Im Gliederungspunkt 2.1 hatten wir die Momente zweiter Ordnung für das Rechteck in zwei verschiedenen Koordinatensystemen bestimmt. Die beiden Koordinatensysteme hatten folgende Eigenschaften:

- Das x, y-Koordinatensystem hatte seinen Ursprung im Schwerpunkt der Fläche.
- Die Koordinatenachsen waren paarweise parallel.

Sind diese beiden Bedingungen bei der Beschreibung eines beliebigen Querschnitts erfüllt, dann besteht zwischen den Momenten zweiter Ordnung für beide Koordinatensysteme ein gesetzmäßiger Zusammenhang, den wir uns im Folgenden herleiten wollen.

3 Der Satz von STEINER

Durch den Schwerpunkt S der in Abb. 9 dargestellten Fläche mit dem Inhalt A legen wir das kartesische Koordinatensystem mit den Achsen x und y. Die Achsen $\bar{x}$ und $\bar{y}$ des zweiten kartesischen Koordinatensystems sind zu den Schwerpunktsachsen parallel. Der senkrechte Abstand der Achsen (d. h. der Schwerpunktsabstand) wird mit $\bar{x}_S$ und $\bar{y}_S$ bezeichnet. $\bar{x}_S$ und $\bar{y}_S$ werden im $\bar{x}, \bar{y}$-System gemessen. Es sind also **vorzeichenbehaftete** Größen!

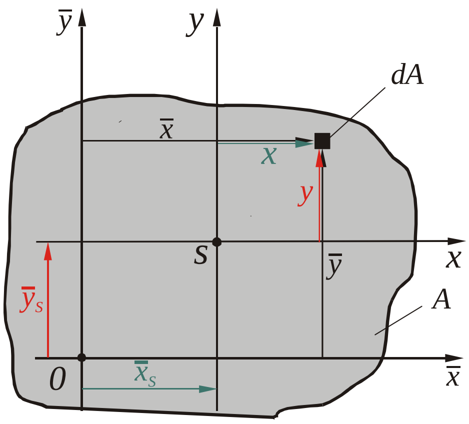

Abb. 9

Wir gehen zunächst von

$$I_{\bar{x}\bar{x}} = \int_{(A)} \bar{y}^2 \, dA$$

aus und ersetzen $\bar{y}$ durch $\bar{y}_S + y$:

$$I_{\bar{x}\bar{x}} = \int_{(A)} \left(\bar{y}_S + y\right)^2 dA \quad .$$

! Welche drei Integrale erhalten Sie, wenn Sie das Binom im Integranden auflösen? Ihr Ergebnis können Sie auf Seite 38 vergleichen.