

# Integration eines neuartigen HVAC-Systems in ein Elektrofahrzeug

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugtechnik  
Betreuer : Prof. Peter Affolter  
Industriepartner : Belenos Clean Power Holding AG, Grenchen

Die Belenos Clean Power Holding AG hat einen neuartigen, ölfreien Hochgeschwindigkeitskompressor entwickelt, welcher unter anderem in HVAC-Systemen von Elektrofahrzeugen eingesetzt werden kann. Aufgrund seines revolutionären Aufbaus bietet er eine höhere Effizienz als herkömmliche Scroll-Kompressoren und soll nun zu Forschungszwecken in ein Versuchsfahrzeug eingebaut werden.

## Auftrag

In dieser Arbeit soll ein Reverse Engineering der Kommunikation zwischen dem Versuchsfahrzeug und dem original verbauten HVAC-Kompressor durchgeführt werden. Dies soll dabei helfen, die Software des neuen Kompressors von Belenos an die Kommunikation im Fahrzeug anzupassen und somit eine reibungslose Integration zu ermöglichen. Ausserdem soll die Kommunikation des zentralen CAN-Bus Netzwerks des Fahrzeugs entschlüsselt werden, damit die wichtigsten Messdaten des HVAC-Systems abgegriffen und aufgezeichnet werden können. So kann in einem zukünftigen Projektschritt der Einfluss von verschiedenen Messgrössen auf die Regelung des HVAC-Kompressors eruiert werden.

## Vorgehen

Zu Beginn wurde die elektrische Architektur des HVAC-Systems eines Renault Zoe mit Hilfe von Schaltplänen und Messungen am Fahrzeug analysiert. Es stellte sich heraus, dass das Fahrzeug über einen LIN-Datenbus (Local Interconnect Network) mit dem Kompressor kommuniziert. Nach der Anfertigung von passenden Messadaptern konnte mit einem Datenbusanalysegerät auf den Bus zugegriffen und dessen Kommunikation analysiert werden. Ausserdem wurde über die OBDII-Schnittstelle des Fahrzeugs der CAN-

Bus abgegriffen, um die gewünschten Botschaften zu entschlüsseln.

## Ergebnisse

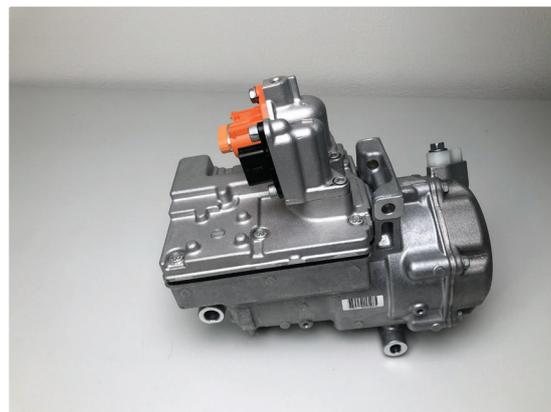
Die Kommunikation im LIN-Netzwerk des Kompressors konnte vollständig entschlüsselt werden. Dadurch war es möglich, den Kompressor mit Hilfe einer Restbussimulation der Analysesoftware ohne Verbindung zum Fahrzeug mit dem Computer anzusteuern und auch die Feedback-Informationen des Kompressors zu verstehen. Ausserdem konnten relevante Daten des HVAC-Systems wie zum Beispiel Kältemitteldruck, Lüfterdrehzahl, Aussentemperatur oder gewünschte Innenraumtemperatur über den CAN-Bus ausgelesen und aufgezeichnet werden.



Benjamin Meister  
079 655 50 35  
benjamin.meister@hotmail.com



Messaufbau für das LIN-Bus Reverse Engineering



Originaler Renault Zoe HVAC-Kompressor, dessen Kommunikation mit dem Fahrzeug untersucht wurde