

Vollständige und unvollständige Differentiale

Gegeben sei die Form $dU = \sum_{i=1}^n f_i dx^i$, $n \in \mathbb{N}$. Es heißt dU vollständiges Differential, genau dann wenn

eine Stammfunktion U (Potential) existiert, deren Ableitungen die Koeffizienten von dU sind,

$$f_i = \frac{\partial U}{\partial x^i} ;$$

\Leftrightarrow die Integrabilitätsbedingung $\frac{\partial f_i}{\partial x^j} = \frac{\partial f_j}{\partial x^i} \quad \forall i, j$ erfüllt ist;

\Leftrightarrow das Kurvenintegral $\int_C dU$ wegunabhängig ist, insbesondere: $\oint_C dU = 0$.

Es gilt außerdem: Die totale Ableitung eines vollständigen Differentials ist Null, $d(dU) = 0$.

Formen, die obige Bedingungen nicht erfüllen, heißen unvollständig.

Bsp.: • Das Arbeitsdifferential δW ist unvollständig.

• Das Wärmedifferential δQ ist unvollständig, $\frac{\delta Q}{T}$ hingegen vollständig.