



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Departement Maschinenbau und
Verfahrenstechnik

Labor für Thermodynamik in neuen
Technologien

Prof. D. Poulikakos

Thermodynamik I HS 09

Testatklausur 1

6. November 2009
9:00 – 9:45 Uhr

Name: _____ Vorname: _____

Legi-Nr.: _____

Anzahl abgegebener Blätter: _____

Hinweise:

- Verwenden Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt.
- Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Legen Sie nach der Prüfung alle Lösungen in die Aufgabenstellung.
- Schreiben Sie NICHT mit Bleistift oder roten und grünen Farben.
- Schreiben Sie jeden Zwischenschritt und jedes Zwischenresultat auf.
- Runden Sie die Ergebnisse sinnvoll.
- Geben Sie bei Tabellenwerten immer an aus welcher Tabelle sie stammen.

Erlaubte Hilfsmittel: 4 A4-Blätter eigene Zusammenfassung, Taschenrechner, Tabellen, Zusammenfassung LTNT.

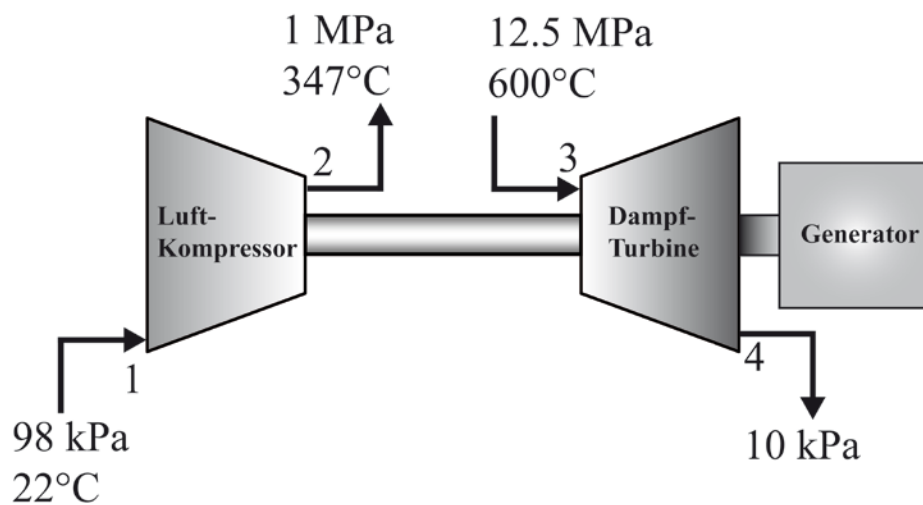
Aufg.	Punkte	Max.	Assistent	Kontrolle
1				
2				
Total				

Aufgabe 1 – (10 Punkte)

In einem geschlossenen System durchläuft Luft (ideales Gas) den folgenden Kreisprozess:

- 1-2: polytrope Kompression von 100 kPa und 27°C auf 0.6 MPa ($n=1.4$)
- 2-3: isobares Aufheizen mit $w_{23}=465$ kJ/kg
- 3-4: isochore Abkühlung auf 100 kPa
- 4-1: isobare Abkühlung zum Anfangszustand

- a) Zeichnen Sie qualitativ den Prozess 1-4 in ein p-v Diagramm ein.
- b) Bestimmen Sie den Druck und das spezifische Volumen für jeden Zustand des Systems.
- c) Bestimmen Sie die vom System geleistete Arbeit pro kg.

Aufgabe 2 – (10 Punkte)

Ein Generator und ein Luftkompressor werden im stationären Zustand über eine Welle mit einer Dampfturbine betrieben: Ein Teil der Leistung der Turbine geht an den Kompressor und der Rest an den Generator.

Am Punkt 1 tritt Luft (ideales Gas) von 98 kPa, 22°C mit einem Massenstrom von 10 kg/s in den Kompressor ein und wird auf 1 MPa und 347°C verdichtet (Punkt 2). Am Punkt 3 tritt Wasserdampf von 12.5 MPa, 600°C mit einem Massenstrom von 25 kg/s in die Turbine ein und verlässt sie am Punkt 4 mit 10 kPa und einem Dampfgehalt von 92%.

Beide Prozesse können als adiabat und stationär angenommen werden. Kinetische und potentielle Energieeffekte können vernachlässigt werden.

- a) Zeichnen Sie den Prozess vom Punkt 3 nach 4 in einem p-v Diagramm ein.

Berechnen Sie:

- b) die Leistung der Turbine
- c) die Leistung des Kompressors
- d) die Leistung, die an den Generator abgegeben wird