

FE-Gleichungssystem $K_h u_h = f_h$:

Aus den Eigenschaften von K_h

- $n = O(h^{-d})$
- $NNE = O(n) = O(h^{-d})$
- $BW = m = O(h^{-(d-1)})$
- K_h spd, falls $a(\cdot, \cdot)$ sym. und positiv
- $\kappa(K_h) = O(h^{-2})$ für PDgl. 2. Ordnung

ergeben sich sofort die folgende Charakteristika der direkten Verfahren:

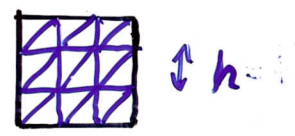
1. $M = \text{Memorg} \approx BW \cdot n = O(h^{-2d+1})$
2. $Q = \text{Arithmetik} \approx BW^2 n = O(h^{-3d+2})$
3. $s = \text{Verlust an gültigen Ziffern} = (g \kappa(K_h))$

Daraus ergibt sich folgende Situation:

- $d=1$: $M = O(h^{-1})$, $Q = O(h^{-1})$ \rightarrow (asym.) optimal!
- $d=2,3$: Starkes Anwachsen von M und Q für $h \rightarrow 0$
 \rightarrow optimal wäre: $M, Q = O(n) = O(h^{-d})$!
- $d=1,2,3$: Verlust an gültigen Ziffern ist unabh. von d !

Praktisch bedeutet das für 100 MFlop Rechner:

am Modellbsp.: $-\Delta u = f$ in $\Omega = (0,1)^2$
 $u = g$ auf $\partial\Omega$



h^{-1}	$d=2: 2D$			$d=3: 3D$		
	CPU-Zeit	M	s	CPU-Zeit	M	s
50	30 ms	498 KB	3	65 min	1192 MB	3
100	0.5 s	3.6 MB	4	5.8 Tage	38146 MB	4
500	5.2 min	476 MB	5	3.1 Jahre	1220 GB	5
1000	1.8 h	3816 MB	6			6
2000	22.2 h	30528 MB	7			7