

? warum nicht $g(t) = c_0 + c_1 t + \dots + c_n t^n$
 ? physikalisch unnötig
 ! numerisch instabil
 (zwischen den Stützstellen)

2D-Version: scattered data approximation.

Warum ist es ein Poly. 2-ter Ordnung (from first principles):
 Startgeschwindigkeit: trivial: konstante Bewegung $\Rightarrow$ affine Funktion
 $p_1(t) = vt + d$

Gravitationsfeld: konst. Gravitationskraft $\hat{=}$ Beschleunigung
 $\Rightarrow p_2(t) = ct^2$

$\Rightarrow p_1 + p_2$ quadratisches Polynom

Geg. $h_i = p(t_i), p(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$

$\Downarrow$
 $h \in \mathbb{R}^5$ Koeff. $a_1 t^2 + a_2 t + a_3$ $\vec{a} \in \mathbb{R}^3$

Dateneffektor $\mathcal{I} = \text{Leistung } (p(t_i) + n_i)_i$
 $\uparrow$
 noise = Meßfehler

Antwort: benutzt das Faktum, dass $\vec{a} \mapsto (p(t_i))_{i=1}^5$ linear
 $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^5$

Daher: $\Pi(\vec{e}_1) = \begin{pmatrix} t_1^2 \\ \vdots \\ t_5^2 \end{pmatrix}$

$V = \begin{pmatrix} t_1^2 & t_1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ t_5^2 & t_5 & 1 \end{pmatrix}$ Rezept: $V\vec{a} = d$
 $\vec{a} = V \backslash d = V^+ * d = \text{pinv}(V) * d$

110.6 $\tilde{p}(t)$ Ausgleichspolynom $\sqrt{\sum |\tilde{p}(t_i) - d_i|^2} \stackrel{!}{=} \min$