

9 Energieaufteilung, Abschnitt 8.5.9

Die Energieaufteilung bei der Verdichtung lässt sich besonders im (T, s) -Diagramm (Bild 1) durch Flächen anschaulich darstellen.

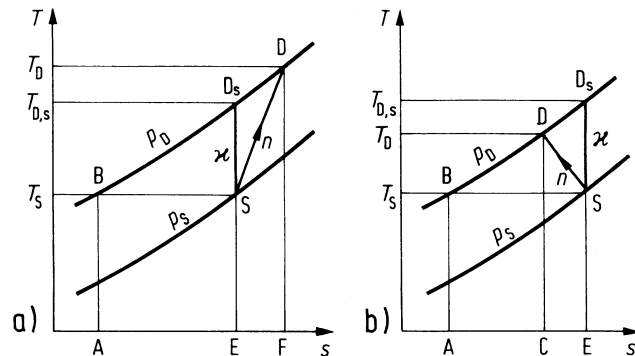


Bild 1 Verdichtung im (T, s) -Diagramm; a) ungekühlt (überisentrop, $n > \kappa$); b) teilgekühlt (unterisentrop, $n < \kappa$)

Im Einzelnen kennzeichnen in Bild 1:

Maschinen-Zuströmung (Saugstutzen): Punkt S (p_s, T_s)
 Maschinen-Abströmung (Druckstutzen): Punkt D (p_D, T_D)

Ideale Verdichtung:

Ungekühlt (isentrop $\rightarrow s = \text{konst}$), Bild 1, Teil a:

Fläche ABD_sEA Wärmeinhalts-Zunahme des verdichteten Mediums

Fläche BD_sSB Mehrarbeit gegenüber der Isothermen, d. h. vollgekühlte Verdichtung

Fläche ABD_sEA Druckänderungsarbeit, d. h. technische Verdichtungsarbeit

Gekühlt; exakt vollgekühlt (isotherm $\rightarrow T = \text{konst}$), Bild 1, Teil b:

Fläche $ABSEA$ Durch Kühlung abzuführende Wärme. Ist im Betrag zugleich so groß wie die aufzuwendende techn. Verdichtungsarbeit (Druckänderungsarbeit), jedoch nicht in der Qualität.

Reale Verdichtung:

Ungekühlt (polytrop $\rightarrow n > \kappa$, überisentrop), Teil a von Bild 1:

Fläche $ABDFA$ gesamte Verdichtungsarbeit

Fläche ED_sDFE gesamte Mehrarbeit infolge Fluidreibung

Fläche $ABDSEA$ Druckänderungsarbeit

Fläche $ESDFE$ Innere Reibungsarbeit (Reibungswärme)

Fläche SD_sD Erhitzungs- oder Aufheizungsverlust; berücksichtigt durch Mehrarbeitsfaktor (Abschnitt 10.3.2.4). Ist der Mehrbedarf an reiner Verdichtungsarbeit infolge der Gasaufheizung.

Fläche $BDSB$ Mehrarbeit gegenüber Isotherme

Gekühlt; exakt teilgekühlt (polytrop $\rightarrow n < \kappa$, unterisentrop), Bild 1, Teil b:

Fläche $ABDCA$ Zunahme des Wärmeinhaltes des verdichteten Gases

Fläche $CDSEC$ durch Kühlung abzuführende Wärme

Fläche $ABDSEA$ Druckänderungsarbeit

Fläche $BDSB$ Mehrarbeit gegenüber der isothermen Verdichtung

Fläche DD_sS Arbeitsersparnis infolge Kühlung