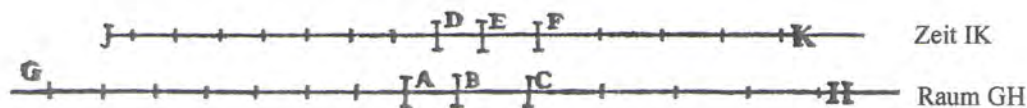


**Über das absolute raumzeitliche Bezugssystem der authentischen galilei-newtonischen Bewegungslehre als Grundlage des Wirklichkeitsbezugs und Wahrheitsanspruchs naturwissenschaftlicher Erkenntnis.** (Jena, Mittwoch, 27. Februar 2013).

1. Das so genannte „wissenschaftliche Zeitalter“ beginnt ab dem 16. Jahrhundert (Copernicus) mit einer neuen Lehre von der Bewegung der Körper. Sie sollte die durch Copernicus (1543) erneuerte Lehre von der *wirklichen Bewegung der Erde in Raum und Zeit* beweisen, was die herkömmliche (aristotelische) relativistische Bewegungslehre nicht leisten konnte.
2. Die aristotelische Bewegungstheorie kannte nur *Relativbewegungen zwischen körperlichen (materiellen) Objekten*. Galilei verwendet als Erster ein *nicht-materielles, räumlich-zeitliches Bezugssystem*: die ‚galileische Raumzeit‘. *Bewegung geschieht relativ zu Raum und Zeit*. Das beweist die folgende zeichnerische Darstellung, mit der Galilei seine Lehre einleitet:

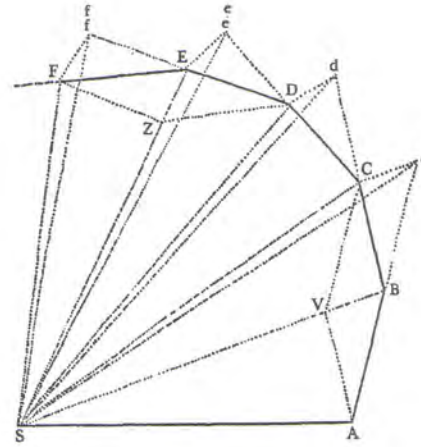
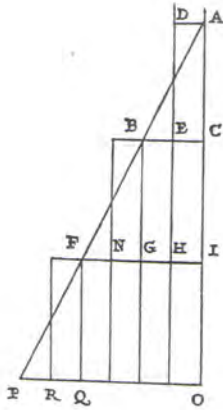


Aus: Galileo Galilei, Discorsi, Leiden 1638, Dritter Tag, „De motu locali“ (Über die örtliche Bewegung); Figur 40; zu Theorem I, Proposition I.

3. Das Bild zeigt die absolute (unveränderliche) Zeit IK und den absoluten (unveränderlichen) Raum GH *als skalierte gerade Linien*. Raum und Zeit sind keine unstrukturierten Kontinua, sondern sie sind *quantisiert*. Es sind *die Maßstäbe, relativ zu denen die Messwerte relativer Erfahrungsräume und Erfahrungszeiten zu bestimmen sind*, wie Galilei im einzelnen zeigt.
4. Galileo Galilei erkennt als Erster, dass die *wirkliche Bewegung eines Körpers* von einem Ort im Raum zu einem anderen solchen Ort *relativ zum Raum selbst* (als dem geometrischen Ort aller dieser Örter) stattfindet und deshalb *auf diesen ruhenden, unveränderlichen, realen Raum selbst bezogen werden muss, der dann ihre Wirklichkeit und Wahrheit gewährleistet*.
5. Galilei erkennt als Erster, dass eine Ortsveränderung im Raum *immer auch reale Zeit benötigt, d.h. in der Zeit stattfindet*. Er bezieht diese (relativen, veränderlichen) Zeiten der Ortsveränderung *auf die Zeit selbst* (als den geometrischen Ort aller dieser Zeiten), d.h. er bestimmt die Zeiten der Ortsveränderung *relativ zur realen, unveränderlich fließenden, absoluten Zeit*.
6. Die Maßstäbe von Raum (absolut) und Zeit (absolut) sind *zueinander proportional*: Dem Doppelten des Raumes entspricht das Doppelte der Zeit, usw. Aus dem Verhältnis der Elemente des Raumes zu den gleichvielfachen Elementen der Zeit resultiert eine *Proportionalitätskonstante C* mit der Dimension „Raumelement durch Zeitelement“, symbolisch [L/T].
7. Galilei erkennt, dass Bewegung elementar stets *geradlinig-gleichförmige Bewegung ist*. *Beschleunigte* und *verzögerte* Bewegungen sowie solche *auf krummen Linien* entstehen *quantisiert* durch Addition oder Subtraktion von kleinsten endlichen Elementen geradlinig-gleichförmiger Bewegung bzw. durch diskret aufeinanderfolgende kleinste Richtungsänderungen.

Das zeigen die nachfolgenden zeichnerischen Darstellungen von Galilei (I) und Newton (II):





(Newton, Principia 1687, Bild zu Prop. I Theor. I:  
krummlinige Bewegung um ein Zentrum S)

8. Galilei misst die elementaren endlichen Geschwindigkeitszuwächse  $\Delta v$  durch die Proportion  $EC:AC = NG:CI = RQ:IO = C = \text{konstant [L/T]}$ . So ergibt sich der Proportionalitätsfaktor  $C [L/T]$ , d.h. der Parameter des raumzeitlichen Bezugssystems, *als notwendiges Element der mathematischen (geometrischen) Beschreibung jeder Bewegung in Raum und Zeit*.

9. Newton versteht Bewegung ( $mv$ ) und ihre Änderung  $\Delta$  als *Wirkung einer äußeren unkörperlichen Kraft* (Beispiel: Gravitation). Die Ursache namens ‚Kraft‘ ist nach dem zweiten Gesetz Newtons zu ihrer Wirkung *proportional*. Da die erzeugte Bewegung im absoluten raumzeitlichen Bezugssystem bestimmt wird, gilt dasselbe für ihre proportionale Ursache ‚Kraft‘.

10. Newtons zweites Bewegungsgesetz „Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae“ drückt die Proportionalität verbal aus: *Die Bewegungsänderung ist der bewegendenden Kraft proportional*. Mit  $F$  für die ‚Kraft‘ resultiert die geometrische Proportion  $\Delta F/\Delta(mv) = C [L/T] = \text{konstant}$ . Mit  $mv = p$  und  $C = \Delta s/\Delta t [L/T]$  ergibt sich  $\Delta F/\Delta p = \Delta s/\Delta t$ .

11. Im Gegensatz zu der Newton irrig zugeschriebenen Formel  $F = (ma)$  bezieht Newtons wahres Gesetz sich auf die (*asymmetrische, irreversible, quantisierte*) Realität. Setzt man (mit Euklid, Axiom I)  $\Delta F = \Delta E$  und bildet zu der Proportion in (10) die Produktgleichung, so nimmt Newton Noethers Theorem und die Heisenbergrelationen vorweg:  $\Delta E \times \Delta t \geq \Delta p \times \Delta s$ .

12. Es ist die Einbeziehung der metrisch strukturierten Realität von Raum und Zeit in Gestalt der Elemente  $\Delta s$  und  $\Delta t$  (miteinander verbunden zum Faktor  $C [L/T]$ ), die Newtons Formel  $\Delta F/\Delta p = \Delta s/\Delta t = C$  und diejenige Heisenbergs als realistisches Bewegungsgesetz ausweist. Das gilt für *alle* Bewegungsgleichungen dieser Struktur (z.B.  $E/p = c$ , mit  $c = \Delta s/\Delta t [L/T]$ ).

#### Allgemeine Anmerkung:

Nach Newton wandten sich die Theoretiker von der Geometrie ab und entwickelten, Descartes und Leibniz folgend, eine *algebraische* Bewegungslehre (Euler, Lagrange; die analytische Mechanik). Sie eliminierten Galileis und Newtons diskretes raumzeitliches Bezugssystem aus dem Bewegungsgesetz, indem sie Proportionen  $A/B = C$  durch Äquivalenzen  $A = B = A$  ersetzten, und kehrten zur Kontinuumstheorie sowie zum aristotelischen Bewegungsrelativismus zurück. Erst mit der Faraday-Maxwell'schen Theorie wurde das Bezugssystem (in Gestalt der Konstante namens „Vakuumlichtgeschwindigkeit  $c$ “) wieder relevant (John Henry Poynting 1884:  $E/p = c$ ). Diese Konstante bestimmt in der Folgezeit auch die Einsteinsche und die Heisenbergsche Theorie der Bewegung. Der hier erbrachte Nachweis, dass sie bereits *in der authentischen geometrischen Bewegungslehre Galileis und Newtons* präsent ist, trägt sowohl zu deren Rehabilitierung, als auch zum Verständnis der Naturkonstante  $c$  und der neuen Bewegungslehre (spezielle Relativitätstheorie; Quantenmechanik) insgesamt bei.