

- Damit erhalten wir den folgenden Algorithmus für das Gradientenverfahren:

Startschritt:

$$x^{(0)} \in \mathbb{R}^n \text{ geg. Startnäherung}$$

$$d^{(0)} := b - Ax^{(0)}$$

$$s^{(0)} := d^{(0)}$$

Iteration:  $k=0, 1, \dots, k_{\text{stop}}$

Konvergenztest  
 $\|d^{(k)}\| \leq \varepsilon \|d^{(0)}\|$

$$\alpha^{(k+1)} := \frac{(d^{(k)}, s^{(k)})}{(As^{(k)}, s^{(k)})}$$

$$x^{(k+1)} := x^{(k)} + \alpha^{(k+1)} s^{(k)} \quad (\text{Iterierende})$$

$$d^{(k+1)} := d^{(k)} - \alpha^{(k+1)} As^{(k)} \quad (\text{Defekt})$$

$$s^{(k+1)} := d^{(k+1)} \quad (\text{Suchrichtung})$$

- Mögliche Verbesserungen:

1) Präkonditionierung:  $Ax=b \mapsto G^{-1}Ax = G^{-1}b$

$$w^{(k+1)} = G^{-1} * d^{(k+1)} \quad (\text{präkonditionierter Defekt})$$

$\Rightarrow$  Präkonditionierte Gradientenverfahren

2) Verwendung konjugierter Suchrichtungen:

$$(As^{(k+1)}, s^{(k)}) \stackrel{!}{=} 0$$

$$s^{(k+1)} = d^{(k+1)} + \beta^{(k+1)} s^{(k)}$$

$\rightarrow$  **PGG - Verfahren!**