

Green Voltage Racing: Mit dem Urknall auf die Rennpiste

Grieser, J., Thoden, D.

Clausthaler Studierende traten im Jahr 2011 erstmals in der Formula Student Germany mit einem selbstkonstruierten Elektrorennwagen an. Auch wenn der Bolide beim Rennen nicht gefahren ist, so schlug sich das Team in den statischen Wettbewerben achtbar und konnte viele Erfahrungen für die nächste Saison sammeln.



For the first time students from the TU Clausthal participated in the Formula Student Germany event. Therefore an electrically driven racing car was designed and built up. Even though the car failed in scrutineering, the team could score points in the static events and could gain experience for next year's season.

1 Einleitung

Erstmalig in diesem Jahr in der über 200-jährigen Geschichte der Technische Universität Clausthal ließen es sich 40 motivierte Studierende nicht nehmen über den Tellerrand der Theorie zu schauen und an dem Formula-Student-Wettbewerb in Hockenheim teilzunehmen.

Ziel des Wettbewerbs ist die Entwicklung eines fahrbereiten Formelrennwagens durch Studierende innerhalb eines Jahres, welcher in dynamischen Events seine Fahrdynamik, Sprintfreudigkeit und Ausdauer bei verschiedenen Streckendisziplinen unter Beweis stellt. Zudem sind bei statischen Events die Kosten, das (theoretische) Vertriebskonzept und das Entwicklungsdesign darzustellen.

2 Aller Anfang ist schwer

Ganz im Zeichen des technologischen Fortschritts fiel die Wahl für die Entwicklung eines Rennfahrzeugs mit elektrischem Antrieb gegen den klassischen Verbrennungsmotor. Weder Erfahrung im Rennwagenbau noch finanzielle Mittel standen zu Anfang zur Verfügung. Trotzdem wurde mit vollem Eifer Fachliteratur studiert und ein Fahrzeugkonzept entwickelt und schließlich mit den ersten Konstruktions- und Berechnungsarbeiten begonnen. Der erste Erfolg stellte sich mit der er-

folgreichen Qualifizierung für Hockenheim im Januar 2011 ein, kurz danach wurde Green Voltage Racing e.V. offiziell gegründet.

3 Crashtest

Als erste und einzige Hürde, bei der vor dem Rennen ein reales Bauteil getestet werden muss, war die Überprüfung der Fahrzeugsicherheit beim Frontalaufprall. Hierzu durfte der Rahmen auf sein vorderes Ende reduziert werden, an dem dann eine von der Dicke her vorgegebene „Anti Intrusion Plate“ befestigt wird. Zur Aufnahme der Aufprallenergie entschied sich das Team für eine Alu-Waben-Struktur.

Für den Versuchsaufbau wurde ein Fallturm zwischen dem Keller und dem Erdgeschoss des IMW aufgebaut. Das Fallgewicht mit einer Masse von rund 300 kg wurde mit einem Lasthebemagneten auf 3,5 m Höhe angehoben. Die Crashstruktur wurde mittig unter dem Gewicht platziert. Mit einem am Gewicht angebrachten Beschleunigungsaufnehmer wurde die Verzögerung gemessen. Zur Auswertung des Verformungsfortschritts wurde die institutseigene Hochgeschwindigkeitskamera verwendet. Der Versuchsaufbau ist in Bild 1 dargestellt.

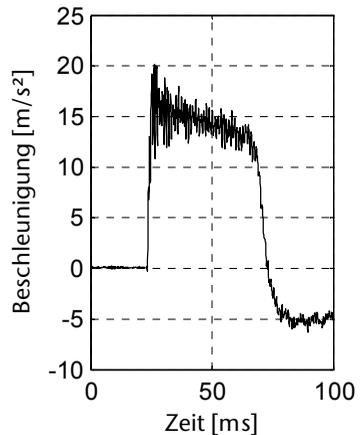
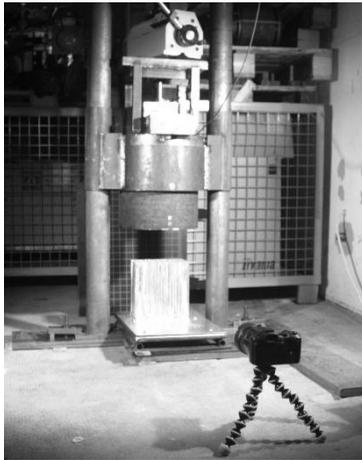


Bild 1 Versuchsaufbau und Messschrieb des Crashversuchs

Ebenfalls in Bild 1 ist ein Messschrieb der Crashversuche dargestellt. Es ist klar erkennbar, dass das Gewicht seine Energie nach einer anfänglichen maximalen Verzögerung von 20 m/s² über einen Zeitraum von ca. 50 ms mit durchschnittlich 15 m/s² abbaut, bis es durch die

Federwirkung der „Anti Intrusion Plate“ und Rahmenkonstruktion wieder in die Luft geschleudert wird. Die weiteren Aufpralle vielen mit deutlich geringeren Verzögerungswerten nicht ins Gewicht.

Die am Institut ermittelten Messwerte wurden durch das offizielle Gutachten der Dekra bestätigt, womit auch diese Hürde genommen war.



Bild 2 Das Green Voltage Racing-Team hinter dem Rennwagen in Hockenheim

4 Mit großen Schritten zum fertigen Auto

Danach fand das Team endlich eine Werkstatt in Goslar, und so konnten Ende April die Fertigungsarbeiten aufgenommen werden. Dank der unermüdlichen Arbeit des Sponsoring-Teams verfügte das Team bald über eine solide Grundausstattung an Werkzeug. Nach zwei Monaten war die Rahmenfertigung abgeschlossen und es konnte mit der Montage sämtlicher Komponenten begonnen werden.

Von diesem Zeitpunkt an wurde bis zum Wettbewerb die Fertigung unermüdlich vorangetrieben und die Arbeitstage wurden länger und länger. Lange Lieferzeiten begünstigten leider keinesfalls ausgeglichene Montagephasen. Immer wieder forderten Fertigungsprobleme die Nerven und Kreativität des Teams; Diskussionen und Versuche führten zu neuen Erkenntnissen und geeigneten Lösungen.

Trotz des enormen Einsatzes des Teams, der umfangreichen Unterstützung durch die Institute der TU Clausthal, insbesondere dem Institut für Maschinenwesen, welches nicht nur das Team beherbergte sondern auch bei der Fertigung mit Rat und Tat zur Seite stand, und der Sponsoren, war aufgrund technischer Probleme am Fahrwerk und der Batterie dem Team leider – zu sehr großem Bedauern – die Teilnahme an den dynamischen Events in Hockenheim nicht möglich

5 Das Hockenheim-Event

Jedoch konnte das Team zumindest bei den statischen Events punkten. Aufgrund der steilen Lernkurve bei der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung des Autos hat jedes Teammitglied wertvolle Erfahrung für seine Zukunft gesammelt. Das Team wird diese und die umfangreichen Eindrücke aus Hockenheim nutzen um erfolgreich in die nächste Rennsaison zu starten.

6 Weitere Entwicklungen

Zwischenzeitlich hat ein partiell neues Team bereits die Startlinie für die nächste Rennsaison passiert und mit dem Wissen des engen Zeitplans im Hinterkopf wurde bereits das neue Fahrzeugkonzept entwickelt und die ersten Konstruktionsschritte abgeschlossen. Um bei der Fertigung Zeit und Probleme zu vermeiden werden bereits in der Konstruktionsphase möglichst einfache und funktionale Lösungen angestrebt. Wesentliche Änderungen im Fahrzeugkonzept sind, dass die Batterien statt im Heck in Seitenkästen Platz nehmen, das Fahrzeug kompakter wird durch Reduktion des Radstands und der Spurweite und der Antriebsstrang nur über ein einstufiges Getriebe verfügt.

7 Zusammenfassung

Das ganze Racing-Team bedankt sich noch einmal ausdrücklich bei den Mitarbeitern des IMW für die tatkräftige Unterstützung bei der Fertigung des E-Rennwagens. Interessierte und Sponsoren können sich über den aktuellen Fortschritt auf der Internetseite des Teams unter www.greenvoltageracing.de informieren.