um den Erdball in internationalen Ingenieurswettbewerben der Formula Student misst. Das bedeutet, dass Studierende aus verschiedenen Ländern mit selbst konstruierten Rennwagen gegeneinander antreten, wobei sie im Rahmen des sportlichen Wettkampfs in anspruchsvollen Projekten praktische Erfahrung sammeln. «Durch den globalen Austausch können Studierende ihre technischen Kenntnisse in Elektromobilität vertiefen und ihre Kompetenzen in den Bereichen Projektmanagement und Teamführung verbessern», so CEO

«Sinn und Zweck ist es, die Absolventinnen und Absolventen praxisnah und interdisziplinär auszubilden.»

Adrian Joss

Adrian Joss. «Diese Arbeit fördert visionäres Denken und die Fähigkeit, mit den zur Verfügung stehenden Mitteln bestmögliche Lösungen zu finden.» Und er ergänzt: «Sinn und Zweck ist es auch hier, die Absolventinnen und Absolventen praxisnah und interdisziplinär auszubilden, mit Zusatzkenntnissen im Bereich alternativer Antriebe.» Ermöglicht wird das Projekt durch zahlreiche Sponsoren aus der Wirtschaft, die mit Material und Arbeitsstunden für den Bau des Fahrzeuges sorgen, aber auch mit finanziellen Mitteln grosszügig unterstützen. ●

Elsbeth Heinzlmann