

Entwicklung und Konstruktion einer Entspannungsturbine mit dem Medium Erdgas



Ausgangssituation:

- In der Erdgasversorgungsanlage für Ortschaften wird das Erdgas mit max. 70bar in einem Hochdrucknetz transportiert.
- Damit die hohen Drücke keine Gefahr für die Bewohner darstellen, wird vor der zu versorgenden Ortschaft der Druck mit Reglern auf ca. 0,4 bar reduziert.
- Durch die Entspannung sinkt die Temperatur pro bar um ca. 0,4 Grad. Diese Entspannung würde zum Vereisen der Regler führen. Um dies zu vermeiden, wird das Erdgas auf ca. 60 Grad vorgewärmt.
- Die Vorwärmung erfolgt durch einen wasserbetriebenen Heizkessel der das ganze Jahr 24/7 betrieben werden muss und viel Strom verbraucht.



Bild 1.1 Erdgasversorgungsanlage

Die Idee:

Es soll eine Entspannungsturbine entworfen werden, die die Arbeit der Regler vereinfacht und den hohen Druck reguliert. Die Hauptaufgabe der Turbine jedoch sollte es sein, den Druck zu nutzen und über eine Antriebswelle einen Generator zu betreiben. Dieser sollte genügend Strom aufbringen um die Vorwärmung zu versorgen.

Aufgabenstellung:

- Auslegung und Konstruktion eines Turbinenrades
- Konstruktion eines Gehäuses / Deckel
- Konstruktion einer Welle

Ergebnis:

- Für die Auslegung des Turbinenrades wurde die Eulersche Turbinen Hauptgleichung verwendet. Abgeleitet von den gewonnenen Werten wurde die Antriebswelle mit Kegelerbindung zum Turbinenrad und Keilwellenverbindung zum Generator berechnet und konstruiert. Welle und Rad werden von einem Gehäuse mit zugehörigem Deckel eingeschlossen.

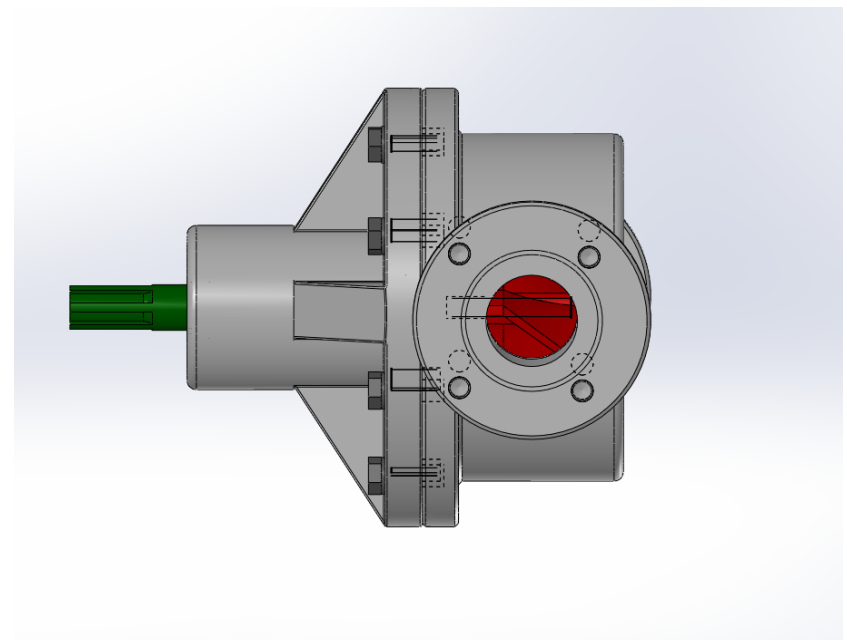


Bild 1.2 Entspannungsturbine

- Die Entspannungsturbine wird nun mit 70 bar betrieben, was zu einer Drehzahl von ca. 15000-20000 Umdrehungen/Minute führt. Die Rotation der Turbine treibt nun die Antriebswelle an die wiederum einen Generator betreibt. Somit wird bei Betrieb der Anlage immer Strom gewonnen, der nun für die Vorwärmung des Heizkessels genutzt werden kann.

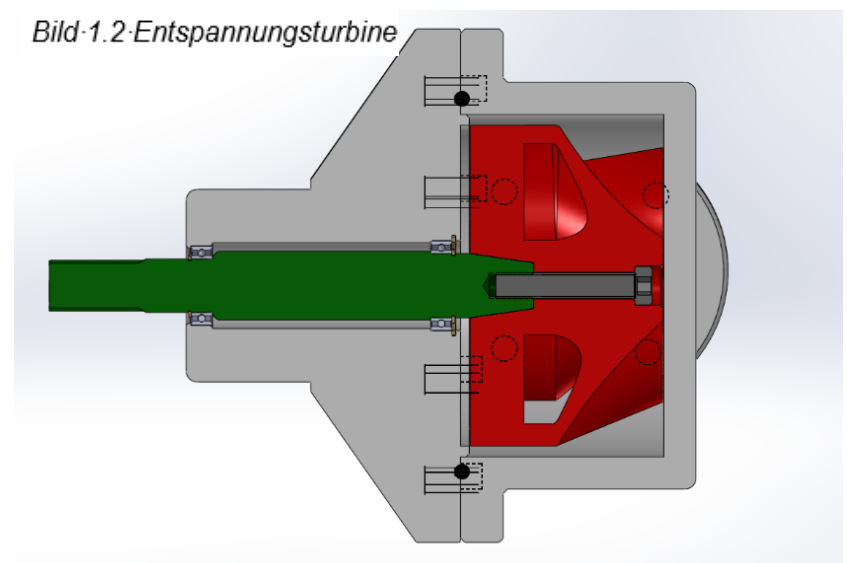


Bild 1.3 Entspannungsturbine im Schnitt