5.2.3. Das SQP-Verfahren

- Beim NEWTON-Verfahren (vgl. Abs. 5.1.3) bzw. bei Quasi-NEWTON-Verfahren (vgl. Abs. 5.1.4) der freien Optimierung wurde die Suchrichtung $s^{(k)}$ im Iterationspkt. $x^{(k)}$ als Lösung des freien quadratischen Optimierungsproblems (QOP)

$$f(x^{(k)}+s) = \quad (20)_{fQOP} \quad \cancel{f(x^{(k)})} + \nabla^T f(x^{(k)})\, s + \tfrac{1}{2} s^T \underset{SPD}{B^{(k)}} s \longrightarrow \min_{s \in \mathbb{R}^n} \quad \cancel{+\,O(\|s\|^2)}$$

$$\Leftrightarrow \quad B^{(k)} s = -\nabla f(x^{(k)})$$

wobei $B^{(k)} := H(x^{(k)}) = \nabla_{xx} f(x^{(k)}) = \nabla^2 f(x^{(k)})$ = NEWTON

$x^{(k+1)} = x^{(k)} + \underset{=1}{\alpha^{(k+1)}} s^{(k)}$ $\quad B^{(k)} := (14)$ = BFGS

- Analog werden das NEWTON-Verfahren und die Quasi-Newton-Verfahren für restringierte OP der Form $(1)_{rOP}$ formuliert:
Zu geg. Näherungen $x^{(k)} \approx x^*$ und ~~$\lambda^{(k)} \approx \lambda^*$~~ wird die nächste Suchrichtung $s^{(k)} \in \mathbb{R}^n$ als Lösung des folgenden quadratischen OP mit "Linearisierten" NB bestimmt:

$$(20)_{rQOP} \quad \boxed{\begin{aligned} &\cancel{f(x^{(k)})} + \nabla^T f(x^{(k)})\, s + \tfrac{1}{2} s^T B^{(k)} s \rightarrow \min_{s \in \mathbb{R}^n} \\ &\text{s.t. } c_i(x^{(k)}) + \nabla^T c_i(x^{(k)}) \cdot s = 0, \; i \in I_1 \\ &\qquad c_i(x^{(k)}) + \nabla^T c_i(x^{(k)})\, s \le 0, \; i \in I_2 \end{aligned}}$$

$\underline{c_i(x^{(k)}+s)} = 0$

≤ 0

Taylor

Die nächste Näherung ergibt sich dann zu:

$$x^{(k+1)} = x^{(k)} + \alpha^{(k+1)} s^{(k)}, \qquad \text{z.B. } \alpha^{(k+1)} = 1$$

$\lambda^{(k+1)}$ = der zu $s^{(k)}$ gehörende Lagrange-Parameter des rQOP $(20)_{rQOP}$.