

**Aufgabe U17** (Kanten in Multi-Merkmalbildern)

Ein Bild sei nicht durch eine skalare Grauwertfunktion gegeben, sondern durch eine vektorwertige Funktion

$$\vec{m}(x, y) = \begin{pmatrix} m_1(x, y) \\ m_2(x, y) \\ \vdots \\ m_M(x, y) \end{pmatrix}$$

(z.B. Multispektralbild). Es sei hier der Fall zweier kontinuierlicher Variablen  $x, y$  angenommen. Man bestimme zu einem gegebenen Punkt  $(x_0, y_0)$  diejenige Richtung  $\alpha$  (Winkel zur  $x$ -Achse), in der sich  $\vec{m}$  am stärksten ändert (als Maß der Änderung soll der Betrag der Richtungsableitung dienen):

(a) allgemein,

(b) für  $\vec{m}(x, y) = (2xy; 1; 1)^T$ ,  $(x_0; y_0) = (1; 2)$ .