

## 8 Anlagenwirkungsgrade, Abschnitt 8.5.9

Die Wirkungsgrade der verschiedenen thermischen Kraftwerksarten bei unterschiedlicher Wärmeerzeugung gehen aus Bild 1 hervor. Zum Vergleich ist auch der CARNOT-Wirkungsgrad aufgetragen:

Spitzenwerte:

Steinkohlenfeuerung	44 ... 47 %
Braunkohlenfeuerung	42 ... 45 %

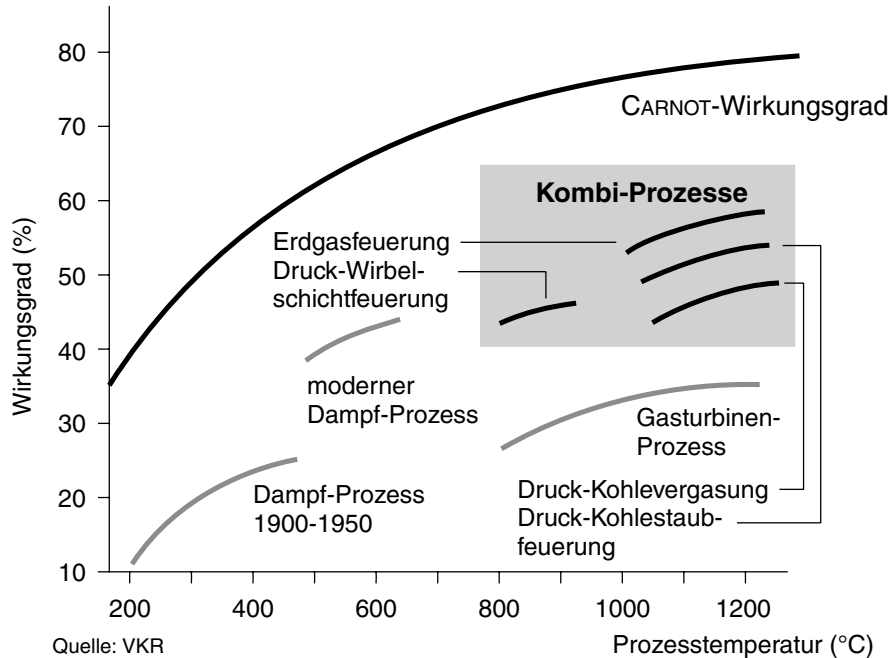


Bild 1 CARNOT-Wirkungsgrad und Anlagen-Wirkungsgrade (bei  $T = 300 \text{ K}$ ) der verschiedenen thermischen Turbinenprozesse, abhängig von der maximalen Prozessstemperatur

Eine nach dem bei Dampfturbinen schon lange üblichen Zwischenüberhitzungskonzept (Abschnitt 11.3.1.1) gebaute Gasturbine mit Stufenverbrennung erreicht Wirkungsgrad-Spitzenwerte. Kernstück dieser Gasturbinen-Anlage ist die Stufen-Brennkammer zum Verwirklichen der Zwischenüberhitzungstechnik. Bei diesem Prinzip werden zwei Brennkammern hintereinander geschaltet mit Teilentspannung in einer dazwischen angeordneten Turbinenhochdruckstufe (HD-Teil). Der erste davor liegende Ringbrennkammerteil setzt dabei etwa 60 % der Brennstoffenergie in Wärme um. Der vor den Brennkammern liegende Kompressorteil der Maschine besteht aus 22 Stufen mit einem gesamten Druckverhältnis von  $\Pi_{\text{ges}} = 30$ . Dem im HD-Teil des Turbinenbereiches teilentspannten, noch sauerstoffreichen Verbrennungsgas wird im zweiten Teil des Stufenbrennkammer-Systems weiterer Kraftstoff (ca. 40 %) zugeführt und verbrannt. Außerdem wird die Kühlluft der ersten Turbinenstufen, die aus Werkstoffgründen notwendig ist (Bild 11-58), diesem Brennkammerteil zugeführt und dadurch deren Wärmeenergie genutzt. Das nacherhitzte Rauchgas entspannt dann im kombinierten Mittel-/Niederdruck-Teil (4 Stufen) des Turbinen-Bereiches der Anlage auf den Enddruck (etwa Umgebungsdruck). Das Abgas (Temperatur ca. 550 °C) kann dann in einem nachgeschalteten Abhitzeessel noch zur Wasserdampf-Erzeugung genutzt werden.

Durch die angewendete Stufen- oder Zwischenerhitzung sind hohe Wirkungsgrade erreichbar, und zwar im

- Solobetrieb (nur GT-Anlage) 38 %
- Kombibetrieb (GT- u. DT-Anlage – GuD) 59 %