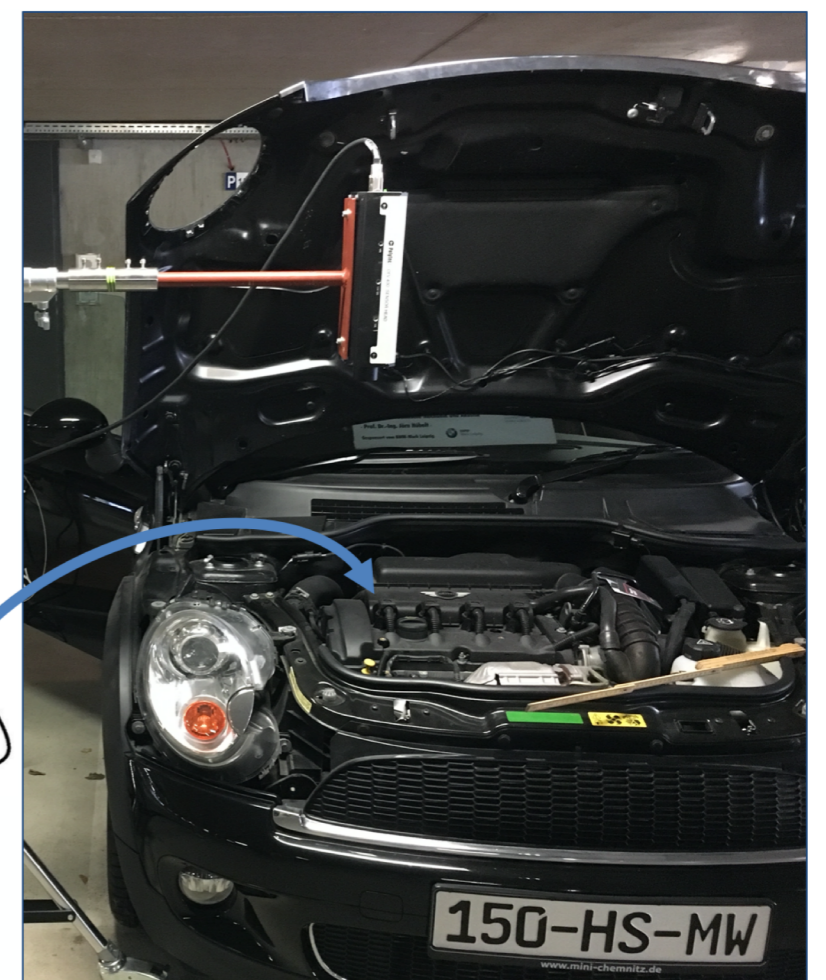
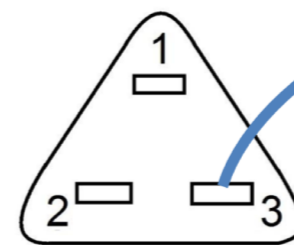


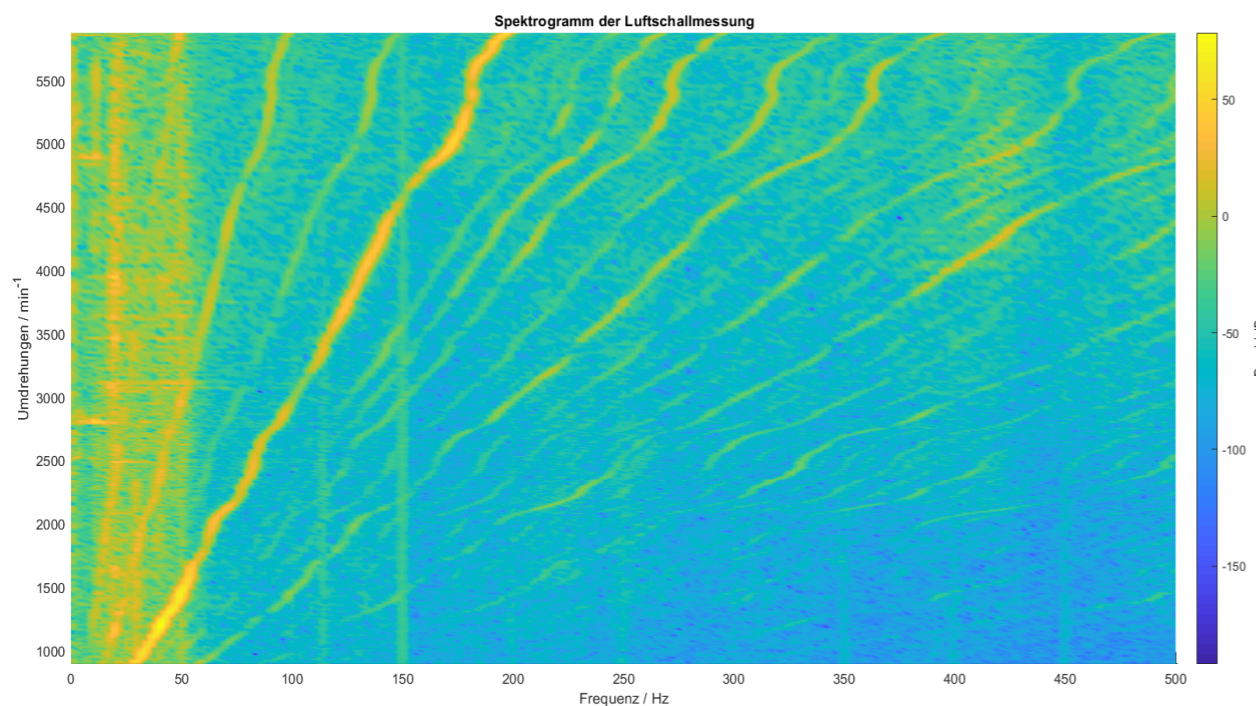


Schalltechnische Untersuchungen an Kraftfahrzeugen werden in vielen Fällen beim Hochlauf des Motors anhand von Campbell-Darstellungen durchgeführt. Mit Hilfe von Matlab sind dazu die gewonnenen Daten auszuwerten. Auf der Basis der Untersuchungen soll eine erste Einschätzung zur akustischen Wertigkeit des BMW Mini getroffen werden.

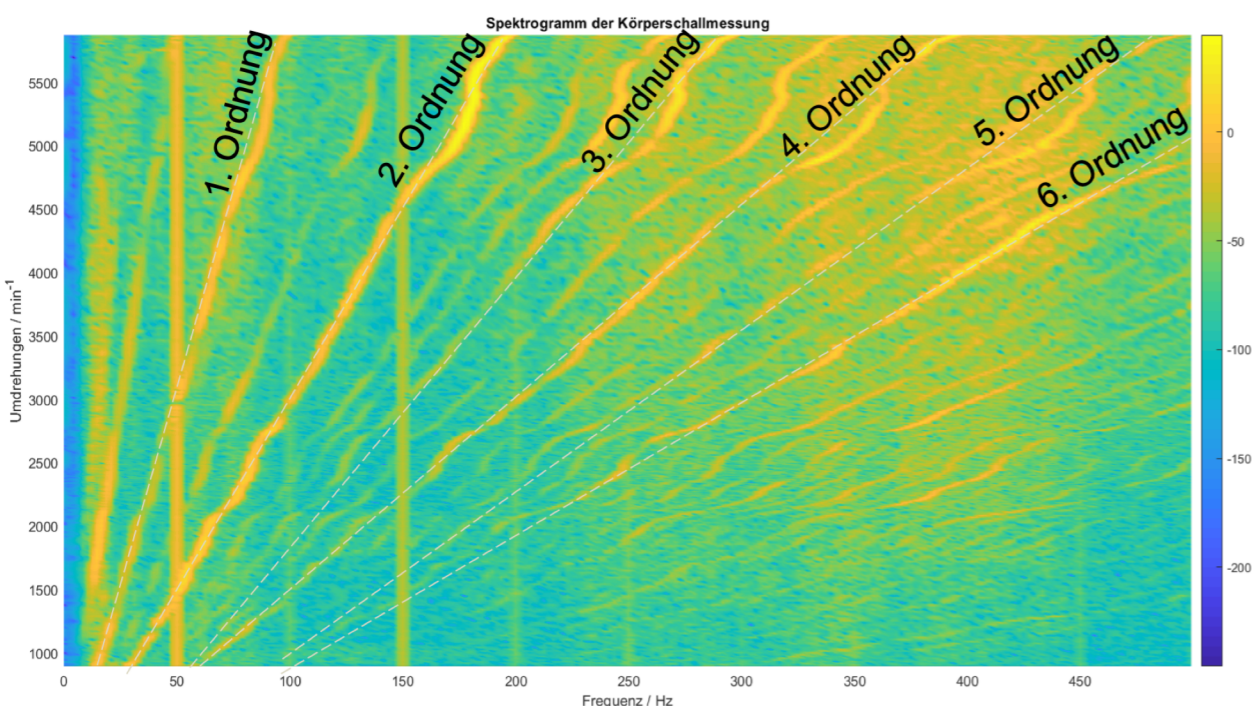
1. Elektrischer Abgriff der Zündspannungsimpulse und Berechnung der Motorrehzahl
2. Parallele Aufzeichnung des Luftschalls im Fahrzeuginnenraum und des Schwingungsverhaltens an der Sitzschiene beim Hochlauf
3. Darstellung der Messdaten als Campbelldiagramme mit Matlab
4. Auswertung der Ergebnisse



Elektrischer Abgriff der Zündspannung am Pol 3 des ersten Zündspulensteckers eines Zylinders



Campbell-Diagramm der Luftschallmessung über die Frequenz von 0 bis 500 Hz



Campbell-Diagramm der Luftschallmessung mit ganzzahlige Ordnungen über eine Frequenz von 0 bis 500 Hz

Ergebnis der Luftschallmessung

Im Campbelldiagramm der Luftschallmessung lässt sich sehr deutlich die zweite Motorordnung erkennen. Bei einem im Mini verbauten Vier-Zylinder-Motor erfolgen zwei Zündungen pro Umdrehung, weshalb die doppelte Frequenz der Grunddrehfrequenz des Motors hervorsticht. Außerdem lässt sich die erste Motorordnung im Campbelldiagramm nachweisen. Sie entspricht der Drehzahl des Turboladers. Weiterhin könnten Moden des Fahrzeuginnenraums für höhere Pegel bei Frequenzen von 20 bis 50 Hz verantwortlich sein.

Ergebnis der Schwingungsmessung

Die Darstellung der Körperschallmessung zeigt zusätzlich ganzzahlige Vielfache der ersten Motorordnung. Verschiedene Anzahlen von Zahlen in Getrieben wie z.B. in den Ölpumpen könnten diese Vielfachen mit sich bringen. Die 3. Ordnung sowie verschiedene Subordnungen sind zudem Auswirkungen der Abgasanlage. Die senkrechten Linien bei Vielfachen von 50 Hz sind Anzeichen der Netzspannung. Außerdem bleibt breitbandige Knick zwischen 5000 und 5500 Umdrehungen zu untersuchen.

