

# Entwicklung eines Zweizylindermotors aus einem Einzylindermotor für ULM

Studiengang: BSc in Automobiltechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau  
Betreuer: Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach/Sebastian Tobler  
Experte: Alfred Leuenberger, Marc Werner  
Industriepartner: helvenco AG, Burgdorf

In der vorliegenden Arbeit widmeten wir uns im Auftrag der helvenco AG der Entwicklung eines modularen Reihenmehrzylindermotors. Ihr Wunsch ist es, ein breites Spektrum an Kunden abzudecken und mit diesem neuartigen, variablen Motorenkonzept auf die unterschiedlichen Kundenbedürfnisse einzugehen. Dabei wurde besonders viel Wert auf den Faktor Wirtschaftlichkeit gelegt. Doch wie genau sieht das optimale Konzept aus?

## Problemstellung

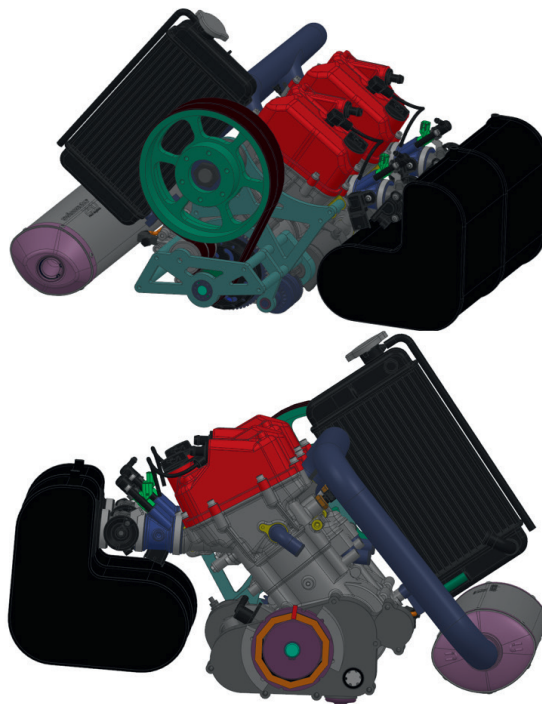
In der heutigen Zeit gibt es verschiedene Motorkonzepte für den Ultraleichtflugzeugbereich. Die Konkurrenz stützt sich dabei jedoch meist auf 2-Takt-Motoren mit ca. 500ccm Hubraum ab. Aus diesem Grund ist die helvenco AG im Moment in zweierlei Hinsicht in diesem Segment Einzelkämpfer. Einerseits decken sie den Markt mit einem hubraumschwächeren Einzylindermotor mit 250ccm und 40PS ab, welcher andererseits auch nicht wie sonst typischerweise das 2-Takt-Verfahren verwendet, sondern mit der zeitgemässen 4-Takt-Motorentechnologie arbeitet. Um dem Kundenwunsch von mehr Leistung und Performance entgegen zu kommen, hat uns die Firma helvenco AG damit beauftragt, aus dem bestehenden Einzylindermotorenkomponenten des Spendermotors Aero<sub>1000</sub> möglichst viele Teile zu übernehmen, um damit ein modulares Motorendesign zu entwickeln. Mit diesem soll der Kunde wie auch die Firma helvenco AG in der Lage sein, mit einem Motor die Zylindervariationen 2-,3-,4-,5- oder sogar 6-Zylinder Reihenmotor zu kreieren. Damit soll ein Produkt angeboten werden, welches auf die Kundenbedürfnisse angepasst werden kann, je nach Leistungs- und Drehmomentbedarf.

## Vorgehen

Während unserer Bachelorarbeit haben wir uns zuerst darüber informiert, wie die Zylinder untereinander synchronisiert und kraftschlüssig verbunden werden sollen und welche Massnahmen getroffen werden müssen, um das Kurbelgehäuse mit der Schwerkraftkokillengiesstechnik herzustellen. Auch die Gesetzgebung betreffend die Ultraleichtflugzeuge muss beachtet und studiert werden, um einen gesetzeskonformen sowie reibungslosen Start zu gewährleisten. Simultan werden mittels verschiedener Lösungsmöglichkeiten Konzepte erstellt und für jede Problemstellung eine Lösung eruiert. Darüber hinaus werden parallel zu den Konstruktionsarbeiten die Lastfälle der neu konzipierten Bauteile berechnet, um diese direkt im Anschluss für die FEM-Bauteilanalyse verwenden zu können.

## Resultate

Durch diese Bachelorarbeit entstand ein neuartiger, modularer Reihenmehrzylindermotor, welcher das Pflichtenheft vollumfänglich erfüllt. Durch die Übernahme bestehender Motorenkomponenten des haus-eigenen Aero<sub>1000</sub>-Motors konnten hohe Entwicklungs- und Fertigungskosten eingespart werden. Darüber hinaus verfügt der Motor neu über eine aktive Kolbenbodenspritzschmierung, welche über die Ausgleichswellenwangen betrieben wird. Zudem hat man die Möglichkeit mit einer Adapterplatte, einen Rotax 582 Konkurrenzmotor zu ersetzen und ist somit lukrativ für Kunden, welche über einen Motorentausch nachdenken oder über einen Motorschaden klagen. Weitere Schritte für die Realisierung des Motors sind die Suche nach Fertigungspartnern, Prototypenbau sowie Motormessungen bezüglich Kühlung, Ölversorgung und Motorenabstimmung.



Benny Eugen Uebel  
076 399 49 53  
[benny.uebel@hispeed.ch](mailto:benny.uebel@hispeed.ch)



Carlo Weber  
078 836 88 45  
[carlo.weber96@gmail.com](mailto:carlo.weber96@gmail.com)