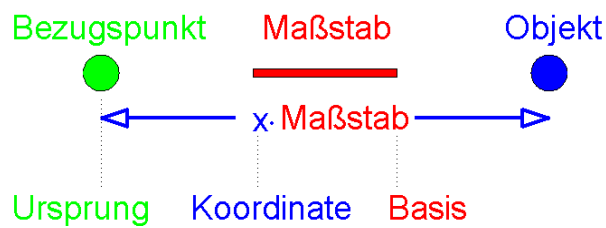
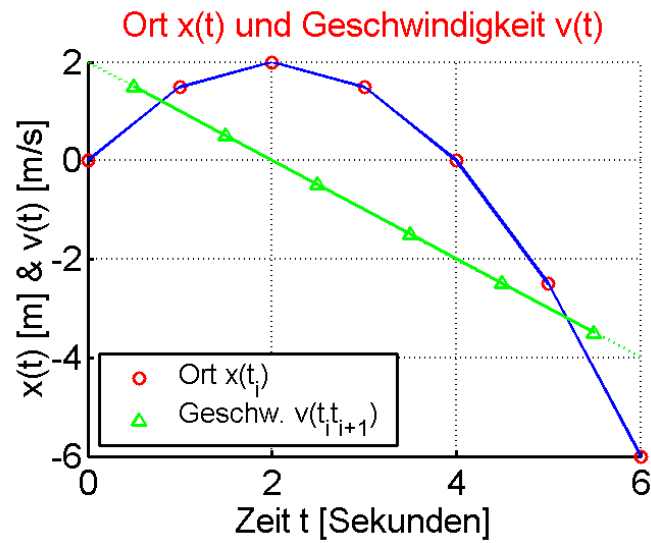


5. Die Grundgesetze der Physik - Bildergalerie



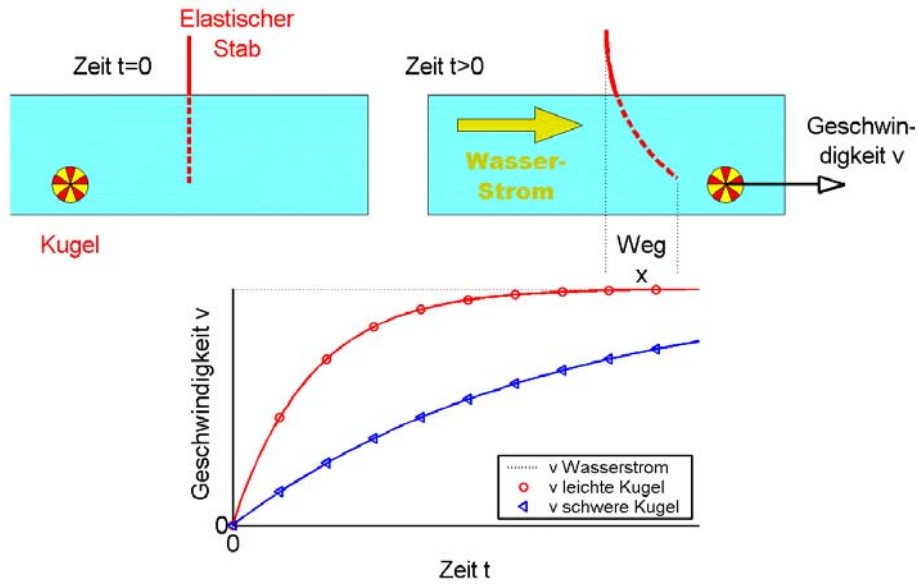
Ein Koordinatensystem wird gebildet aus Ursprung als Bezugspunkt, der Basis als Maßstab und der Koordinate x . Da der Maßstab in jeder Beziehung zu anderen Objekten gleich bleibt, kann die räumliche Beziehung der Objekte durch Koordinaten beschreiben werden. Das geht nur, wenn x kontinuierlich die reellen Zahlen durchlaufen kann.

Abbildung 5-1



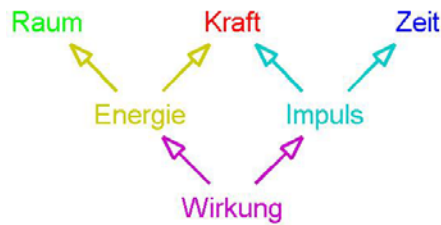
Fallgeschwindigkeit v bei einem Steinwurf. Nach dem Wurf wird nach jeder Sekunde die Höhe des Steines bzw. sein Ort $x(t_i)$ gemessen. Mit (5.1) ermitteln wir dann seine mittlere Fallgeschwindigkeit $v(t_i)$ zwischen den Messungen. Theoretisch können wir dann durch Interpolation die Geschwindigkeit $v(t)$ zu einem bestimmten Zeitpunkt t bestimmen. Zum Beispiel sagen wir, dass die Abwurfgeschwindigkeit $v(0) = 2 \text{ m/s}$ ist. So entsteht der Eindruck einer kontinuierlichen Bahnkurve. Diese existiert aber nur gedanklich, nicht wirklich.

Abbildung 5-2



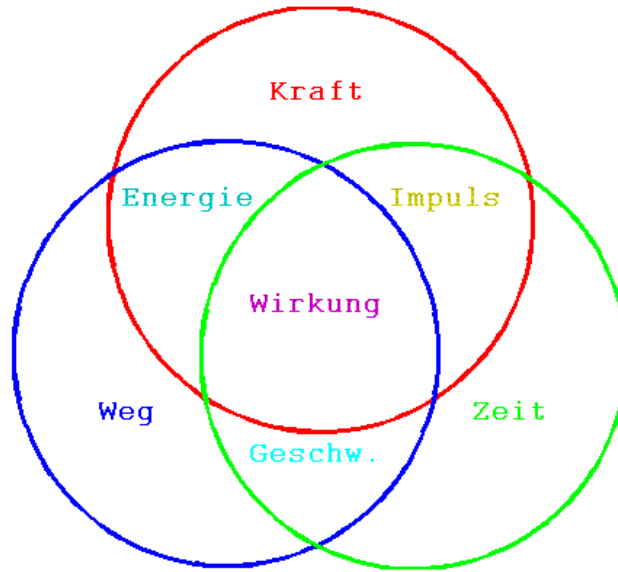
Ein Wasserstrom der Geschwindigkeit v kann einen elastischen Stab biegen. So kann die Kraft des Wasserstromes auf den Stab gemessen werden. Die Energie, die im verbogenen Stab steckt, ist gleich dem Produkt aus Kraft mal Weg. Eine ins Wasser geworfene Kugel nimmt mit der Zeit die Geschwindigkeit des Wassers an. Das geht bei einem mit Wasser gefüllten Ball schneller als bei einer Eisenkugel, denn der Ball ist leichter, seine träge Masse ist kleiner.

Abbildung 5-3



Wirkungen entfalten sich in Raum und Zeit in Form von Kräften. Der zeitliche Aspekt der Wirkung ist die Energie, der räumliche der Impuls.

Abbildung 5-4



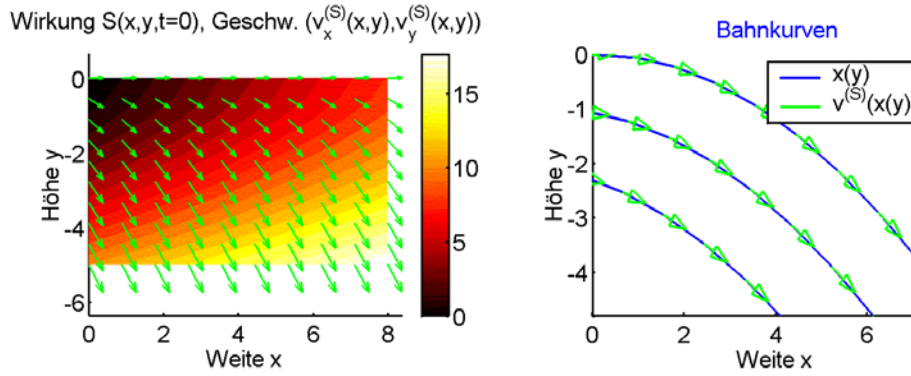
Zentrale Rolle des mechanischen Wirkungsbegriffes. Unmittelbar erlebt werden können 'Weg', 'Zeit' und 'Kraft'. Weg und Kraft werden zum Begriff 'Energie' zusammengefasst, Zeit und Kraft zum Begriff 'Impuls'. Im Begriff 'Wirkung' sind alle diese anderen Begriffe vereinigt.

Abbildung 5-5



Ausbreitung von Wirkungen als Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung.

Abbildung 5-6

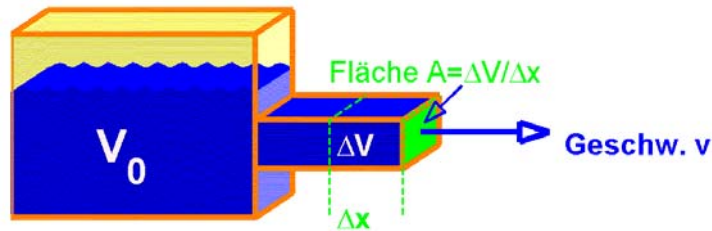


Die Objektivität kausaler Beziehungen legt die Bedingungen für die Ausbreitung von Wirkungen in (5.10) und (5.11) exakt fest.

Links sind die Werte dieser Wirkung bei einer konstanten Kraft (wie im Schwerfeld der Erde) farbig angegeben. Die Pfeile geben die Richtung und Größe der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wirkung bzw. die Impulse an. Die Pfeile stehen immer senkrecht auf den Linien konstanter Wirkung.

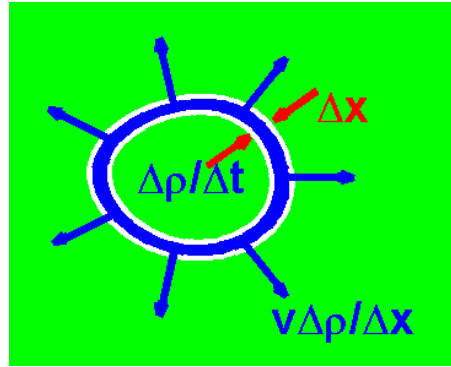
Rechts sind Bahnkurven gezeichnet, die sich aus Richtung und Größe der Geschwindigkeit an jedem Raumzeitpunkt aus konkreten Startpositionen x,y ergeben.

Abbildung 5-7



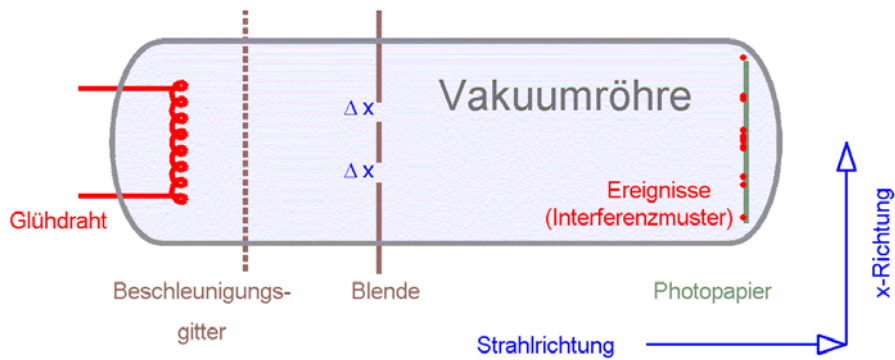
Wassergefäß mit Auslauf an der rechten Wand. Der Wasservorrat im Gefäß nimmt genau um die Menge ab, die rechts abfließt. Die Wasserabnahme ΔV im Gefäß steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Abflussgeschwindigkeit v und der Öffnungsfläche A .

Abbildung 5-8



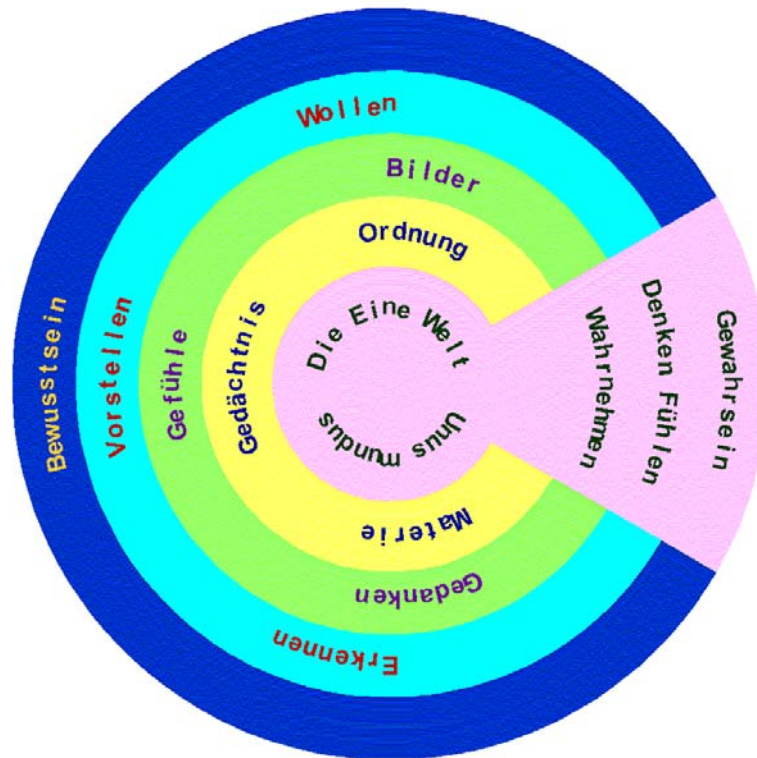
Die Kontinuitätsgleichung (5.15) gilt für jedes beliebige Gebiet. Ändert sich irgendwo die Dichte ρ , so muss die entsprechende physikalische Größe durch den Rand Δx des Gebietes fließen.

Abbildung 5-9



Versuchsaufbau zur Untersuchung sehr kleiner Wirkungen. Glühdraht und Beschleunigungsgitter dienen zusammen als Quelle für elektronische Wirkungen. Die Blendenöffnungen können als Quellorte (oder kausale Ursache) der Schwärzungen (oder Wirkungen) auf dem Photopapier angesehen werden. Die 'Quellpunkte' sind statistisch auf die Blendenbereiche Δx verteilt. Der Impuls senkrecht zur Strahlrichtung, also in x -Richtung, kann aus der x -Koordinate der Wirkung auf das Photopapier statistisch ermittelt werden.

Abbildung 5-10



Entwicklung des Bewusstseins in der 'Einen Welt': Das Bemühen um Erkenntnis schafft Materie und Ordnungsstrukturen. Beides zusammen ermöglicht Gedächtnis und Erkennen. Das Erkennen bezieht sich auf materielle Objekte, aber auch auf Gedanken und Gefühle. Auf der Grundlage eines Gedächtnisses können wir Vorstellungen und Wünsche entwickeln. All das zusammen macht unser Bewusstsein aus. Auf der anderen Seite haben wir Menschen wohl auch einen unmittelbaren Zugang zum Unus mundus. Wir nehmen wahr, denken und fühlen und füllen so unser Bewusstsein mit neuen Inhalten.

Abbildung 5-11