

Saison 2024  
Newsletter I  
Februar Ausgabe





# Einleitung

## **Liebe Sponsoren, Liebe Unterstützer, Liebe DART-Familie,**

Mit dem Abschluss der Designphase und der Eventqualifikation beginnen wir nun mit der Veröffentlichung der Newsletter für den rho2024.

Der rho2024 ist das 17. Auto der Vereinsgeschichte und wird im Sommer seine Runden auf der Rennstrecke drehen. Doch bis es so weit ist stehen zunächst viele andere Aufgaben an. Wir möchten Sie mitnehmen auf die Reise des rho2024, von der Entwicklung des Fahrzeugkonzepts bis hin zu seinen letzten Metern auf dem Hockenheimring im August.

Diese Reise wird mit dem ersten Newsletter und den beiden folgenden dokumentiert. Damit die Saison 2024 und ihre Geschichten für jeden zugänglich sind, werden die wichtigsten Begriffe, Meilensteine oder Bauteile zunächst erläutert, bevor die zugehörigen Inhalte präsentiert werden. Deswegen wird dieser Newsletter etwas umfangreicher ausfallen. Für alle Kenner der Formula Student oder Freunde der kurzen Berichterstattung ist am Ende eine Zusammenfassung der wichtigsten Ereignisse angehängt.

Mit dem ersten Newsletter feiern wir den Abschluss der Designphase und damit der Fertigstellung des rho2024 auf dem Papier.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen des ersten Newsletters!



# Saisonplanung

## Saisonanalyse

Noch während der laufenden Saison 2023 hat die Teamleitung begonnen die Strategie für die neue Saison zu planen. Grundlegend dafür war eine Analyse des vergangenen Jahres. Dabei wurde das Fahrzeugkonzept sowie das allgemeine Projektmanagement unter die Lupe genommen. Die Analyse zog sich dabei über mehrere Wochen, beginnend auf dem Campingplatz in Hockenheim bei der FSG. Im späteren Verlauf wurden auch weitere Saisons mit aufgenommen.

## Fahrzeugkonzept

Den Grundstein bildet der omikron2022. Damals wurde ein völlig neues Fahrzeugkonzept entwickelt mit drastischen Veränderungen auf allen technischen Ebenen. Das Experiment ging auf und das Fahrzeugkonzept zeigte bereits im ersten Jahr sein Potenzial mit dem Erreichen des 5. Platz bei der FSG 2022 im Driverless Cup.

Im Folgejahr fokussierte sich der pi2023 auf die punktuelle Weiterentwicklung dieses Fahrzeugkonzepts. Neben der Optimierung einiger Bauteile konnte die Fertigung mit neuen Methoden effizienter gestaltet werden. Dies führte zu einer erhöhten Fertigungsqualität. Der pi2023

zeigte sein Können mit dem zweiten Gesamtplatz und Siegen in drei Disziplinen in Tschechien im Driverless Cup.

Somit kann der rho2024 auf einem soliden Fahrzeugkonzept aufbauen. Allerdings zeigten sich in beiden Jahren Probleme, wodurch das Potenzial nicht vollkommen ausgeschöpft werden konnte.

Sowohl der omikron2022, als auch der pi2023 waren geplagt von elektrischer Instabilität. Dies führte zu wiederkehrenden Ausfällen und einer Limitierung der Leistung. Dazu kamen weitere Punkte wie ein hohes Gesamtgewicht beim pi2023, was die Performance weiter einschränkte.

Eben jene Aspekte bilden die Basis für die technische Weiterentwicklung des Fahrzeugkonzepts. Der rho2024 wird die dritte Evolutionsstufe des omikron2022 darstellen. Dieser baut auf dem schlüssigen Gesamtkonzept weiter auf und wird gezielte Abänderungen vornehmen, um das Potenzial voll auszuschöpfen.



# Saisonziele

## Leistungssteigerung

Um die Performance des Wagens weiter zu steigern, ist zunächst eine drastische Gewichtsreduktion erforderlich. Diese bildet das Hauptziel für alle mechanischen Abteilungen. Somit wird die Aufgabe für die Mitglieder sein, jedes überflüssige Gramm zu eliminieren.

Ein weiterer Punkt ist die Kompatibilität zwischen den seit 2022 genutzten eigenentwickelten Motoren und den Wechselrichtern. Diese konnten in den vergangenen Jahren nicht aufeinander abgestimmt werden, was zu einer Limitierung der Leistung führte. Daher ist es notwendig verschiedene Wechselrichter zu testen, um das optimale Modell für unsere eigenentwickelten Motoren zu finden.

## Elektrotechnische Stabilität

Neben der Leistungssteigerung ist die Erhöhung der elektrischen Stabilität das zweite große Ziel für die neue Saison. Insbesondere die Batterie sorgte in den letzten Jahren immer wieder für Ausfälle. Des Weiteren wurde während der FSG 2023 eine Unstimmigkeit am Gehäuse der Hochvoltbatterie festgestellt, wodurch zu viel Zeit in der technischen Inspektion verloren ging und einige Disziplinen nicht mehr rechtzeitig

angetreten werden konnten.

Aus diesem Grund muss die Batterie sowohl auf elektrischer, aber auch auf mechanischer Ebene angepasst werden. Die Abänderungen sind notwendig, um die Ausfälle zu reduzieren und die technischen Inspektionen schnell durchlaufen zu können.

## Eventperformance

Während die Aspekte der Leistungssteigerung die Punktausbeute in den dynamischen Disziplinen erhöhen, sind die statischen Disziplinen neben der Rennstrecke ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Eine starke Performance in beiden Bereichen wird benötigt, um eine hohe Gesamtplatzierung zu erzielen. Deswegen erhalten die statischen Disziplinen eine besondere Aufmerksamkeit. Diese werden über die gesamte Saison hinweg sorgfältig vorbereitet und anschließend ausgiebig geübt.



### **Kick Off**

Die Saison startete offiziell am 01.09 mit dem Kick Off. Dort versammelte sich erstmals das neue Team.

Wie bei jedem Saisonwechsel sind einige Mitglieder von ihrer aktuellen Rolle zurückgetreten, um sich wieder dem Studium oder anderen Aufgaben zu widmen. Allerdings sind viele bekannte Gesichter erhalten geblieben. Insgesamt 18 Mitglieder wurden von der 23er Saison übernommen. Somit sind neben den 7 Teamleitern noch 11 weitere Mitglieder im Team, welche bereits ihre Erfahrungen in der Formula Student mitnehmen und den Neumitgliedern ihre Erfahrungen mitgeben können. Neben den Veteranen wurden insgesamt 27 Neumitglieder im Team willkommen geheißen.

Der Kick Off begann mit einer Präsentation der Projektleitung. Nach einer einleitenden Motivation über DART und die Formula Student wurde dem Team der Saisonablauf vorgestellt, beginnend bei den Saisonzielen, dem Zeitplan und den wichtigsten Meilensteinen. Für die zahlreichen Neumitglieder wurden die allgemeinen Strukturen und Prozesse hervorgehoben.

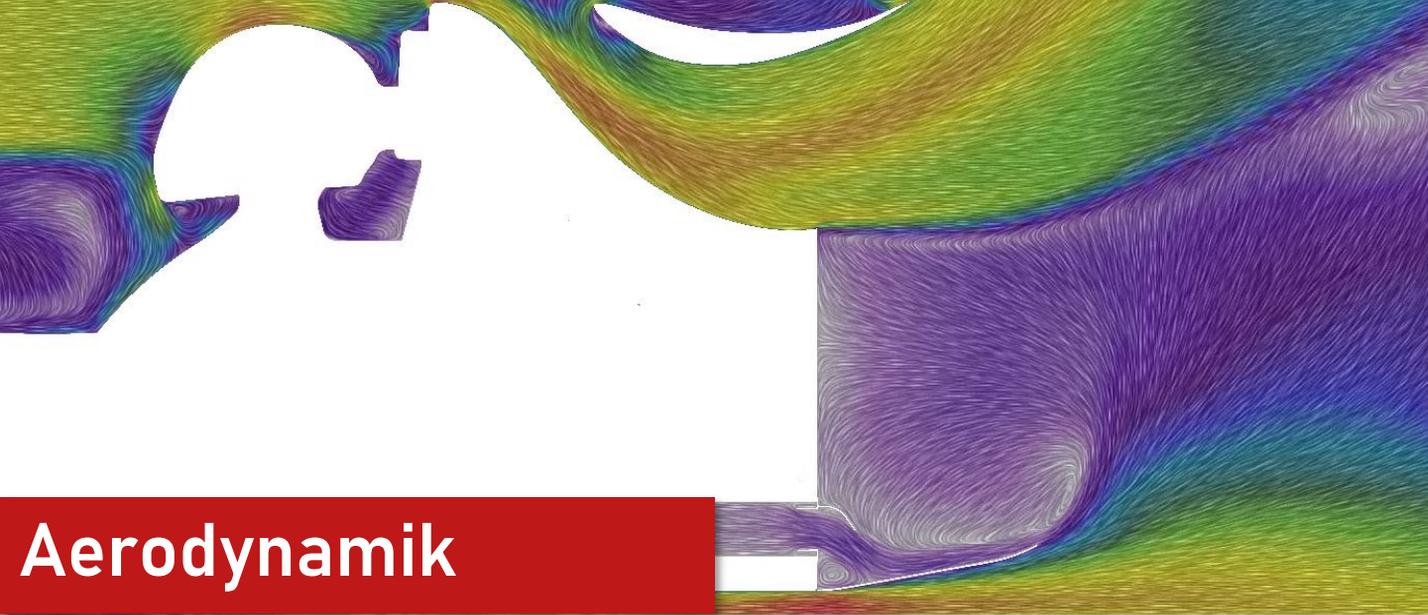
Zum Abschluss der Präsentation wurden die einzelnen Abteilungsleiter vorgestellt, welche die Mitglieder ihrer Abteilung verkündeten.

Nach dem offiziellen Teil der Veranstaltung wurde direkt die erste Teambuilding Maßnahme angesetzt und so verließ das Team den Hörsaal, um den Abend gemeinsam ausklingen zu lassen.

### **Einarbeitung**

In den ersten Wochen wurden die Mitglieder in die Abläufe und Strukturen weiter eingearbeitet. Zu Beginn stand der erste Besuch der Werkstatt mit anschließender Fahrzeug- und Sicherheitseinweisung auf dem Plan. Darauf folgten mehrere Workshops zur Erläuterung der genutzten Software.

Außerdem wurde jedem Mitglied eine feste Aufgabe zugewiesen. Dabei handelt es sich in der Regel um eine technische Baugruppe oder eine statische Disziplin. Dazu bekam jedes Mitglied einen Mentor an die Hand. Diese sind erfahrene Mitglieder oder Alumni der zugehörigen Aufgaben und begleiten ihre Menti die Saison über.



# Aerodynamik

## Übersicht

In der Aerodynamik geht es allen voran um eines: Performance. Mit Frontflügel, Heckflügel und den beiden Seitenkästen soll der Abtrieb bei einer ausgewogenen Balance maximiert werden, um die Haftung auf der Strecke zu erhöhen. Dadurch verbessert sich das Kurvenverhalten und die Disziplinen können schneller durchfahren werden.

Als größte Abteilung konnte die Aerodynamik viele Stunden in ihre Designs und vor allem in die Simulation investieren. Während der Heckflügel im Vergleich zur Vorsaison nur kleinen Änderungen obliegt, waren die Neuerungen für die anderen Baugruppen deutlich umfangreicher.

## Frontflügel

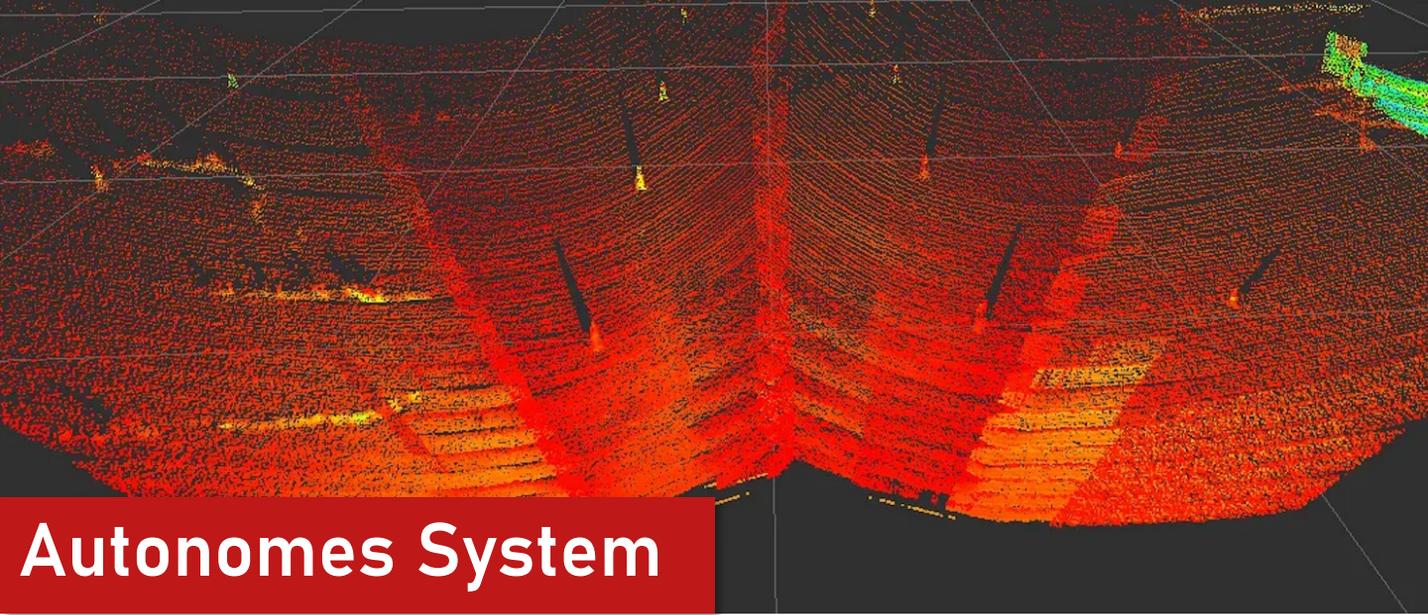
Der Frontflügel wurde von Grund auf neu entwickelt, um für eine bessere Balance zu sorgen und die Abtriebskraft zu erhöhen. Dafür wurden verschiedene Profile entwickelt und deren Strömungsverhalten anschließend simuliert. Nach der Festlegung auf ein Konzept wurde dieses in vielen Iterationsschritten immer weiter verfeinert.

## Seitenkästen

Obwohl die grundsätzliche Geometrie der Seitenkästen unverändert blieb, gab es eine große Änderung für diese Baugruppe. Die Motorkühlung, welche in der vergangenen Saison noch an der Heckklappe befestigt war, sollte in den Seitenkästen untergebracht werden. Hintergrund davon ist zum einen eine optimierte Schwerpunktlage und zum anderen ein effizienteres Packaging. Damit dies gelingt musste in Zusammenarbeit von Aerodynamik und Powertrain ein neues Anbindungskonzept innerhalb der Seitenkästen entwickelt werden.

## Ergebnis

Am Ende der Designphase verzeichnet die Aerodynamik einen deutlichen Gewichtsverlust zur Vorsaison, einen erhöhten Strömungsfaktor und eine optimierte Balance. Ein geplanter Diffusor wurde während der Designphase verworfen, da dieser nach den Simulationsergebnissen keinen signifikanten Mehrwert lieferte.



# Autonomes System

## Übersicht

Auch in dieser Saison spielt das Autonome System, oder kurz AS, wieder eine große Rolle. Nach dem 2023 in dieser Kategorie der 2. Platz in Tschechien erreicht wurde, soll an diese Leistung angeknüpft werden.

Zu Beginn der Saison gab es insbesondere im Autonomen System einen großen Personalwechsel. Durch die hohe Anzahl an Neumitgliedern, lag der Fokus auf dem Einarbeiten und auf der Erfahrungssammlung im Autonomen System.

## Software

Das Autonome System ist im Softwarebereich nicht an die Designphase gebunden und die Weiterentwicklung findet in der Regel saisonübergreifend statt.

Momentan liegt der Fokus auf der Arbeit im Softwarebereich in der Entwicklung eines neuen Trajektorienplaners basierend auf der Masterarbeit eines Alumnus. Dabei wird beim Durchfahren der Strecke eine Karte erstellt, wodurch beim erneuten Durchfahren eine schnellere Route gewählt werden kann.

Dies ist für diese Saison ein wichtiges Thema, da dieses Jahr zum ersten Mal die Disziplinen Autocross und Trackdrive nicht mehr auf demselben Kurs ausgetragen werden. Dies wirkt sich negativ auf die Performanz aus, da die erstellte Karte beim Autocross nicht auf den Trackdrive angewendet werden kann.

## Hardware

Hardwareseitig hingegen besitzt das Autonome System jedoch designabhängige Bauteile, wie beispielsweise den AS Computer, die Aktorik, das Emergency Break System und die Lenkaktorik.

Zum einen wurde der AS Computer in seinem Packaging weiter angepasst. Dies bringt nicht nur weitere Gewichtersparnisse sondern bietet auch mehr Platz für andere Bauteile in dem minimalistisch gehaltenen Innenraum.

Darüber hinaus wurde der AS Computer mit einem neuen Prozessor ausgestattet. Dieser soll die Performance aus der vergangenen Saison durch die erhöhte Rechenleistung weiter verstärken.



# Chassis

## Übersicht

Die Chassis Abteilung umfasst die Hauptstruktur des Rennwagens und enthält Baugruppen wie das Monocoque, Firewall, Hutze und seit dieser Saison auch das Gehäuse der Hochvoltbatterie. Das Ziel der Gewichtsreduktion spielt in kaum einer Abteilung eine solch große Rolle wie in der Chassis Abteilung.

## Monocoque/Lagenaufbau

Das größte Potenzial der Gewichtseinsparung liegt im Monocoque. Dabei handelt es sich um das größte Bauteil des gesamten Rennfahrzeugs. Das Monocoque wird aus Carbon gefertigt und die Verwendung von verschiedenen Materialien und Lagenaufbauten geben dem Monocoque seine Eigenschaften. So wurden im Vergleich zum Vorjahr neue Materialien verwendet, um eine deutliche Gewichtsreduktion bei gleichbleibender Stabilität zu realisieren. Die Geometrie wurde beibehalten.

## Packaging

Besonders anspruchsvoll war das Packaging für den rho2024. Bei dieser Aufgabe geht es darum, alle Bauteile im und am Rennwagen anzuordnen. Insbesondere der minimalistisch

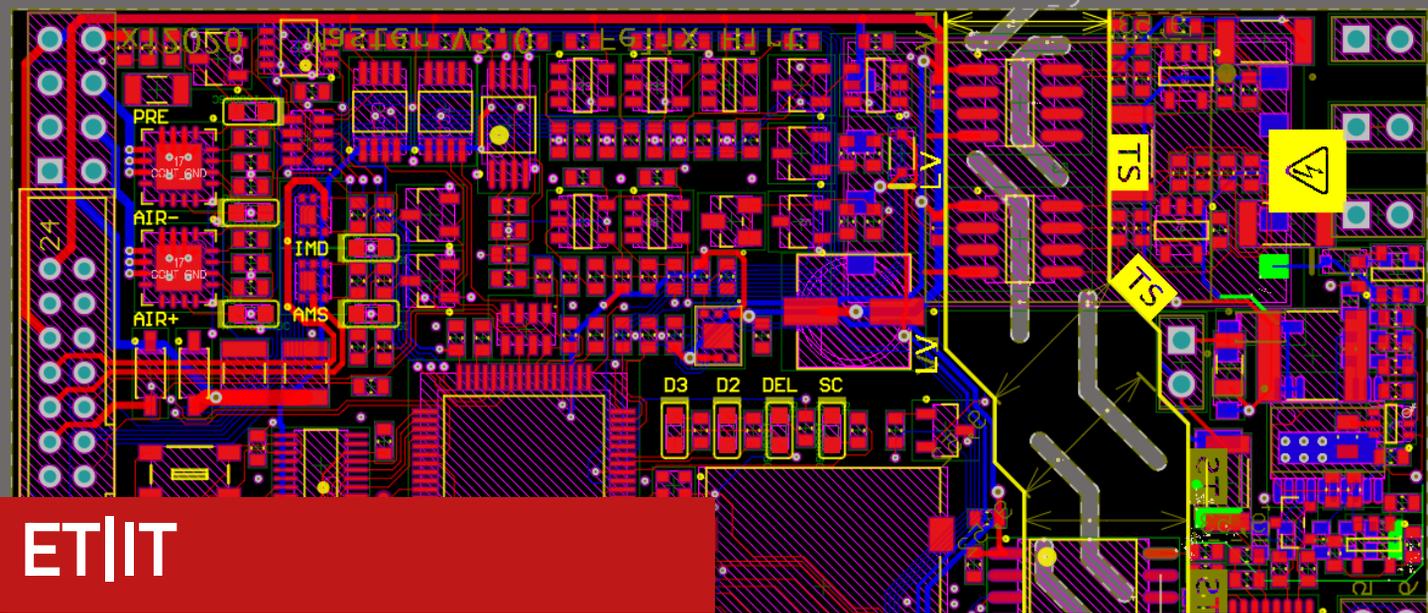
gehaltene Innenraum stellt eine Herausforderung dar. Dieser begrenzte Bauraum muss bei der Entwicklung der neuen Bauteile stets berücksichtigt werden. Erschwerend kommt hinzu, dass die Entscheidung über die neuen Wechselrichter erst im Laufe des Februars getroffen wird. Somit musste im Packaging eine Lösung gefunden werden, welche kompatibel für zwei Wechselrichtermodelle ist. Diese Herausforderung konnte erfolgreich gemeistert werden.

## Batteriegehäuse

Beim Neuling der Chassis Abteilung stand die Regelkonformität im Fokus. Hierfür wurden kleinere geometrische Abänderungen vollzogen. Damit ist das Batteriegehäuse nun regelkonform. Da diese ebenfalls aus Carbon besteht, kann auch hier mit einem neuen Lagenaufbau weiter Gewicht gespart werden.

## Vorbereitung

Neben der Bauteilauslegung konnten viele praktische Aufgaben vorgezogen werden. Die Formen für die Monocoque Fertigung wurden bereits vollständig aufbereitet. Alleine dieser Schritt spart ca. einen Monat Arbeit in der langatmigen Chassis Fertigung.



## Übersicht

Die Abteilung der Elektrotechnik und Informationstechnik, kurz ET|IT, trägt die Verantwortung für die Auslegung, Fertigung und Wartung unserer 25 verschiedenen selbstentwickelten Platinen. Darüber hinaus plant und fertigt die ET|IT den Kabelbaum und die Elektronik innerhalb des Hochvolt-Akkumulators

## Funktionalität und Zuverlässigkeit

Funktionalität und Zuverlässigkeit stehen für die Saison 2024 in der ET|IT Abteilung voll im Fokus. Bei jeder Neuentwicklung liegt daher ein besonderes Augenmerk auf Umsetzbarkeit, Reduzierung von Komplexität und Robustheit gegenüber externen Störungen. In dieser Saison wurden mehrere Platinen unter Berücksichtigung dieser Aspekte überarbeitet. Wir möchten an dieser Stelle unseren Alumni danken, die uns mit ihrer Beratung und wertvollen Hinweisen zur Auslegung elektronischer Bauteile unterstützen.

## Kabelbaum

Die Baugruppe mit der größten Schnittstelle zu anderen Abteilungen ist der Kabelbaum. Damit dieser zuverlässig und dennoch mit möglichst geringem Gewicht gebaut werden kann, ist eine

Planung mittels eines ECAD-Tools unerlässlich. Seit 2022 erstellt die ET|IT CAD Modelle des Kabelbaums, um die Kabelverlegung anhand des Masterparts zu planen und mögliche Kollisionen zu vermeiden. Das Ziel ist es, ein Modell zu erstellen, das jeden einzelnen Stecker, jeden einzelnen Crimp und jedes noch so kleine Kabel beinhaltet. So können Kabellängen im Vorhinein auf wenige cm genau ermittelt werden. Dies ermöglicht es, den Kabelbaum, parallel zu der Fertigung des Monocoques, außerhalb des Fahrzeugs zu fertigen. Zudem soll dieses Jahr eine Inbetriebnahme des LV-Systems außerhalb des Fahrzeugs stattfinden. Hierdurch wird die Projektplanung der ET|IT bestmöglich von der der Chassis Abteilung entkoppelt.

## Testen, Testen, Testen

Die nächsten Wochen bis zur Fertigstellung des Kabelbaums im März werden die anstrengendsten Wochen für die ET|IT im gesamten Projekt. Jetzt sollen die neuen Konzepte zum Leben erweckt werden: LEDs blinken, Oszis flackern und LötKolben stehen unter Dauerbeanspruchung. Alles muss zeitnah laufen, damit das Auto zu unserem Rollout im Mai präsentabel ist.



# Fahrwerk

## Übersicht

Zum Fahrwerk gehört das Lenksystem, Felgen sowie Reifen, Querlenker, Feder-Dämpfer-System und Pedalbox. Die Designentscheidungen des Fahrwerks werden abhängig von der ausgelegten Kinematik getroffen, damit das Fahrzeug sich am Ende so verhält wie gewünscht. Eine wichtige Schnittstelle ist bei der Auslegung der Kinematik ist die Fahrdynamik. Dabei werden Themen wie Regelungstechnik und Datenanalyse berücksichtigt und in den fortlaufenden Entwicklungsprozess mit einbezogen. Durch die Designentscheidung, die Monocoque Form aus der letzten Saison wieder zu verwenden, sind die Kinematikpunkte gleich geblieben. Die ausgelegte Kinematik hat in der vergangenen Saison sehr gut funktioniert, konnte jedoch durch einen neuen Reifencompound nochmal weiter gesteigert werden.

## Querlenker

Im Zuge der allgemeinen Gewichtsreduktion ist das Ziel, die bisherigen Aluminium Querlenker durch CFK Querlenker auszutauschen. Hierfür wurden verschiedene Konzepte und Anbindungen an Prüfständen getestet, um die nötige Stabilität gewährleisten zu

können. Aus den Resultaten wurde das finale Design festgelegt. Das finale Setup ist eine Kombination aus CFK Querlenker mit Aluminium 3D-Druck Halterungen und Gelenkköpfen. Diese werden mit einer Klebverbindung aneinander befestigt, um weiteres Gewicht gegenüber einer Schraubverbindung zu sparen. Um eine hundertprozentige Zuverlässigkeit im Bereich der Querlenker zu gewährleisten, wurde zudem als Sicherheit das Aluminium Fahrwerk der letzten Saison leicht angepasst und als Backup Version gefertigt.

## Vehicle Dynamics

Früher war Vehicle Dynamics als eine eigene Abteilung gelistet doch seit ein paar Jahren ist sie mit dem Fahrwerk verschmolzen. In dieser Saison wird dazu an einer Lap-Time Simulation gearbeitet. Diese ist in der Lage Rundenzeiten mit verschiedenen Setup Einstellungen zu testen. Die Simulation ist bereits funktionsfähig, allerdings muss ein genaues Abbild des Rennfahrzeugs erstellt werden, ein sogenannter Digital Twin. Dieses Modell befindet sich kurz vor der Fertigstellung.



# Management

## Übersicht

Als einzige nicht technische Abteilung hat die Management Abteilung eine besondere Stellung. Die Aufgaben der Management Abteilung umfassen die statischen Disziplinen sowie Marketing und sind nicht an die Designphase gebunden. Der Fokus in diesem Jahr liegt auf einer hohen Punktezahl in den statischen Disziplinen „Cost and Manufacturing Event“ und „Business Plan Presentation“.

## Cost Report

Der Cost Report besteht aus insgesamt drei Dokumenten. Die „Bill of Material“(BOM) ist eine Stückliste des gesamten Rennfahrzeugs, das „Cost Explanation File“ erläutert, wie die anfallenden Kosten ermittelt werden und das „Supporting Material“ enthält Bildmaterial für ein besseres Verständnis der BOM.

Diese Dokumente werden bereits vor den Events eingereicht. Anschließend werden sie von den Judges, einer Gruppe von Experten aus der Industrie, geprüft und bilden die Basis für die eigentliche Disziplin. Dort stellen die Judges Fragen zu den verschiedenen Dokumenten und ermitteln daraus die

Punktzahl.

In den vergangenen Monaten wurde die Frage beantwortet, was einen guten Cost Report ausmacht. Struktur und Sorgfalt,

Kostenverständnis sowie eine akkurate Kostendarstellung lautet die Antwort. Um diese Aspekte zu erfüllen, wurden die Dokumente weiter angepasst. Neue Strukturen wurden erstellt und weitere Kosten und deren Berechnungsmethoden eingepflegt.

## Business Plan

Beim Business Plan wird aus einem Aspekt des Rennwagens ein monetäres Geschäftsmodell aufgebaut. Dieses wird auf den Events im „Höhle der Löwen“ Stil vor einer Jury gepitcht und anschließend bepunktet.

Um einen erfolgreichen Business Plan zu erstellen, wurde eine umfangreiche Analyse der letzten Jahre durchgeführt. Dabei wurden sowohl die Business Pläne von DART sowie die der Finalisten betrachtet. Anhand dessen wurde die grundlegende Strategie für den neuen Business Plan ausgelegt. Dieser wird in den kommenden Wochen mit Leben gefüllt.



# Powertrain

## Übersicht

Diese Abteilung befasst sich mit dem Antriebsstrang. Dazu gehören unsere eigens entwickelten Motoren, Getriebe, Radträger, Kühlung und Inverter. Als Schnittstelle zwischen Mechanik und Elektrik bilden sowohl Gewichtsreduktion als auch die Erhöhung der elektrotechnischen Stabilität die Ziele des Powertrains.

## Gewichtsreduktion

Das additiv gefertigte Motorgehäuse und das Planetengetriebe haben ihr Potenzial bereits in dem Vorgängermodell nahezu ausgeschöpft. Daher konnte bei diesen Bauteilen der Fokus voll und ganz auf die Gewichtsreduktion gelegt werden. Dies ist geglückt und der Powertrain verzeichnet die höchste Gewichtseinsparung aller Abteilungen.

## Kühlung

Für die Kühlung waren größere Änderungen vorgesehen. Im Vergleich zur Vorsaison soll diese nun im Seitenkasten platziert werden. Dazu musste eine neue Anbindung konstruiert werden. Essentiell war dabei der enge Kontakt mit der Aerodynamik Abteilung. Effekte wie Abtrieb und Schwerpunkts-

verschiebung mussten beachtet werden. Schließlich war das Konzept umsetzbar und die Kühlung kann wie geplant im Seitenkasten platziert werden.

## Wechselrichter

Die Wechselrichter, oder auch Inverter genannt, bilden die Schnittstelle zwischen den Motoren und der Steuereinheit. Wie in der Saisonplanung erwähnt, stellten diese im vergangenen Jahr große Probleme dar. Um dem entgegenzuwirken wurde unser eigen entwickelter Motorenprüfstand reaktiviert. Dazu musste zunächst ein neuer Motor gefertigt und weitere Anpassungen durchgeführt werden. Der Prüfstand ist nun einsatzbereit und es können verschiedene Wechselrichter in Kombination mit den eigenentwickelten Motoren getestet werden. Basierend auf der Kompatibilität und Performance kann eine Entscheidung für ein Modell getroffen werden.



# Qualifikation

## Prozedur

Da jedes Event nur begrenzte Startplätze zur Verfügung hat, müssen wir uns zunächst qualifizieren, um im Sommer an den verschiedenen Events teilnehmen zu können. Dafür richtet jedes Event ein sogenanntes Quiz aus.

Diese bestehen aus Regelfragen des Wettbewerbs aber auch klassische Maschinenbau oder Elektrotechnik Aufgaben müssen gelöst werden. Jedes Event entscheidet selbst über Fokus und Komplexität der Aufgaben. Nach Abschluss des Quiz wird ein Ranking veröffentlicht, das über die Qualifizierung entscheidet. Haben wir eine Platzierung innerhalb der verfügbaren Plätze sind wir dabei, ansonsten stehen wir auf der Warteliste und müssen hoffen, dass jemand abspringt.

Ein Großteil der Quizze findet am sogenannten „Quizday“ statt. Beginnend um 9 Uhr morgens starten dort im zwei Stunden Takt die einzelnen Quizze bis in den Abend hinein. Somit ist dieser Tag einer der wichtigsten Meilensteine der gesamten Saison, da sich dort entscheidet, wohin die Reise im Sommer gehen wird.

## Vorbereitung

Wegen der enormen Wichtigkeit müssen wir uns ausgiebig vorbereiten, um diese Quizze meistern zu können. Deswegen gibt es während der Saison mehrere Einheiten Quiztraining. Dieses begannen zunächst in thematischen Kleingruppen, wie Mechanik, Elektrotechnik oder Events. Dort wurden charakteristische Aufgaben auf Korrektheit und Zeit gerechnet. Im späteren Verlauf wurde im gesamten Team geübt, um die Strategien für die verschiedenen Quizze zu verinnerlichen.

Außerdem wurde eine Woche vor dem Quizday ein Testquiz veranstaltet, an dem insgesamt 76 Teams teilnahmen. In diesem Quiz belegte DART Racing den ersten Platz.



# Events

## Ergebnisse

Von allen Events konnten wir uns lediglich für FS Austria nicht qualifizieren. Abgesehen davon haben wir uns für alle Events qualifizieren, entweder direkt oder über einen guten Platz auf der Warteliste, wodurch wir schnell in das Teilnehmerfeld nachrückten. Besonders stark war die Performance bei der Formula Student Germany, unserem Heimrennen. Dort konnten wir den elften Platz von über 200 Teilnehmern belegen.

## Eventsaison

Nach dem Quizday und den Ergebnissen stellt sich natürlich die Frage: Wo fahren wir hin?

Zu Beginn der Saison wurden 3-4 Events eingeplant. Wir haben uns für mehr als vier Events qualifiziert und können daher selbst wählen. Jedoch spielen bei der Auswahl viele Faktoren eine Rolle. Allen voran der Zeitpunkt der verschiedenen Events entscheidet maßgeblich über den Eventkalender, da ab KW 33 jede Woche mindestens ein Event stattfindet und sich manche überschneiden.

Unsere Eventsaison beginnt mit der FS Netherlands vom 13.07 bis zum 18.07. Dort wird der rho2024 auf dem TT Circuit

Assen seine ersten Runden drehen. FS Netherlands ist das frühestmögliche Event des Jahres und hat enormen Stellenwert für den weiteren Saisonverlauf.

Nach FS Netherlands haben wir ca. 1,5 Wochen Zeit, um uns auf den sogenannten Tripleheader vorzubereiten. Dort fahren wir auf drei Events direkt hintereinander.

Vom 29.07 bis zum 04.08 starten wir bei der FS East in Ungarn. Das Event am Hungaroring ist eins geschichtsträchtigen der Formula Student, wo sich jedes Jahr aufs neue die Weltspitze versammelt.

Als nächstes machen wir Halt bei der FS Czech vom 05.08 bis zum 10.08. Dort treten wir als DV-Vizemeister sowie Titelverteidiger in 3 Disziplinen an. An diese Erfolge soll weiter angeknüpft werden.

Den krönenden Abschluss macht die FSG am Hockenheimring vom 12.08 bis zum 18.08. Wie jedes Jahr ist dieses Event das absolute Saisonhighlight und damit der perfekte Schlusspunkt.



# Ausblick

## Fertigung

Mit Abschluss der Designphase kann nun die nächste Phase des Projekts eingeläutet werden: die Fertigungsphase. Dabei geht es darum, den Rennwagen in Realität werden zu lassen.

Diese Phase beginnt traditionell mit der Fertigung des Monocoques. Hierfür wird die Manpower des gesamten Teams benötigt und es wird über den Februar und März hinweg ununterbrochen in einem 3-Schicht Betrieb gearbeitet. Die Fertigung des Monocoques ist somit einer der wichtigsten Prozesse der gesamten Saison.

Parallel dazu werden bereits einige Bauteile in den anderen Abteilungen gefertigt. Die Aerodynamiker beginnen mit der Fertigung der Flügelprofile, die ET|IT-Abteilung spinnen den Kabelbaum und im Powertrain werden die eigenentwickelten Motoren gewickelt und vergossen.

Im Anschluss an die Monocoque Fertigung können die Abteilungen ihre eigenen Baugruppen fertigstellen und montieren. Diese Phase endet mit der Inbetriebnahme des Fahrzeugs und dem Rollout.

## Rollout

Der Rollout ist einer der der bedeutsamsten Tage der gesamten Saison. Bei diesem Event kommen Sponsoren, Alumni, Freunde und Familie zusammen, um die Fertigstellung des Fahrzeugs zu feiern.

Dies ist der Tag, um den sich ab sofort alles drehen wird und der das Handeln in sämtlichen Bereichen bestimmen wird. Fertigung, Marketing, Organisation, einfach alles ist auf den Rollout ausgelegt.

Eine solche Veranstaltung ist mit enormen Planungsaufwand verbunden. Nicht nur muss eine passende Location für über 200 Personen gefunden werden, der gesamte Ablauf, Logistik und Co müssen ebenfalls perfekt geplant sein, um diesen Tag zu etwas ganz Besonderem zu machen. Deswegen werden wir schon in den nächsten Wochen mit der Planung für den Rollout beginnen.

Wir freuen uns schon darauf den Rollout mit Ihnen am 23.05.24 gemeinsam feiern zu können und damit die Fertigstellung des rho2024 zu zelebrieren.



# Zusammenfassung

## Saisonziele

Auf technischer Ebene gelten die allgemeine Gewichtsreduktion sowie die Erhöhung der elektrischen Stabilität als oberste Saisonziele, um die Performance zu verbessern. Diese bilden somit die Hauptgesichtspunkte für die technische Entwicklung. Um eine hohe Gesamtplatzierung zu realisieren wird ebenfalls großer Fokus auf die statischen Disziplinen gelegt. Dafür wurde eine Punkteziel festgelegt, welche auf den Events erreicht werden soll.

## Aerodynamik

In dieser Saison wurde der Frontflügel neuentwickelt. Das neue Design zeichnet sich nicht nur durch einen erhöhten Strömungsfaktor aus, sondern auch durch einen deutlichen Gewichtsverlust im Vergleich zum Vorjahr. Die Fertigung erfordert jedoch komplexere Methoden, welche bereits getestet werden.

## Autonomes System

Im Softwarebereich arbeitet das Autonome System an einem neuen Trajektorienplaner. Dieses Thema ist für diese Saison besonders wichtig, da zum ersten Mal die Disziplinen Autocross und Trackdrive nicht mehr auf demselben Kurs ausgetragen werden und somit die erstellte Karte beim Autocross nicht auf

den Trackdrive angewendet werden kann. Hardwareseitig wurde der AS Compuer weiterentwickelt. Nicht nur bietet ein neuer Prozessor eine erhöhte Rechenleistung, auch das Gehäuse wurde im Zuge der Gewichtseinsparung optimiert.

## Chassis

Die Chassis Abteilung verzeichnet am Ende der Designphase einen deutlichen Gewichtsverlust. Dieser wurde maßgeblich durch einen neuen Lageraufbau des Monocoques und des Batteriegehäuses realisiert. Besonders anspruchsvoll war das Packaging für den rho2024. Da die Entscheidung für das Wechselrichtermodell erst Ende Februar getroffen wird, musste eine Lösung gefunden werden, die kompatibel mit den verschiedenen Modellen ist.

## ET/IT

Die Grundlage für die Auslegung des rho2024 bildete ET-seitig das Post Season Testing mit dem pi2023. Dort konnte in der Praxis viele der Probleme der 23er Saison behoben werden und die Lösungen in das Design für die 24er Saison eingearbeitet werden. Diese Abänderungen sorgen für ein ausfallsicheres System.



# Zusammenfassung

## Fahrwerk

Im Zuge der allgemeinen Gewichtseinsparung wurden für den rho2024 CFK Querlenker entwickelt, anstelle der bisher genutzten Aluminium Querlenker. Das Setup ist eine Kombination aus CFK Querlenker mit Aluminium 3D-Druck Halterungen und Gelenkköpfen. Außerdem wird in dieser Saison an eine Lap-Time Simulation gearbeitet. Die Simulation ist bereits funktionsfähig, allerdings muss das Fahrzeugmodell noch vollständig parametrisiert werden.

## Management

Der Fokus liegt in dieser Saison liegt auf dem Cost und Manufacturing Event sowie dem Business Plan. Um in beiden statischen Disziplinen bestehen zu können wurden ausgiebige Analysen der letzten Jahren durchgeführt. Aus den Resultaten wurden die Konzepte für das Cost and Manufacturing Event und den Business Plan entwickelt.

## Powertrain

Der Powertrain verzeichnete die höchste Gewichtseinsparung aller Abteilungen. Das additiv gefertigte Motorgehäuse und das Planetengetriebe haben ihr Potenzial bereits in dem Vorgängermodell nahezu

ausgeschöpft. Daher konnte bei diesen Bauteilen der Fokus voll und ganz auf die Gewichtsreduktion gelegt werden. Für die Wahl neuer Wechselrichter wurde ein Motorprüfstand reaktiviert und seit Februar ausgiebig genutzt.

## Events

Unsere Eventsaison beginnt mit der FS Netherlands am TT Circuit Assen vom 13.07 bis 18.07. Nach einer kurzen Pause fahren wir auf einen Tripleheader, bestehend aus drei Events in Folge. Dieser startet mit der FS East in Ungarn vom 29.07 bis zum 04.08. Anschließend machen wir Halt bei der FS Czech bis zum 10.08. Dort treten wir an als Titelverteidiger in 3 DV Disziplinen und als Vizemeister des Driverless Cups. Den Abschluss macht unser Heimrennen, die FSG am 12.08 bis zum 18.08 am Hockenheimring.



## Schlussworte

Wir bedanken uns bei allen Sponsoren, Freunden und Unterstützern der Saison 2024! Es freut uns sehr, dass Sie uns auf unserem Weg begleiten. Wir hoffen, dass Ihnen die erste Ausgabe des Newsletters gefallen hat. Bis zu der Veröffentlichung des nächsten Newsletters haben wir allerdings noch einige Stunden harter Arbeit vor uns. Nach dem Abschluss der Designphase sind wir nun besonders heiß auf die Fertigungsphase. Wir können es kaum erwarten, den rho2024 zum Leben zu erwecken!

Vielen Dank für das Lesen des Newsletters und bis zum nächsten Mal!  
Teamleitung 2024

## Kontakt

TU Darmstadt Racing Team e.V.



Karolinenplatz 5  
64289 Darmstadt



info@dart-racing.de



www.dart-racing.de



dart.racing



DART Racing



# rho2024 Teamleitung

## Projektleitung



**Organisation**

Marco



**Mechanik**

Jasper



**Elektrik**

Anton

## Abteilungsleitung



**Aerodynamik**

Josh



**AS**

Aaron



**Chassis**

Simon



**ET|IT**

Anton



**Fahrwerk**

Pascal



**Management**

Marco



**Powertrain**

Jasper



## Teamsponsor 2024



## Premium 2024

**MERCK**

**SCHAEFFLER**

**SKODA**

Partner



# Gold 2024



**BOSCH**  
Technik fürs Leben



**Sokol**  
CNC-Technik



Partner

# Silber 2024



Partner

# TU Darmstadt



IMS



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

