

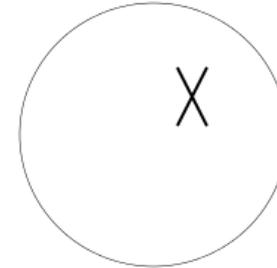
Narration und Modellbildung in den Naturwissenschaften

Elisabeth Dumont

Best Teaching - Best Practices, 6. September 2017

Schemas (image schemas)

Der menschliche Geist erzeugt keine wortwörtlichen Darstellungen einer objektiv gegebenen Aussenwelt. Sondern unser Verstand ist verkörpert. Die Wechselwirkung unseres Körpers mit der Umwelt führt zu Schemas, mit denen wir die Welt verstehen und uns ausdrücken. Unser Geist ist figurativ.



CONTAINMENT schema

(see Johnson, *The Body in the Mind*, p. 23)

«Du wachst **aus** einem tiefen Schlaf auf und schaust **unter** der Decke hervor. Die Benommenheit **verlässt Dich** langsam. Du schälst Dich **aus** der Decke, **steigst in** deinen Bademantel, **streckst** deine Glieder und gehst **ins** Bad.»

Metaphern

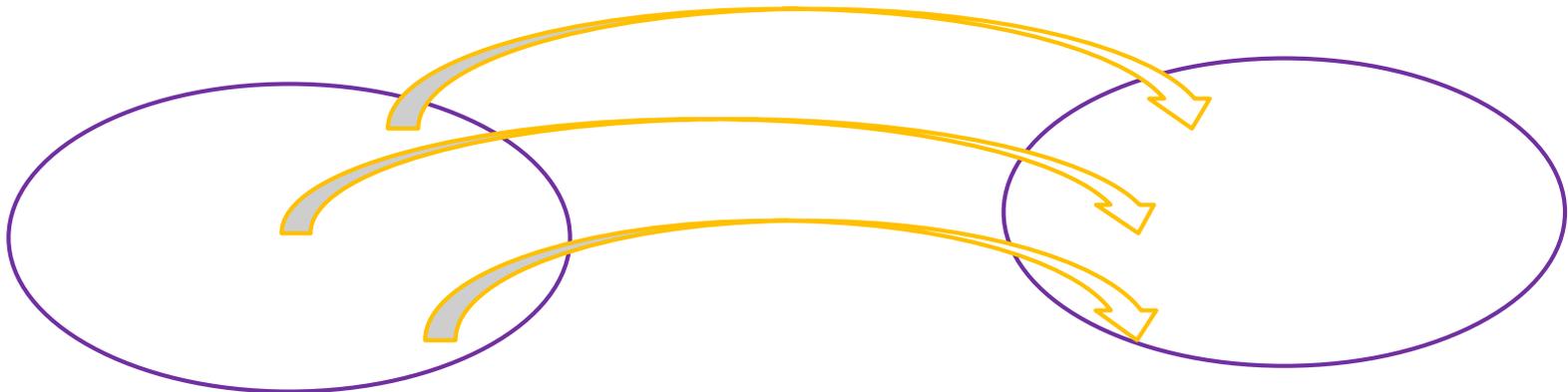
In der kognitiven Linguistik gelten Metaphern als eine unbewusste Struktur unseres Geistes. Sie verbinden Quellbereich mit Zielbereich, zum Beispiel:

„Das Leben“ (Zielbereich) „ist eine Reise“ (Quellbereich)

„Am Beginn des Lebens“

„Lebensweg“

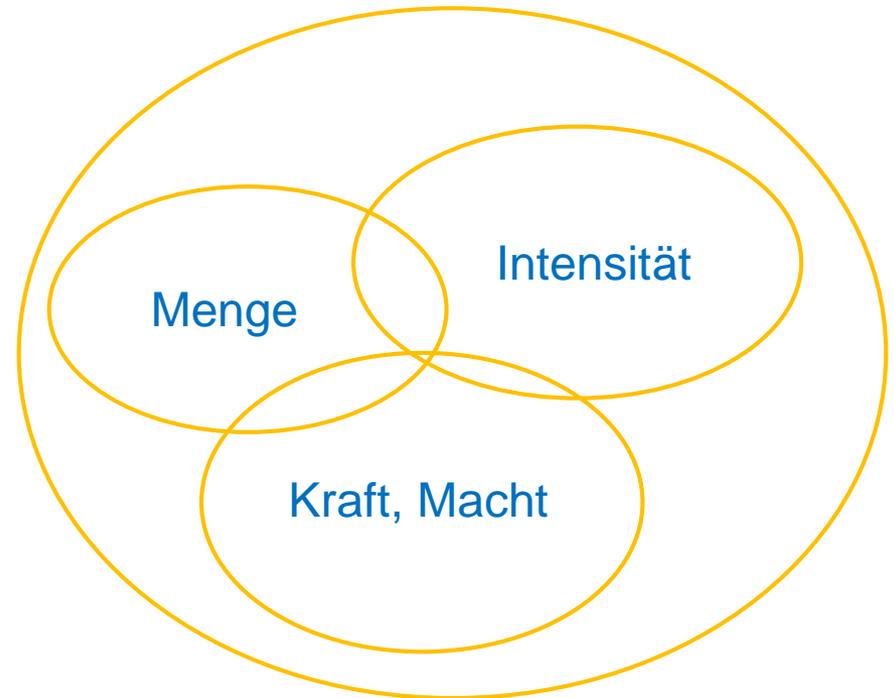
„Stolpersteine“



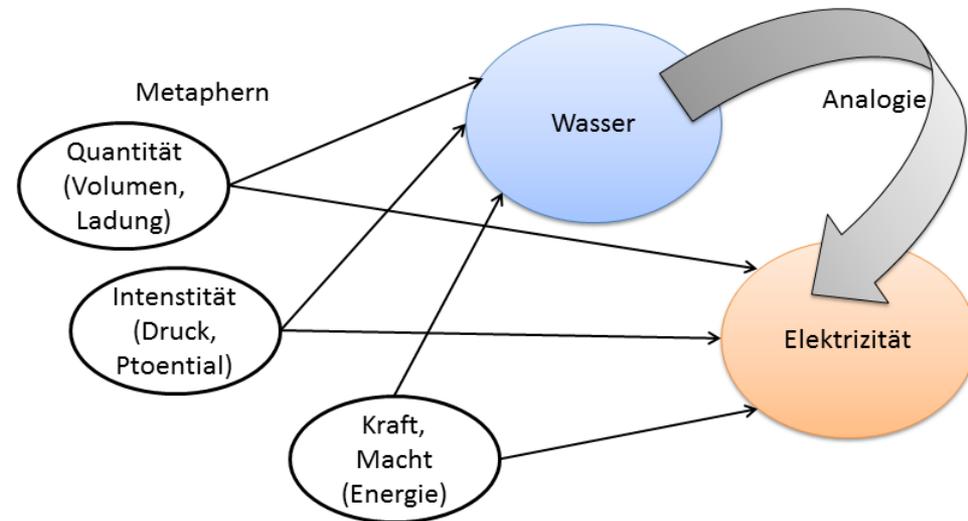
Kräfte der Natur

Kräfte der Natur werden mit Hilfe von drei grundlegenden Schemas konzeptualisiert:

- Menge (extensive Grösse)
- Intensität (intensive Grösse)
- Macht, Kraft (Energie)



Wir benutzen dieselben Schemas und Metaphern um unterschiedliche natürliche Phänomene zu strukturieren. Deshalb können wir Analogien bilden, um ein unbekanntes Phänomen mit Hilfe eines bekannten zu erklären.



Analogien in der Physik

$$\frac{\partial \rho_n}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (j_{n,cond} + j_{n,conv}) = 0 + \pi_n$$

$$\frac{\partial \rho_s}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (j_{s,cond} + j_{s,conv}) = \sigma_s + \pi_s$$

$$\frac{\partial \rho_p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (j_{p,cond} + j_{p,conv}) = \sigma_p + 0$$

Phänomen	Menge	Intensität
Hydraulik	Volumen	Druck
Elektrizität	Ladung	Elektrisches Potential
Gravitation	Masse	Gravitationspotential
Thermodynamik	Wärme	Temperatur
Mechanik	Impuls	Geschwindigkeit
Chemie	Substanz	Chemisches Potential

Bewegte Energieträger

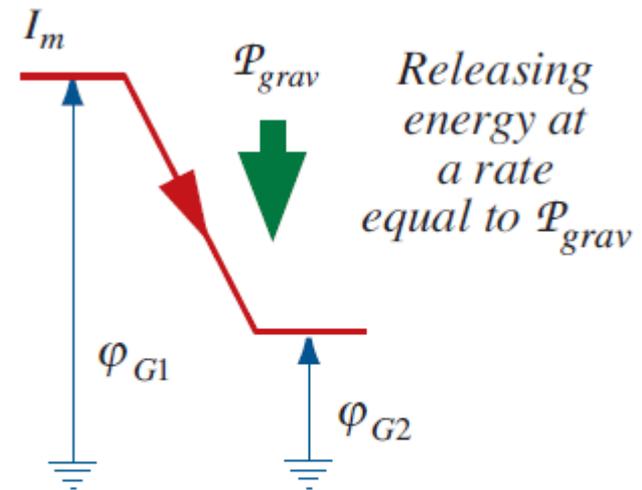
Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw School of
Engineering
IAMP Institut für Angewandte
Mathematik und Physik



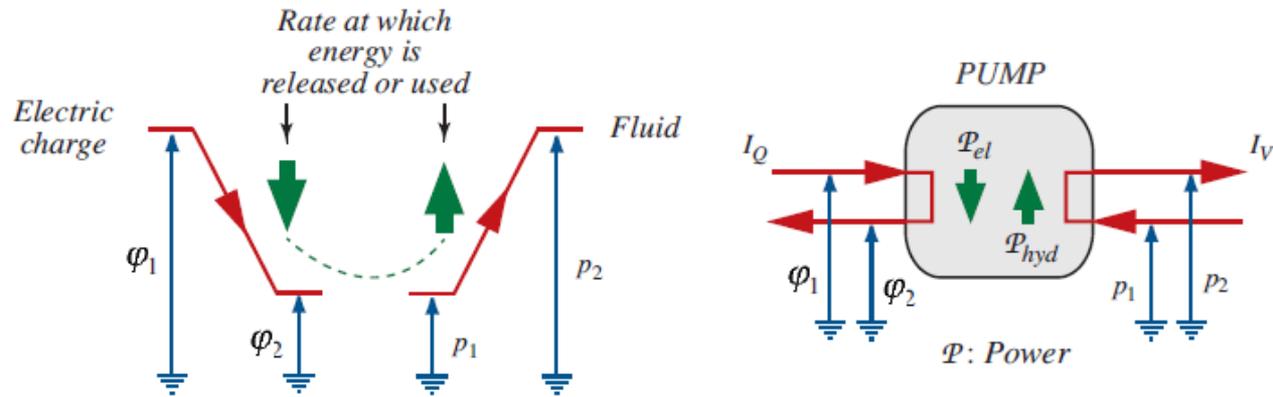
Wasserfall-Analogie

...kann die Antriebskraft der Wärme ... mit der eines Wasserfalls verglichen werden... Die Antriebskraft eines Wasserfalls hängt von seiner Höhe und der Menge der Flüssigkeit ab. Die treibende Kraft der Wärme hängt auch von der Menge Kalorikum und der Höhe seines Falls, das heisst der Temperaturunterschied zwischen dem heissen Körper und dem kalten Körper... (Réflexions su la puissance motrice du feu, Sadi Carnot, 1824)

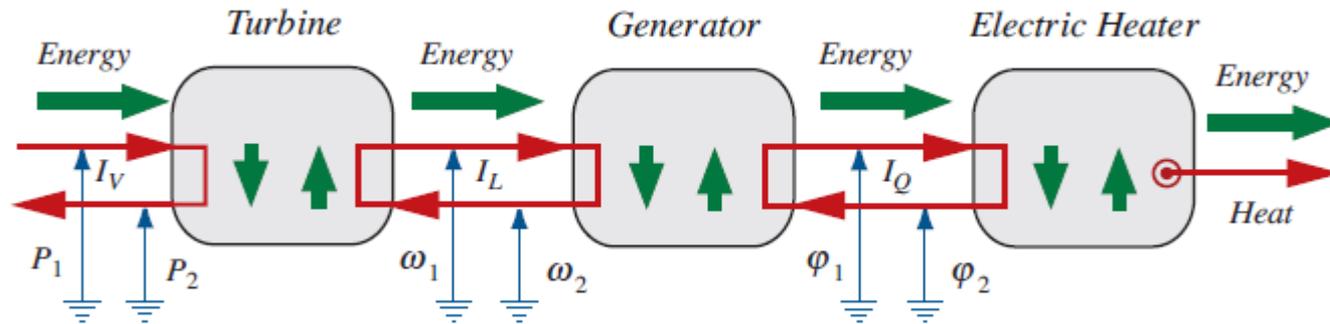


$$\mathcal{P}_{grav} = -(\varphi_{G2} - \varphi_{G1})I_m$$

Prozesskopplung



- Beim treibenden Prozess «fällt» ein Mengenstrom über eine Potentialdifferenz und gibt dabei Energie frei.
- Diese Energie kann von einem anderen Prozess aufgenommen werden, um einen anderen Mengenstrom «hochzupumpen».



- Einzelteile können zusammengesetzt werden.
- Die Energie wird zusammen mit den Energieträgern von Gerät zu Gerät transportiert.



Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Für den Fall einer PV-Zelle sind das einfallende Licht und die elektrische Ladung, die in der Schaltung fließt, verschiedene physikalische Größen. **Licht wird nicht in Strom umgewandelt. Licht, das auf die Solarzelle trifft, gibt mit einer Rate P Energie (Leistung, available power) an der Solarzelle ab. Diese Energie wird vom elektrischen Prozess aufgenommen, um die elektrische Ladung auf U_{pv} hin aufzupumpen. Die Rate, mit der die Energie genutzt wird, nennt man elektrische Leistung. Sie berechnet sich aus:**

Stromversorgung eines Haushalts in der Stadt Zürich und in der Stadt Schaffhausen mit Hilfe von Photovoltaik



Semesterarbeit NTSY1

Autoren: Dominique Hugo Perez

Nihad Meta

Klasse: WI15b

