

Frischer Wind durch neue Antriebstechnik

In der Formel 1 entscheiden kleinste Details an den Rennwagen über Sieg oder Niederlage. Bei der Entwicklung seiner Formel-1-Fahrzeuge im Windkanal setzt Sauber Motorsport auf den Servoantrieb Sinamics S210, um den Anpressdruck der Fahrzeuge zu messen.



Er ist das Herzstück der Rennwagenentwicklung bei Sauber Motorsport: der gigantische Windkanal im zürcherischen Hinwil. Mit seinem 3-MW-Ventilator und seiner 300 km/h schnellen Rolling Road lassen sich darin Rennsituationen simulieren, um die Aerodynamik der Boliden zu beurteilen und Optimierungen vorzunehmen. Unter anderem wird der Anpressdruck, der ein Fahrzeug auf den Boden ausübt, unter den Reifen mit hochpräzisen dreidimensionalen Kraftmesssystemen in sogenannten Exzenterboxen gemessen. Bei Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h sind diese Kräfte gewaltig – mit bis zu 2,5 Tonnen kann dabei das Fahrzeug auf den Boden gedrückt werden. Sechs solcher Exzenterboxen sind im Windkanal verbaut, eine wiegt bis zu 1,5 Tonnen. Über ihnen liegt ein 3,20 m breites endloses Stahlband, das durch Luftlager mit vier bar Druckluft leicht «schwebt» und sich im Betrieb entgegen der Fahrriechung dreht, damit die Fahrzeuge quasi an der Stelle fahren können. Diese Einheit des Windkanals wird deshalb auch «Rolling Road» genannt. Sogar Kurvenfahrten lassen sich damit simulieren, denn die gesamte, rund 70 Tonnen schwere Einheit kann bis zu $\pm 10^\circ$ auf jede Seite gedreht werden.

Von Siemens überzeugt

Der Windkanal in Hinwil besteht seit 2004 und steht intensiv im Einsatz. Er wird in zwei oder sogar drei Schichten betrieben und dient nicht nur der Formel 1, sondern steht auch externen Firmen, beispielsweise Sportwagenherstellern, zur Verfügung. Der Anpressdruck muss deshalb bei verschiedenen Fahrzeugmodellen gemessen werden können. Nach aktuellem FIA-Regelwerk kommen im Windkanal Formel-1-Modellfahrzeuge zum Einsatz, die maximal 60 % der Originalgrösse aufweisen dürfen. Um die Kraftmesssysteme auf unterschiedliche Spurweiten und Radstände von Fahrzeugen einstellen zu können, besitzen die Exzenterboxen drei bis vier ineinander liegende und gegeneinander bewegliche Drehteller unterschiedlicher Grösse.

Da die Antriebe dieser Drehteller nach fast 20 Jahren viele Tausend Stunden auf dem Buckel hatten, beschloss Sauber, sie zu ersetzen und gleichzeitig auch die Steuerung der Exzenterboxen zu erneuern. Dass der Rennstall dabei auf Siemens setzte, sei kein Zufall, erklärt

Thomas Furrer, verantwortlich für Betrieb, Unterhalt und Weiterentwicklung des Windkanals bei Sauber: «Siemens hat für jede kritische Funktion im Windkanal eine überzeugende, auf Standard-Komponenten basierende Lösung präsentieren können. So entschieden wir, bei den Antrieben und der Automation im Windkanal Siemens-Komponenten und -Lösungen einzusetzen.» Projekte wie dieses gehören auch für Siemens zu den absoluten Highlights im Portfolio, betont Hans Bosshard, Head of Projects bei Siemens: «Unsere Projektpartner bei Sauber sind absolute Profis – auch im Bereich der Automation – sie installieren, optimieren und betreiben alles selbst. So eine Hightech-Anwendung vereint sehr viel Know-how und die intensive Zusammenarbeit beflügelt beide Seiten.»



Siemens hat für jede kritische Funktion im Windkanal eine überzeugende, auf Standard-Komponenten basierende Lösung präsentieren können.

Thomas Furrer
Windtunnel Manager bei Motorsport Sauber AG

Kabelsalat ade

In den bisherigen Exzenterboxen mussten pro Motor vier Kabel untergebracht werden. Heute sorgt die Einkabeltechnologie der neuen Simotics 1FK2 Motoren zusammen mit dem Servoantriebs-System Sinamics S210 für eine enorme Vereinfachung. Ordentlich und farblich sortiert finden alle Kabel in den Exzenterboxen leicht Platz. Ausserdem punkten die Motoren mit ihrer Kompaktheit, denn die Platzverhältnisse in den Boxen sind eng. Dazu Furrer: «Die Drehteller absolvieren teilweise mehrere Umdrehungen mit einem Versatz von bis zu 1000° zueinander. Mit nur einem anstatt vier Kabeln fällt die mechanische Beanspruchung geringer aus und auch die Wartungsarbeiten gestalten sich für uns deutlich einfacher.»

Aber nicht nur in den Exzenterboxen hat der Einzug der neuen Technologie Platz geschaffen, sondern dank der kompakten Bauweise der Servoantriebe S210 und der möglichen Side-by-side-Montage auch in den Schaltschränken, freut sich Furrer: «Wir haben beschlossen, die in die Jahre gekommene Hauptsteuerung der Rolling Road ebenfalls zu ersetzen, denn Ersatzteile wurden immer schwieriger erhältlich. Nun haben wir nicht mehr vier, sondern nur noch einen Schaltschrank im Untergeschoss des Windkanals.»

Bei der Steuerung fiel die Wahl auf die Simatic S7-1500, bestückt mit einer Hochleistungs-CPU1518MFP (multifunktionale Plattform). «Damit konnten wir den bestehenden, vor rund 20 Jahren entwickelten

Technik in Kürze

Das Umrichtersystem Sinamics S210 bildet mit den Simotics 1FK2 Motoren eine kompakte Servolösung im Leistungsbereich von 50 W bis 7 kW mit integrierten Sicherheitsfunktionen für Mensch und Maschine. Die Anbindung an die übergeordnete Simatic Steuerung erfolgt via PROFINET IRT Kommunikation, die schnelle Inbetriebnahme über das TIA-Portal oder den integrierten Webserver.

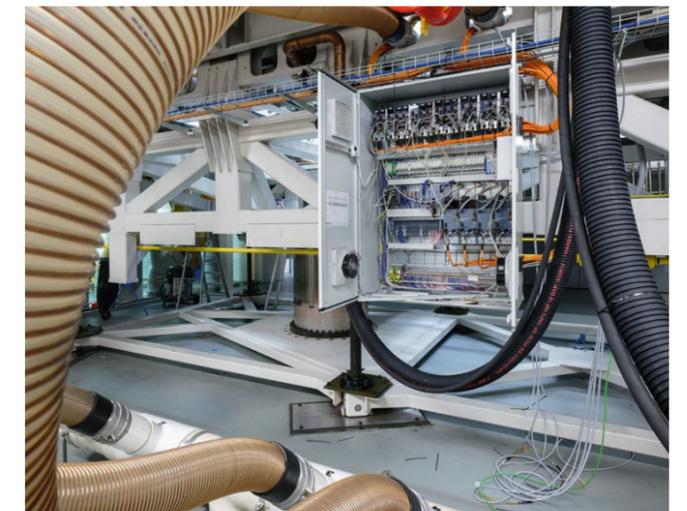
➔ [siemens.ch/sinamics](https://www.siemens.ch/sinamics)

Code in der höheren Programmiersprache C problemlos übernehmen», begründet Bosshard den Entscheid.

Minutiöse Planung

Die Reglemente der Formel 1 sind äusserst streng. Jedes Jahr gibt es zudem einen sogenannten «Summer Shutdown», in welchem für zwei Wochen die gesamte Fahrzeugentwicklung stillsteht. Lediglich Unterhaltsarbeiten im Betrieb sind in dieser Zeit erlaubt. Die Modernisierung der Exzenterboxen musste also exakt in dieses kurze Zeitfenster fallen. Die minutiöse Planung des Projekts nahm deshalb rund 15 Monate in Anspruch, erinnert sich Furrer: «Der Druck war gross. Jedes noch so kleine Teil, jedes Kabel musste termingerecht zur Verfügung stehen. Siemens hat da – gerade mit den aktuell teilweise prekären Lieferverzögerungen – ganze Arbeit geleistet. Es galt, jede Komponente zum richtigen Zeitpunkt anzufordern, denn die Kabel beispielsweise konnten erst bestellt werden, nachdem wir die genauen Längen bestimmt hatten.»

Um nichts zu übersehen, scheuten die Projektteams keine Mühen: Sie liessen Modelle der Exzenterboxen anfertigen, um die unzähligen Einstellungen der Drehteller bereits im Vorfeld zu testen. «Auf diese Weise entdeckten wir Fehler und konnten bereits Verbesserungen anbringen. Dass das Design der Mechanik insgesamt rund 1000 Stunden in Anspruch nahm, zeigt, wie komplex die Entwicklung der Exzenterboxen ist», erklärt Furrer. Die Modernisierung der Exzenterboxen ist erst der Anfang: Sauber sieht mit einem Fünfjahresplan vor, auch die Steuerungs- und Antriebstechnik des restlichen Windkanals zu erneuern.



Die Simatic-Steuerung kann den 20 Jahre alten Hochsprachen-Code der bisherigen Steuerung problemlos verarbeiten.

Kundschaft

Motorsport Sauber AG

Die Geschichte von Sauber begann 1970, als Gründer Peter Sauber seinen ersten Rennwagen baute und im selben Jahr die Schweizer Sportwagenmeisterschaft gewann. Nach diesem Erfolg richtete er in Hinwil eine Werkstatt ein. In den vergangenen 48 Jahren hat sich Sauber zu einem anerkannten Namen in der Welt des Rennsports entwickelt – mit über 25 Jahren in der Formel 1. Mit Sauber Technologies ist das Unternehmen zudem führend in der additiven Fertigung und dem 3D-Druck.

➔ [sauber-group.com](https://www.sauber-group.com)