

# NEWSLETTER



© Racetech - Lino Sobel

## THEMEN:

>01 KÜHLUNGSTESTS

>02 KRAFTMESSDOSE-ANALOG-DIGITAL-WANDLER

>03 UNSER SPONSOR EURO CIRCUITS

>04 NEUANKÖMMLINGE IN DER WERKSTATT

## NEUES VON RACETECH

Sehr geehrte Sponsoren, Förderer und Freunde,

für uns hat nun die Fertigungsphase begonnen. In diesem Newsletter berichten wir von Kühlungstests und stellen Ihnen einen unserer Sponsoren vor. Außerdem haben wir einen interessanten Technikartikel für Sie vorbereitet.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen.

# > 01 KÜHLUNGSTESTS

Bei den Tests der Kühlung besteht das Ziel darin, die Komponenten für die Wasserkühlung des Fahrzeugs auszulegen. Dazu wird gemessen, welche Kühlleistung mit den einzelnen Komponenten erreicht werden kann, um einen Aufbau mit passender Leistung zu finden.

Im Prinzip besteht der Kühlaufbau am Fahrzeug aus einer Pumpe, die Wasser durch die zu kühlenden Komponenten pumpt. Gekühlt werden die vier Radnabenmotoren und der elektrische Inverter des Fahrzeugs. Anschließend fließt das erwärmte Wasser durch einen Radiator, auf dem ein Lüfter befestigt ist. Dadurch wird die Wärme aus dem Wasser an die Luft abgegeben. Danach fließt das abgekühlte Wasser zurück zur Pumpe und wird zurück in den Kreislauf befördert.

Bei unseren Tests haben wir in erster Linie verschiedene Radiatoren getestet, da diese über ihre Oberfläche die thermische Energie vom Wasser an die Luft abgeben. Entsprechend kann ein größerer Radiator über seine größere Oberfläche schneller Wärme abgeben und erzielt somit eine größere Kühlleistung. Dabei hängt die Kühlleistung von vielen Faktoren ab, wie beispielsweise dem Temperaturunterschied zwischen Umgebungsluft und Wasser, der Durchflussrate des Wassers und des Luftstroms der durch den Radiator geht. Diese Parameter versuchen wir möglichst wirklichkeitsnah zu unserem Rennfahrzeug zu gestalten, um repräsentative Daten zu erhalten.

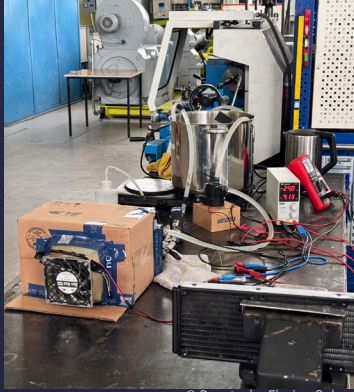


© Racetech - Florian Solero

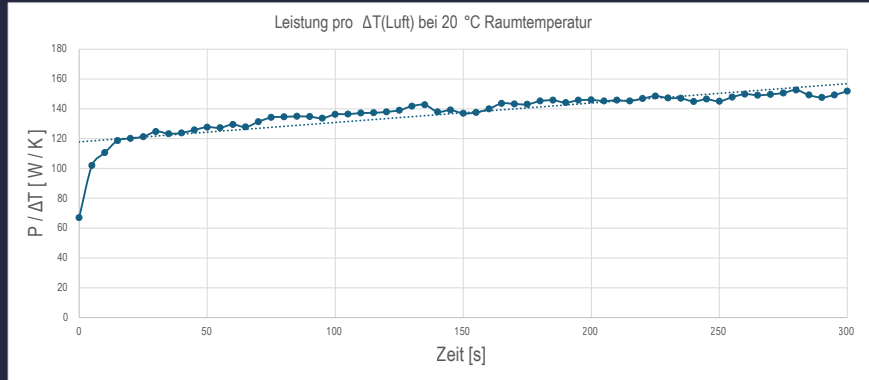


© Racetech - Florian Solero

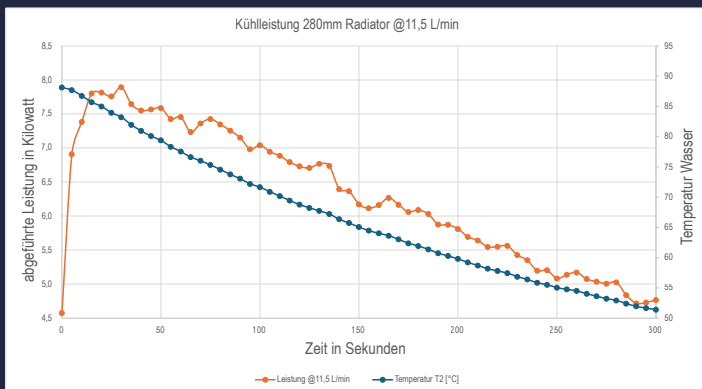
# > 01 KÜHLUNGSTESTS



© Racetech - Florian Solero



© Racetech - Florian Solero



© Racetech - Florian Solero



© Racetech - Florian Solero

Der Testaufbau besteht aus einem mobilen Kochfeld mit einem großen Topf, an den die Kühlung mit Pumpe, Radiator und Lüftung angeschlossen sind. Zur Aufnahme der Messwerte dienen ein Durchflusssensor und zwei Temperatursensoren. Diese messen den Volumenstrom des Wassers, sowie die Wassertemperatur vor und hinter dem Radiator. Das Kochfeld dient dazu, das Wasser im Topf auf eine obere Zieltemperatur zu erwärmen, woraufhin die Kühlung eingeschaltet wird und das Wasser bis zu einer unteren Zieltemperatur abgekühlt wird. Dabei werden dauerhaft Messwerte durch die beiden Temperatursensoren aufgenommen.

Die Kühlleistung lässt sich nun aus dem Volumenstrom, der Temperaturdifferenz vor und hinter dem Radiator und der spezifischen Wärmekapazität von Wasser berechnen:

$$P = (V_{\text{Wasser}} / \Delta t) \cdot \Delta T_{\text{Wasser}} \cdot c_{\text{Wasser}}$$

So können verschiedene Radiatoren und Kühlungsaufbauten bei verschiedenen Temperaturen getestet werden, um die beste Kombination für die weitere Konstruktion unseres Rennwagens zu finden.

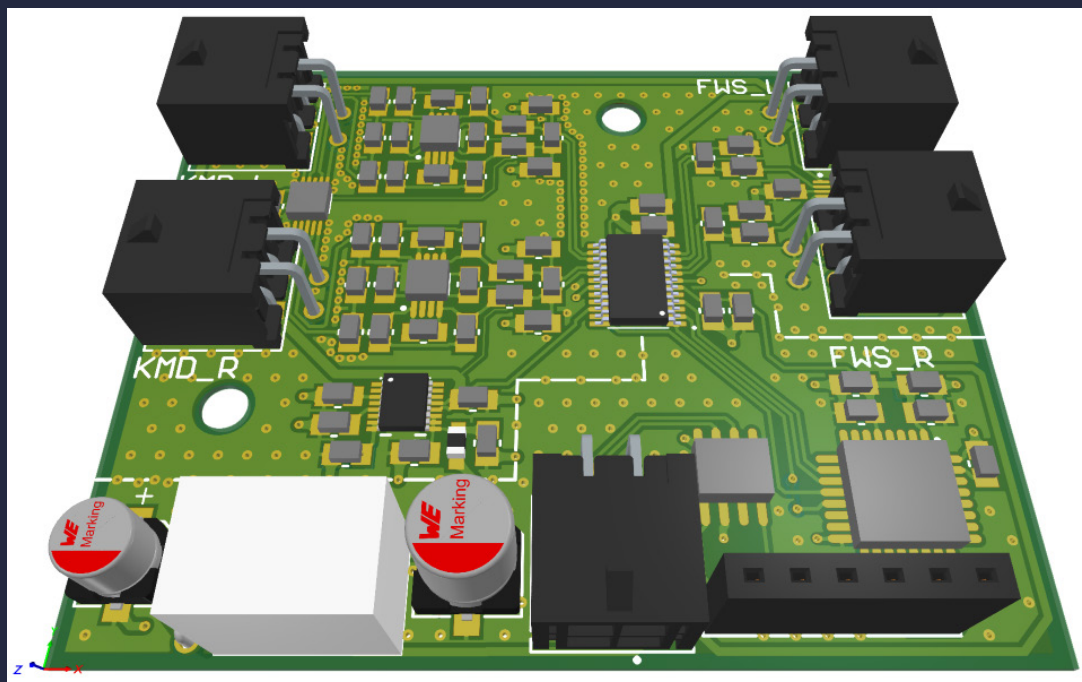
## > 02

# KRAFTMESSDOSE-ANALOG-DIGITAL-WANDLER

Damit ein Rennwagen wie der RT16 sein volles Potenzial ausschöpfen kann, braucht es präzise Daten, sowohl für die Echtzeit-Regelung des Fahrzeugs als auch für die Entwicklung künftiger Fahrzeuge. Die Basis dafür sind Sensoren, die kontinuierlich Informationen über den Rennwagen erfassen. Sensoren liefern im Allgemeinen analoge Spannungssignale, während die weitere Verarbeitung digital erfolgt. Als Bindeglied zwischen diesen beiden Welten dient ein Analog-Digital-Wandler (ADC).

Im RT16 wurde eine neue ADC-Schaltung realisiert, die speziell die Lastverteilung des Fahrwerks (über Kraftmessdosen) und die Einfederung (über Linearpotentiometer) erfasst. Durch eine optimierte analoge Eingangsstufe und anschließende digitale Filterung wird eine gute Signalqualität sicher gestellt. Ein weiterer Vorteil ist die Verwendung einer dedizierten Platine, welche frei von digitalen Highspeed-Signalen ist und keine Pfade mit hohen Strömen enthält. So bleiben die analogen Messwerte störungsfrei und zuverlässig.

Die digitalisierten Signale werden anschließend über einen CAN-Bus an das Hauptsteuergerät des Fahrzeugs übermittelt. Dort fließen sie in die Fahrdynamikregelung ein und helfen, das Fahrzeug optimal und effizient zu regeln.



© Racetech - Eric Weidehaas

## > 03 EUROCIRCUITS

Einer unserer tatkräftigen Sponsoren ist das Unternehmen Eurocircuits. Seit mehr als dreißig Jahren fertigt das Unternehmen Elektronikbauteile mit eigenen Produktionsanlagen. In der Saison 2023/24 sind wir mit den RT15 auf drei verschiedenen Events gewesen. Mit der Fertigung von PCBs hat uns das Eurocircuits möglich gemacht. Im Genaueren wurden die PCB-Layouts für unsere Zellverbindungsplatinen umgesetzt. Diese Platinen ermöglichen es uns, unsere 142 Pouch Zellen in einer stabilen Parallelschaltung zu verbinden. Da diese eine zentrale Komponente in unserem Akku darstellen, ist es besonders wichtig, dass diese möglichst ausfallresistent sind, und hohen Temperaturen und Erschütterungen standhalten können. Das stellen wir zum einen, durch die Nutzung von vier Layerplatinen sicher, aber auch die präzise und zuverlässige Fertigung von Eurocircuits trägt dazu bei.

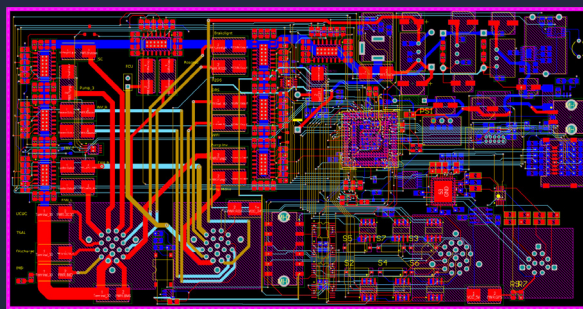
Nicht nur die schnelle Fertigung und Zusendung der Platinen, sondern auch das Online-tool welches uns die Problempunkte unserer Platine visualisiert hat, haben dazu geführt, dass die Platine bestmöglich umgesetzt werden konnte. Auch die optimale Nutzung unseres Budgets, wird über ein Onlinetool gewährleistet, denn dieses zeigt uns zusätzlich noch Kostenoptimierungspunkte.

Die Main-Control Unit, ist die Hauptsteuereinheit unseres Autos. Über sie haben wir bereits im vorherigen Newsletter ausführlich berichtet. Durch sie gehen sämtliche Informationen des Fahrzeuges. Außerdem steuert die MCU alle wichtigen Funktionen des Autos und verarbeitet die Informationen aus jeglichen Sensoren unseres Rennwagens. Das Herzstück der MCU ist ein Tricore, durch ihn wird es notwendig, dass die PCB vier verschiedene Schichten besitzt. Trotz hoher Informationsdichte und großer Anzahl an verbundenen Leiterbahnen, kann uns Eurocircuits unser vierlagiges Designformat fertigen.

Ohne Eurocircuits ist eine Umsetzung dieser Teile nicht möglich. Daher bedanken wir uns für die Zusammenarbeit und die Unterstützungen und freuen uns auf ein weiteres Jahr, in dem wir gemeinsam einen Racer bauen können.



© Eurocircuits GmbH



© Racetech - Adrian Köppen

# NEUANKÖMMLINGE IN DER WERKSTATT

Der Voltage Indicator von Elko übernimmt in unserem Rennwagen eine wichtige Funktion. Fest im Akku verbaut, zeigt er die abgegebene Spannung an. Vielen Dank an unseren Sponsor Elko für das tolle Bauteil.



© Racetech - Helena Omsky

Die Main-Fuse, oder zu Deutsch auch „die Hauptsicherung“, ist ebenfalls ein festes Bauteil im Akku unseres Rennwagens. Sie übernimmt wichtige Sicherungsaufgaben, sodass eine mögliche kurzzeitige Überspannung nicht die anderen Bauteile des Autos zerstört. Unsere Main-Fuse kommt von einem unserer Sponsoren, unser Dank geht an SIBA für das tolle Bauteil.

Im Dashboard unseres Rennwagens, ist ein kleines Display von DISPLAY VISIONS verbaut. Auf diesem kann der Fahrer während der Fahrt die abgegebene Energie oder mögliche Fehlermeldungen sehen. Auch im Stand liefert es den Technikern wichtige Erkenntnisse, wie zum Beispiel den eingestellten Fahrzeugmodus oder kann beim Einstellen von Regelungsparametern helfen. Vielen Dank an DISPLAY VISIONS für dieses tolle Bauteil.



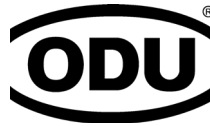
© Racetech - Helena Omsky

Auch das Insulation Monitoring Device ist ein wichtiges Bauteil, welches wir von einem unserer Sponsoren bekommen. Bei diesem Teil handelt es sich um einen Isolationswächter, welcher den Zustand der Isolation des Hochvoltsystems überprüft. Außerdem trennt es den Akku vom Gesamtsystem ab. Dieses Bauteil haben wir von Bender erhalten. Vielen Dank für dieses tolle Bauteil.

## VIELEN DANK FÜR DIESE TOLLEN BAUTEILE!

VIelen DANK FÜR IHRE UNTERSTÜTZUNG!

# UNSERE FÖRDERER



**VIelen DANK FÜR IHRE UNTERSTÜTZUNG!**



Layout & Satz: Jonas Garthof



# RACETECH RACING TEAM



© Racetech - Fabian Bartl

**1. VORSTAND**  
**JANNIK SCHLIEBE**

**2. VORSTAND**  
**KEVIN SPEISER**



© Racetech - Fabian Bartl

**SCHATZMEISTER**  
**TIMO RESCHKE**



© Racetech - Fabian Bartl

## >>> KONTAKT:

### ADRESSE

Racetech Racing Team  
TU Bergakademie Freiberg e.V.  
Bernhard-von-Cotta-Straße 4  
09599 Freiberg

### KONTAKTDATEN

info@racetech.tu-freiberg.de  
www.racetech-racingteam.de

### BÜROTELEFON

Tel.: 03731 39 3962