

# Physik als Bildungsbeitrag

Vortrag beim Physik - Atelier 2008

an der

Fachhochschule Nordwestschweiz,

Hochschule für Wirtschaft, Basel

am 27. August 2008

Steffen Bohrmann

Hochschule Mannheim

**Bildung**

**als Ware**

# Bildung und Aufklärung

"Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der EntschlieÙung und des Muthes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen.

**Sapere aude!"**

Immanuel Kant: Was ist Aufklärung? 1783

# Bildung und Autonomie

"Der Gebildete ist also derjenige, der sich in der Welt zu orientieren weiß."

Peter Bieri: Wie wäre es, gebildet zu sein?  
Themenzentrierte Interaktion, 21. Jahrg., Heft 2, Herbst 2007

# Bildung und Selbstbestimmung

"Allgemeine Bildung findet nicht *für etwas* anders statt, sondern Bildung geschieht nur *für den jeweiligen Menschen*.

...

Weil er uns als Mensch so wertvoll erscheint, dass er die Möglichkeit haben muss, sich zu entwickeln und seine Fähigkeiten zu entfalten."

Jochen Krautz: *Ware Bildung*, Heinrich Hugendubel Verlag, Kreuzlingen/München 2007, ISBN 978-3-7205-3015-6

# Bildung

"...verhindert, daß man *Opfer* ist. Wer in der Welt Bescheid weiß, kann weniger leicht hinters Licht geführt werden und kann sich wehren, wenn andere ihn zum Spielball ihrer Interessen machen wollen, in Politik oder Werbung etwa."

Peter Bieri: Wie wäre es, gebildet zu sein?  
Themenzentrierte Interaktion, 21. Jahrg., Heft 2, Herbst 2007

# Bildung und Freiheit

"Im Mittelpunkt steht der Mensch und seine freie  
Entwicklung zu mehr Menschlichkeit."

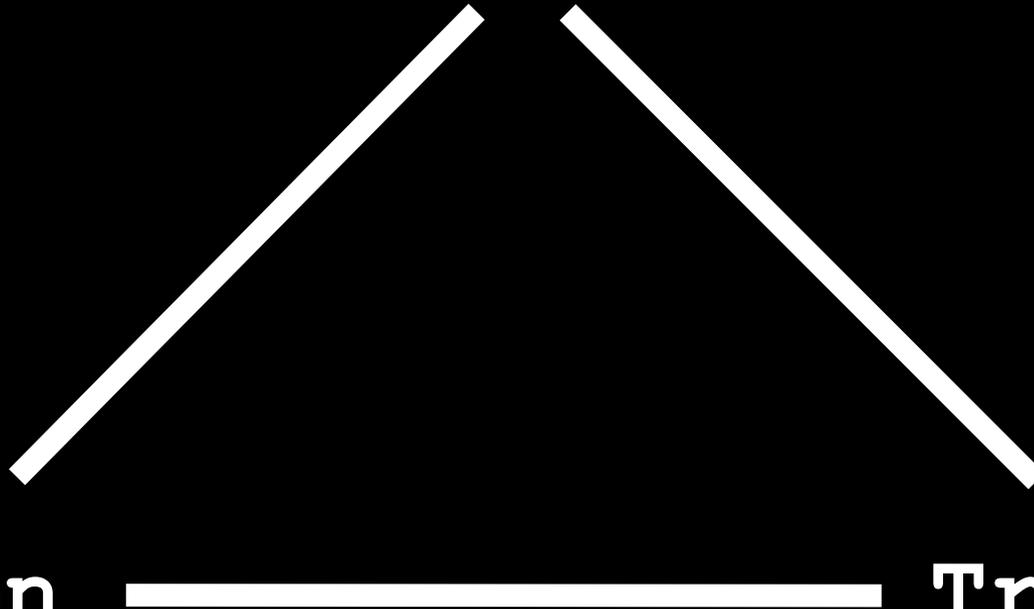
Jochen Krautz: Ware Bildung, Heinrich Hugendubel Verlag,  
Kreuzlingen/München 2007, ISBN 978-3-7205-3015-6

# Bildung auf Englisch:

Formation

Education

Training



# Bildung und ihr Erwerb

"Ich vergesse das meiste was ich gelesen habe, so wie das was ich gegessen habe, ich weiß aber soviel, beydes trägt nichts desto weniger zur Erhaltung meines Geistes und meines Leibes bey."

Georg Christoph Lichtenberg, Sudelbuch J, 133

"Bildung ist ein geschmeidiger und trainierter Zustand des Geistes, der entsteht, wenn man alles einmal gewußt und alles wieder vergessen hat."

Dietrich Schwanitz: Bildung, Goldmann Verlag, München 2002,  
ISBN 3-442-15147-3

Physik

als lustig bunte

Formel-Krabbelkiste

Physik

ist Bildung

für die materielle Welt

# Physik

## in einer technisierten Welt

- ist Aufklärung und  
Ausgang aus Unmündigkeit
- macht autonom und selbstbestimmt
- verhindert, daß man hinters  
Licht geführt wird
- gibt Freiheit zur  
Gestaltung gelingenden Lebens

# Kinematik

ist nicht

$$\begin{aligned}x(t) &= x_0 + v \cdot t \\s_B &= \frac{v^2}{2|a|} \\v &= v_0 + a \cdot t \\v(x) &= -g \cdot t \\s &= \frac{1}{2} a t^2 \\v &= \frac{s}{t} \\t_s &= v_1 \frac{\sin \varphi_1}{g} \\y(x) &= \tan(\varphi_1) \cdot x - \frac{1}{2} \frac{g x^2}{v_1^2 \cos^2 \varphi_1} \\v_2 &= \sqrt{v_1^2 - v_1^2 \sin^2 \varphi_1} \\v &= \frac{s}{t} \\v &= \frac{v_1 \sin \varphi_1}{g}\end{aligned}$$

# Kinematik

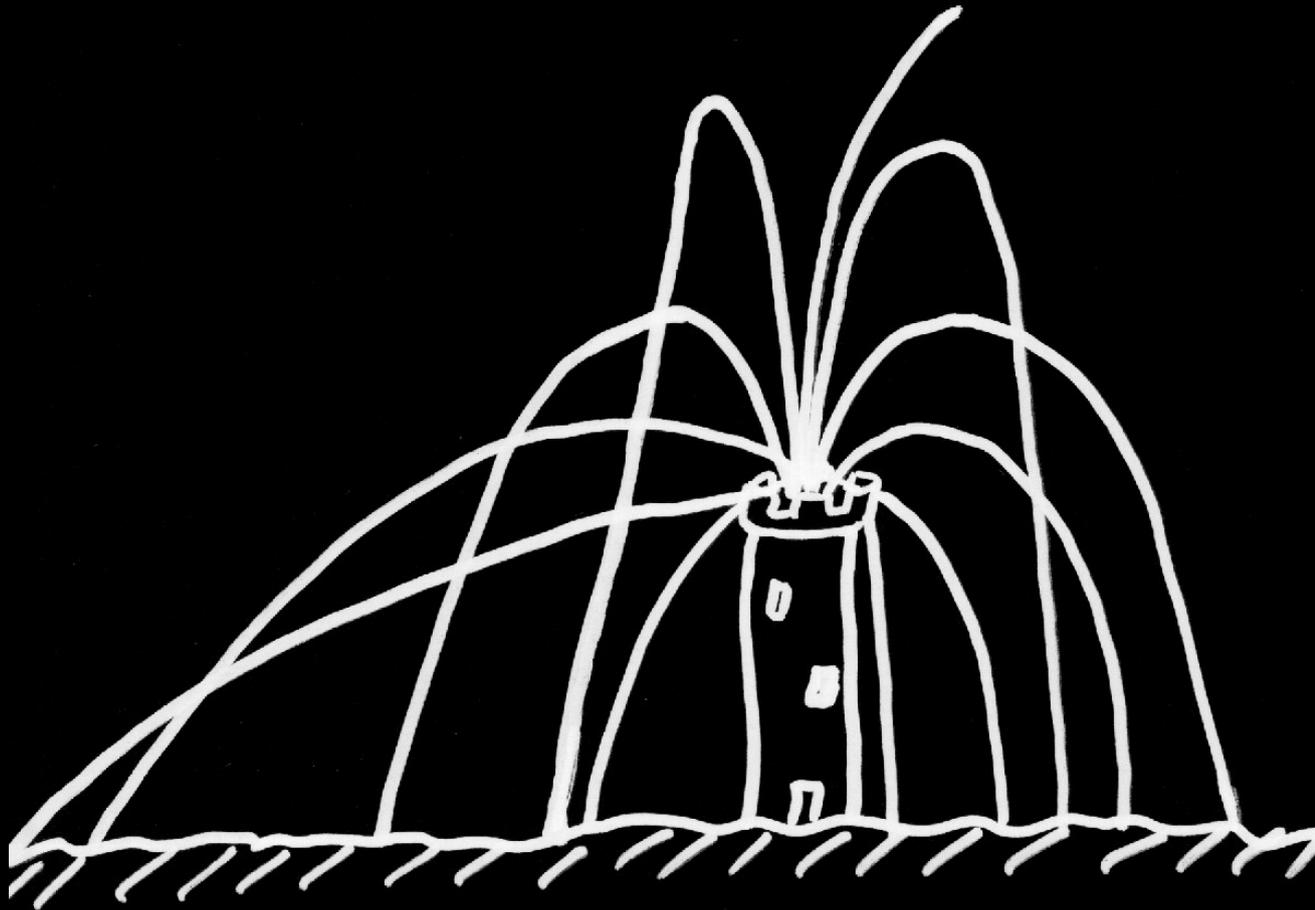
ist

$$v = \dot{x}$$

$$a = \dot{v}$$

# Wurfbahnen

stecken nicht in einer  
Terabytes-Datenbank



# Wurfbahnen

stecken in

$$\vec{a} = \vec{g}$$

Physik

heißt

Strukturen

erkennen und nutzen

Drei Möglichkeiten also Kreis

zur Beschreibung von Bewegung:

Position

I

$$x(t)$$

$$x(t) = \varphi(t) \cdot r$$

II

$$\varphi(t)$$

$$\varphi(t) = 2\pi \cdot N(t)$$

III

$$N(t)$$

Geschwindigkeit

tafel 1006

$$v(t) = \dot{x}(t)$$

$$v(t) = \omega(t) \cdot r$$

$$\omega(t) = \dot{\varphi}(t)$$

$$\omega(t) = 2\pi \cdot \dot{n}(t) \quad n(t) = \dot{N}(t)$$

Beschleunigung

$$a_B(t) = \dot{v}(t)$$

$$a_B(t) = \alpha(t) \cdot r$$

$$\alpha(t) = \dot{\omega}(t)$$

$$\alpha(t) = 2\pi \cdot \dot{n}(t) \quad \dot{n}(t)$$

„Bahnbeschleunigung“

„Bahngroße gleich Winkelgröße mal Radius“

Physik

erklärt

(Er-) Lebenswelt:

Leistungsmessung

in

Lagerfeuereinheiten

Problem

im Sinne "Aufgabe":

Die Studenten

mögen's nicht

...und die Ingenieurkollegen

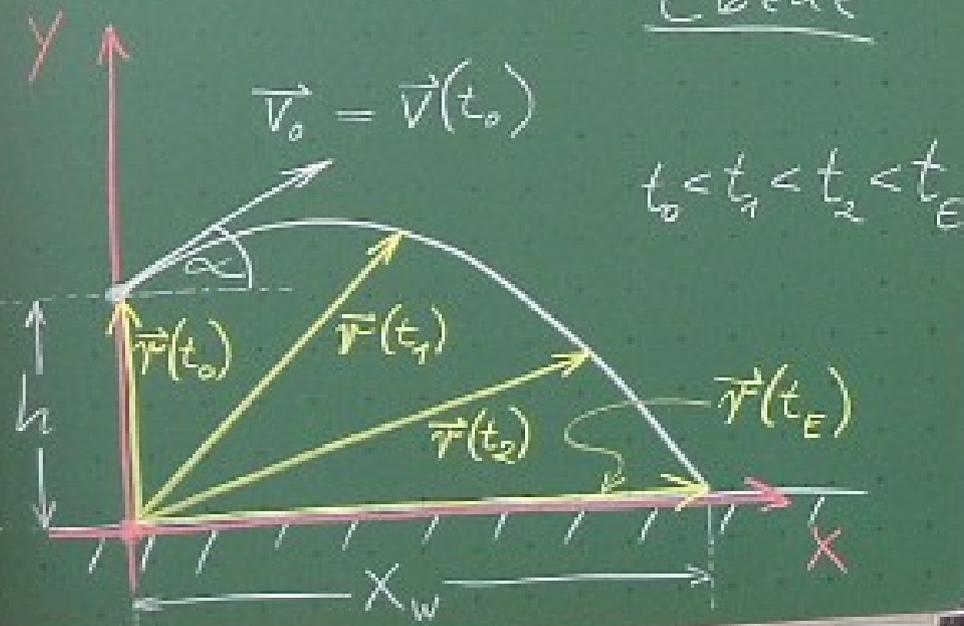
auch nicht?

Weitere Anwendung der vektoriellen Beschreibung von Bewegung:

Wurfbewegungen

vertikal: taFe2015

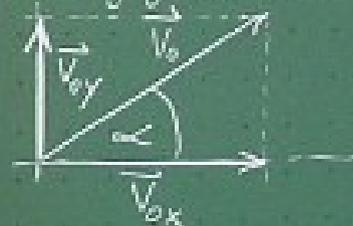
jetzt: Bewegung in einer Ebene



$$\Rightarrow \vec{r}(t_0) = \begin{pmatrix} 0_{\text{m}} \\ h \end{pmatrix}; \vec{r}(t_E) = \begin{pmatrix} x_w \\ 0_{\text{m}} \end{pmatrix}$$

Beobachtung aus Experiment:  
vertikale Bewegung  $\equiv$  vertikaler Wurf  
Anfangsgeschwindigkeit:  $v_{0y}$

Zerlegung der Anfangsgeschw.:



$$\frac{v_{0x}}{v_0} = \cos \alpha \Rightarrow v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

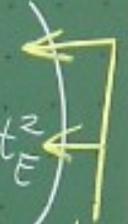
$$\frac{v_{0y}}{v_0} = \sin \alpha \Rightarrow v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha$$

In x-Richtung  
wirken keine Kräfte  
 $\Rightarrow$  keine Beschl.  
 $\Rightarrow$  gleichförmige Bew.  
(taFe2009)

Folglich ist das der Ortsvektor:

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} v_{0x} \cdot t \\ h + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \\ h + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{pmatrix}$$

Wurfweitenberechnung:

$$\vec{r}(t_E) = \begin{pmatrix} x_w \\ 0_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_E \\ h + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t_E - \frac{1}{2} g t_E^2 \end{pmatrix}$$


2 Gleichungen mit 2 Unbekannten  $x_w$  und  $t_E$   
 $\Rightarrow$  auflösen nach  $x_w$

Aufgaben: 4.1-4.4; 4.12; 4.13; 4.21; 4.25

# Kollision

mit folgender Klausuraufgabe:

**4.21** Ein Skispringer springt mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_0 = 72 \text{ km/h}$  waagrecht am Beginn einer schiefen Ebene (Gefälle  $\alpha = 45^\circ$ ) ab.

Nach welcher Flugzeit landet er auf der schiefen Ebene?

Wie weit ist die Landestelle vom Absprungpunkt entfernt?

Die Luftreibung wird vernachlässigt.

Was tun?

Mit Vorfreude

auf die Diskussion:

Herzlichen Dank für

Ihre Aufmerksamkeit!