



Mit Bioethanol aufs Podest

Fabian Strässle

Beim Shell Eco-Marathon in Polen erreichte das Freiburger Team der HTA-FR mit seinem Fahrzeug Eta-One den zweiten Platz.

Freiburg Beim Shell Eco-Marathon vom 10. bis 15. Juni 2025 am Silesia-Ring in Polen gingen über 120 Teams aus 25 europäischen und afrikanischen Ländern an den Start. In der Kategorie «Urban Concept - Verbrennungsmotor» erreichte das Team der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR) mit «Eta-One» den zweiten Platz - mit einem Verbrauch von einem Liter Bioethanol für 253 Kilometer, so die offizielle Mitteilung.

Zwar lief das Fahrzeug insgesamt zuverlässig, der Hybridantrieb funktionierte wie geplant, und auch die simulationsgestützte Fahrstrategie zahlte sich aus - ganz reibungslos verlief das Rennen jedoch nicht. Auf der Strecke fielen gleich mehrere Motoren aus, anders als bei den Tests an der Hochschule. Ersatzteile fehlten, insbesondere Aluminium für Reparaturen. Doch das Team bewies, wie die Elektrotechnik-Studierende Sophie Reiser betont, echten Erfindergeist: In einem improvisierten Kraftakt nutzten die Studierenden zerschnittene Aluminiumdosen, um die Hybridmotoren wieder zum Laufen zu bringen. Und es funktionierte.

Die betreuenden Professoren Thierry Robert und Yves Birbaum zogen trotz - oder gerade wegen - dieser Herausforderungen eine positive Bilanz.

Schon vor dem Start betonte Sophie Reiser: «Die Konkurrenz ist stark. Dass wir als kleine Hochschule überhaupt mithalten können, ist für uns bereits ein Erfolg.» Und tatsächlich - unter der Konkurrenz waren Schwergewichte wie das Imperial College London, die Dänische Technische Universität (DTU)

und das Politecnico di Torino, das sie sogar hinter sich lassen konnten. Laut Reiser: «Ein echter Davidgegen-Goliath-Moment.»

Ein Erfolg, der auf der Rennstrecke dann greifbar wurde, dessen Grundlage aber in monatelanger, präziser Arbeit in einer Freiburger Werkstatt liegt. Denn bevor «Eta-One» zum Effizienzgefährter wurde, musste es erst gebaut werden.

Die Bauphase

In der Werkstatthalle herrschte konzentrierte Betriebsamkeit. Das Team von «Fri-style Engineering» hat mit sichtbarem Fokus an seinem energieeffizienten Einpersonen-Fahrzeug getüftelt. Trotz des geschäftigen Umfelds nahmen sich die Studierenden Sophie Reiser und Simon Knuchel Zeit für ein Gespräch. Im Zentrum steht das Fahrzeug Eta-One, das energiesparende Aushängeschild des «Fri-style Engineering»-Teams der HTA-FR. Die Schule ist mittlerweile zum dritten Mal beim Shell Eco-Marathon dabei und hat sich damit in einem internationalen, renommierten Teilnehmerfeld etabliert.

«Wir wollten nicht wieder ganz von vorne anfangen», erklärt Knuchel. «Das bestehende Fahrzeugkonzept war bereits so durchdacht, dass ein kompletter Neubau ineffizient gewesen wäre.» Stattdessen wurde das bestehende Chassis der letztjährigen Teams gezielt weiterentwickelt: Die Kabelführung wurde optimiert, das Türsystem verbessert und das ohnehin schon ultraleichte Carbonchassis nochmals verfeinert - ein komplexes

Unterfangen. «Allein die Neugestaltung der Aufhängung - ein Rechteck aus Kohlefaser in der Grösse eines A4-Blattes - hat uns sechs Monate gekostet», berichtet er.

Im Zentrum aller Überlegungen steht das Prinzip der Ultraoptimierung. «Jedes Gramm zählt, jeder Luftwiderstand muss vermieden werden», bringt es Reiser auf den Punkt.

Viel Beinarbeit

Die äussere Form von «Eta-One» ist der eines Wassertropfens nachempfunden - eine aerodynamische Idealform, die nach physikalischen Gesetzen den geringsten Luftwiderstand erzeugt. Schon vor mehreren Jahren wurde sie als Basis gewählt und seither mit viel Feinarbeit optimiert. Auch bei den Materialien überlässt das Team nichts dem Zufall. Das Chassis wird aus einer Kombination von Aluminium und Kohlefaser gefertigt - ein hochpräziser Balanceakt zwischen Gewicht und Stabilität.

Zudem konnte das Team mithilfe eines internen Computerprogramms unterschiedliche Rennszenarien simulieren und so die Gesamtleistung weiter erhöhen.

In dieser Halle entsteht scheinbar kein gemeinsames Fahrzeug - hier wird Zukunft gedacht, gebaut und erlebt. Mit Schraubenschlüssel, Software und viel Herzblut.

Von Benzin zu Bioethanol

Das Freiburger Team ging in diesem Jahr noch einen Schritt weiter. Anstelle von klassischem Benzin setzt «Eta-One» nun auf Bioethanol. «Wir denken



auch umweltfreundlich», so Reiser. Dazu kommt ein «paralleler Hybridantrieb», der über einen Motor-Generator Bremsenergie rückgewinnt und in Superkondensatoren speichert. Der Grund: Verbrennungsmotoren arbeiten beim Anfahren besonders ineffizient-das Elektro-Modul springt genau dann ein.

Organisation und Lernen
Hinter «Eta-One» stehen nicht nur Bauteile, sondern Menschen,. Das

diesjährige Team aus Freiburg besteht aus zwei Elektrotechnikerinnen und -techniker, drei Mentoren und vier Mechanikern. Trotz begrenzter Schulzeit - offiziell nur Freitagnachmittage - investierten die Beteiligten unzählige zusätzliche Stunden freiwillig. «Wir haben gelernt, besser zu planen und zu kommunizieren - mit weniger Kanälen arbeiten wir effizienter, und auch menschlich bringt uns das weiter», sagt Reiser.

Besonders stolz ist das Team darauf, dass eine kleine Schule wie die in Freiburg auf internationalem Niveau mithalten kann. «Das ist ein Projekt, bei dem Theorie und Praxis wirklich zusammenfinden-wir wachsen da alle dran», ergänzt Knuchel. Und das nicht nur im technischen Sinne: Projektmanagement, Teamkoordination und Improvisationstalent gehören ebenso zum nötigen Repertoire.

Shell Eco-Marathon: Hintergrund und Regeln Der Shell Eco-Marathon ist kein klassisches Autorennen. Es ist ein internationales Forschungsfeld für Studierende und Tüftlerteams. Ziel ist es, mit einer definierten Menge Energie - zum Beispiel einem Liter Treibstoff oder einer Kilowattstunde Strom - eine möglichst lange Strecke zurückzulegen. Gewertet wird also nicht die Geschwindigkeit, sondern die Effizienz. Teilnehmen dürfen nur Fahrzeuge, die ein umfassendes technisches Prüfverfahren durchlaufen haben. Insgesamt elf Inspektionpunkte müssen erfolgreich bestanden werden. Gefahren wird auf einem Rundkurs mit klaren Vorgaben: Die Durchschnittsgeschwindigkeit muss rund 25 km/h betragen, pro Runde sind mindestens zwei vollständige Stopps erforderlich. Der Energieverbrauch wird elektronisch und präzise über Sensorik im Fahrzeug erfasst und ausgewertet, (fst)



Das «Fri-style Engineering»-Team mit dem 2. Platz am Shell Eco-Marathon 2025.

Bild: zvg

Das «Fri-style Engineering»-Team mit dem 2. Platz am Shell Eco-Marathon 2025. Bild: zvg