$I(u,v)$ – grundsätzlich auch für Regionen in Grauwertbildern anwendbar. Für zusammenhängende, binäre Regionen können Momente auch direkt aus den Koordinaten der Konturpunkte berechnet werden [71, S. 148].

Für den speziellen Fall eines Binärbilds $I(u,v) \in \{0,1\}$ sind nur die Vordergrundpixel mit $I(u,v) = 1$ in der Region $\mathcal{R}$ enthalten, wodurch sich Gl. 11.13 reduziert auf

$$m_{pq} = \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} u^p v^q \,. \tag{11.14}$$

So kann etwa die **Fläche** einer binären Region als Moment nullter Ordnung in der Form

$$\mathit{Area}(\mathcal{R}) = |\mathcal{R}| = \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} 1 = \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} u^0 v^0 = m_{00}(\mathcal{R}) \tag{11.15}$$

ausgedrückt werden bzw. der **Schwerpunkt** $\bar{\boldsymbol{x}}$ (Gl. 11.12) als

$$\bar{x} = \frac{1}{|\mathcal{R}|} \cdot \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} u^1 v^0 = \frac{m_{10}(\mathcal{R})}{m_{00}(\mathcal{R})} \tag{11.16}$$

$$\bar{y} = \frac{1}{|\mathcal{R}|} \cdot \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} u^0 v^1 = \frac{m_{01}(\mathcal{R})}{m_{00}(\mathcal{R})} \tag{11.17}$$

Diese Momente repräsentieren also konkrete physische Eigenschaften einer Region. Insbesondere ist die Fläche m_{00} in der Praxis eine wichtige Basis zur Charakterisierung von Regionen und der Schwerpunkt $(\bar{x}, \bar{y})$ erlaubt die zuverlässige und (auf Bruchteile eines Pixelabstands) genaue Bestimmung der Position einer Region.

Zentrale Momente

Um weitere Merkmale von Regionen unabhängig von ihrer Lage, also invariant gegenüber Verschiebungen, zu berechnen, wird der in jeder Lage eindeutig zu bestimmende Schwerpunkt als Referenz verwendet. Anders ausgedrückt, man verschiebt den Ursprung des Koordinatensystems an den Schwerpunkt $\bar{\boldsymbol{x}} = (\bar{x}, \bar{y})$ der Region und erhält dadurch die so genannten *zentralen* Momente der Ordnung p, q:

$$\mu_{pq}(\mathcal{R}) = \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} I(u,v) \cdot (u-\bar{x})^p \cdot (v-\bar{y})^q \tag{11.18}$$

Für Binärbilder (mit $I(u,v) = 1$ innerhalb der Region $\mathcal{R}$) reduziert sich Gl. 11.18 auf

$$\mu_{pq}(\mathcal{R}) = \sum_{(u,v)\in\mathcal{R}} (u-\bar{x})^p \cdot (v-\bar{y})^q \,. \tag{11.19}$$