24) a) Kreis wird durch $(m_1, m_2) \in \mathbb{R}^2$ und $r \geq 0$ beschrieben, also den Tupel $(m_1, m_2, r) \in \mathbb{R}^3$.

Daraus folgt: $F: \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^m$

$$F: (m_1, m_2, r) \mapsto F(m_1, m_2, r)$$

für die $N$ Messpunkte muss $d_i$ für $i = 1 \dots N$ gelöst werden, also ist $F: \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^N$

und $F_i = \sqrt{(m_1 - x_i)^2 + (m_2 - y_i)^2} - r = \pm d_i$

wobei $i = 1 \dots N$ und $(x_i, y_i)$ die gegebenen Messpunkte sind.

$$\Rightarrow \underline{\underline{n = 3}}$$
$$\underline{\underline{m = N}}$$

b) $$DF = \begin{pmatrix} d/_{m_1} F_1 & d/_{m_2} F_1 & d/_r F_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ d/_{m_1} F_N & d/_{m_2} F_N & d/_r F_N \end{pmatrix}$$

(mit TR)

$$d/_{m_1} F_i = \frac{m_1 - x_i}{\sqrt{(m_1 - x_i)^2 + (m_2 - y_i)^2}}$$

$$d/_{m_2} F_i = \frac{m_2 - y_i}{\sqrt{(m_1 - x_i)^2 + (m_2 - y_i)^2}}$$

$$d/_r F_i = -1$$

24) c) $z^{(k+1)} = z^{(k)} - s$

$$s = \underset{a \in \mathbb{R}^n}{\operatorname{argmin}} \| DF(z^{(k)}) \cdot a - F(z^{(k)}) \|_2$$