

# Auslegung der mechanischen Schnittstellen für den Antriebsstrang an einem Audi A2 EV-Retrofit

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau

Betreuer: Prof. Raphael Murri

Industriepartners: Berner Fachhochschule TI, Burgdorf; Prof. Martin Kucera, Prof. Dr. Andrea Vezzini

In Form einer Mitarbeit am Audi A2 EV-Retrofit-Projekt der Berner Fachhochschule wurden im Rahmen dieser Bachelorarbeit die mechanischen Schnittstellen konstruktiv ausgelegt. In die ursprüngliche Fahrzeughülle des Audi A2 galt es einen Nissan Leaf ZEO Motor samt Achsgetriebe zu integrieren. Der Fokus dieser Integration lag auf der Befestigung der Antriebseinheit und dessen Kraftübertragung zu den Rädern.

## Retrofit

Das Modernisieren bestehender Maschinen, auch Retrofit genannt, ist in vielen Branchen ein gängiger Prozess. Bei Strassenfahrzeugen ist es in der Schweiz, anders als in anderen europäischen Ländern, noch nicht sehr verbreitet. Die Berner Fachhochschule hat das Retrofit-Projekt ins Leben gerufen, um Pionier- und Vorarbeit auf diesem Gebiet zu leisten. Durch die Verwendung möglichst vieler Gebrauchtteile möchte man die Nachhaltigkeit zusätzlich steigern.

## Auftrag

Hauptaufgabe dieser Bachelorarbeit war es, die mechanischen Schnittstellen zwischen Antriebseinheit und Fahrzeug konstruktiv auszulegen und herzustellen. Dies beinhaltet das Planen und Konstruieren von Antriebswellen, Motor- und Getriebehaltern mit anschliessender Festigkeitsüberprüfung. Darüber hinaus umfasste der Auftrag auch Arbeiten am Kühlsystem und an der Bremsanlage, da diese durch die Elektrifizierung ebenfalls angepasst werden mussten.

## Vorgehen

Das Arbeiten mit 3d-gescannten Objekten brachte einige Vorteile mit sich. Zum einen ermöglichte es das Arbeiten aus der Distanz, zum anderen boten die masshaltigen Scans auch die Möglichkeit, Platzver-

hältnisse anschaulich und genau zu organisieren. So konnte die Positionierung des Motors im Fahrzeug gemessen und direkt im CAD-Programm nachgestellt werden. Unter den Vorgaben robust, günstig und schnell fertigen zu können, wurden aus den verschiedenen erstellten Varianten der benötigten Motorhalter und Antriebswellen die Besten bestimmt und ausgearbeitet. Die maximal möglichen Belastungen auf die konstruierten Teile wurden durch Berechnungen mit fahrzeug- und antriebspezifischen Daten bestimmt. Mit der Finiten-Elemente-Methode wurde die Festigkeit der Komponenten geprüft und die Einzelteile weiter optimiert.

## Ergebnisse

Nach erfolgreicher Festigkeitsanalyse und Optimierung konnten die erforderlichen Teile zur Fertigung in Auftrag gegeben werden. Für die Adaption der Antriebswellen wurden zwei Wellen nach Vorgabe gefertigt und mit den jeweiligen Originalgelenken bestückt. Die gelaserten Einzelteile der Motorhalter wurden durch Schweissungen miteinander verbunden. Durch den Einsatz der modernen Arbeitsmethoden und der präzisen Fertigung verlief die Montage des Elektroantriebs im Audi reibungslos auf Anhieb. Im Anschluss folgten die ersten erfolgreichen Test- und Messfahrten.



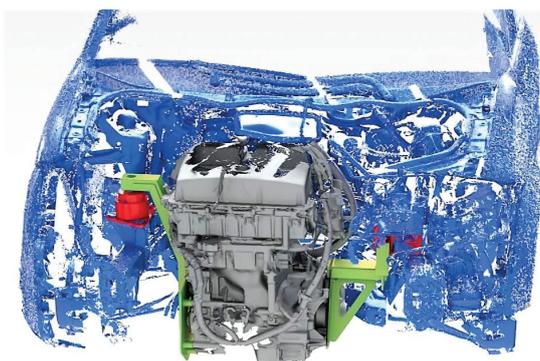
Niklas Aerni

[niklas.aerni@gmail.com](mailto:niklas.aerni@gmail.com)



Claudio Andreas Lüscher

[claudioluescher@gmx.ch](mailto:claudioluescher@gmx.ch)



3d-Scan Umgebung mit konstruierten Motorhaltern (grün)



Montierte Antriebseinheit im Fahrzeug