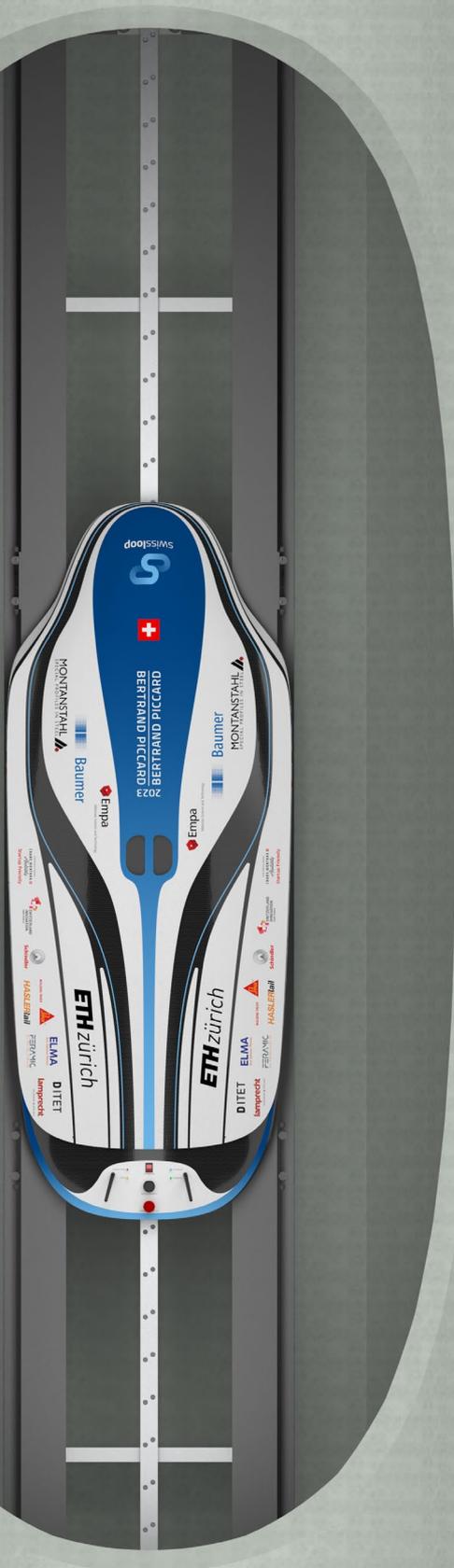


Jahresbericht Annual Report 2022 / 2023





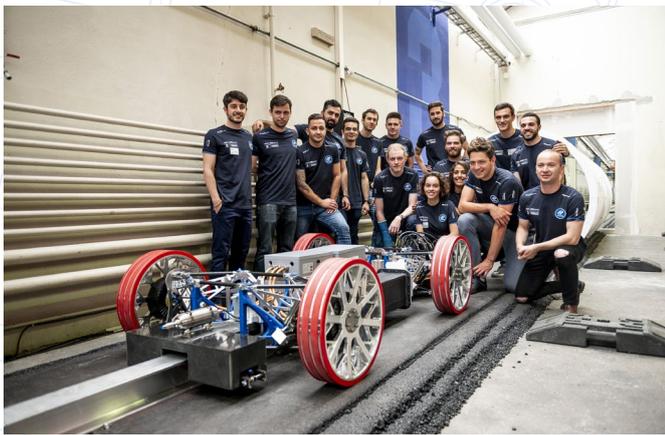
Swissloop	3
Rückblick 2022 / 2023 <i>Review</i>	6
Pod «Bertrand Piccard»	18
Ausblick 2023 / 2024 <i>Outlook</i>	23
Partners	25

Swissloop

Geschichte

Swissloop ist ein unabhängiger akademischer Verein, der im Herbst 2016 von Studierenden an der ETH Zürich gegründet wurde, nachdem Elon Musk mit seinem Whitepaper 'Hyperloop Alpha' das Konzept weltweit erneut populär gemacht hatte. Bei Hyperloop handelt es sich um ein Hochgeschwindigkeits-Transportsystem in einer Vakuumumgebung, um effizient Geschwindigkeiten bis zu 1200 km/h zu erreichen. Jedoch ist die technische Umsetzung nicht trivial und seither haben sich zahlreiche Firmen und Studenten-Teams auf der ganzen Welt das Ziel gesetzt, ihren Beitrag zu diesem nachhaltigen und modernen Transportsystem zu leisten.

Unser Verein ist seit seiner Gründung eines der führenden Hyperloop Studenten-Teams und im Rahmen des Projektes arbeiten Studierende von verschiedenen Schweizer Universitäten während einem Jahr an einem Prototyp, oder auch «Pod» genannt. Entwickelt, gebaut und getestet werden die Prototypen an der ETH Zürich und in unseren beiden Werkstätten an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) und im Innovationspark Zürich (IPZ) in Dübendorf.



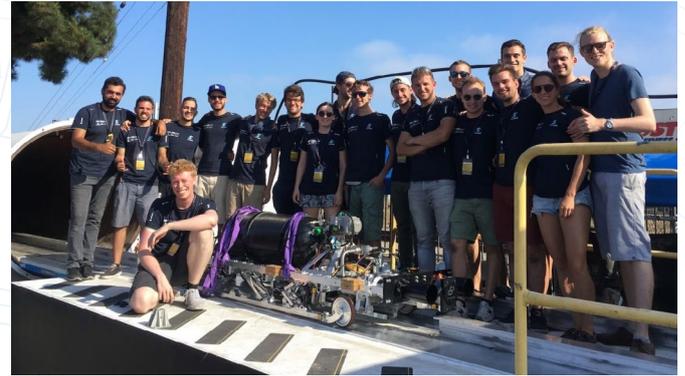
Team 2017 / 2018 mit „Mujinga“

In den vergangenen Jahren ist das Projekt mit der Unterstützung der ETH Zürich und anderen Partnern stetig gewachsen, und hat uns viele Gelegenheiten eröffnet, unsere Arbeit zu diversifizieren. So bieten wir als anerkanntes Fokusprojekt der ETH bis zu zehn Ausbildungsplätze für Bachelorstudierende der Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik an, die in unserer Werkstatt erste praktische Erfahrungen, vom Design bis hin zur Fertigstellung eines eigenen Pods, sammeln



Team 2019 / 2020 mit „Simona de Silvestro“

History



Team 2016 / 2017 mit „Escher“

Swissloop is an independent academic association founded in autumn 2016 by students at ETH Zurich. Swissloop was founded as a response to Elon Musk's white paper 'Hyperloop Alpha', which brought the concept back to the consciousness of researchers all over the world. Hyperloop is a high-speed transportation system that operates in a vacuum environment, and thus can reach speeds of up to 1200 km/h. Although the technical implementation is quite complex, numerous companies and student teams around the world have started projects that aim at contributing to the development of this sustainable and modern transport system.

Since its foundation, Swissloop has been one of the leading Hyperloop student teams where young talented people from various Swiss universities have been working for a year on a prototype, also called «pod» for short. The prototypes are developed, built and tested at ETH Zurich, in our two workshops at the Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (Empa), and the Innovation Park Zurich (IPZ) in Dübendorf.



Team 2018 / 2019 mit „Claude Nicollier“

In recent years, the project has grown steadily with the support of ETH Zurich and other partners, and has given us many opportunities to diversify our work. For example, as a recognized ETH focus project, we offer up to ten training places for Bachelor students in mechanical and electrical engineering. Those students gain valuable practical experience in our workshop and are essential to every developing stage of the project, from designing to completing their own pod. Our contribution to Hyperloop research has allowed us to participate in congresses and to work closely with industry partners. Over the years, Swissloop has also been able to participate in many major events. Some of these highlights were our participation in the SpaceX Hyperloop

können. Unser Beitrag zur Hyperloop-Forschung hat es uns ermöglicht, an Kongressen teilzunehmen und eng mit Industriepartnern zusammenzuarbeiten. Im Verlauf der Jahre konnte sich Swissloop an vielen grossen Events beteiligen. Einige dieser Highlights waren die Teilnahmen an der SpaceX Hyperloop Pod Competition, welche von 2017 bis 2019 durchgeführt wurde. Dabei konnten wir uns 2017 mit dem Pod «Escher» den dritten Platz, 2018 mit «Mujinga» einen Platz im Finale und 2019 mit «Claude Nicollier» den zweiten Platz sichern. Zudem hat unser eigens entwickelter linearer Induktionsmotor und Wechselrichter 2019 den *SpaceX Innovation Award* erhalten.

Pod Competition, which took place from 2017 to 2019. We were able to secure third place in 2017 with the pod «Escher», a place in the finals in 2018 with «Mujinga» and second place in 2019 with «Claude Nicollier». In addition, our specially developed linear induction motor and inverter won the *SpaceX Innovation Award* in 2019.



Team 2021 / 2022 mit „Lavinia Heisenberg“

Im Jahr 2020 wurde ein neuer Wettbewerb ins Leben gerufen: die European Hyperloop Week (EHW). Dieser von Swissloop mitveranstaltete Event erlaubt Studierenden, Gastrednern und Unternehmen den Austausch über die Technologie, Machbarkeit und Skalierbarkeit des Hyperloop-Konzepts. Während einer Woche präsentieren die Hyperloop-Teams der teilnehmenden Universitäten ihre Pods und treten in verschiedenen Kategorien gegeneinander an. Dabei konnten wir 2021 in Valencia, Spanien, mit dem Pod «Simon Ammann» vier von fünf technischen Preisen gewinnen. Darüber hinaus konnte der Pod «Lavinia Heisenberg», im Jahr 2022 in Delft, in den Niederlanden, zwei der prestigeträchtigen technischen Preise nach Zürich bringen.



Team 2020 / 2021 mit „Simon Ammann“

In 2020, a new competition was launched: the European Hyperloop Week (EHW). Co-hosted by Swissloop, this event allows students, guest speakers and companies to exchange ideas about the technology, feasibility, and scalability of the Hyperloop concept. During one week, the Hyperloop teams from the participating universities present their pods and compete against each other in various categories. In 2021 in Valencia, Spain, we won four out of five technical prizes with the pod «Simon Ammann». Further, at EHW 2022 in Delft, in the Netherlands, the pod «Lavinia Heisenberg» managed to win two of the prestigious technical prizes.



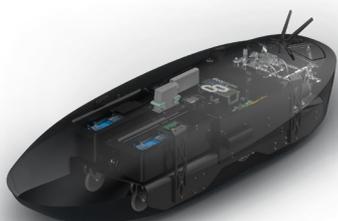
„Escher“



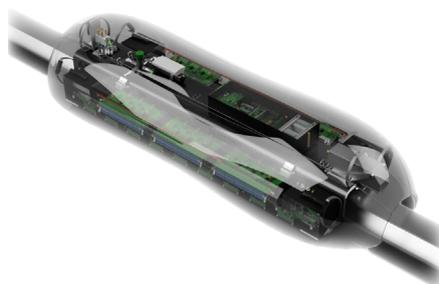
„Mujinga“



„Claude Nicollier“



„Simona de Silvestro“



„Simon Ammann“



„Lavinia Heisenberg“

Mission

Unsere Mission als selbstständiger und nicht gewinnorientierter Verein erstreckt sich über mehrere zentrale Bereiche. Zunächst fungiert Swissloop als eine praxisorientierte Ausbildungsplattform, die es Studierenden ermöglicht, im Rahmen des Fokusprojekts, akademischen Arbeiten oder als Freiwillige:r, wertvolle Erfahrungen zu sammeln. Diese Erfahrungen reichen von der praktischen Anwendung von Ingenieurs- und Technologiekenntnissen bis hin zur Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team. Dabei steht nicht nur die theoretische Aneignung von Wissen im Vordergrund, sondern auch die Umsetzung in realen Projekten und der aktive Kontakt zu unseren Industriepartnern, die den Studierenden eine einzigartige Lern-erfahrung bieten.

Darüber hinaus verfolgt Swissloop das Ziel, das Verständnis für das Hyperloop Konzept in der Öffentlichkeit zu fördern. Durch verschiedene Aktivitäten trägt der Verein dazu bei, die breite Bevölkerung für diese bahnbrechende Technologie zu sensibilisieren. Swissloop engagiert sich auch aktiv in der Unterstützung der Forschung am Hyperloop Konzept, indem es Raum für innovative Ideen und Experimente bietet. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Förderung des interdisziplinären Gedankens- und Wissensaustauschs. Durch die Zusammenarbeit von Studierenden aus verschiedenen Fachrichtungen und der Teilnahme an internationalen Konferenzen wie der EHW, entsteht ein fruchtbares Umfeld für kreative Lösungsansätze und die Entwicklung ganzheitlicher Perspektiven auf technologische Herausforderungen.

Our mission as an independent and non-profit association spans several key areas. First, Swissloop functions as a hands-on educational platform that allows students to gain valuable experience through the focus project, academic work, or as a freelancer. These experiences range from the practical application of engineering and technology skills to collaboration in an interdisciplinary team. The focus is not only on the theoretical acquisition of knowledge but also on the implementation in real projects and the active contact with our industrial partners, which offer students a unique learning experience.

In addition, Swissloop aims to promote public awareness and understanding of the Hyperloop concept. The association helps raise broader public awareness of this groundbreaking technology through various activities. Swissloop is also actively involved in supporting research on the Hyperloop concept by providing space for innovative ideas and experiments. Another key aspect is the promotion of interdisciplinary exchange of ideas and knowledge. Through the collaboration of students from different disciplines and participation in international conferences such as the EHW, a productive environment is created for creative approaches to solutions and the development of holistic perspectives on technological challenges.

Alle Ziele, Aufgaben und Handlungen von Swissloop beruhen auf den fünf fundamentalen Vereinsstützen:

All goals, tasks and actions of Swissloop are based on the five fundamental pillars of the association:

Praxisorientierte Ausbildungsplattform für Studierende
Practical training platform for students

Förderung des interdisziplinären Gedankens- und Wissensaustauschs
Promoting the interdisciplinary exchange of ideas and knowledge

Unterstützung der Forschung am Hyperloopkonzept
Supporting research on the Hyperloop concept

Selbstständiger, nicht gewinnorientierter Verein
Independent, non-profit association

Vermitteln von Wissen über das Hyperloopkonzept in der Öffentlichkeit
Communicating knowledge about the Hyperloop concept in public

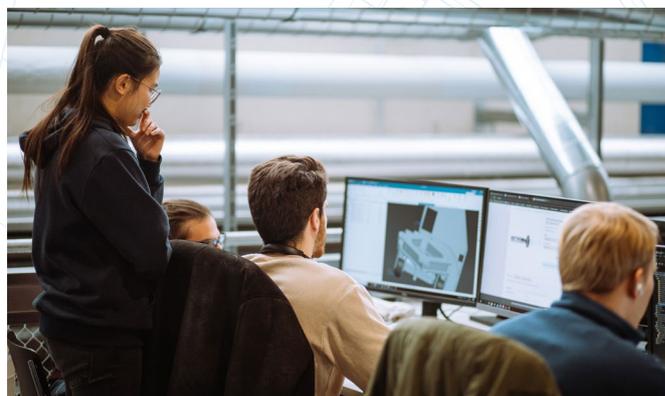




Kurzurückblick

Im September 2022 startete ein neues Team mit grenzenlosem Enthusiasmus und einem ehrgeizigen Ziel vor Augen – dem Hyperloop der nächsten Generation. In dieser Saison fokussierten sich die Bemühungen auf die Entwicklung eines komplett schwebenden Prototypen. Ein Aspekt, welcher für hohe Geschwindigkeiten entscheidend ist. Dies gelang dank des innovativen weiterentwickelten linearen Reluktanzmotors und dem neu entwickelten, innovativen Schweb- und Führungssystem. Um die Leistung und Sicherheit des Motors sowie des schwebenden Systems bei höheren Geschwindigkeiten zu testen, einigte sich das Team dazu, vorerst keine Güter mehr zu transportieren, sondern mehr auf Innovation zu setzen. Ein weiterer entscheidender Fortschritt war die Verschmelzung von Fahrgestell und Aussenhülle, wodurch ein neuartiges, kombiniertes Design entstand. Zudem wurden die Bremsen, die Steuerung und die Struktur des Pods weiterentwickelt, wobei Swissloop wie gewohnt auf eigenständige Entwicklungen setzte. Zusätzlich ermöglicht das neuartige Phasenwechsel-Kühlsystem effizient Wärme von der Leistungselektronik abzuleiten und in einem zentralen Modul zu speichern, was den sicheren Betrieb im Vakuum erlaubt.

Nachdem im frühen Sommer der Pod fertig zusammgebaut und getestet wurde, konnte dieser am Rollout einem ausgewählten Publikum präsentiert werden. Der neue Prototyp wurde nach dem Abenteurer, Entdecker und Psychologen Bertrand Piccard benannt. Im Juli reiste das Team mit dem Pod und der



Short Retrospective

In September 2022, a new team started with boundless enthusiasm and an ambitious goal in mind – a next-generation Hyperloop prototype. This season, efforts focused on the development of a completely levitating prototype. An aspect that becomes crucial at high speeds. This was achieved thanks to the innovative further developed linear reluctance motor and the newly developed, innovative levitation and guidance system. To test the performance and safety of the motor as well as the levitation system at higher speeds, the team agreed to refrain from transporting goods for the time being, but to focus more on innovation. Another key advance was the fusion of the chassis and outer shell, creating a novel combined design. In addition, the brakes, control electronics, and structure of the pod were further developed, with Swissloop relying on independent developments as usual. In addition, the novel phase change cooling system allows heat to be efficiently transferred away from the power electronics and stored in a central module, allowing safe operation in a vacuum.

After the pod was fully assembled and tested in the early summer, it was presented to a chosen audience at the rollout. The new prototype was named after the adventurer, explorer and psychologist Bertrand Piccard. In July, the team traveled with the pod and the test track to Edinburgh for the third edition of the European Hyperloop Week. Thanks to technological advances, Swissloop won four of six technical awards, including the prestigious *Complete System Award*, which recognized «Bertrand Pic-

Teststrecke nach Edinburgh zur dritten Ausgabe der European Hyperloop Week. Dank der technologischen Fortschritte gewann Swissloop vier von sechs technischen Auszeichnungen, inklusive des bedeutenden *Complete System Award*, der «Bertrand Piccard» als besten Hyperloop Prototypen der Veranstaltung würdigte. Darüber hinaus erhielt Swissloop eine weitere Auszeichnung für das innovative vakuumtaugliche Phasenwechsel-Kühlsystem, welches für die zukünftige Entwicklung des Hochgeschwindigkeits-Transportsystems von zentraler Bedeutung sein wird.

Mit «Bertrand Piccard» und den wegweisenden Technologien hat Swissloop erneut bewiesen, dass wir zu den führenden Kräften in der Entwicklung des Hyperloop-Transports gehören. Das Team bleibt bestrebt, die Grenzen der Innovation weiter auszuloten und eine nachhaltige Zukunft für des Hochgeschwindigkeitstransports voranzutreiben, ohne dabei den Fokus auf Umweltbewusstsein und Sicherheit zu verlieren.

card» as the best Hyperloop prototype of the event. In addition, Swissloop received another award for its innovative vacuum-capable phase change cooling system, which will be central to the future development of the high-speed transport system.

With «Bertrand Piccard» and the pioneering technologies, Swissloop has once again proven that we are one of the leading players in the development of Hyperloop transportation. The team remains committed to continuing to push the boundaries of innovation and drive a sustainable future of high-speed transportation, without losing focus on environmental awareness and safety.





Team

Diese Saison startete Swissloop mit dem grössten Team seit der Gründung im Jahr 2016. Insgesamt 38 Studierende aus verschiedenen Studiengängen arbeiteten gemeinsam an einem Ziel: Der Bau eines vollständig funktionsfähigen und komplett schwebenden Hyperloop-Prototyps. Neben Studierenden der ETH Zürich waren auch diese Saison andere Schweizer Universitäten im Team vertreten. Darunter auch die Universitäten Zürich, St. Gallen und Luzern sowie die ZHAW. So entstand nebst dem Engineering Team, das hauptsächlich aus Fokusstudenten:innen aus den Studiengängen Maschinenbau und Elektrotechnik besteht und die für das Projekt auch Kreditpunkte für ihr Studium sammeln können, auch ein grosses Operations Team, welches sich um den Kontakt mit Sponsoren, der Presse und um weitere interne Angelegenheiten kümmert. Diese Kombination aus Operation und Engineering, den verschiedenen Universitäten und Hintergründen der einzelnen Teammitglieder ermöglichte es, dass das Jahr 22/23 für Swissloop ein äusserst erfolgreiches wurde.



This season, Swissloop tackled the challenge with the largest team ever since its inception in 2016. A total of 38 students from different courses of study worked together on one goal: the construction of a fully functional and completely levitating Hyperloop prototype. In addition to students from ETH Zurich, other Swiss universities were also represented. Among them were the universities of Zurich, St. Gallen, and Lucerne, as well as the ZHAW. Thus, in addition to the engineering team, which mainly consists of focus students from the mechanical and electrical engineering programs, who can also earn credits for their studies for the project, a large operations team was also formed, which took care of contact with sponsors, the press and other internal matters. This combination of operations and engineering, the different universities, and the backgrounds of the individual team members made it possible for the year 22/23 to become an extremely successful one.



Entwicklungsphase

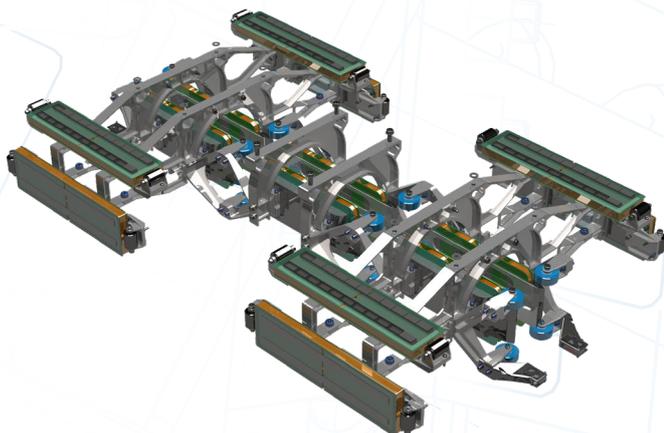
Development Phase



Mechanisch

Um ein komplett kontaktloses Fahrzeug zu realisieren, müssen sämtliche unerwünschten Kräfte, die auf den Pod einwirken, durch eine stabile Grundstruktur mit direkter Kraftübertragung ausgeglichen werden. Unter anderem werden die starken lateralen Motorkräfte durch das kontaktlose Führungssystem und das Eigengewicht des Pods durch das Schwebesystem kompensiert. Anders als im Vorjahr wagten wir die Verschmelzung von Fahrgestell und Aussenhülle, wodurch der gesamte Pod natürlicherweise eine aerodynamische Form aufweist und keine zusätzliche Aerohülle mehr benötigt wird. Somit wurden in der Entwicklungsphase von September bis Dezember zahlreiche Berechnungen und Simulationen durchgeführt. Dies resultierte in einem Fahrgestell, bestehend aus einer Vakuumkompatiblen Aluminiumwaben-Sandwich-Struktur, welche durch Karbon-Einlagen verstärkt wurde.

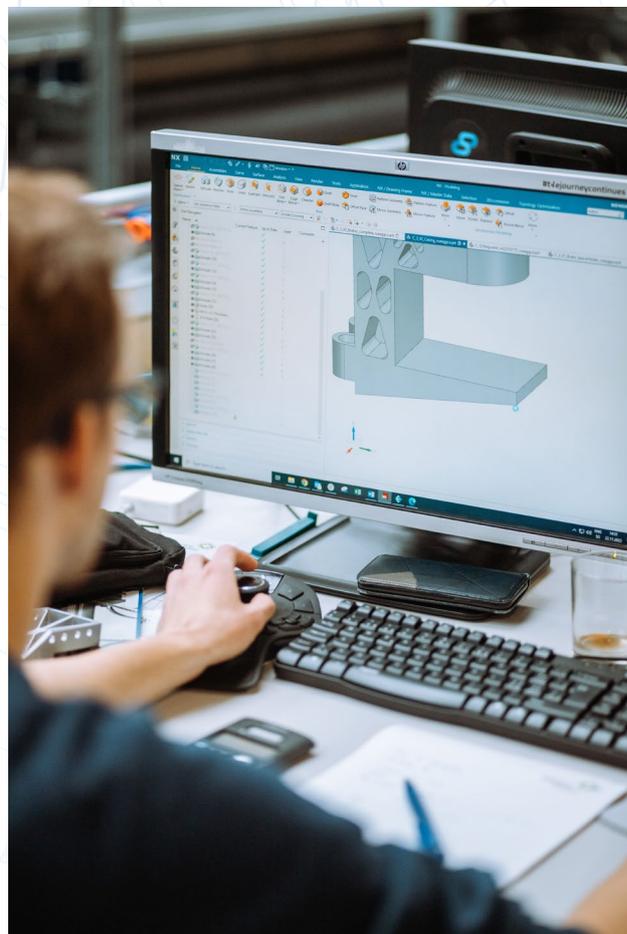
Für das Bremssystem haben wir erneut auf die bewährte Pneumatik gesetzt. Um die Redundanz des Bremssystems bei Stromausfall oder Druckverlust zu gewährleisten, wurden zusätzlich Tellerfedern integriert und ermöglichen jederzeit eine Notbremsung. Um die Sicherheit zu erhöhen, sind am gesamten Pod an den Erstkontaktpunkten gedämpfte Räder angebracht. Da im Vakuum keine effiziente Wärmeabgabe an die Umgebung möglich ist, entwickelten wir ein innovatives 3D-gedrucktes Aluminium Phasenwechsel-Kühlmodul. Durch den Phasenwechsel zwischen fest und flüssig ermöglicht dieses System eine effektive Wärmeableitung der Leistungselektronik und gewährleistet somit einen sicheren Betrieb des Pods. Für eine optimale Wärmeabfuhr von der Leistungselektronik wurden spezielle 3D-gedruckte Aluminium Kühlkörper entworfen, die mit Wasser durchströmt werden und direkt an die Halbleitermodule angeschraubt werden.

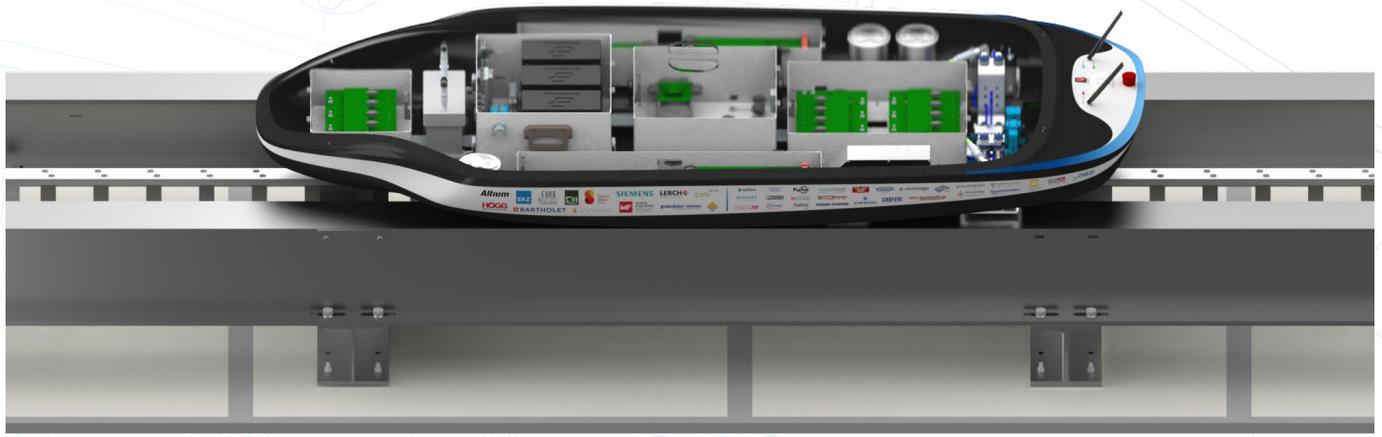


Mechanical

In order to build a completely contactless vehicle, all undesired forces acting on the pod must be compensated by a stable base structure with direct force transmission. In particular, the strong lateral motor forces are compensated by the contactless guidance system, and the pod's own weight is compensated by the levitation system. Unlike the previous year, we dared to merge the chassis and the outer shell, which naturally gives the whole pod an aerodynamic shape and eliminates the need for an additional aero shell. Thus, numerous calculations and simulations were performed during the development phase from September to December. This resulted in a chassis consisting of a vacuum-compatible aluminum honeycomb sandwich structure, which were reinforced with carbon inserts.

For the braking system, we again relied on a well-proven pneumatic system. To ensure the redundancy of the braking system in the event of a power failure or loss of pressure, additional disc springs have been integrated and allow emergency braking at any time. To increase safety, damped wheels are fitted throughout the pod at the initial contact points. Since efficient heat dissipation to the environment is not possible in a vacuum, we developed an innovative 3D-printed aluminum phase change cooling module. By changing the phase from a solid and liquid state, this system enables effective heat dissipation from the power electronics, ensuring the safe operation of the pod. For optimal heat dissipation from the power electronics, special 3D-printed aluminum heat sinks were designed that have water flowing through them and are mounted directly to the semiconductor modules.

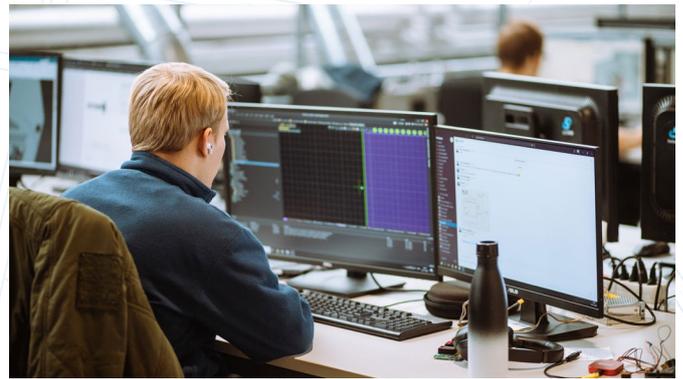




Elektrisch

Da «Bertrand Piccard» der erste Swissloop Pod ist, welcher ein separates System zum Schweben verwendet, entwickelten wir neue elektromagnetische Komponenten sowie die zugehörige Leistungselektronik. Hierbei ist speziell, dass keine vordefinierte Stromkurve durch die Spulen realisiert werden soll, sondern dass zu jedem beliebigen Zeitpunkt jeder beliebige Stromwert erreicht werden muss. Nur so kann die Schweberegulierung jederzeit die notwendige Kraft aufwenden, um stabiles Schweben zu erreichen. Die gesamte Leistungselektronik sowie alle elektromagnetischen Komponenten wurden in der Entwicklungsphase von September bis Dezember mit zahlreichen Simulationen optimiert und verifiziert. Zudem wurde die Leistungselektronik des Antriebssystems von letztem Jahr komplett überarbeitet und an verschiedenen Stellen verbessert. Unter anderem wurde die maximale Systemspannung von 400 V auf 800 V erhöht, was zwangsläufig einige Anpassungen mit sich zog.

Zusätzlich wurde dieses Jahr das Konzept der autonomen Batteriebox weiter ausgearbeitet, sodass eine einzige Box alle Batterien enthält. Durch Entfernen eines Leistungssteckers und einer Datenverbindung zur Fahrzeugkontrolleinheit kann die ganze Box sicher aus dem Pod entfernt werden. Selbstverständlich ist der Grossteil der Elektronik und Software selbst entwickelt. Somit sind 43 von total 44 im Pod verbauten Leiterplatten selbst entwickelt und es wurden über 111'000 Linien Code geschrieben.



Electrical

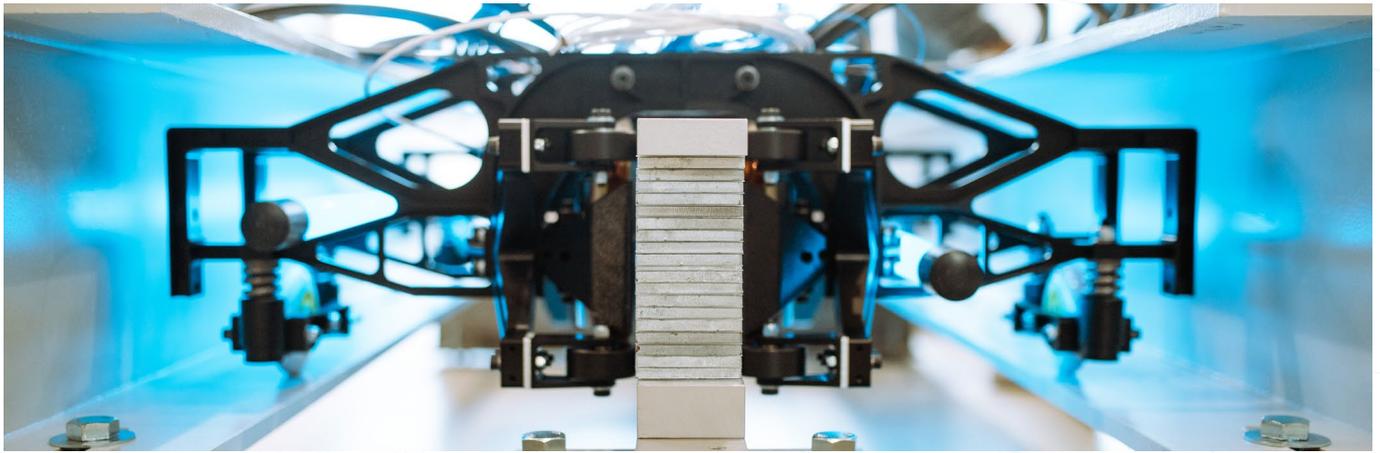
Since «Bertrand Piccard» is the first Swissloop Pod using a separate system for levitation, we developed new electromagnetic components as well as the necessary power electronics. One particular aspect of our design is that no predefined current curve must be maintained through the coils, but that any given current value can be realized at any given point in time. As a result, the levitation control system can generate the required force at any time in order to achieve stable levitation. The entire power electronics and all electromagnetic components were optimized and verified with numerous simulations during the development phase from September to December. In addition, the power electronics of last year's propulsion system were completely overhauled and improved in various aspects. For instance, the maximum system voltage was increased from 400 V to 800 V, which inevitably entailed some adjustments.

In addition, this year the concept of the autonomous battery box was further elaborated, allowing a single box to contain all batteries. By removing a single power connector and an additional data link to the vehicle control unit, the entire box can be safely removed from the pod. Of course, most of the electronics and software have been developed in-house. Thus, 43 of a total of 44 circuit boards installed in the pod are self-developed and over 111,000 lines of code have been written.



Produktion, Zusammenbau und Testing

Production, Assembly and Testing



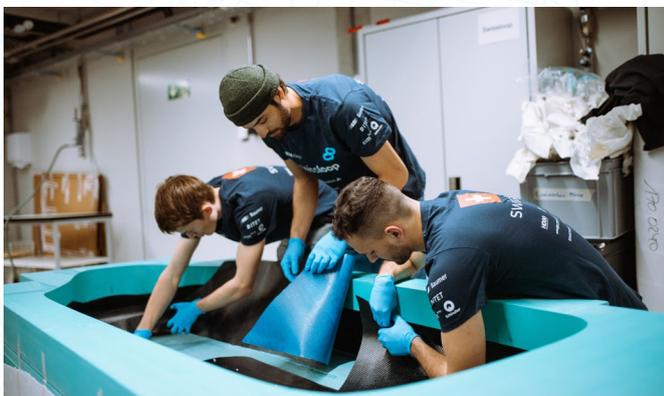
Mechanisch

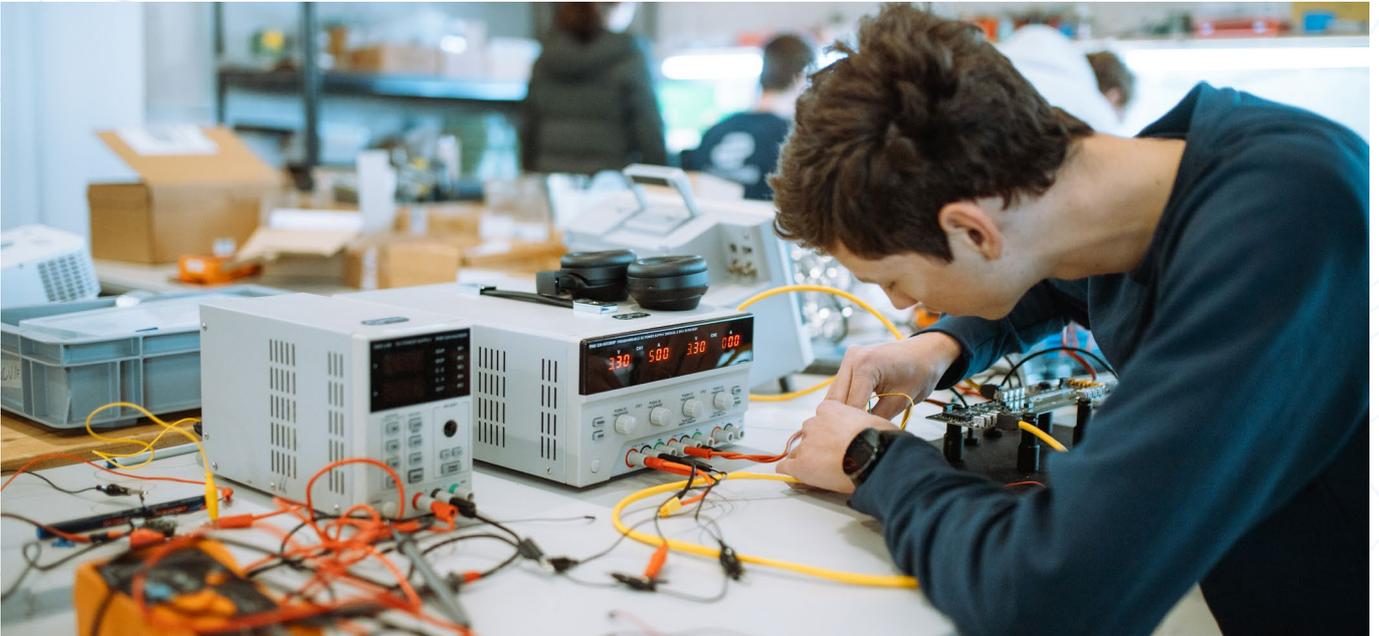
Noch im Dezember befand sich das Team mit einer Vielzahl von technischen Zeichnungen der mechanischen Komponenten in einer herausfordernden Ausgangssituation. Dank unserer engen Zusammenarbeit mit Partnern konnten jedoch in kurzer Zeit bis zum März zahlreiche massgeschneiderte Teile gefertigt werden. Dies ermöglichte es dem Team, von März bis Mai den neuen Pod sowie seine Subsysteme zu montieren und umfassenden Tests zu unterziehen. Besonders die Phase des Laminierens und Schleifens des Chassis erforderte intensive Handarbeit. Im Mai wurde schliesslich die erste Prüfung des Pods durchgeführt. Diese umfasste umfangreiche Tests der sicherheitsrelevanten mechanischen Subsysteme sowie die ersten Schweb- und Motortests.



Mechanical

As late as December, the team found itself in a challenging situation with only the technical drawings of many mechanical components in their hands. However, thanks to our close cooperation with partners, numerous customized parts were manufactured in a short time by March. This enabled the team to assemble and extensively test the new pod and its subsystems from March to May. Especially the phase of laminating and sanding the chassis required intensive manual work. Finally, in May, the first testing of the pod was carried out. These included extensive testing of the safety-relevant mechanical subsystems, as well as the first levitation and motor tests.





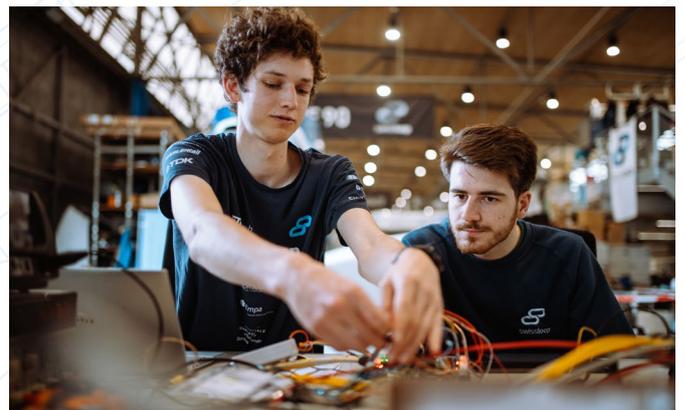
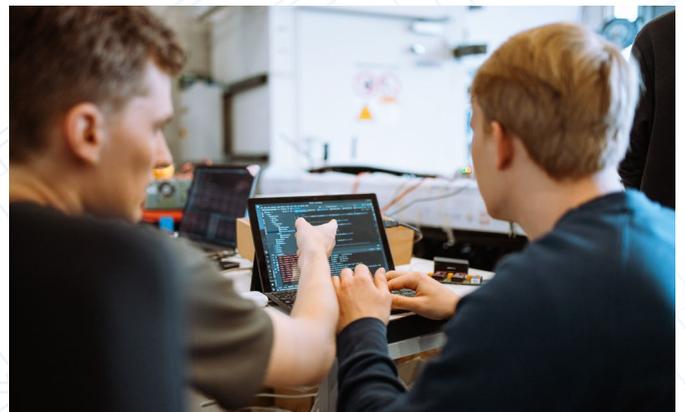
Elektrisch

Nach wochenlanger Entwicklungsarbeit, in der die Software geschrieben, Leiterplatten gelötet und diverse Einzelsystem-Tests durchgeführt wurden, erfolgte Mitte April ein Meilenstein: Im Teststand wurde der neue Motor erstmals in Verbindung mit der dazugehörigen Leistungs- und Kontrollelektronik getestet. Kurz darauf gelang auch das Schweben im Teststand. Ab Mitte Mai funktionierten alle Systeme im Pod zuverlässig und eine erste kurze Testfahrt konnte durchgeführt werden. In den darauffolgenden Wochen wurde die Leistung und Dauer der Fahrten erhöht und die Zuverlässigkeit gesteigert. Im Mai und Juni waren alle Systeme so gut getestet, dass eine komplett kontaktlose Fahrt, eine Fahrt mit maximaler Beschleunigung und stehendes Schweben zuverlässig funktionierten und an den Events erfolgreich vorgezeigt werden konnten.



Electrical

After weeks of development work, during which software was written, circuit boards soldered and various individual system tests carried out, a milestone was reached in mid-April: the new motor was tested in the test rig for the first time in conjunction with the associated power and control electronics. Shortly thereafter, levitation in the test stand was also successful. From mid-May, all systems in the pod were functioning reliably and a first short test run could be performed. In the following weeks, the power and duration of the runs were increased and reliability improved. In May and June, all systems were so well tested that a complete levitation run with maximum acceleration as well as a standstill levitation run worked reliably and could be successfully demonstrated at the events.



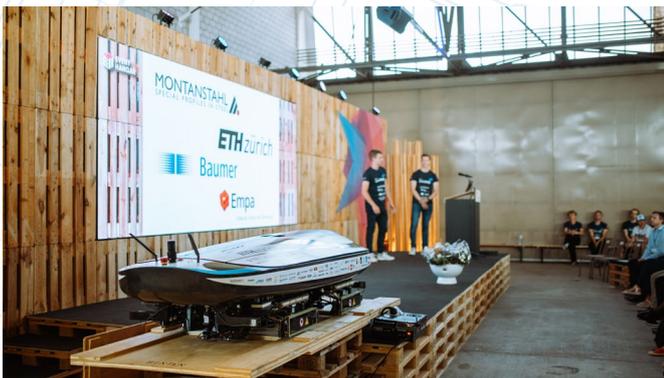
Rollout-Event 14.06.2023



Am 14. Juni wurde unser Pod, «Bertrand Piccard», am Innovationspark Zürich enthüllt. Zum ersten Mal waren nicht nur unsere zahlreichen Sponsoren und Unterstützer eingeladen. Auch Familienmitglieder und Freunde waren dabei, sodass das diesjährige Rollout unser grösstes Event in der Geschichte von Swissloop war. Neben der interessanten Präsentation unserer Team-Leads mit vielen technischen Details und einigen inspirierenden Worten von Professor Denis Kochmann konnten wir unseren Gästen dank der neuen Teststrecke eine Live-Demonstration des Pods bieten. Nach den anfänglichen Läufen mit erhöhter Motorkraft hat vor allem die Demonstration unseres Schwebesystems für Gesprächsstoff gesorgt. Anschliessend konnten sich alle Anwesenden bei Tacos oder Pizza, Getränken und Glacé austauschen und mehr über unseren neusten Hyperloop-Prototypen erfahren.



On June 14th, our pod «Bertrand Piccard» was unveiled at the Innovationspark Zürich. For the first time, not only were our numerous sponsors and supporters invited, but also family members and friends. This made this year's rollout the largest event in the history of Swissloop. In addition to the engaging presentation by our team leads, which included many technical details and some inspiring words from Professor Denis Kochmann, we were able to provide our guests with a live demonstration of the pod thanks to the new test track. After the initial runs with increased motor power, the demonstration of our levitation system ignited fascination among guests. Subsequently, all attendees had the opportunity to mingle over tacos or pizza, drinks, and ice cream while learning more about our latest Hyperloop prototype.



European Hyperloop Week

17.-23.07.2023



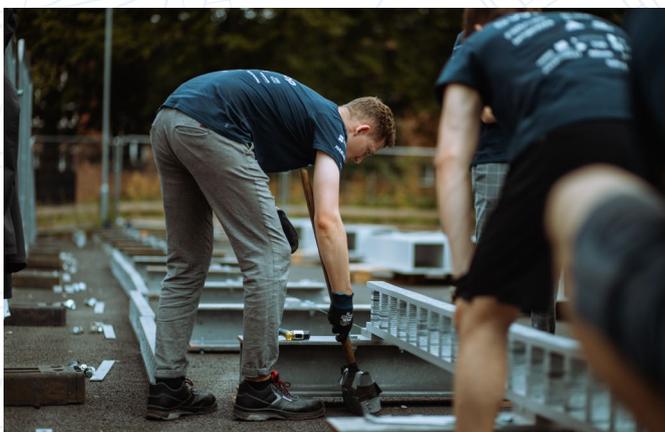
Die diesjährige European Hyperloop Week (EHW) fand vom 17. bis 23. Juli in Edinburgh, Schottland, auf dem Gelände der University of Edinburgh statt. Über 20 Teams aus der ganzen Welt haben an der EHW ihre Hyperloop Pods und Konzepte einer Jury und den anderen Teams vorgestellt. Die Teams wurden in verschiedenen Kategorien bewertet und konnten am Ende der Woche Auszeichnungen in den jeweiligen Kategorien gewinnen. Zudem bietet die EHW viele Möglichkeiten zum Austausch unter den Teams und mit Vertretern der Industrie. Somit stehen vor allem Innovation und die Förderung des Hyperloop Konzepts im Mittelpunkt der EHW.

Obwohl die EHW am 17. Juli offiziell startete, ist ein Teil des Teams bereits eine Woche vorher mit 50 Meter des eigenen Tracks nach Edinburgh gefahren. Während der Track und der Pod per Lastwagen nach Edinburgh gebracht wurden, hat das Team den Zug über Paris und London nach Schottland genommen. Zusätzlich zum Track und Pod wurden ebenfalls Ersatzteile und eine mobile Werkstatt inklusive 3D-Drucker und Lötstation nach Edinburgh gebracht.



This year's European Hyperloop Week (EHW) took place July 17-23 in Edinburgh, Scotland, on the campus of the University of Edinburgh. Over 20 teams from around the world presented their Hyperloop pods and concepts to a panel of jurors and the other teams. The teams were evaluated based on various criteria and could win awards in their respective categories at the end of the week. In addition, the EHW offers many opportunities for exchange among the teams and with industry representatives. As a result, innovation and the promotion of the Hyperloop concept are the main focus of the EHW.

Even though the EHW officially started on July 17, part of our team traveled to Edinburgh a week earlier with 50 meters of their own custom track. While the track and pod were brought to Edinburgh by truck, the team took the train to Scotland via Paris and London. In addition to the track and pod, spare parts and a mobile workshop including 3D printer and soldering station were also brought to Edinburgh.



In Schottland angekommen, hat das Team den Track entgegengenommen, aus dem Transportbehälter ausgepackt und begonnen, ihn zusammenzubauen. In nur drei Tagen gelang es dem Team, die komplette Strecke aufzubauen und konnte die restlichen Tage der Woche nutzen, um die Präsentationen für die Pitches vorzubereiten und die schöne Gegend rund um Edinburgh zu erkunden.



Für die zweite Woche ist dann auch das restliche Team angereist und die EHW konnte starten. Der Anfang der Woche war vor allem von Präsentation und Diskussionsrunden geprägt. Jedes Team konnte seine verschiedenen Subsysteme sowie sein ganzes Konzept in diversen Pitches der Jury und den anderen Teams präsentieren. In den Diskussionsrunden debattierten die Teams Fragen rund um die Hyperloop Technologie. So wurden zum Beispiel Fragen wie "Is the current state of Hyperloop research promising, or is the dream of Ultra-High Speed Rail (UHSR) merely fictional?" behandelt und die Teams haben spannende Einschätzungen diskutiert. Am Ende der Woche folgte der Demonstration Day, bei dem die Funktionsfähigkeit des Pods unter Beweis gestellt wurde. Trotz kleiner Schwierigkeiten beim Testen am Tag davor konnten wir der Jury



Once in Scotland, the team received the track, unpacked it from the shipping container, and began to assemble it. In just three days, the team achieved the complete build-up and was able to use the remaining days of the week to prepare the presentations for the pitches and explore the beautiful area around Edinburgh.

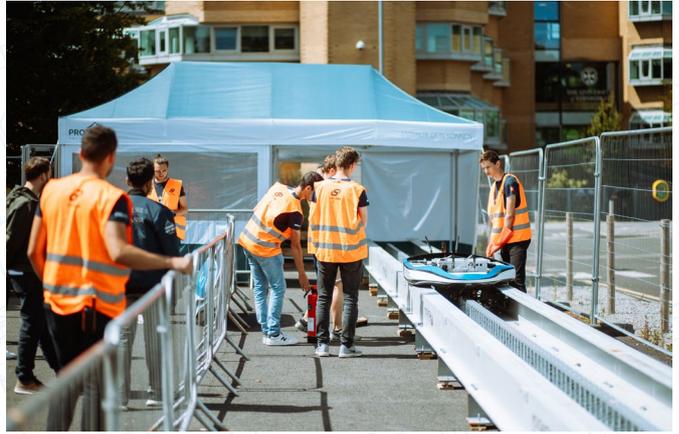
For the second week, the rest of the team arrived and the EHW could finally start. The beginning of the week was mainly characterized by presentations and discussion rounds. Each team could present its different subsystems as well as its whole concept in various pitches to the jury and the other teams. In the discussion rounds, the teams debated questions related to Hyperloop technology. For example, questions such as "Is the current state of Hyperloop research promising, or is the dream of Ultra-High Speed Rail (UHSR) merely fictional?" were addressed, and the



und dem Publikum drei erfolgreiche Durchgänge vorzeigen. Am letzten Tag wurden die Pods dann von der Universität zum Stadtzentrum von Edinburgh transportiert, wo der sogenannte Open Day stattfand. Hier konnten nun auch Passanten vorbeischauen und sich über die Hyperloop Technologie informieren. Anschliessend wurden bei der Abschiedszeremonie die Auszeichnungen überreicht. Swissloop war in allen zehn Kategorien vertreten und konnte insgesamt fünf von zehn möglichen Awards mit nach Zürich bringen. So konnten wir mit unserem Pod «Bertrand Piccard» in den Kategorien *Complete System Award*, *Traction Subsystem Award*, *Electrical Subsystem Award*, *Sense and Control Subsystem Award* und dem *Würth Elektronik Thermal Management Award* überzeugen.

teams discussed exciting assessments. The Demonstration Day followed at the end of the week, when the Pod's functionality was put to the test. Despite minor difficulties during testing the day before, we were able to show the jury and the audience three successful runs. On the last day, the pods were transported from the university to the city center of Edinburgh, where the so-called Open Day took place. Visitors were able to stop by and find out more about the Hyperloop technology. Afterward, the awards were presented at the farewell ceremony. Swissloop was represented in all ten categories and was able to bring a total of five out of ten possible awards back to Zurich. We were able to win with our pod «Bertrand Piccard» in the categories *Complete System Award*, *Traction Subsystem Award*, *Electrical Subsystem Award*, *Sense and Control Subsystem Award* and the *Würth Elektronik Thermal Management Award*.

Nach der ersten Freude wurden die Pods wieder zurück zum Universitätscampus gebracht und blieben dort stehen, bis sie und der Track montags sorgfältig wieder verpackt und zurück in die Schweiz transportiert wurden. Am Sonntagabend folgte eine grosse Abschiedsparty, an der die Teams zusammen die erfolgreiche EHW feiern und die Woche ausklingen lassen konnten.



After the first celebration, the pods were brought back to the university campus and stayed there until they and the track were carefully packed again on Monday and transported back to Switzerland. A big farewell party followed on Sunday evening, where the teams could celebrate the successful EHW together and end the week.



Die EHW ist eine Veranstaltung, die von Freiwilligen aus den teilnehmenden Teams organisiert wird. Somit war auch Swissloop an der diesjährigen Organisation beteiligt. Swissloop wird 2024 allerdings eine noch grössere Rolle in der Organisation einnehmen, da die EHW 2024 in Zürich stattfindet. Somit freut sich Swissloop jetzt schon darauf, die Teams der EHW nächstes Jahr in der Schweiz begrüßen zu dürfen!

The EHW is an event organized by volunteers from the participating teams. Thus, Swissloop was also involved in this year's organization. However, we will take an even bigger role in the organization in 2024, as the EHW 2024 will take place in Zurich. We are already looking forward to welcoming the teams of the EHW next year in Switzerland!



Weitere Events

Other Events



Traditionell wird eine neue Saison mit einem Team-Event gestartet, bei welchem sich alle Mitglieder etwas besser kennenlernen und bereits erste Ideen miteinander austauschen können. Dieser Tradition folgend verbrachten wir ein Wochenende im Crans Montana. Selbstverständlich wurde an diesem Wochenende nicht nur ausgeruht. In kleineren Gruppen mussten interessante Engineering Aufgaben gelöst und spielerische Wettkämpfe ausgefochten werden.

Auch während des Projektjahrs wurden immer wieder kleinere Ausflüge durchgeführt und regelmässig vor unserer Werkstatt in Dübendorf grilliert. Aber nicht nur dank diesen Ausflügen, sondern auch aufgrund der grossartigen Arbeitsatmosphäre sind wir alle während diesem Jahr mehr als nur Arbeitskollegen und Kolleginnen geworden.



Usually, a new season starts with a team event where all members get to know each other better and exchange their first ideas. Following this tradition, we spent a weekend in Crans Montana. However, this weekend was not only about resting. In small groups, we tried to solve some interesting engineering tasks and organized playful competitions.

During the year, we also organized smaller excursions and held regular barbecues in front of our workshop in Dübendorf. Our working atmosphere hugely benefited from these excursions and promoted the formation of friendships, which made working together more pleasurable and productive!

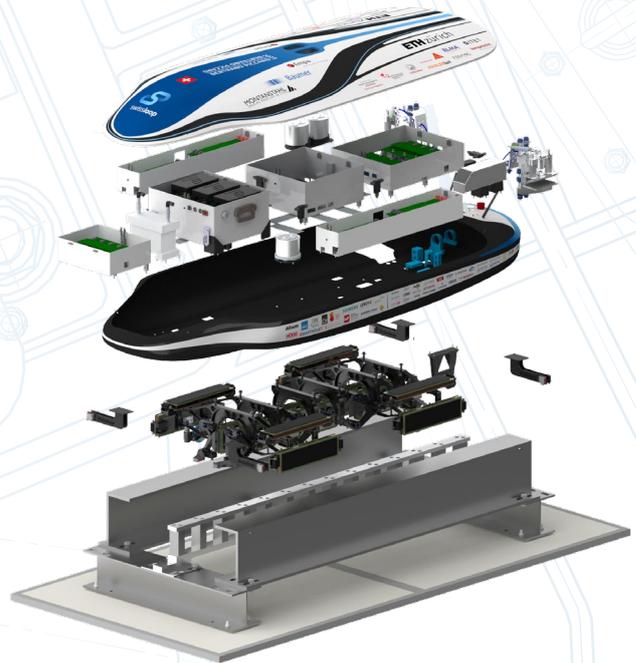


Pod «Bertrand Piccard»

«Bertrand Piccard» ist der erste von Swissloop entwickelte, komplett frei-schwebende Hyperloop Prototyp. Dieser visionäre Pod kombiniert modernste Technologien und zeitloses Design, um die Zukunft der Mobilität neu zu definieren. «Bertrand Piccard» verfügt über ein leichtes Karbonfasern-Monocoque-Fahrgestell für optimale Festigkeit und Agilität. Das vakuumtaugliche Kühlsystem mit Phasenwechsel-Materialien sorgt für Spitzenleistung auch im Vakuum. Angetrieben von einem linear geschalteten Reluktanzmotor (LSRM) der nächsten Generation erreicht der Pod auf der Hyperloop-Strecke von Swissloop beachtliche Geschwindigkeiten.

Dabei ermöglicht diese Motortopologie in Zukunft ein hybrides Antriebskonzept. In der ersten Phase arbeiten die fahrzeugseitigen Spulen als passive Elektromagneten, während ein stationärer, in der Strecke integrierter Booster für die energieintensive Beschleunigung sorgt. In der zweiten Phase arbeitet das fahrzeugseitige Antriebssystem als Reluktanzmotor und es werden keine aktiven Elemente auf der Strecke benötigt. Somit können lange Strecken relativ kostengünstig gebaut werden. In der letzten Phase kann erneut ein stationärer Booster zum regenerativen Bremsen eingesetzt werden, um die Effizienz des Gesamtsystems zu optimieren.

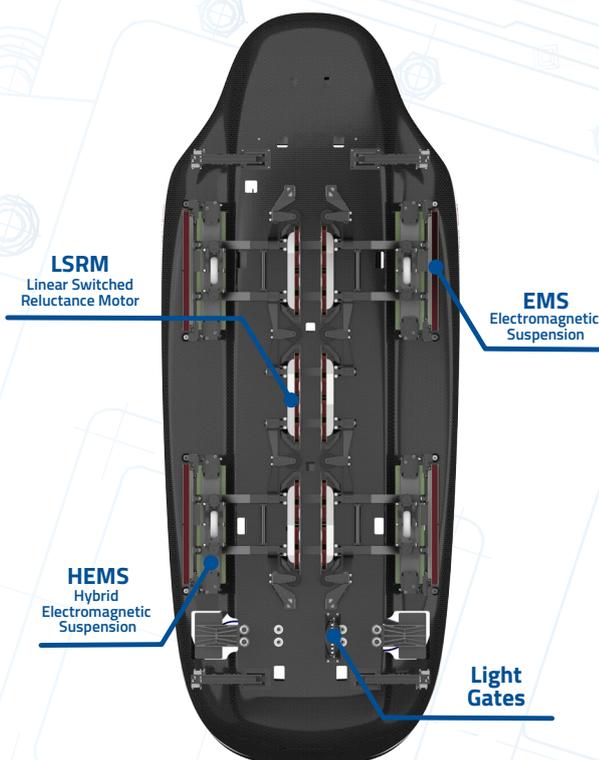
Zudem ermöglichen die kontaktlosen Führungsmodule eine schwebende Fortbewegung, minimieren den Energieverlust und sorgen für eine reibungslose Fahrt. Mit einem hochmodernen Li-Po-Batteriepaket, das bis zu 250 A bei 800 V liefert, bietet «Bertrand Piccard» eine beeindruckende Beschleunigung und Leistung. Das Besondere ist seine Fähigkeit, der Schwerkraft zu trotzen und während der gesamten Fahrt in der Luft zu bleiben, um Geschwindigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu maximieren. Unser neuester Prototyp stellt somit einen Sprung nach vorn im Transportwesen dar. Mit seinem zeitlosen Design, dem fortschrittlichen Antrieb und der reibungslosen Steuerung ebnet er den Weg für eine neue Ära des Reisens.

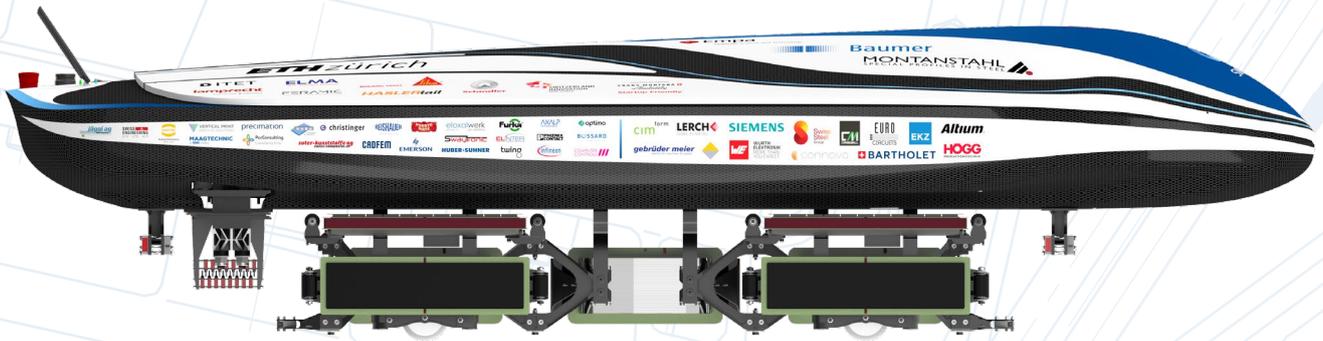


«Bertrand Piccard» is the first completely levitating Hyperloop prototype developed by Swissloop. This visionary pod combines cutting-edge technologies and timeless design to redefine the future of transportation. Bertrand Piccard features a lightweight carbon monocoque chassis for optimal strength and agility. Its vacuum-compatible cooling system, utilizing phase change materials, ensures peak performance even in vacuum environments. Powered by a next-generation linear switched reluctance motor, the pod achieves remarkable speeds on Swissloop's Hyperloop track.

In the future, this motor topology enables a hybrid drive concept. In the first phase, the on-board coils operate as passive electromagnets, while a stationary booster integrated into the track handles the energy-intensive acceleration. In the second phase, the on-board drive system operates as a reluctance motor, and no active elements are needed on the track. As a result, long tracks can be built relatively inexpensively. In the final phase, a stationary booster can again be used for regenerative braking to optimize the efficiency of the overall system.

In addition, the non-contact guidance modules enable levitating propulsion, minimizing energy loss and ensuring a smooth journey. With a state-of-the-art Li-Po battery pack that delivers up to 250 A at 800 V, «Bertrand Piccard» offers impressive acceleration and performance. What makes it special is its ability to defy gravity and remain airborne throughout the journey to maximize speed, safety, and sustainability. Our latest prototype thus represents a leap forward in transportation. With its timeless design, advanced propulsion, and robust controls, it paves the way for a new era of travel.

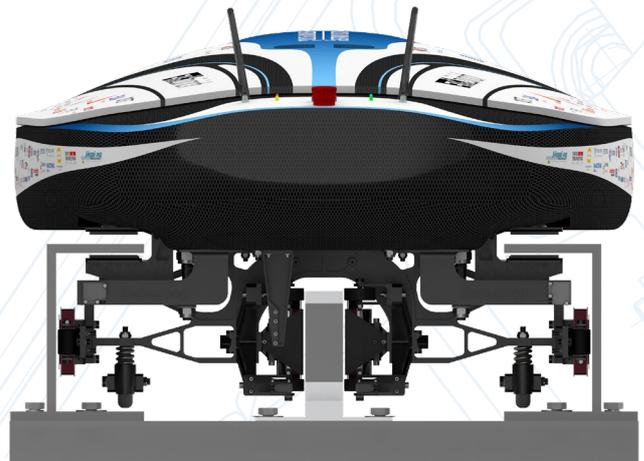




Mechanisch

Das Fahrgestell ist komplett neu als Kohlefaser-Monocoque konzipiert. Dieses innovative Design sorgt dafür, dass alle Kräfte durch die vakuumtaugliche Kohlefaser-Sandwichstruktur sowie das darunter liegende Aluminiumskelett geleitet werden. Mit einem Gewicht von nur 21 kg bietet das Monocoque-Fahrgestell mit seinem Deckel eine aussergewöhnliche aerodynamische Leistung und ein futuristisches Aussehen. Der Pod verfügt über ein fortschrittliches Schweb- und Führungssystem, das sowohl seitliche als auch vertikale Stabilität gewährleistet. Um die Sicherheit zu erhöhen, wurde eine neue Generation von Fahrwerkssystemen integriert, die vor Ausfällen des Schwebesystems schützen und Schienenversatz ausgleichen. Das System umfasst vier Räder, welche die vertikale Bewegung des Pods begrenzen, während zahlreiche vertikale und seitliche Führungsräder als erste Kontaktpunkte in alle Richtungen dienen.

Sicherheit ist von höchster Wichtigkeit, daher wurden die Bremsen des Pods so konstruiert, dass sie in allen Szenarien eine zuverlässige Bremskraft gewährleisten und eine Abbremsung von bis mit zu 2.1 g ermöglichen. Ein pneumatisch betätigter Bremsmechanismus erzeugt die nötige Bremskraft, und eine redundante Konstruktion garantiert die Sicherstellung einer ausreichenden Bremskraft auch unter unvorhergesehenen Umständen. Tellerfedern, die ständig komprimiert werden und sich auch ohne Strom- oder Luftzufuhr lösen können, sorgen für zusätzliche Redundanz. Ein weiteres Highlight dieses Prototyps sind die innovativen Energierückgewinnungsmöglichkeiten. Der Pod verfügt über eine Motorarchitektur, welche die Rückgewinnung von Energie unterstützt und somit das mechanische Bremssystem ergänzt. Zusammen mit der eigens entwickelten Elektronik, ist der Pod in der Lage, über den Motor mechanische Energie zu rekuperieren.



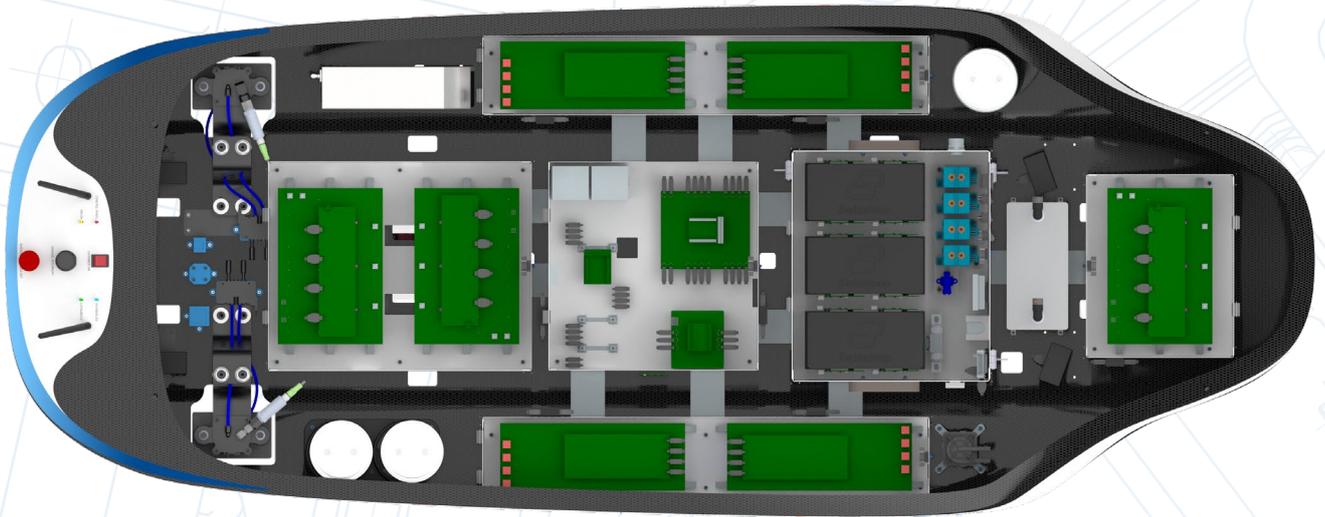
Mechanical

The pod-structure is completely reimaged as a carbon fiber monocoque. This innovative design ensures that all forces are guided through the vacuum-compatible carbon fiber sandwich structure as well as the aluminum skeleton beneath it. Weighing only 21 kg, the monocoque chassis with its lid offers exceptional aerodynamically performance and futuristic look. Notably, the pod features an advanced levitation and guidance system that provides both lateral and vertical stability. Enhancing safety measures, a new generation suspension system has been integrated to safeguard against levitation system failures and mitigate track misalignment. The system incorporates four wheels to restrict vertical movement of the pod, while numerous vertical and lateral guidance wheels act as initial contact points in all directions.

Safety is a paramount concern, and the pod's brakes have been engineered to ensure reliable stopping power in all scenarios, capable of deceleration rates up to 2.1g. A pneumatic actuated braking mechanism generates the necessary braking force, and a redundant design guarantees the availability of ample braking force even in unforeseen circumstances. Disc springs, constantly compressed and capable of releasing without power or air supply, provide additional redundancy. Innovative energy recuperation capabilities are also a highlight of this prototype. The pod's hardware includes a motor capable of regenerating energy, complementing the physical braking system. Additionally, next to the physical braking system, the electronics of the pod are capable of recuperating energy through its motor.

Um die Kühlung der elektrischen Komponenten zu gewährleisten, wurde ein hochmodernes, vakuumtaugliches Kühlsystem entwickelt. Dieses System nutzt einen eigens entwickelten Wasserkreislauf, um die Wärme der Leistungselektronik effizient an einen zentralen thermischen Phasenwechsel-Speicher zu übertragen. Dieser revolutionäre 3D-gedruckte Wärmespeicher aus Metall verwendet eine speziell abgestimmte Paraffin Mischung, um grosse Mengen an Wärmeenergie zu speichern. Wenn der Pod zum Stillstand kommt, kann die Wärmebatterie einfach und sehr schnell ausgetauscht werden, um die optimale Kühlleistung wiederherzustellen.

To address cooling requirements for the electrical components, a cutting-edge vacuum-compatible cooling unit has been implemented. This unit employs a self-designed water loop to efficiently transfer heat from the inverter and levitation units to a central phase change thermal storage. This revolutionary metal 3D-printed heat-battery employs tuned paraffin for storing substantial amounts of thermal energy. When the pod comes to a halt, the heat-battery can be easily exchanged manually, restoring optimal cooling performance.



Elektrisch

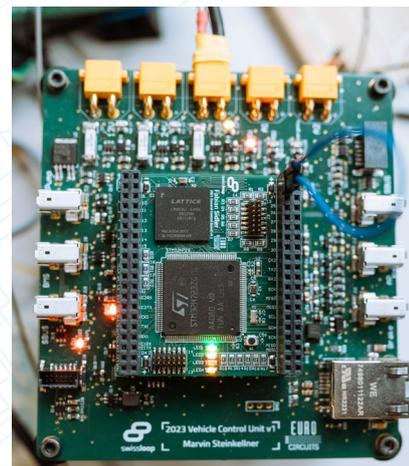
Der linear geschaltete Reluktanzmotor (LSRM) beschleunigt das Fahrzeug, indem er einen gepulsten Gleichstrom durch die Spulen des Motors schaltet. Wenn dies an der richtigen Position auf der Strecke geschieht, zieht sich der Pod immer an den weiter vorne liegenden Zähnen an, was zu einer kontinuierlichen Vorwärtsbewegung führt. Der Motor besteht aus 24 Spulen mit einem laminierten Kern und ist an der Unterseite des Monocoques montiert, um einen niedrigen Schwerpunkt zu erreichen. Der Wechselrichter ist das Bindeglied zwischen den Batterien und dem LSRM und regelt den Strom durch den Motor.

Die elektrischen Systeme sind im Wesentlichen in fünf Hochspannungs- und eine Niederspannungsbox unterteilt. Die Hochspannungsboxen enthalten insgesamt drei Leistungsmodulare für das Antriebssystem und vier Leistungsmodulare für das Schwebesystem und vier Leistungsmodulare für das Führungssystem. Jedes Antriebswechselrichtermodul steuert zwei Phasen des LSRM, das aus vier seriellen Spulen, die mit bis zu 150 A angesteuert werden, was zu Beschleunigungen von bis zu 1.6 g führt. Gleichzeitig steuert jedes Leistungsmodul für das Führungs- und das Schwebesystem eine elektromagnetische Aufhängung (EMS) für die seitliche Stabilisierung und eine hybride elektromagnetische Aufhängung (HEMS) für das vertikale Schweben an. Diese Spulen werden im Bereich von -20 A bis 20 A erregt und halten das Fahrzeug innerhalb eines Abstands von 3 bis 9 mm bzw. 5.5-17.5 mm zur Schiene für die EMS bzw. HEMS. Alle Stromregler verwenden einen toleranzbandbasierten Regler, der auf einem FPGA läuft, während der Positions- und Geschwindigkeitsregler auf STM32H7-Mikrocontrollern läuft.

Electrical

The linear switched reluctance motor (LSRM) accelerates the vehicle by switching a pulsed direct current through the coils of the motor. When this happens at the right position on the track, the pod is always attracted to the teeth further forward, resulting in continuous forward motion. The motor consists of 24 coils with a laminated core and is mounted on the underside of the monocoque to achieve a low center of gravity. The inverter is the link between the batteries and the LSRM and regulates the current through the motor.

The electrical systems are largely divided into five high-voltage and one low-voltage box. The high-voltage boxes contain in total three power modules for the propulsion system and four power modules for the levitation and guidance system. Each propulsion inverter module controls two phases of the LSRM consisting of four serial coils each with currents up to 150 A leading to accel-





Die Niederspannungsbox enthält die Fahrzeug-, Schweb- und Antriebswechselrichtersteuerung sowie die Niederspannungsstromversorgung und befindet sich in der Mitte des Fahrzeugs. Die Batterien sind in einer Batteriebox vor der Niederspannungsbox integriert. Das gesamte Batteriesystem besteht aus bis zu 24 Lithium-Polymer-Batteriepaketen und hat eine maximale Spannung von 800 V. Diese Box enthält zusätzliche Elektronik, darunter das Batteriemanagementsystem (BMS), das für die Überwachung jeder einzelnen Batteriezelle zuständig ist, und ein Isolationsüberwachungsgerät (IMD), das die ordnungsgemäße Trennung der verschiedenen Potentiale gewährleistet. Darüber hinaus ist das Fahrzeugsteuergerät für die digitale Integration des Pods zuständig. Dazu gehört das Sammeln von Daten aus den anderen Systemen und die Bestimmung des Gesamtzustands des Fahrzeugs über die verschiedenen, an einen der CAN-FD-Busse angeschlossenen Sensoren. Das Fahrzeugkontrollsystem ergreift dann Massnahmen auf der Grundlage dieser gesammelten Daten. Ausserdem stellt es eine drahtlose Verbindung zur Steuerungssoftware her, von der aus manuelle Steuerbefehle gesendet werden können.

erations of up to 1.6g. Meanwhile, each guidance and levitation power module controls one electromagnetic suspension (EMS) for lateral stabilization and one hybrid electromagnetic suspension (HEMS) for vertical levitation. These coils are excited in the range of -20 A to 20 A and keep the vehicle within 3-9 mm and 5.5-16 mm distance to the track for the EMS respectively HEMS. All current controllers utilize a tolerance-band based architecture running on the FPGA, whereas the position and speed controller are running on STM32H7 microcontrollers.

The low-voltage box contains the vehicle, levitation inverter and propulsion inverter controls as well as the low-voltage power supply and is located in the middle of the pod. The batteries are integrated into one battery box in front of the low-voltage box. The entire battery system consists of up to 24 lithium-polymer battery packs and has a maximal voltage of 800 V. These box contains additional electronics, including the battery management system (BMS), which is responsible for monitoring each individual battery cell, and an isolation monitoring device (IMD) to ensure proper isolation of the different potentials. Further, the vehicle controller is responsible for the digital integration of the pod. This includes collecting data from the other systems and determining the state of the overall vehicle via the various sensors connected to one of the CAN-FD buses. The vehicle control system then takes action based on this collected data. It also establishes a wireless connection to the control software, from where manual control commands can be sent.



Datenblatt

Factsheet

Allgemein General	
Grösse Dimensions	2.50 m x 1.00 m x 0.60 m
Gewicht Weight	245.5 kg
Monocoque	Kohlenstofffaser Sandwich Struktur mit Aluminium Honigwaben-Kern Carbon Fiber Sandwich Structure with Aluminium Honeycomb Core
Batterie Battery	Lithium-Polymer, 16 Module Lithium-Polymer, 16 Modules
Batterie Spannung / Strom Battery Voltage / Current	540 V / 250 A
Antrieb Propulsion	
Motortopologie Motortopology	Linear Geschalteter Reluktanzmotor (LSRM) Linear Switched Reluctance Motor (LSRM)
Kraft Force	2.8 kN
Theoretische Höchstgeschw. Theoretical Top Speed	80 km/h (51 m Beschleunigung) 80 km/h (51 m propulsion)
Erreichte Höchstgeschw. Achieved Top Speed	58.8 km/h (30 m Beschleunigung) 58.8 km/h (30 m propulsion)
Max. Spulen Strom Max. Coil Current	120 A
Inverter Leistung Inverter Power	194 kVA
Schwebe- & Führungssystem Levitation & Guidance	
Topologie Topology	(Hybride) Elektromagnetische Aufhängung (Hybrid) Electromagnetic Suspension
Luftspalt Airgap	5.5 – 17.5 mm (Lateral), 3 – 9 mm (Vertical)
Bremsen Brakes	
Bremssystem Braking System	pneumatisch, 9 bar pneumatic, 9 bar
Max. Entschleunigung Max. Deceleration	2.1g



Ausblick

Während wir uns über den erfolgreichen Abschluss der zwölfmonatigen Projektperiode freuen, setzen wir uns für die Zukunft und den kommenden Herausforderungen ehrgeizige Ziele. Die Vorbereitungen für die bevorstehende Saison sind bereits in vollem Gange, und der Start der nächsten Saison im September rückt immer näher. Dank der wertvollen Erfahrungen, welche das Team mit «Bertrand Piccard» gewinnen konnte, haben wir uns für das nächste Jahr noch ambitioniertere Ziele gesetzt. Für die Saison 23/24 können Sie daher wieder Grosses von uns erwarten!

Da sich der Reluktanzmotor zwei Jahre in Folge als äusserst zukunftstauglich erwiesen hat, werden wir uns in der nächsten Saison in die Forschung weiterführender Technologien rund um den Reluktanzmotor vertiefen, wie zum Beispiel eines Boosters an den Schienen. Zudem werden wir unser Fokus auch auf

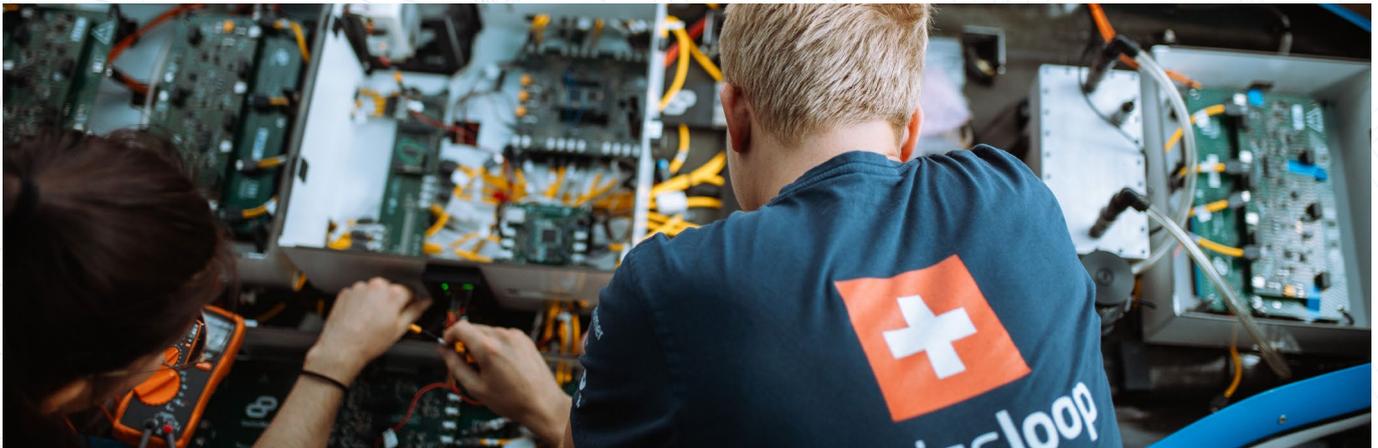
weitere Subsysteme richten, welche uns einen Schritt weiter in die Richtung eines realen Hyperloops bringen werden, sei es die Weiterverfolgung des Vakuumtauglichen Kühlsystems mit Phasenwechselmaterialien, welche sich an der EHW 23 als äusserst zukunftstauglich erwiesen hat, die Vakuumkompatibilität des gesamten Pods oder der Schritt in Richtung Personentransport.

Wir erhoffen uns zudem, erneut unsere Fortschritte an der European Hyperloop Week 2024 vorstellen zu können, welche dieses Mal endlich in Zürich stattfinden wird. Da Swissloop das Gastgebersteam der EHW 24 ist, sind die Vorbereitungen dafür auch bereits in vollem Gange. Über weitere Details dazu werden wir Sie im Laufe der Saison über den Newsletter und die Homepage informieren. Das Swissloop Team wird in der kommenden Saison noch einmal einen Zahn zulegen, um den Heimvorteil zu nutzen, unsere

Sammlung von Auszeichnungen mit vielen Innovationen zu erweitern und unsere Position als führendes Team in der Hyperloop-Forschung beizubehalten, während wir die Hyperloop-Technologie weiter vorantreiben!

Ausserdem wird der Verein weiterhin seinen fünf Grundzielen, namentlich Forschung, Ausbildung, Wissenschaftskommunikation mit der Öffentlichkeit, Wissensaustausch mit Hyperloopteams aus der ganzen Welt, und Vereinsarbeit, nachgehen. So ist Swissloop weiterhin ein anerkanntes Fokusprojekt der ETH, das auch in der nächsten Saison wieder neue, ambitionierte Studenten:innen ins Team aufnehmen wird, und tritt regelmässig mit Gastvorträgen an verschiedenen Veranstaltungen auf.

Das wachsende Swissloop Team blickt optimistisch auf ein Saison 23/24 voller Wissenszuwachs und Erfolgserlebnisse!



Outlook

While we are delighted with the successful conclusion of the twelve-month project period, we are setting ourselves ambitious goals for the future and the challenges ahead. Preparations for the upcoming season are already in progress, and the start of the next season in September is drawing ever closer. Thanks to the valuable experience the team has gained with «Bertrand Piccard», we have set ourselves even more ambitious goals for next year. For season 23/24, you can therefore expect great things from us again!

Since the reluctance motor has proven to be extremely viable for two years in a row, in the next season we will delve into researching more advanced technologies around the reluctance motor, such as a track-sided booster. In addition, we will

also focus on other subsystems that will take us a step further in the direction of a real Hyperloop system, be it the further pursuit of the vacuum-compatible cooling system with phase-change materials, which proved to be extremely future-proof at EHW 23, the vacuum compatibility of the entire pod or the step towards passenger transport.

We also hope to once again present our progress at the European Hyperloop Week 2024, which will finally take place in Zurich this time. As Swissloop will be the host team for EHW 24, preparations for this have already started. We will inform you about more details about this via the newsletter and the homepage during the season. The Swissloop team will step it up a notch in the upcoming season to take benefit of the hometown advantage,

expand our collection of awards and innovations, and hopefully maintain our position as the leading team in Hyperloop research as we continue to advance the Hyperloop technology!

Furthermore, the association will continue to pursue its five basic goals, namely research, education, science communication with the public, knowledge exchange with Hyperloop teams from around the world, and association work. Swissloop continues to be a recognized focus project of the ETH, which will again accept new, ambitious students into the team in the next season and regularly appears with guest lectures at various events.

The growing Swissloop team is optimistically looking forward to the upcoming season 23/24, which will be full of new knowledge and a sense of achievement!



Danke!
Merci!
Grazie!
Thank you!

Wir möchten uns von Herzen bei all unseren Partner für die Zusammenarbeit in der Projektsaison 2022/2023 bedanken. Dank Ihrer Unterstützung ist es Swissloop möglich, weiterhin Fortschritte in der Entwicklung dieser innovativen Technologie zu erzielen. Gleichzeitig können wir jungen, engagierten Leuten eine einzigartige Plattform bieten, um wertvolle Erfahrungen zu sammeln und ihre Leidenschaft auszuleben. Wir freuen uns im Speziellen auf die European Hyperloop Week 2024 in Zürich, und auf eine grosse Plattform, um das Hyperloop Konzept in der Schweiz in aller Munde zu bringen.

We would like to sincerely express our gratitude to all our partners for their cooperation during the 2022/2023 project season. Thanks to your support, Swissloop is able to continue making progress in the development of this innovative technology. At the same time, we can offer young, dedicated people a unique platform to gain valuable experience and live out their passion. We are especially looking forward to the European Hyperloop Week 2024 in Zurich, a great platform to bring the Hyperloop concept to everyone's attention in Switzerland.

Partners

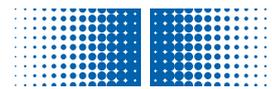
Platinum

ETH zürich

 **Empa**

Materials Science and Technology

MONTANSTAHL
SPECIAL PROFILES IN STEEL 

 **Baumer**

Gold

ASSOCIATION DES COMMUNES
CRANS MONTANA 
Absolutely
Startup Friendly

ELMA
Your Solution Partner

DITET

FERAMIC
3D METALLDRUCK

HASLER Rail

 **SWITZERLAND
INNOVATION
PARK ZÜRICH**

lamprecht
worldwide  efficient


Schindler

BUILDING TRUST  **Sika**®

Silver

Altium®  **BARTHOLET**

 **CARBOMILL**

cim form

 **connova**

 **EKZ**

EURO
CIRCUITS

gebrüder meier
elektrische maschinen & anlagen 

HÖGG
PRODUKTIONSTECHNIK

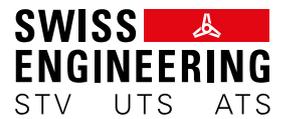
LERCH 
STARK IN METALL

SIEMENS

 **Swiss
Steel
Group**

 **WÜRTH
ELEKTRONIK
MORE THAN
YOU EXPECT**

Bronze



Patron





swissloop
LEO B 9.1
Leonhardstrasse 27
CH-8092 Zürich

www.swissloop.ch
info@swissloop.ch

Follow us:

-  [HyperloopETHZuerich](#)
-  [Swissloop](#)
-  [Swissloop](#)
-  [swissloop_ch](#)
-  [swissloop](#)

