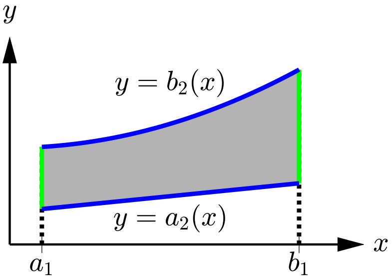
Integrationsbereich

Ein Elementarbereich $V \subseteq \mathbb{R}^n$ wird nach einer geeigneten orthogonalen Koordinatentransformation $x \to x'$ durch Graphen stetig differenzierbarer Funktionen a_k und b_k begrenzt:

$$
\begin{aligned}
a_1 \leq x'_1 \leq b_1, \quad & a_2(x'_1) \leq x'_2 \leq b_2(x'_1) \\
\ldots & \\
a_n(x'_1, \ldots, x'_{n-1}) \leq x'_n & \leq b_n(x'_1, \ldots, x'_{n-1})
\end{aligned}
$$

Dies ist eine kanonische Verallgemeinerung eines rechteckigen Bereichs, bei dem die Grenzen a_k, b_k konstant sind.

Die Abbildung zeigt einen zweidimensionalen Elementarbereich. Die y-Koordinate ist durch zwei Funktionen $a_2(x)$ und $b_2(x)$ begrenzt. Entsprechend können für einen dreidimensionalen Elementarbereich die Schranken für die z-Koordinaten von x und y abhängen.



Eine bis auf Randkurven bzw. -flächen disjunkte endliche Vereinigung von Elementarbereichen wird als regulärer Bereich bezeichnet.

Zur Berechnung von Integralen zerlegt man den Integrationsbereich in möglichst einfache Elementarbereiche. Bei einer numerischen Approximation wird meist eine Zerlegung in Simplizes bevorzugt (Dreiecke in zwei bzw. Tetraeder in drei Dimensionen) und auf eine exakte Randdarstellung verzichtet.