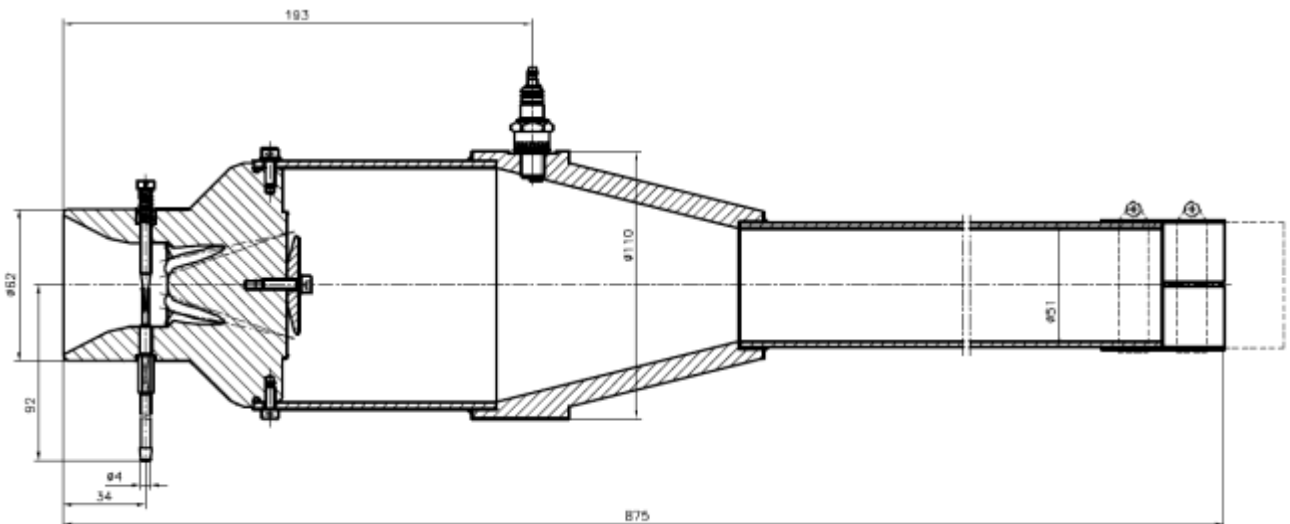


TECHNISCHE ANWENDUNGEN VON RESONANZERSCHEINUNGEN IN GASEN UND FLÜSSIGKEITEN

Diplomarbeit an der Abteilung Maschineningenieurwesen

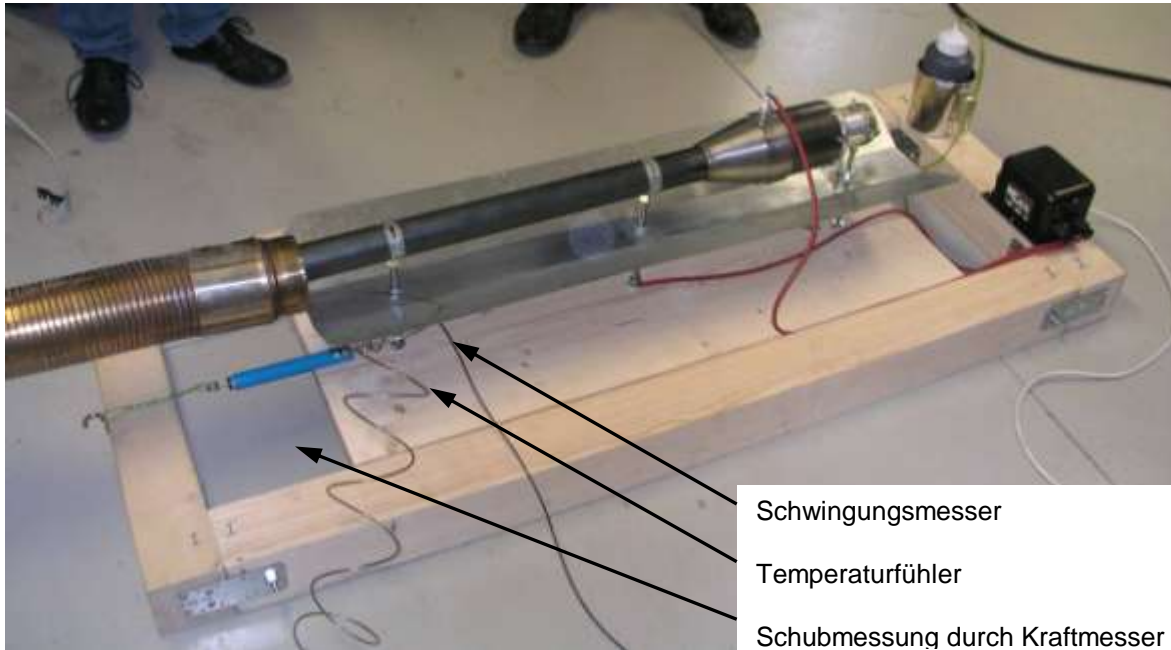
Diese Diplomarbeit befasste sich mit dem Thema Resonanz und/oder Schwingungen von Gasen und Flüssigkeiten in technischen Systemen und den dadurch hervorgerufenen Konsequenzen, zum Beispiel die Funktion eines Verpuffungsstrahlrohres oder Druckstöße in langen Rohrleitungen, verursacht durch das schnelle Schließen eines Ventils. Diese Verfahren werden technisch nur sehr wenig genutzt, da die auftretenden Prozesse nur sehr schwer zu beherrschen sind. Eine Schwingung bzw. Resonanzerscheinung wird durch das Induzieren einer Kraft (z.B.: das Schließen eines Ventils) oder das Einwirken von zusätzlicher Energie (z.B.: Verbrennung) hervorgerufen. Eine solche Schwingung breitet sich meist in Form von Longitudinalwellen und immer mit Schallgeschwindigkeit aus.

Im praktischen Teil dieser Diplomarbeit konstruierten und bauten die Schüler ein Verpuffungsstrahlrohr und einen Druckstoßprüfstand. Zusätzlich wurde ein Verpuffungsstrahlrohr ohne Ventile entworfen.



Das Verpuffungsstrahltriebwerk funktioniert durch das rhythmische Öffnen und Schließen der Ventile. Die durch die offenen Flatterventile in den Brennraum strömende Luft saugt Kraftstoff vom Vergaser an. Das Gemisch wird mittels Zündkerze gezündet. Durch den starken Druckanstieg während der Explosion bzw. Verpuffung schließen die Flatterventile. Da die Flatterventile geschlossen sind, kann das expandierende Gas nur nach hinten durch das Abgasrohr entweichen. Dieser Prozess läuft annähernd kontinuierlich ab und erzeugt einen Unterdruck im Brennraum. Aufgrund des höheren Druckes vor den Flatterventilen öffnen diese und der ganze Kreislauf beginnt von neuem. Nach dem Startvorgang muss weder Druckluft noch eine Zündkerze verwendet werden, um das Triebwerk am Laufen zu halten, da immer ein heißes Restgas im Brennraum bleibt und das Gemisch neuerlich entzündet wird.

Die Pulsfrequenz wurde mit 145 Hz gemessen, der gemessene Schub beträgt 26 N und stimmt mit Hilfe der Thermodynamik berechneten Schub von 21 N gut überein. Das Verpuffungsstrahltriebwerk konnte nur dreißig Sekunden im Stand betrieben werden, weil die metallischen Ventile der hohen thermischen Belastung nicht standhielten.



Betreut wurde diese Diplomarbeit von DI Christian MAIER und FOL Gerhard BRAUNHOFER (Montage und Fertigung).