

$N \dots$  Filtergröße

$\mu \dots$  Schrittweite

$$\vec{c}[n] = \begin{bmatrix} c_0[n] \\ \vdots \\ c_{N-1}[n] \end{bmatrix}$$

$$0 < \mu < \frac{2}{\|x[n]\|^2}$$

sonst keine  
Adaptierung

Energie des  
Eingangs

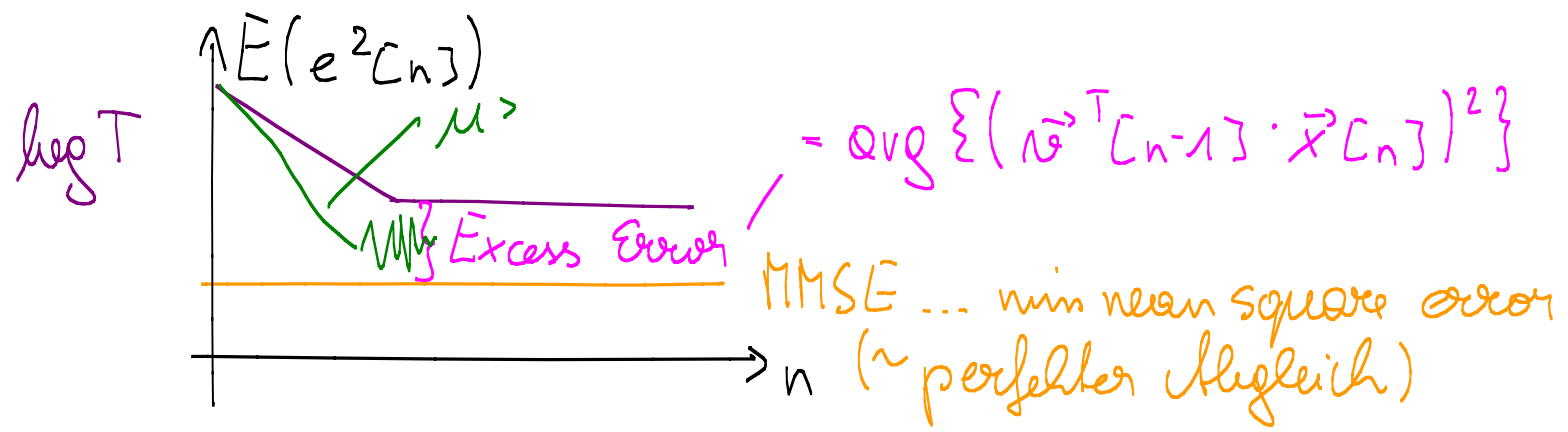
$$\vec{x}[n] = \begin{bmatrix} x[n] \\ \vdots \\ x[n-N+1] \end{bmatrix}$$

Außerhalb dieser Bedingung  
divergiert der LMS

$$y[n] = \vec{c}^T[n] \cdot \vec{x}[n]$$

$$e[n] = d[n] - y[n]$$

$$\vec{c}[n+1] = \vec{c}[n] + \mu e[n] \cdot \vec{x}[n] \dots \text{LMS}$$



Excess Error entsteht durch die endliche Schrittweite  $\mu$ ; dadurch wird um den Sollwert  $d[n]$  gependelt, jedoch nie genau erreicht

$\mu \gg \Rightarrow$  Excess Error  $\gg$

$\mu \ll \Rightarrow$  lange Filterlaufzeit durch lange notwendige adaptionszeit

Misalignment der Koeffizienten:  $v[n] = \vec{c}[n] - c_{\text{ref}}$

Bsp. 1:

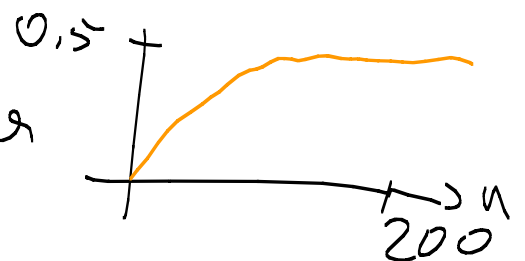
geg.:  $x[1:1000] = 2$

$d[1:1000] = 1$

ges.:  $c$

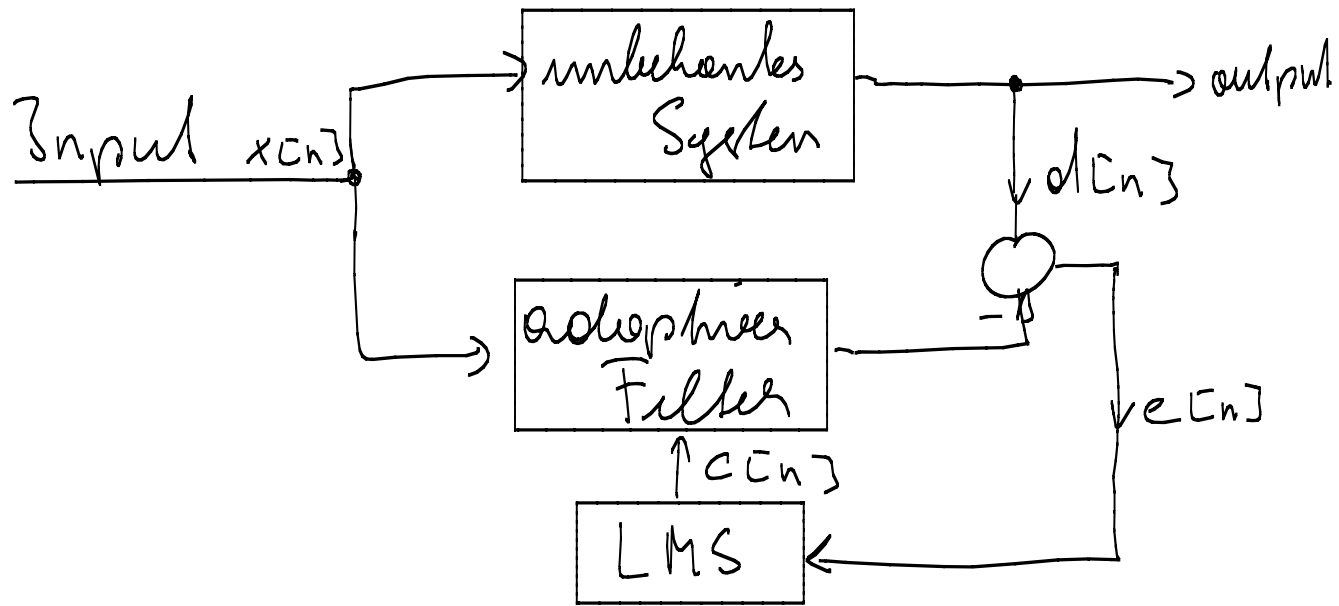
$c = 0,5$  für 0 Fehler

$0 < \mu = \frac{2}{2^2} = 0,5$



je näher  $\mu$  der oberen Grenze desto stärkeres Überschwingen tritt auf, bzw. jedoch

Bsp 3.:



$x[n] = \text{Sign}(\text{rand}[n] - 0,5)$   
 $x[n] = \text{rand}[n]$   
 $x[n] = \cos(\pi n) \rightarrow x[n] = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$   
 $x[n] = \cos(\pi n) + 2$

linear abhängig,  
daher max 1 Parameter  
lernbar

sollte per email etwas kommen ist  
RLS nicht zu verwenden.