Anforderungen an die Schrittweite:

- **Exakte Liniensuche:**

$$\alpha^{(k+1)} > 0 : f(x^{(k)} + \alpha^{(k+1)} s^{(k)}) = \min_{\alpha > 0} f(x^{(k)} + \alpha s^{(k)})$$

Allerdings ist diese Schrittweitenwahl außer in einigen Spezialfällen (z.B. bei einer quadratischen Zielfkt. $f(x)$: siehe Abs. 3.2.2) zu aufwendig!

- **Praktikable Liniensuchstrategie** (→ Bisektion) (z.B. $\alpha^{(k+1)} = 1, 2^{-1}, 2^{-2}, \ldots$):

$$(7)\quad \alpha^{(k+1)} > 0 : f(x^{(k)} + \alpha^{(k+1)} s^{(k)}) \le f(x^{(k)}) + \mu \alpha^{(k+1)} \nabla^T f(x^{(k)}) s^{(k)}$$

für ein fix vorgegebenes $\mu \in (0,1)$ (⇝ Taylor) $\wedge$

$$(8)\quad \nabla^T f(x^{(k)} + \alpha^{(k+1)} s^{(k)}) s^{(k)} \ge \sigma \nabla^T f(x^{(k)}) s^{(k)}$$

für ein fix vorgegebenes $\sigma \in (\mu, 1)$.
⇝ Keine zu kleine Schrittweite!

Satz 5.7: Falls

1. die Näherungen $x^{(k)}$ eine beschränkte Folge bilden,
2. die Schrittweiten $\alpha^{(k)}$ die Bd. (7) und (8) erfüllen, und
3. $\exists \varepsilon > 0 : \nabla^T f(x^{(k)}) s^{(k)} \le -\varepsilon \|\nabla f(x^{(k)})\|_2 \|s^{(k)}\|_2 < 0$,

dann gilt: $\lim_{k \to \infty} \nabla f(x^{(k)}) = 0$.

Bem. 5.8:

1. $s^{(k)} = -\nabla f(x^{(k)})$ ⇓ GV = Verf. d. steilsten Abst.
   Vor. 3 von Satz 5.7 ist mit $\varepsilon = 1$ erfüllt!
2. GV mit Liniensuche (7)-(8) konvergiert auf der Basis von Satz 5.7 unter schwachen Vor. <u>global</u>!
3. Allerdings konvergiert das GV nur sehr langsam!