

# Indizier-Zylinderkopf und Konditionierungssystem für den Einzylinder – Ottomotor BMW 650 GS

## Einleitung:

Zur Untersuchung innermotorischer Prozesse bei der Verbrennung aktueller und alternativer Brennstoffe wird am Institut für Thermo- und Fluidengineering ITFE ein neuer Prüfstand aufgebaut. Der Einzylinder-Ottomotor BMW 650 GS und das Konditionierungssystem sind Teil dieses Prüfstandes.

## Projektziele Konditionierungssystem:

Mit dem Konditionierungssystem soll der statische Druck und die Temperatur des Ansaugluftmassenstroms in der Ansaugkammer, welche sich zwischen Konditionierungssystem und Prüfstandmotor befindet, variabel eingestellt und geregelt werden können. Dabei sollen Temperaturen von 15 bis 80 °C und drei Druckniveaus: 1.05, 1.2, und 1.6 bar angefahren werden können.

## Vorgehen:

Nach dem Zusammentragen der Anforderungen und Randbedingungen wurde das Konditionierungssystem in drei Teilsysteme unterteilt: Kühlung, Erwärmung und Erhöhung des statischen Druckes des Ansaugluftmassenstromes. Zu den einzelnen Teilsystemen wurden Grobkonzepte erstellt und im Gesamtkonzept zum Konditionierungssystem vereint.

## Resultat:

Der statische Druck des Ansaugluftmassenstroms wird durch einen Seitenkanal- oder Schraubenverdichter auf das gewünschte Niveau erhöht. Aufgrund der hohen möglichen Eintrittstemperatur und der Erwärmung der Luft bei deren Verdichtung kann der Ansaugluftmassenstrom mittels Lamellenwärmetauscher und dem im Motorenlabor verfügbaren Kühlwassermassenstrom gekühlt werden. Wird in der Ansaugkammer eine höhere Temperatur verlangt, wird der Ansaugluftmassenstrom mittels elektrisch betriebenen Heizelementen aufgewärmt. Die Abbildung 1 zeigt ein mögliches Gesamtkonzept des Konditionierungssystems.

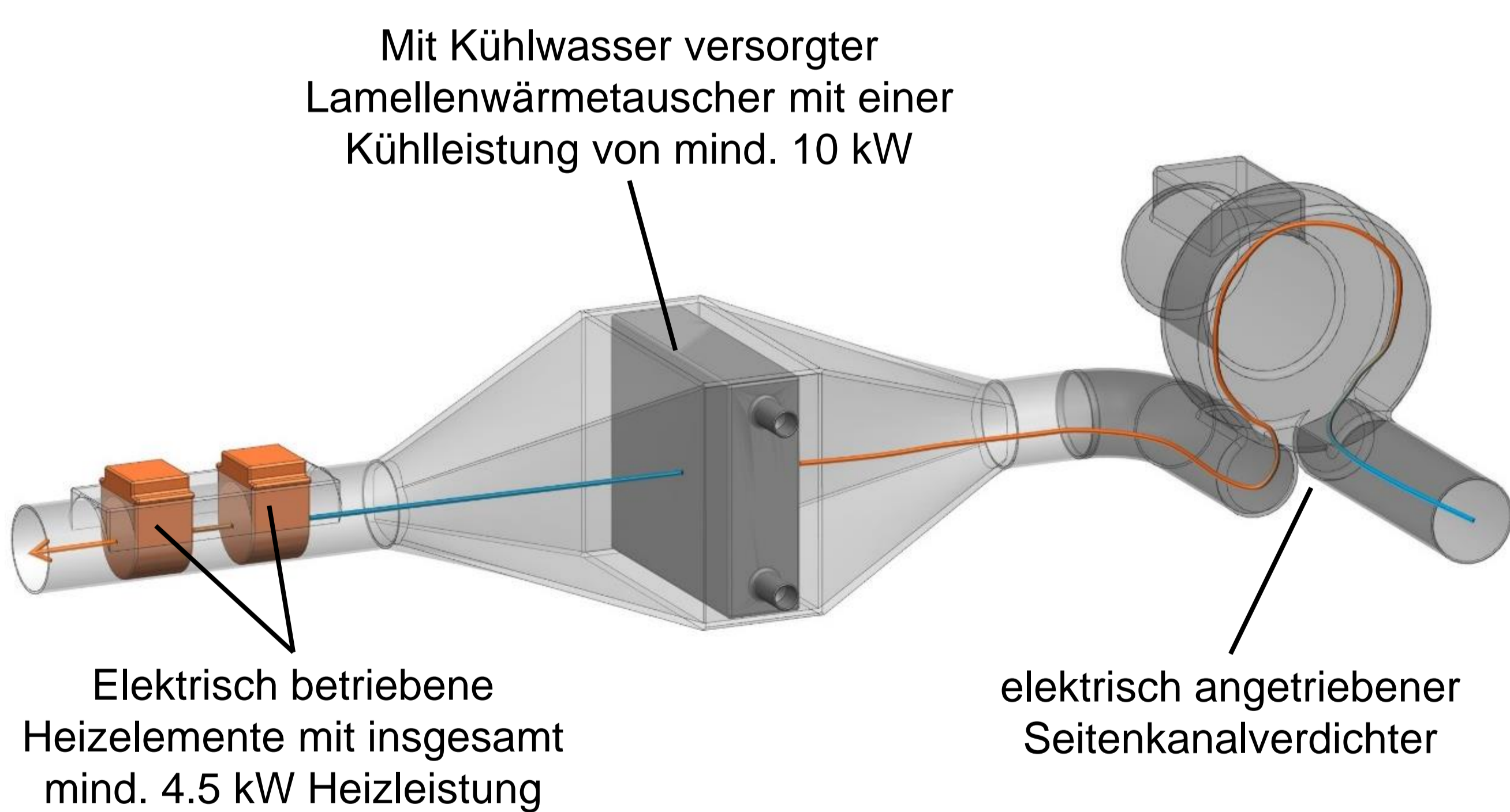


Abbildung 1: Grobkonzept des Konditionierungssystems

## Projektziele Indizier-Zylinderkopf:

Zu den in einer vorgängigen Projektarbeit und vom ITFE erarbeiteten Sensorpositionen und Hülsenunterteilen zur Indizierung des BMW 650 GS, sollen die restlichen Anbauteile wie der Ventildeckel und die Hülsenoberteile ausgelegt und konstruiert werden. Des Weiteren wird eine Montageanleitung für alle zur Indizierung benötigten Teile verlangt, was auch die Bestimmung der Anzugsmomente der Hülsenunterteile beinhaltet.

**Studiengang / Semester:** Maschinenbau FS20

**Diplomandin:** Daniel Hengartner

**Auftraggeber:** ITFE

**Experte:** Panayotis Dimopoulos, Dr. sc. techn. ETHZ

**Dozent:** Prof. Dr. Christoph Gossweiler, christoph.gossweiler@fhnw.ch

## Vorgehen:

Als Schnittstelle zwischen den Anbauteilen und dem Motorkopf wurde der Ventildeckel als erstes konstruiert. Dabei wurde versucht möglichst viele Eigenschaften des ursprünglichen Ventildeckels, wie Befestigungs- und Dichtungsmöglichkeiten, zu übernehmen. Die Dichtungssysteme wurden so gewählt bzw. ausgelegt, dass die Beständigkeit gegen Temperaturen bis 150 °C, Öl und Glykole gewährleistet ist. Die Hülsenoberteile wurden an die Positionen und Dimensionen der Hülsenunterteile angepasst und im Ventildeckel entsprechend positioniert. Die Platzierung des Nockenwellensensors erfolgte nach der Möglichkeit der Signalabnahme an der Nockenwelle. Für die Zusammenstellung der Bauteile wurde eine Schritt-für-Schritt-Montageanleitung erstellt, wobei die Anzugsmomente der Hülsenunterteile mittels modifizierter Schraubenrechnung und FEM-Analyse ermittelt wurden.

## Resultat:

Der Motorkopf des BMW 650 GS ist mit 8 Indizierbohrungen zur Erfassung des Zylinderdruckes ausgestattet, welche die Platzierung von Drucksensoren in allen Bereichen des Brennraumes ermöglichen. Der Ventildeckel gewährleistet zusammen mit den Hülsenunter- und Hülsenoberteilen eine schnelle Montage/Demontage der Drucksensoren und die Abdichtung des Kurbelgehäuses gegenüber der Umwelt.

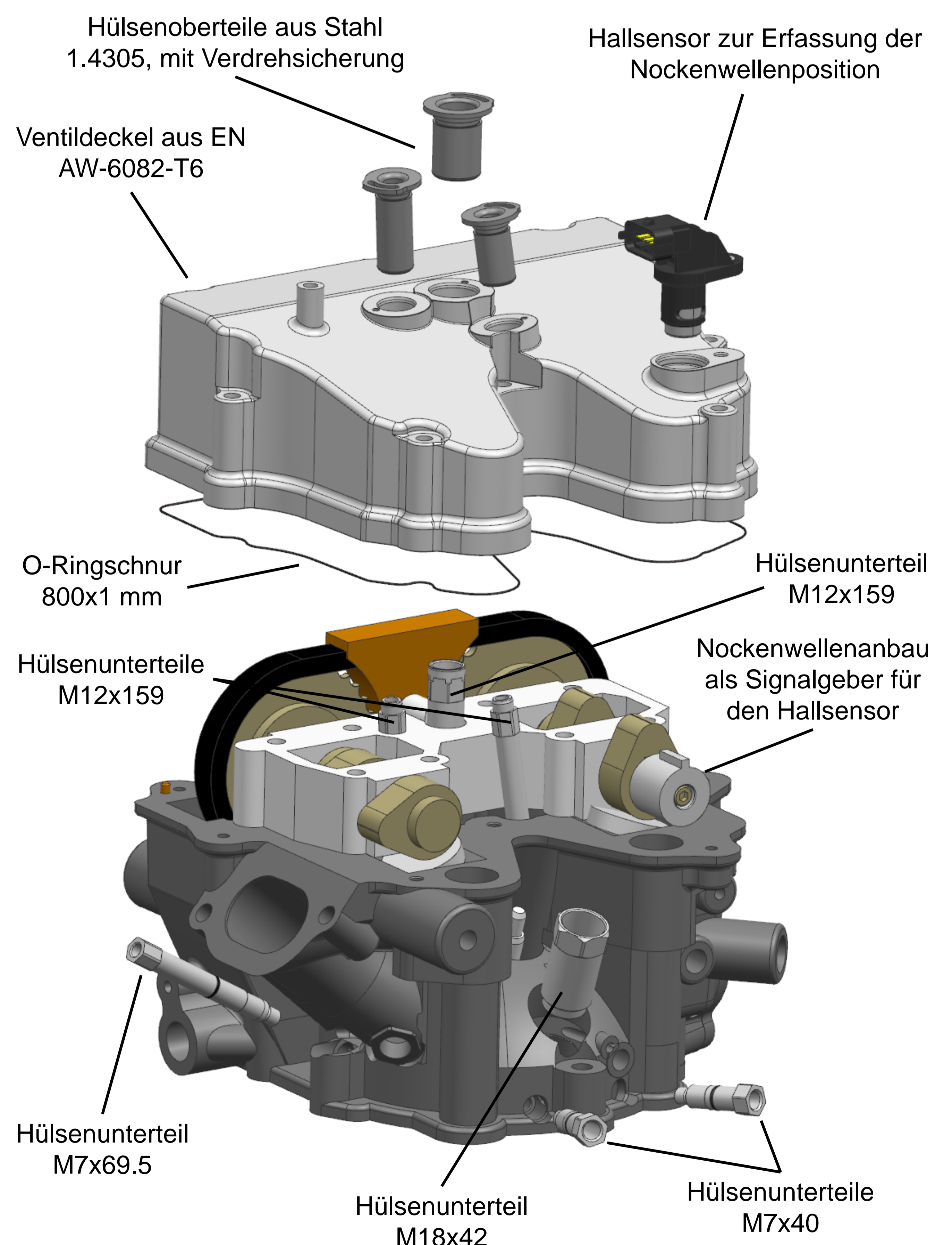


Abbildung 2: Übersicht des Motorkopfes und der Anbauteile