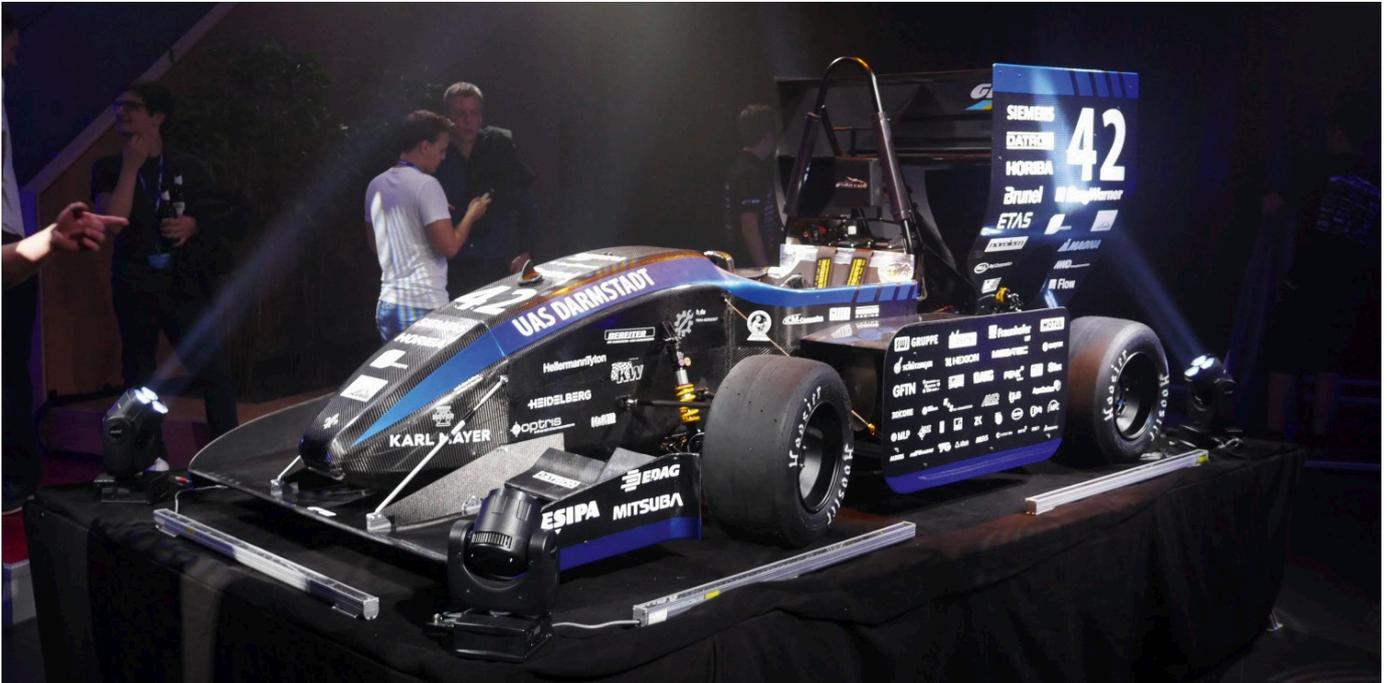


# DER R&S®SCOPE RIDER RTH ALS HELFER AN DER RENNSTRECKE



Der neue Bolide F18 Clara des FaSTDa Racing Teams der Hochschule Darmstadt: Die Elektronik wird mit dem R&S®Scope Rider RTH optimiert.

## Auf einen Blick

Bei der Inbetriebnahme von Rennwagen muss die Elektronik ausgiebig getestet werden. In der Formula Student (FS) gehen von Studierenden entwickelte Boliden an den Start, die wie Formel-1-Rennwagen aussehen. Das FaSTDa Racing Team der Hochschule Darmstadt hat seinen diesjährigen Boliden F18 Clara mit umfangreicher Sensorik ausgestattet. Gerade hier testen die Studenten viel mit dem R&S®Scope Rider RTH. Dank des integrierten Daten-Loggers können Sensordaten erfasst und langzeitüberwacht werden. Mit der Decodierfunktion lassen sich übertragene CAN-Bus-Daten analysieren. Zudem können die Studenten mit dem Handheld-Oszilloskop sicher Ströme und Spannungen bis 1000 V messen.

## Zusammenfassung

- ▶ **Kunde:** FaSTDa Racing Team, Darmstadt
- ▶ **Aufgabe:** Tests an der Elektronik eines Rennwagens
- ▶ **Herausforderung:** Überwachung und Auswertung von CAN-Bus-Sensordaten, Hochspannungsfestigkeit für Tests zum Beispiel an der Zündungsunterbrechung
- ▶ **Produkt:** R&S®Scope Rider RTH; Trigger- und Decodieroptionen: R&S®RTH-K3 CAN, R&S®RTH-K9 CAN-FD und R&S®RTH-K10 SENT
- ▶ **Die entscheidenden Merkmale:**
  - Komplett isoliert aufgebautes Handheld-Oszilloskop
  - Umfangreiche Zusatzfunktionen wie Daten-Logger und Trigger- und Decodiersoftware für CAN-, CAN-FD- und SENT-Bus-Signale

Case Study | Version 02.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



## Formula Student

Das FaSTDa Racing Team ist eine Gruppe von Studierenden der Hochschule Darmstadt, die im Rahmen eines Projekts im Studienjahr 2017/2018 ihren zehnten Boliden mit Verbrennungsmotor entwickelt und produziert hat. Er wird zu den Wettbewerben der Motorsportklasse Formula Student antreten. Bei diesen Rennen geht es nicht nur um das schnellste Fahrzeug, sondern um das Team mit der besten Gesamtbewertung.

Beim Formula Student Germany, dem weltweit größten Wettbewerb dieser Art, werden Konstruktion, Renn-Performance, Finanzplan und Verkaufsargumente bewertet. Käuferzielgruppe sind Hobbyrennfahrer. Die Jury besteht aus Experten der Automobil- und Zulieferindustrie. Die FS Germany findet seit 2006 immer im August auf dem Hockenheimring statt und steht unter der Schirmherrschaft des VDI. Die Teams treten dort in den drei Klassen Fahrerlos, mit Elektroantrieb oder mit Verbrennungsmotor an. Vergleichbare Wettbewerbe finden auch auf anderen international bekannten Rennstrecken statt.

Der F18 Clara des Darmstädter Teams wurde Ende Mai 2018 der Öffentlichkeit vorgestellt. Der modifizierte KTM-Einzylindermotor schafft es mit 59 PS in 4 s von Null auf 100 km/h und erreicht bei etwa 130 km/h seine Spitzengeschwindigkeit.

Bis zu den ersten Rennen im Spätsommer 2018 haben die angehenden Ingenieure ihre Boliden optimiert. Zur Renn-Performance zählen Eigenschaften wie Fahrdynamik, Handhabung, Beschleunigung, Ausdauer und Kraftstoff-beziehungsweise Energieverbrauch im Autocross-, Skid-Pad-, Acceleration- und Endurance-Rennen.

## Anforderung: Messgerät für die Motoransteuerung

Das FaSTDa Racing Team hat im Jahr 2017 beim Formula Student East Rennen in Ungarn den Efficiency-Award erhalten und wollte diesen Erfolg mit dem F18 ausbauen. So erhielt er ein besonders leichtes Fahrgestell und eine neue Motorsteuerung, die die Effizienz weiter optimieren soll.

Selbst entwickelt haben die Studierenden das Platinendesign und den hierfür nötigen Code. Auf dem Display im Cockpit lassen sich alle wichtigen Parameter während des Rennens übersichtlich im Auge behalten, etwa Drehzahl, Öltemperatur und Öldruck sowie Batteriespannung oder Geschwindigkeit. Entsprechend ist der F18 mit zahlreichen Sensoren ausgestattet, die an Messkarten mit CAN-Bus-Schnittstelle angeschlossen sind. Diese senden die Daten ins Cockpit.

Für die Fehlersuche und zur Optimierung der Ansteuerung suchte das Team nach einem Messgerät mit integriertem Daten-Logger zur Erfassung und Langzeitüberwachung der Sensordaten. Darüber hinaus muss es CAN-Bus-Daten analysieren können. Zudem sollte das Oszilloskop für die Fehlersuche am Fahrzeug robust und tragbar ausgestattet sowie für Messungen an Hochspannung zertifiziert sein.

## Die Lösung: Der R&S®Scope Rider RTH

Die angehenden Ingenieure entschieden sich für den tragbaren R&S®Scope Rider RTH. Mit seinen isolierten Eingängen erlaubt er in der Messgerätekategorie III das Messen von Motorspannungen bis 1000 V ( $V_{eff}$ ). Darüber hinaus hat Rohde & Schwarz das Oszilloskop mit speziellen Analysefunktionen für Automobilanwendungen ausgestattet.

## Seine Stärken

Trigger- und Decodieroptionen des R&S®Scope Rider RTH unterstützen nicht nur das klassische CAN- und LIN-Bus-Protokoll, sondern auch Protokollanalysefunktionen für SENT, einem seriellen Punkt-zu-Punkt-Protokoll speziell für die Sensorkommunikation im Automobilbereich. Der Anwender kann damit gezielt Ereignisse, Daten oder Fehlerzustände des Fast- und Slow-Protokollkanals von SENT erfassen. Ebenfalls unterstützt werden das Short- und Enhanced-Message-Format und die verschiedenen CRC-Check-Methoden.

Mit der Option R&S®RTH-K9 CAN-FD serielle Triggerung und Decodierung kann der Nutzer, aufbauend auf der Option R&S®RTH-K3 CAN/LIN serielle Triggerung und Decodierung, auch CAN-FD-Signale analysieren. Da der serielle Bus CAN-FD mit Raten bis 15 Mbit/s überträgt, ist er deutlich schneller als Standard-CAN (bis 1 Mbit/s) und wird zunehmend an Bedeutung gewinnen.



Der R&S®Scope Rider RTH bietet viele Funktionen für Automotive-Anwendungen.

Die vollständig digital realisierte Trigger- und Decodiereinheit misst immer mit einer Abtastrate von 1,25 Gsample/s, unabhängig von der für die Signalaufzeichnung verwendeten Abtastrate des entsprechenden Analog- oder Digitalkanals. Dadurch können serielle Protokolle auch dann problemlos decodiert werden, wenn gleichzeitig sehr langsame Zeitsignale dargestellt werden.

Auf Knopfdruck zeigt der R&S®ScopeRider RTH das jeweils analysierte Protokoll tabellarisch mit protokollabhängigen Zusatzinformationen an. Ein weiterer Vorteil besteht in der Unterstützung von symbolischen Labels: Decodierte Steuersignale werden im Klartext angezeigt. Das macht die Arbeit mit dem Gerät besonders einfach.

Debugging von CAN-Bus-Daten



Niklas Waldstein misst an der Motorsteuerung des F17, um die Zündunterbrechung zu testen.



## Messbeispiele

Der R&S®ScopeRider RTH wurde schon beim Vorgängermodell F17 für das Debugging der CAN-Bus-Daten genutzt. So konnte sichergestellt werden, dass auf dem Cockpit-Display alle Werte korrekt angezeigt werden.

Darüber hinaus wird der R&S®ScopeRider RTH dazu genutzt, um die Zündunterbrechung der Motorsteuerung testen und optimal einstellen zu können. Hierbei war es Maximilian Kuhnert besonders wichtig, dass das Oszilloskop tragbar ist. Er ist Mitglied des Elektronik-Teams sowie zuständig für die Sensorik und das Datalogging beim FaSTDa Racing Team.

Beim F17 haben sich die Optimierungsmaßnahmen gelohnt. Gleich zum Saisonstart 2017 beim Formula Student East auf dem Euroring Örkeny in Ungarn erzielte das FaSTDa Racing Team den ersten Platz in der Efficiency-Wertung.

F18 Clara landete zum Saisonstart 2018 Ende Juli im tschechischen Most trotz widriger Umstände den zwölften Platz von 32 Teams. Das Rennen wurde unwetterbedingt abgebrochen. Anfang August 2018 erzielte das Team mit F18 Clara auf dem Hockenheimring einen sehr guten 16. Platz von 58 Teams der Klasse mit Verbrennungsmotor. Beim letzten Rennen der Saison Ende August 2018 auf dem Circuit de Barcelona-Catalunya erreichte der F18 auf dem rutschigen Asphaltbelag sogar den 10. Platz der Gesamtwertung. Das Fahrzeug zeigte in diesem Jahr, dass es auch bei widrigen Bedingungen zuverlässig seine Leistung bringt.

F18 Clara bei regennasser Fahrbahn auf dem tschechischen Autodrom Most



## Service von Rohde & Schwarz Bei uns in guten Händen

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

## Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor 90 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz Customer Support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

