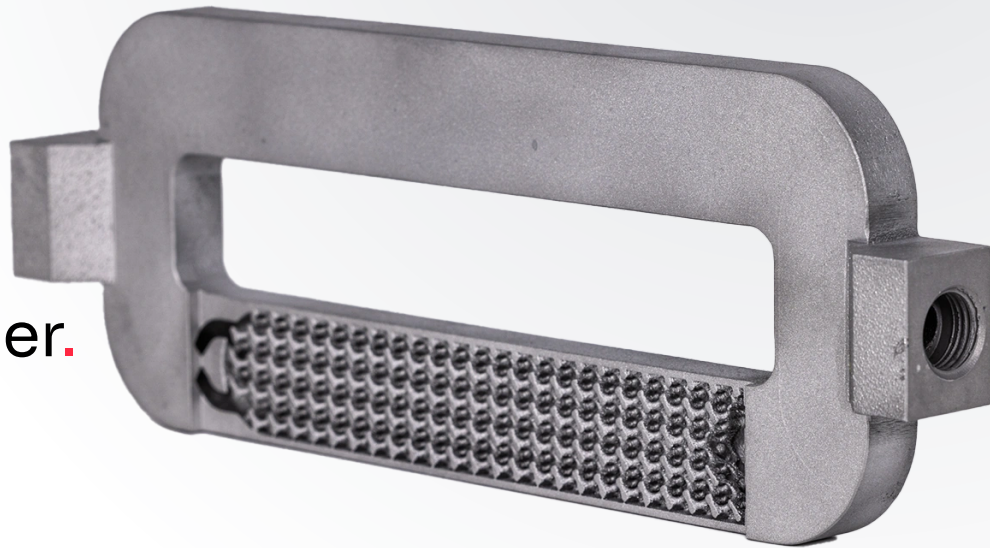


## CASE STUDY

# Hyperloop Wärmetauscher.



Branche: Motorsport

## Zusammenarbeit, die Wirkung zeigt

Für die Entwicklung eines vollständig funktionsfähigen Hyperloop-Systems arbeitete PARARE eng mit dem mu-zero HYPERLOOP e.V. zusammen. Gemeinsam wurde ein innovatives Kühlsystem entwickelt, das 3D-gedruckte Wärmeübertrager aus der Aluminium-Legierung AlSi10Mg integriert. Diese Wärmeübertrager, speziell für die Anforderungen des Projekts optimiert, ermöglichen durch ihre komplexe Geometrie eine effiziente Kühlung der Elektromagneten und tragen so entscheidend zur Stabilität und Funktionalität des Systems bei.



### MATERIAL

Aluminium-Legierung AlSi10Mg



### TECHNOLOGIE

THERMISCHE SIMULATION, SLM, ZERSPANUNG



### BESONDERHEIT

Gyroid-Struktur für verbesserte Wärmeübertragung



### KOSTEN/MENGE

922€ pro Kühlmantel

## Worum es ging

## Das Problem im Fokus

Für ein vollständig funktionsfähiges Hyperloop-System müssen drei Kriterien erfüllt sein: Vakuumumgebung, ein geregelter Antrieb und stabile Levitation. Mu-Zero Hyperloop möchte mithilfe von in Reihe geschalteten Elektromagneten levitieren. Der hindurchfließende Strom erwärmt diese signifikant über den Zeitverlauf des Systembetriebs. Um die Funktionalität der Magneten auch über längere Dauer zu gewährleisten, musste ein Kühlungssystem entworfen werden. Aufgrund der hohen Anforderungen und des geringen, zur Verfügung stehenden Platzes, musste eine innovative Lösung her.

Jetzt Kontakt aufnehmen



## Strategie und Umsetzung

# Der Weg zur Lösung

Der 3D-Druck als Fertigungsverfahren machte das Projekt erst möglich, da so beliebige komplexe Geometrien gefertigt werden können. Die Wärmeübertrager müssen auf den Eisenkern des Magneten passen und die Fläche der Spulen abdecken. Die Besonderheiten dieser Komponenten ist die integrierte Gyroid-Struktur innerhalb des Wärmeübertragers. Die großen Vorteile der Innenstruktur ist das Erzeugen einer turbulenten Strömung, welche eine bessere Wärmeübertragung zur Folge hat als ein laminares Strömungsprofil. Außerdem kann so die Wärmeübertragungsfläche um ein Vielfaches erhöht werden, da die Wärme nicht nur über die obere und untere Außenfläche übertragen werden kann, sondern auch über das Material im Inneren mit dem Kühlmedium in Kontakt tritt.

## Unser Ergebnis

# Ergebnis

Die von PARARE gefertigten Wärmeübertrager bestehen aus der Aluminium-Legierung AlSi10Mg. Dieses Material ist ein preiswerter Kompromiss aus geringer Masse, einfacher Verarbeitbarkeit und enormer Wärmeleitfähigkeit. Der eingebaute Wärmeübertrager erzielte die gewünschten Resultate und übertraf sie sogar. Das 3d gedruckte Kühlsystem erlaubt so einen deutlich länger anhaltenden Betrieb des Hyperloop-Systems.

Jetzt Kontakt aufnehmen



Die innovative Lösung der PARARE GmbH hat unsere Kühlproblematik effizient gelöst und den Betrieb unseres Hyperloop-Systems deutlich verbessert.

-mu-zero HYPERLOOP e.V.



## MATTHIAS BATH

Geschäftsführer  
Parare GmbH

**MAIL** [info@parare.de](mailto:info@parare.de)  
**TEL** + (0)49 7022/20981-0

Mehr Informationen auf  
**[parare.de](https://parare.de)**