

Windkanal als Entwicklungsschwerpunkt im Motorsport

Am 27. März 2015 übertraf das Interesse der Fachtagung zum Thema aerodynamische Effizienz an Rennfahrzeugen die Erwartungen des Tagungsleiters Dominik Steffen: Rund 165 interessierte SAE-Mitglieder und Gäste wollten es sich nicht entgehen lassen, in das Entwicklungsprozedere eines Motorsportfahrzeuges eingeweiht zu werden und den Windkanal mit Exponaten des F1-Teams zu besichtigen.

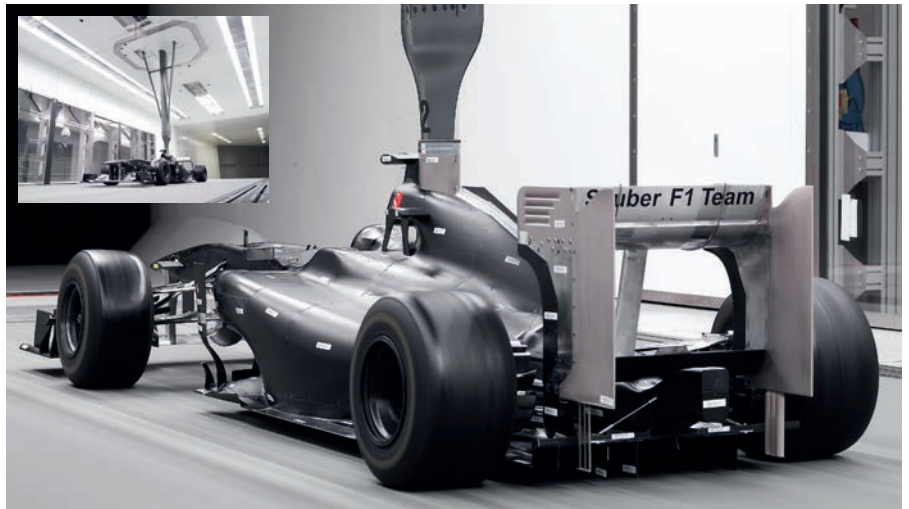
So viele Teilnehmer durfte der Tagungsleiter Dominik Steffen und auch der Vorstand der SAE Switzerland schon lange nicht mehr an einer Fachveranstaltung begrüßen. Dank dem Sponsoring der Emil Frey AG gelang es dem Tagungsleiter, einen Slot bei der Sauber Motorsport AG zu erhalten und nicht nur ein vielversprechendes Fachtagungsthema zu präsentieren, sondern auch die Möglichkeit im Anschluss die HV 2015 abzuhalten.

Der Akademische Motorsport Verein Zürich, kurz AMZ, gewann letztes Jahr viele Rennen und Bewertungen und durfte auf eine äusserst erfolgreiche Saison zurückblicken. Jonas Abeken, CEO des Teams und gleichzeitig verantwortlich für die Aerodynamik des Elektroflitzers zeigte den Tagungsteilnehmer die technischen Eckdaten des letztjährigen Fahrzeuges «grimsel» auf. Dank vier Radnaben-Elektromotoren à je 34 kW Leistungsmaximum und 165 kg Fahrzeugmasse vermag der Bolide in 1,785 s von 0 auf 100 km/h zu beschleunigen. Dank umfangreichen Aerodynamikpaket mit einem wuchtigen Heckflügel ist der Abtrieb so gross, dass das Fahrzeug theoretisch mit 110 km/h kopfüber an der Decke fahren könnte.

Fokus Aerodynamikentwicklung

Jedes Jahr arbeitet ein neues Team am Rennfahrzeug der nächsten Saison. Bei der Aerodynamikentwicklung stehen die Schwerpunkte Abtrieb, Luftwiderstand, Verteilung des Abtriebes zwischen den Achsen, stabiles Fahrverhalten bei Kurvenfahrt/Seitenwind und die Steuerung der dynamischen Aerodynamikteile wie Verstellung des Anströmwinkels des Heckflügels im Vordergrund.

Der Abtrieb soll bei Kurvenfahrt möglichst gross sein, um die Kurvengeschwindigkeiten zu maximieren. Auf der anderen Seite soll bei geraden Streckenabschnitten der Luftwiderstand möglichst gering sein, um hohe Geschwindigkeiten zu realisieren. Diesen Spagat zwischen den Anforderungen versuchen die jungen



Die SAE-Mitglieder durften zwar keinen Blick in den Sauber Windkanal werfen. Im Vortrag erzählte der Referent Rolf Matsch aber einige technische Details: 1,2 Millionen Liter Luft pro Minute werden gefördert, 3 MW Leistung des Elektromotors des Ventilators, Masse des Elektromotors 23 Tonnen und pro Testlauf (7 Min.) werden 250 MB Daten gesammelt,



SAE-Tagungsleiter Dominik Steffen begrüßte rund 165 Teilnehmende und freute sich über das Interesse von Mitgliedern und Gästen.



Jonas Abeken, CEO AMZ Formel Student durfte nach seinem Referat das Präsent von Tagungsleiter entgegennehmen.



Rolf Matsch entführte die Teilnehmer in die Welt der Formel 1 und beleuchtete die aerodynamische Entwicklung von F1-Autos.

ETH-Ingenieurinnen und Ingenieure des AMZ-Teams mittels Computersimulationen CFD (Computational Fluid Dynamics) zu erreichen. Um den Rechenaufwand zu minimieren, wird nur die eine Fahrzeughälfte gerechnet und in Simulationen der Luftdruck auf den verschiedenen Bauteilpartien bestimmt. Danach kommt

nach dem Bau des Fahrzeuges die Verifikation im Windkanal (Ruag in Emmen), um Detailmodifikationen anzubringen.

Champions-League Formel 1

Rolf Matsch vom Sauber Formel 1-Team zeigte danach die Vorgehensweise in der Königsklasse des Motorsports auf und zog

Parallelen zur Automobilindustrie: Während an einem Serienfahrzeug 5-7 Jahre entwickelt wird und rund 3500 Ingenieure involviert sind, dauert bei Sauber die Entwicklung eines neuen F1-Fahrzeuges etwa 7 Monate mit rund 100 Mitarbeitern. Ca. 90 % der Teile werden dabei neu konstruiert oder verbessert.

Wie gross der Unterschied im Aufwand ist, zeigt nur schon der Vergleich von AMZ zur F1: Während der AMZ die CFD-Berechnungen mit 24 Millionen Zellen simuliert, werden bei Sauber 1 Milliarde Zellen berechnet. Pro Saison baut das Team 4 Autos, beim AMZ ist es eines. Die Ansprüche an das Rennfahrzeug sind allerdings dieselben: schnell soll es sein, zuverlässig und sicher.

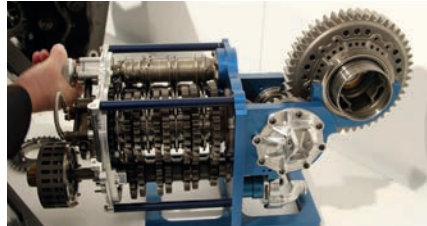
Entwicklungstools

Bei der Entwicklung gehen das Amateurtteam wie auch die Profis gleich vor: CAD (Computer Aided Design), FE (Finite Elemente, Festigkeit), CFD und Windkanalverifikation gehören bei beiden Teams zur Grundausüstung von Werkzeugen. Bei Sauber wird allerdings für jede Strecke die Aerodynamik angepasst. Folgende Fakten beeindruckten dabei: Ein Serienauto erzeugt bei 250 km/h einen Auftrieb von 30 kg, ein F1-Auto hingegen einen Abtrieb von 700 kg bei 200 km/h und bei 350 km/h mehr als 2 Tonnen.

Im Anschluss an die beiden Referate durften die Teilnehmer den Windkanal von aussen und einige interessante Exponate und Schnittmodelle besichtigen und auch in die Hand nehmen. Fotos vieler der Exponate sind auf der SAE Switzerland-Homepage unter vergangene Veranstaltungen downloadbar.

ZENSUR

Schnittmodell F1: Motor- und Getriebe seziiert: Tiefstmöglicher Schwerpunkt und Leichtbau soweit das Auge reicht.



Ein Formel-1-Getriebe inkl. Kupplung unten links hautnah: Schaltwalzenbetätigung, gerade verzahnte Zahnräder und Achsantrieb.



Ein Kühlermodell mit Sensorleitungen für die aerodynamische Vermessung, um die Anströmung optimal gestalten zu können.



Der Windkanal mit Messzelle oben links von aussen und ein 60%-Modell, das mit einer Vielzahl von Bohrungen für die Oberflächen-druckmessung ausgestattet ist.



165 SAE-Mitglieder tauchten für einen Nachmittag in die Welt des Motorsports ein: Vorträge des AMZ Formula Student und Sauber Formel 1 zeigten die aerodynamischen Herausforderungen auf. Die anschliessende Besichtigung des Windkanals (von aussen) und Exponate folgten.