

# Newsletter

2/2018

## NEUIGKEITEN UND FORTSCHRITTE

Aerodynamik/ Chassis/ Antriebsstrang/  
Fahrwerk/ Leistungs- & Mikroelektronik/  
Akkumulator

## EINLADUNG ZUM ROLLOUT

15.06.2018 / Hochschule Kaiserslautern



# Aerodynamik

1

Seit dem letzten Newsletter wurde in der Abteilung Aerodynamik die Konstruktion beendet und die Simulation der Bauteile vorangetrieben. Nach Vollendung der Konstruktion wurde mit der Materialbeschaffung zum Bau der Flügel begonnen. Daraufhin wurden die Formen aus Epoxidharz gelehrt. Dabei muss besonders darauf geachtet werden, dass die einzelnen Elemente in jede Raumrichtung befestigt sind, denn sonst bewegen sich die Teile gegeneinander beim Fräsen und es kann zu Komplikationen führen. Im schlimmsten Fall führt dies dazu, dass die Form nicht gefertigt werden kann.

Ebenso wurden die Endplatten der Flügel fertiggestellt. Diese haben die Aufgabe, die Strömung zu leiten, um diese um die Profile zu schützen. Denn durch eine seitlich auf den Flügel auftreffende Strömung kann die Umströmung des Profils verschlechtert werden, was zu einem Verlust von Abtrieb führen kann.

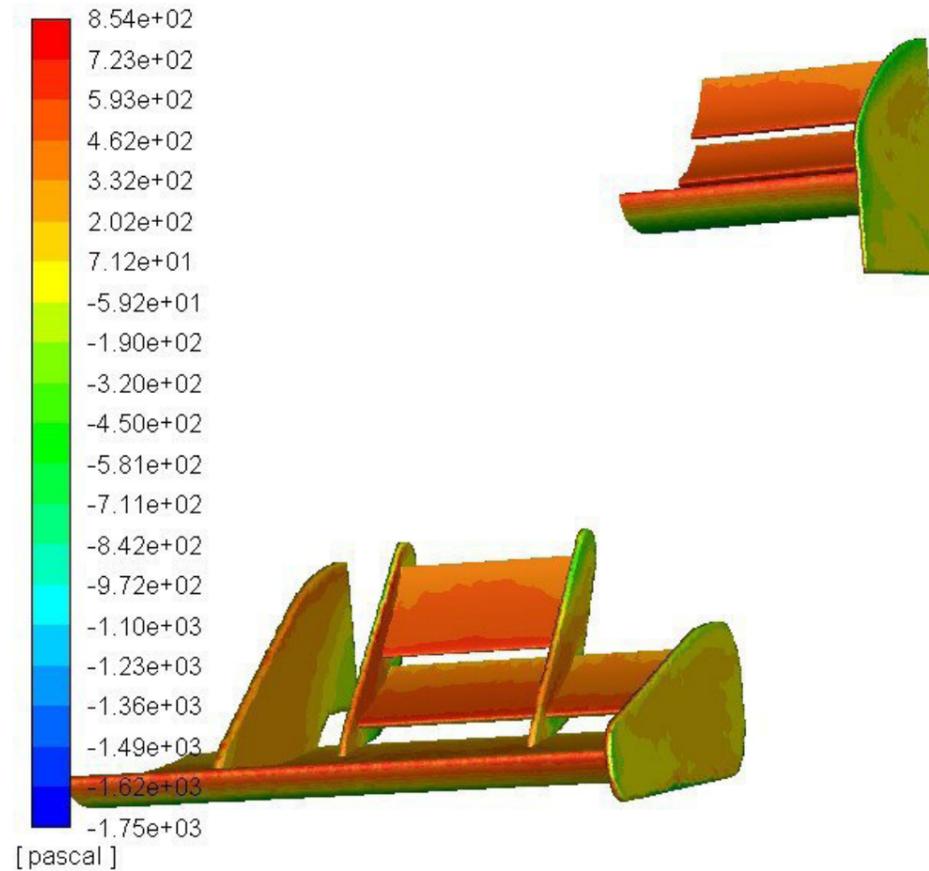


**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
34%

contour-1  
Total Pressure



**Bild 1.: Totaldruck auf dem Flügelpaket**

Das Bild, welches mit Fluent von Ansys erstellt wurde, zeigt den Totaldruck auf dem Flügelpaket. Auf den orange gekennzeichneten Bereichen herrscht ein hoher Druck, die grünen Bereiche unter dem Flügel hingegen sind mit niedrigerem Druck belastet. Durch diesen Druckgradienten wird der nötige Abtrieb für unser Auto erzeugt, wodurch wir unsere Kurvengeschwindigkeit erhöhen können.

# Chassis



Bild 1: Monocoque ohne Nachbearbeitung

## 2

Die Arbeiten der Abteilung Chassis befinden sich im Endstadium. Die Fertigung des Monocoques, dem Kern des Rennwagens, ist abgeschlossen. Dieses wird aufgrund der Sandwich-Bauweise in drei Zyklen hergestellt: Der äußeren Decklage, dem Kern und der inneren Decklage. Am Ende jedes Zyklus steht das Ausbacken im Autoklaven unseres Partners Capricorn.

Das Ergebnis, wie es frisch nach dem Auspacken aus den Formen aussah, zeigt Bild 1. Durch einen verbesserten Lageraufbau und optimierte Arbeitsweisen in der Fertigung haben wir eine Gewichtsersparnis von 1,5kg und eine schönere Carbon-Sichtfläche zum Vorgängermodell erreicht.

Die Chassis Gruppe beschäftigt sich darüber hinaus noch mit diversen anderen CFK-Bauteilen wie bspw. dem Sitz, der Nase oder den Hutzen. Unser Fertigungspartner Zimmermann hat uns hierfür entsprechende Formen gefräst, auf welche das Carbon laminiert wird. Die Bauteile sind größtenteils gefertigt oder befinden sich derzeit in den letzten Phasen der Herstellung. Einen weiteren

nennenswerten Fortschritt haben wir in der Optimierung der Crashstruktur erzielt. Durch experimentelle Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Verbundwerkstoffe konnten wir eine gängige Alu-Konstruktion durch eine CFK-Sandwich Bauweise ersetzen. Bild 2 zeigt die geprüfte Struktur nach dem Crash. Die dadurch resultierende Gewichtsersparnis liegt bei beträchtlichen 50%.



**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
80%

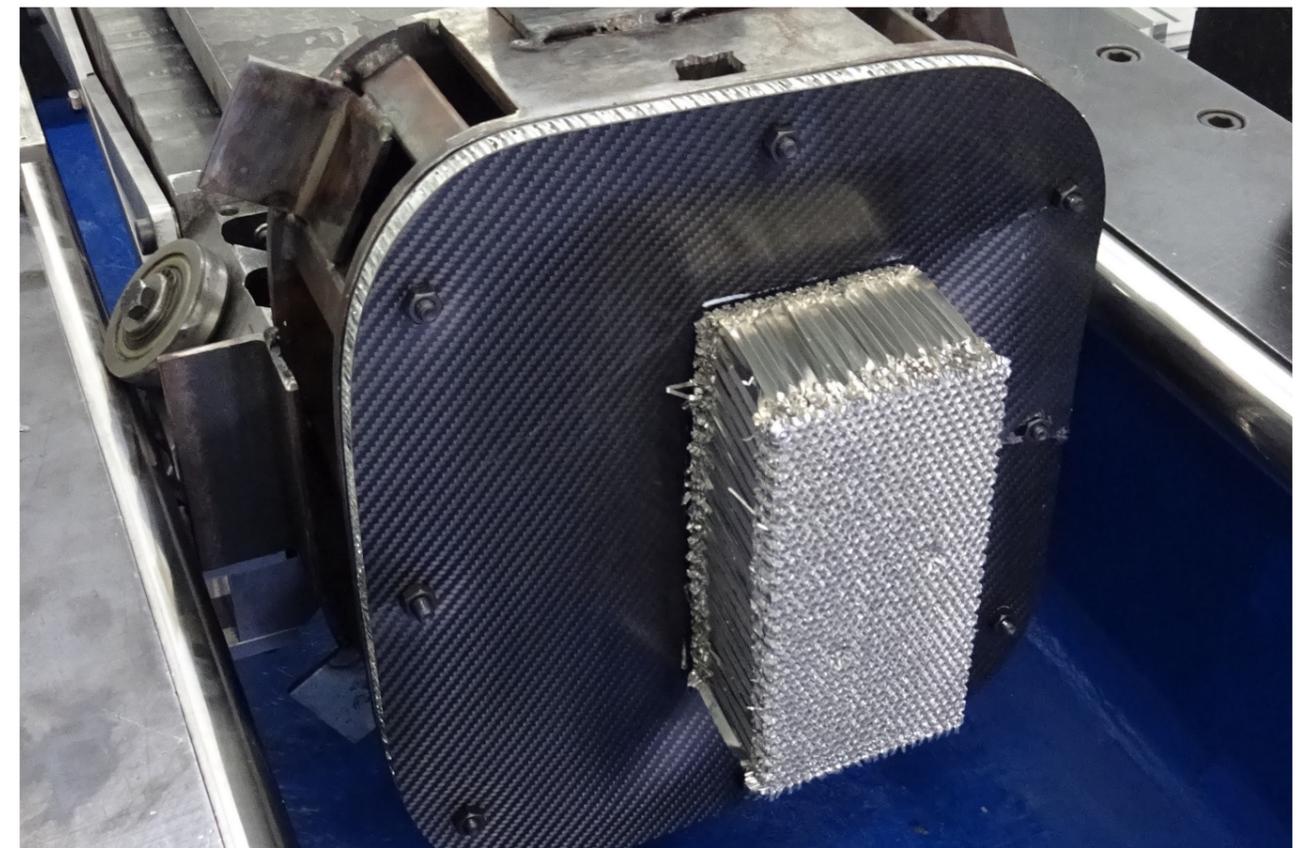


Bild 2: Crashstruktur nach der Prüfung

# Antriebsstrang

## 3

In den letzten Monaten konnten alle CAD-Konstruktionen am Computer fertig gestellt werden, sodass wir damit die Planungsarbeit im Büro hinter uns gelassen haben und es nun langsam aber sicher in der Werkstatt an die Fertigungs- und Zusammenbauphase geht. Zusätzlich zu der Planung der Teile für die Saison 2018, wurden in den letzten Wochen schon Computersimulationen zu einem Getriebegehäuse aus Magnesium aufgesetzt, welches in der Saison e19 zum Einsatz kommen soll.

Im Gegensatz zum jetzigen Gehäuse aus Aluminium soll damit ca. ein halbes Kilo an Gewicht eingespart werden. Da nun allerdings schon nahezu alle benötigten Teile der Motor- und Getriebeeinheit den Weg von unseren Fertigungspartnern und Sponsoren zurück zu uns fanden, wird die Planungsarbeit für zukünftige Projekte ab jetzt hinten an gestellt und sich voll auf die Montage der Motoren und Getriebe konzentriert. Diese sollen schon Mitte Mai im neuen Rennwagen auf dem ersten Vortestevent der Saison zum Einsatz kommen.

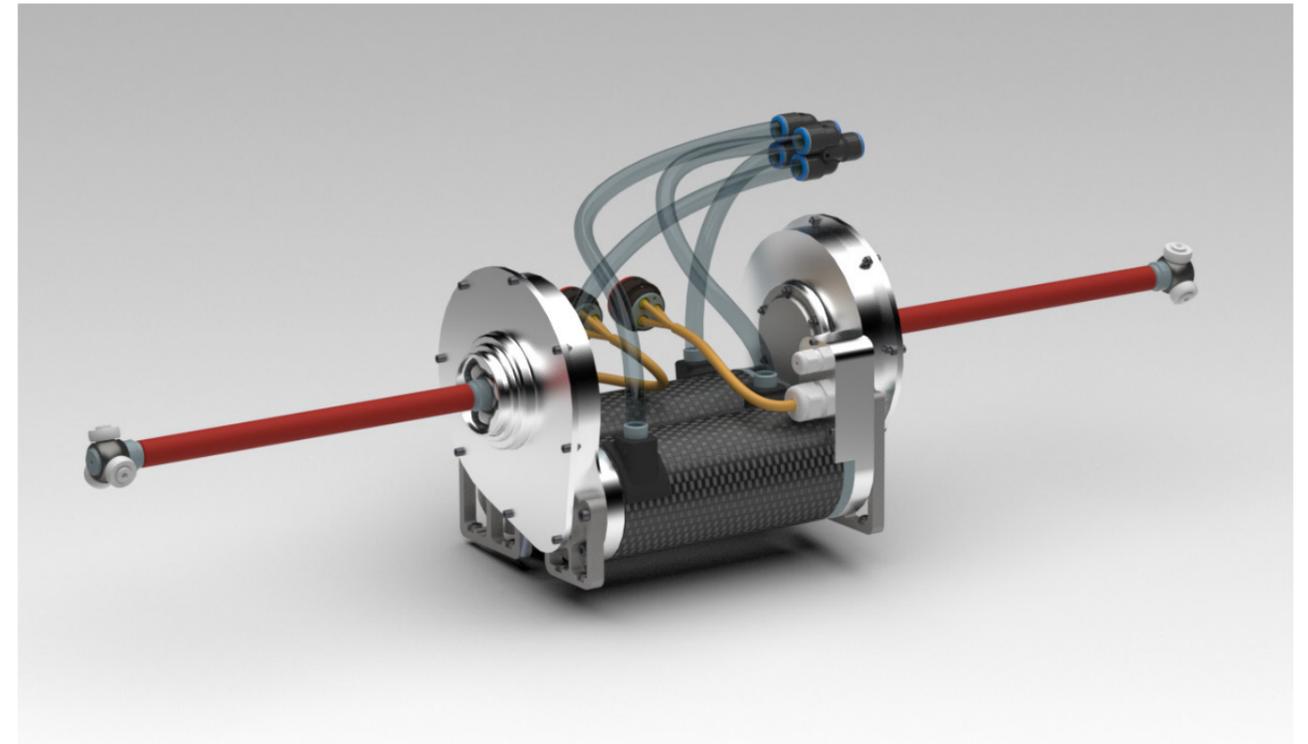


Bild 1: Antriebsstrang-Einheit

Hier ist die fertige Konstruktion der Antriebsstrang-Einheit zu sehen, welche im Wesentlichen aus den beiden Motoren, inklusive angeschlossener Kühlleitungen, den Getrieben und den daran angesetzten Antriebswellen besteht. Elektrisch angeschlossen werden die Motoren, mit den in Orange eingefärbten Kabeln, an die Hochvolt-Box, die den von den Akkus ausgehenden Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt. Die Kraftabgabe erfolgt dann über die Antriebswellen an die Reifen.



**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
10%

# Fahrwerk

4

Die vergangenen Wochen standen in der Gruppe Fahrwerk ganz im Zeichen der technischen Umsetzung der konstruierten und simulierten Bauteile. Mit Hilfe von verschiedener externen Fertigungspartnern wie unseren Sponsoren Opel und Borg Warner sowie der Metallwerkstatt der Universität konnten wir unsere Pläne in die Realität umsetzen.

Verwendet wurden hauptsächlich eine hochleistungs Aluminium-Legierung (EN AW 7075), bei stärker beanspruchten Bauteilen hingegen Stähle mit besonderen

Eigenschaften (42CrMo4, 15CDV6). Das Bearbeiten und Nachbehandeln der verschiedenen Komponenten unseres Fahrwerks findet bei diversen Partnern in ganz Rheinland Pfalz statt. Des Weiteren wurden die benötigten Zukaufteile wie Carbonfelgen, Stoßdämpfer und Teile für das Bremssystem gekauft. Diese stehen nun zum Ein- und Anbau an unser mittlerweile fertiggestelltes Monocoque bereit.



Bild 1: Stoßdämpfer, Radträger und Lenkgetriebe

In den kommenden Wochen findet nun der Zusammenbau der verschiedenen Baugruppen zu einem funktionierenden Fahrwerk statt, das im Anschluss bei den ersten Testfahrten auf die jeweilige dynamische Disziplin abgestimmt werden kann.



**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
85%

# Leistungs- & Mikroelektronik

## 5

Eine der Hauptaufgaben im Bereich der Elektronik ist die Fertigung von Platinen. Die meisten wurden vor kurzem fertiggestellt und auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet. Am Beispiel der Dashboardplatine, welche in das Lenkrad eingebaut wird, werden die einzelnen Fertigungsschritte gezeigt. Um überhaupt eine Platine fertigen zu können, muss diese vorher designed werden. Hierzu wurde zu Beginn der Saison festgelegt,

welche Informationen dem Fahrer über LED's und auf dem Bildschirm angezeigt werden sollen und welche Funktionen dem Fahrer via Buttons erlaubt werden. Danach wurde der Schaltplan erstellt und ein Boardlayout entworfen.



**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
90%

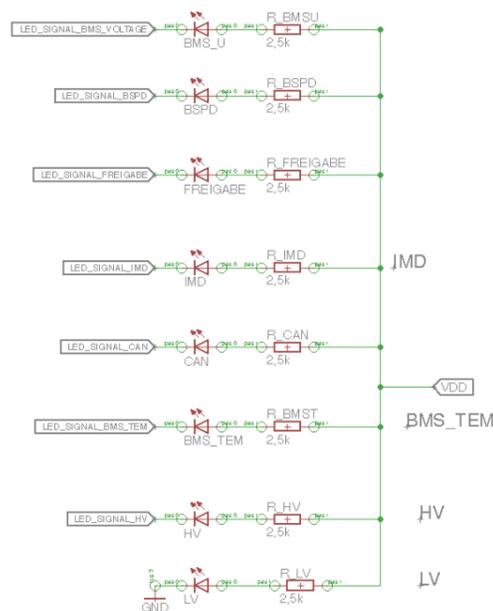


Bild 1: Platinen Schematic

### Buttons

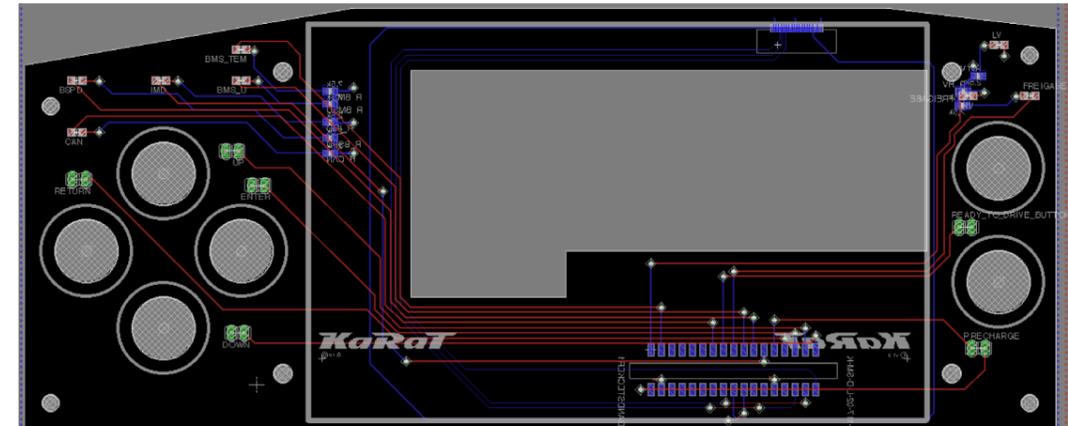
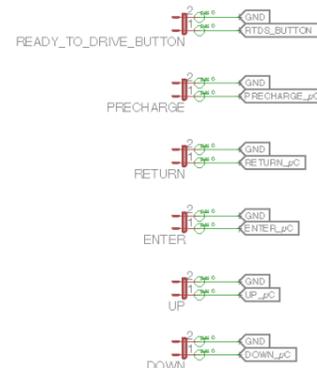


Bild 2: Schaltplan des Dashboards

Befindet sich im Zwischenkreis eine Spannung größer 60V, dann weist das Signal LED\_SIGNAL\_HV das Potential 0V auf und dem Fahrer wird signalisiert, dass Hochspannung an der Antriebseinheit anliegt. Betätigt er nun die Bremse und drückt den Ready\_to\_drive\_Butten wird die Signalleitung geerdet und somit die Freigabe am Umrichter betätigt. Nun kann

der Fahrer losfahren. Im Boardlayout sind die Bauteile, Knöpfe, Widerstände, LED's und elektrische Verbindungen zum Display leicht zu erkennen. Durch die unterschiedliche Farbgebung wird veranschaulicht welche Leitungen und Kontakte sich auf der Platinenvorderseite (rot) und welche sich auf der Platinenrückseite (blau) befindet.



Bild 5: gefertigte, bestückte Platine

# Akkumulator

6

Nach der Konstruktionsphase ging es Anfang des Jahres in der Akku-Gruppe auch schon direkt mit der Fertigung los. Als erstes wurden Proben des Aufbaus der Akkugehäuse getestet, um zu zeigen, dass die Verbundwerkstoff-Struktur den Anforderungen des Reglements entspricht. Im Anschluss begann der Bau des Gehäuses, für den Sandwichplatten aus Glasfaser, Carbon und Aramidwabenkern in Kombination mit einem feuerfesten Epoxidharz laminiert werden müssen. Aus diesen Platten werden die einzelnen Teile für das Gehäuse herausgefräst, die dann ebenfalls durch ein Epoxidharz miteinander verklebt werden.



**Konstruktion**  
100%



**Umsetzung**  
20%

Parallel dazu werden Teile für die Halterungen für die Akkuzellen aus Glasfaserplatten gefertigt, aus denen später die einzelnen Stacks aufgebaut werden können. Nach der Lieferung der Akkuzellen werden diese durch Laserschweißen mit

den Zellverbindern aus Kupfer verbunden, bevor im Anschluss das Battery Management System auf den Verbindern montiert werden kann.

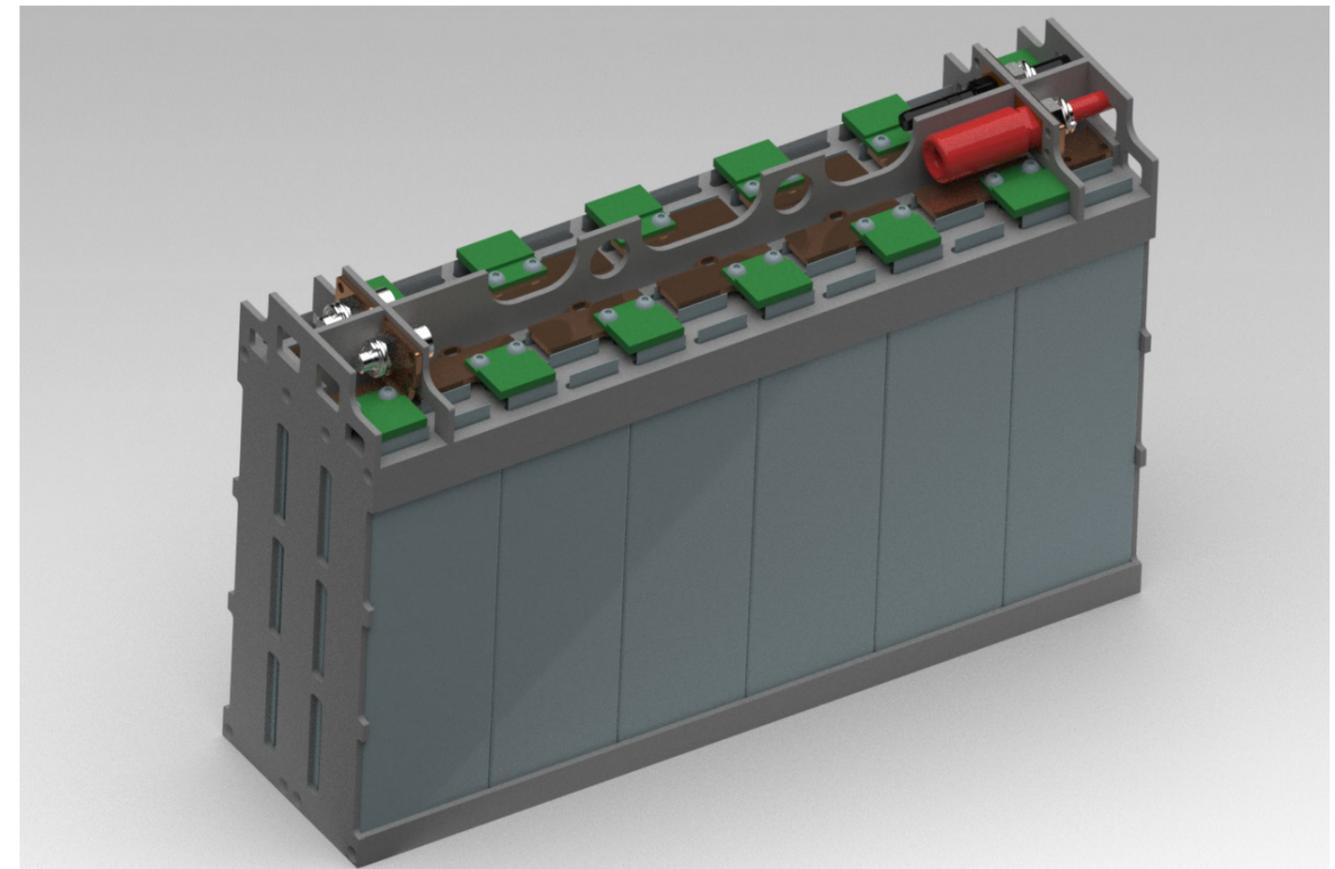
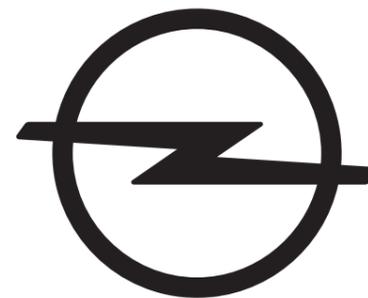


Bild 1: Akku Segment

# Hauptspensoren

## Hauptspensoren



**Brunel**

**SCHAEFFLER**



**dSPACE**

**VECTOR** >



**BASF**  
We create chemistry

**BorgWarner**



**SIEMENS**

**KST.**

# - Sponsoren

## Sponsoren



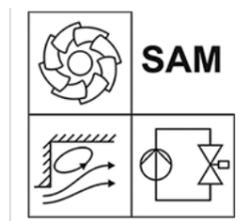
# - Sponsoren

## Sponsoren



# - Sponsoren

## Sponsoren





# Newsletter

2/2018

Wir freuen uns, dass wir Ihnen einen kleinen Einblick in unsere Arbeit zeigen konnten. Doch viel mehr freuen wir uns, wenn die Arbeit vollendet ist und wir Ihnen am **15.06.2018** unseren gefertigten Rennwagen bei unserem **Rollout in der Aula der Hochschule Kaiserslautern** präsentieren können.

Über ihr zahlreiches Interesse und Kommen freut sich das Team!

Ihr Kaiserslautern Racing Team - KaRaT e.V.



***KaRaT***

EINLADUNG  
ZUM ROLLOUT

