

können eine Zustandskurve nämlich zu einem Kreisprozess ergänzen, einmal durch Linien, auf welchen keine Arbeit geleistet wird, und dann durch Linien, auf welchen keine

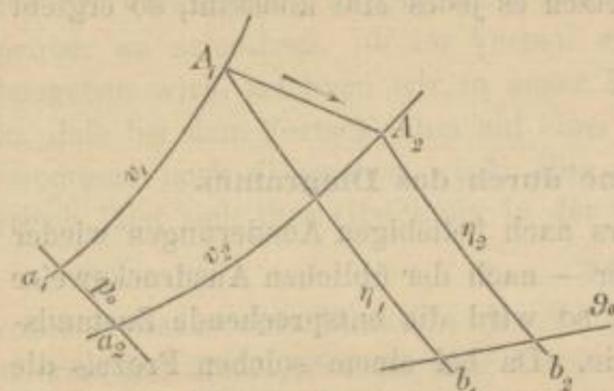


Fig. 3.

Wärmeänderung stattfindet; dann wird uns im ersten Falle die entstehende geschlossene Figur die Arbeit, im zweiten die Wärme der nicht geschlossenen Zustandskurve darstellen. Es sei in Fig. 3 $A_1 - A_2$ eine beliebige Zustandskurve; wir legen nun durch ihre Endpunkte die Kurven konstanten Volumens v_1 und v_2 und die Adiabaten η_1 und η_2 . Ferner soll p_0 die Kurve des absoluten Vakuums ($p=0$) sein, und Q_0 diejenige Kurve, auf welcher die Funktion Q gleich Null ist. Dann stellt uns in der Figur die Fläche $A_1 A_2 a_2 a_1$, die während der Zustandsänderung $A_1 A_2$ geleistete Arbeit dar (wenn die Kurve in der Pfeilrichtung durchlaufen, und $v_2 > v_1$ vorausgesetzt wird), die Fläche $A_1 A_2 b_2 b_1$ die aufgenommene oder abgegebene Wärme (je nachdem $\eta_2 > \eta_1$).

Wahl des Darstellungsgesetzes.

Bisher wurde noch keinerlei Annahme über ein bestimmtes Gesetz gemacht, nach welchem der Zustand eines Körpers durch Punkte im Diagramm dargestellt wird; eine solche Annahme wird aber nothwendig, sobald das Diagramm nicht nur zur Illustration allgemeiner Beziehungen, sondern auch zur Darstellung und Lösung spezieller Probleme dienen soll; über die Wahl entscheidet dann das Bedürfnis der zu lösenden Aufgabe. Im Allgemeinen werden aber solche Darstellungsweisen als vortheilhaft erscheinen, in denen die Kurvenschaaren, die wir bisher besprochen, eine einfache Form gewinnen, und in welchen Arbeit und Wärme leicht meßbar werden.

Von allen Größen, die uns den Zustand eines Körpers bestimmen, sind nun die Temperatur, der Druck und das Volumen diejenigen, welche eine direkte Messung leicht machen; sie werden daher ausschließlich in Betracht kommen, wenn es sich um die praktische Bestimmung des Zustandes eines Körpers handelt. So liegt es nahe, auch bei geometrischen Darstellungen zwei dieser Funktionen als unabhängige Variable zu wählen. Von den drei sich ergebenden Diagrammen ist eines, die Darstellung mit Volumen und Druck als rechtwinklige Koordinaten, seit Clapeyron allgemein in der Thermodynamik verwendet. Da in diesem Diagramm die Kurven gleichen Volumens und gleichen Druckes vertikale und horizontale Gerade sind, die für gleiche Volumens- und Druckdifferenzen gleiche Abstände von einander haben, so ist der Maßstab, nach welchem Arbeit und Wärme durch Flächen gemessen wird, ein konstanter. Da alle $v = \text{konst.}$ vertikale Gerade sind und die Linie des absoluten Vakuums mit der Abscissenachse identisch ist, so wird für irgend eine Zustandskurve die Arbeit gemessen durch den Inhalt der Figur, welche begrenzt ist von der Zustandskurve, den beiden Endordinaten und der Abscissenachse. Zur Bestimmung der Wärme zeichnen wir die zwei