S21.1) 1.2.7 Energiesatz, Potential für Einteilchensysteme

wir bleiben in 1 dim.

Newton: $\boxed{m\ddot{x} = F(x)}$ (*) speziell für nur ortsabhängige Kräfte, keine Zeitabhängigkeit

z.B. $F(x) = -kx$ Federkraft

$F(x) = -\gamma \frac{mM}{x^2}$ Gravitationskraft

$F(x) = mg$. (nahbetrieb)

$F(x) = (\pm)\frac{qQ}{x^2}$ elektrische Anziehung / Abstoßung

(*) $\times \dot{x}$ | Vorzieh

$m\ddot{x}\dot{x} = F(x)\dot{x}$

! $\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}m\dot{x}^2\right)$

"Integration" $\rightsquigarrow$ $\frac{1}{2}m\dot{x}^2 = \int dt \frac{dx}{dt} F(x) = \int dx\, F(x)$

$= \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, F(\bar{x}) + E$ ← Int-Konstante

$\Rightarrow \boxed{\frac{1}{2}m\dot{x}^2 - \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, F(\bar{x}) = E}$ "Energiesatz"

kinetische Energie — potentielle Energie V ("Epot") — (Energieerhaltungssatz!)

$V(x) = -\int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, F(\bar{x})$ Potential (funktion)

b.w.