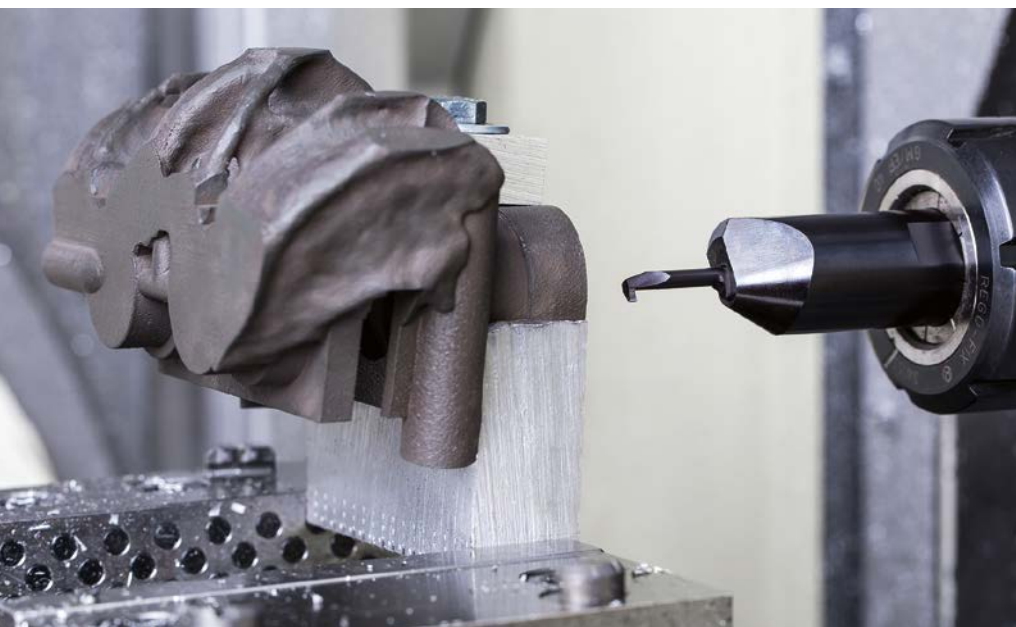


Dreh- und Fräswerkzeuge ■ Technologieberatung ■ Rennsport

# Tools für die Überholspur

Wenn die Idealisten der Formula Student ihre Rennmobile kreieren und fertigen, sind sie auf fundierte Hilfestellung in puncto Zerspanung angewiesen. Dem Team Raceyard der FH Kiel stand der Werkzeugspezialist Horn zur Seite und trug maßgeblich zu dessen Erfolg bei.



**1** Das Ausspindeln von Bremskomponenten mit dem Werkzeugsystem Supermini Typ 105 ist eine der Arbeitsstufen, bei denen das Team Raceyard der FH Kiel zur Fertigung ihres Rennwagens auf Präzisionswerkzeuge und Know-how von Horn setzte (© Horn)

In unter 4 s von 0 auf 100 km/h, 160 kW Leistung und Teamgeist – das erleben die Teilnehmer der Formula Student vom Team Raceyard der Fachhochschule Kiel. Mit ihrem selbst entwickelten und gefertigten Elektrorennwagen treten sie in der Kategorie »E« an.

Für die Fertigung von Bauteilen des Wagens werden die Kieler Studenten von der Tübinger Paul Horn GmbH beraten, Werkzeuge für die Dreh- und Fräsbearbeitung betreffend. Lukas Schlott, Teammitglied von Raceyard und verantwortlich für Marketing und Eventmanagement: »Wir schätzen das Know-how von Horn in der Zerspanung. Von unserem Ansprechpartner Thomas Wassersleben

bekommen wir immer einen guten Rat und schnelle Unterstützung.«

## Werkzeugsatz von Horn ermöglichte die Lösung kniffliger Zerspanaufgaben

Die Zusammenarbeit von Horn mit dem Institut für Computer Integrated Manufacturing – Technologietransfer (CIMTT) der FH Kiel besteht schon seit mehreren Jahren. Thomas Wassersleben berät die mechanischen Werkstätten des Instituts in puncto Zerspanungslösungen und Werkzeuge. Über den Außendienstmitarbeiter von Horn kam auch die Anfrage des Renn-Teams Raceyard 2017/2018. Diese Anfrage beantworteten die Tübinger mit einem Werkzeugsatz, der die Sys-

teme Supermini des Typs 105, Ein- und Abstecksystem S100, Boehlerit-ISO-Schneidplatten sowie DS-Alufräser umfasste. »Mithilfe des Werkzeugsatzes konnte unsere Mechanikabteilung auch knifflige Zerspanungsaufgaben lösen, zu deren Merkmalen lange Auskragungen und enge Bohrungen gehörten«, erinnert sich Lukas Schlott.

In jeder Saison der Formula Student geht ein neuer Rennwagen an den Start. Und so wie der Rennwagen wechselt auch jedes Jahr ein Teil des Teams, weil bei einigen Mitstreitern das Studium endet. Das bedeutet, dass jedes neue Team die Entwicklung, die Fertigung, die Montage sowie die Tests des Rennwagens in eigener Regie durchführt. Dabei fließen die Erfahrungen der vergangenen Saisons in die Neuentwicklung mit ein.

Das Team Raceyard 2017/2018 besteht aus 50 Mitgliedern, die auf vier Tätigkeitsfeldern aktiv sind: Sponsoring und Finanzen, Mechanik, Elektro sowie Marketing und Eventmanagement.

Bis auf wenige Bauteile ist also ein Rennwagen selbst entwickelt und gefertigt. Bei der Herstellung der Bremsattel

## INFORMATION & SERVICE

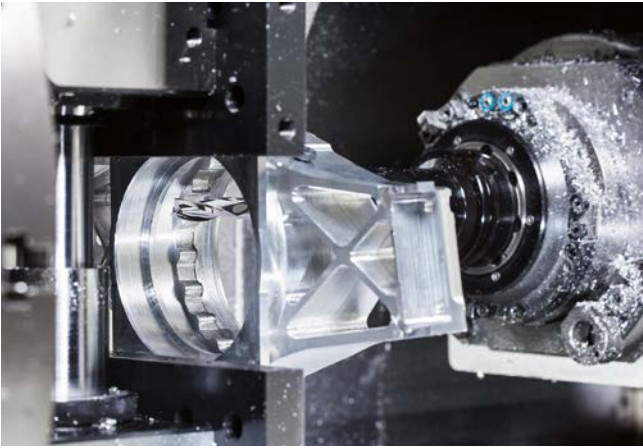


### HERSTELLER

**Hartmetall-Werkzeugfabrik  
Paul Horn GmbH**  
72072 Tübingen  
Tel. +49 7071 7004-0  
[www.phorn.de](http://www.phorn.de)

### PDF-DOWNLOAD

[www.werkstatt-betrieb.de/7371021](http://www.werkstatt-betrieb.de/7371021)



**2 Fräsen eines Rennwagen-Achsschenkels mit einem VHM-Schaftfräser des Werkzeugsystem DS für Aluminium-Werkstoffe (© Horn)**

setzten die Kieler auf die SLM-Technik (Selective Laser Melting). Mit dem additiven Fertigungsverfahren »druckten« sie die eigens konstruierten Bremssättel aus einer Aluminiumlegierung. Zum Ausspindeln der Zylinderlauffläche des Bremskolbens setzten die verantwortlichen Mechaniker auf das Horn-System Supermini Typ 105. Lukas Schlott: »Wegen der dreidimensionalen Form des Sattels und der engen Toleranzen des Zylinders war die Fertigung eine Herausforderung für unsere Mechaniker.«

#### **Trotz langer Auskrägung kein Problem mit Spänen und Rattermarken**

Das Zerspanen des Achsschenkels aus Aluminium übernahm ein dreischnittiger Vollhartmetall-(VHM-)Schaftfräser des Systems DS mit polierten Spanräumen von Horn. Die Schwierigkeit bestand bei diesem Bauteil in der langen Auskrägung des Werkzeugs. Des Weiteren wählten die Techniker aufgrund der Bauteilgeometrie das Fräs Werkzeug mit Überlänge. »Aufgrund der polierten Spanräume und der Geometrie des Fräasers hatten wir während der Bearbeitung keine Probleme mit anhaftenden Spänen und Rattermarken«, berichtet Thomas Wassersleben.

Das Chassis des Rennwagens besteht aus einem CFK-Monocoque. Für die aerodynamischen Komponenten und andere Bauteile wie das Lenkgestänge wählten die Studenten ebenfalls den Werkstoff mit Kohlefasern. Für die Fertigung der Formen und das Laminieren der Teile standen dem Team Maschinen und Know-how eines weiteren Sponsors zur Verfügung. »Das Laminieren der einzelnen Kohlefaserschichten war eine Herausforderung, da die Faserrichtung der einzelnen CFK-Lagen für die spätere Steifigkeit des Chassis und der anderen Baugruppen maßgebend ist«, so Lukas Schlott. Für die Berechnungen der Aerodynamik sowie der Steifigkeit des Chassis

und der weiteren Komponenten setzten die Studenten leistungsstarke Computer ein, die im CIMTT zur Verfügung stehen.

Die Komponenten des elektrischen Antriebs waren ebenfalls Eigenentwicklungen des Teams. Bei dem herausnehmbaren Akku sind nur die Einzelzellen Kaufteile. Das Zusammenschließen der 288 Zellen sowie die elektronische Ausle-

gung und die Fertigung der Sicherheits- und Ladeelektronik übernahmen die Studenten selbst.

Der Rennwagen ging in der Saison 2017/2018 erstmals mit einem Vierrad-antrieb an den Start. Dabei war jedes Rad mit einem eigenen Elektromotor angetrieben, der auf der Radnabe sitzt. Im Verbund ergab sich somit eine Gesamtleistung von 160 kW, etwa 217 PS – bei einem Leergewicht von rund 230 kg eine beachtliche Leistung. Allerdings wurde diese für die Rennen in der Formula-Student-Serie auf 85 kW gedrosselt.

Die erfolgreiche Teilnahme an der diesjährigen Rennserie ist ein beeindruckendes Ergebnis des Zusammenwirkens von studentischem Elan und Einfallsreichtum, technologischem Wissen sowie von Können und Engagement von Praxispartnern – so wie Horn. ■



**3 Thomas Wassersleben, Außendienstmitarbeiter von Horn (2. von links) im Gespräch mit Lukas Schlott (links) und anderen Mitgliedern des Teams Raceyard der FH Kiel (© Horn)**

#### **TECHNIK ERFAHREN UND SPASS DABEI HABEN**

Die Formula SAE wurde 1981 in den USA gegründet und später als Formula Student auch in Europa eingeführt. Seit 1999 gibt es jährliche Events im englischen Silverstone und seit 2006 auch in Deutschland auf dem Hockenheimring. Mittlerweile trägt die Formula Student auch in Italien, Spanien, Brasilien oder in Japan Wettbewerbe aus. Die Formula Student ermöglicht es ambitionierten Studenten, sich intensive praktische Erfahrungen in Konstruktion, Fertigung und wirtschaftlichen Aspekten rund um den Automobilbau anzueignen – und das Ganze außerhalb eines Hörsaals. Jedes Team entwickelt dazu einen einsitzigen Rennwagen auf Grundlage eines umfangreichen Regelwerks.

Bei den Disziplinen der Formula Student – es gibt statische und dynamische – kommt es nicht nur auf die Performance des Autos an. Bei den statischen Disziplinen spielen sowohl betriebswirtschaftliche als auch gestalterische Aspekte eine Rolle. So müssen die Studenten in zwei Präsentationen den Businessplan und den Costreport darstellen und begründen. Des Weiteren muss das Team im Engineering und Design Event die Jury von seiner Konstruktion überzeugen.