

Geschwindigkeit oder Zeit?

Ein Gedanken-Gang aus der Bewegungswissenschaft

Es geht hier ganz einfach um die Frage, was fundamentaler ist:

- die **Zeit**
- oder die **Geschwindigkeit**.

Da wir nämlich gewohnt sind, zu meinen, dass wir die Geschwindigkeit vor dem Hintergrund eines „**invarianten Raumes**“ und einer „**invarianten Zeit**“ messen würden, entsteht für uns die Annahme, dass die Geschwindigkeit eigentlich etwas Sekundäres wäre, das noch dazu „**relativ**“ sei.

Ist dies aber wirklich der Fall?

0.

Vorerst wende ich mich nur an den gesunden Hausverstand, in der Meinung, dass ich selbst einen solchen hätte.

Damit mache ich es einem mir widersprechenden Fachmann:

- einerseits leicht, weil er von einer überlegenen Warte aus lächelnd herabschauen kann;
- andererseits mache ich es ihm aber auch schwer, denn der Hausverstand erwartet, dass ihm sprachlich auch auf der Ebene des Hausverstandes (und sollte dieser auch krank und doch nicht gesund sein) erwidert wird.

I.

Die Physik ist mir sympathisch, weil sie von sich behauptet, sie gehe von Fakten aus und versuche, diese wiederholbar herzustellen, um das Beobachtbare exakt beschreiben zu können.

In meinem bewegungswissenschaftlichen Weltbild gehe ich ebenfalls vom praktischen Tun aus.

Für mich ist unser logisches/mathematisches Denken daher ein Kind unserer praktischen Tätigkeit und hat das Ziel, sich in dieser auch zu bewähren.

Daher frage ich mich, wie ich aus dieser Sicht überhaupt zu bestimmten Begriffen komme, mit denen ich dann das Beobachtete „**exakt**“ zur Sprache bringen kann.

So interessiere ich mich vorerst dafür, wie ich überhaupt zu „*Zahlen*“ und „*Quantitäten*“ komme.

II.

Wenn ich praktisch etwas teile, dann entstehen zwei Teile: also die **Anzahl** „*zwei*“.

Teile ich jeden dieser Teile, dann entstehen vier kleinere Teile: also die Anzahl „*vier*“.

Mit diesem Vorgang ist aber noch gar nicht erreicht, dass bei einem Teilungsvorgang zwei einander „**gleiche**“ Teile entstehen.

Die Gleichheit des Geteilten ist im Vorgang des Teilens nicht impliziert!

Bilde ich praktisch vereinigend eine **Menge** von Teilen, dann entsteht eine **Anzahl** von Teilen.

Die Gleichheit der Teile ist aber auch im Vorgang des Vereinigens nicht impliziert. Daher bleibt die **Größe** der entstehenden Menge noch unbestimmt.

Die Anzahl 7 sagt also, egal in welchem Vorgang sie gebildet wird, nichts über die Gleichheit der Teile und auch nichts über die Größe des Ganzen aus.

Auch ein als „**unendlich**“ angenommener Vorgang des Teilens sagt nichts über das Entstehen von vorerst oder letztlich **gleichen** Teilen.

Auch ein als „**unendlich**“ angenommener Vorgang des Vereinigens sagt bestenfalls nur etwas über die **Anzahl** der Teile, nichts aber über die **Größe** der aufsummierten Menge.

III.

Eine unendlich große Summe von Teilen sagt daher nichts über die Größe des Ganzen.

Das Wort „*unendlich*“ passt auch im Grunde nur für einen Vorgang, für ein „**Bewegen**“, das nicht endet. Dieses Wort auch für etwas „*Erreichtes*“, d.h. für eine „**Größe**“ zu gebrauchen, ist daher mehr als problematisch.

Eine Aussage über eine **Größe** der Menge entsteht nämlich erst, wenn ich alle Teile in eine Größen-Relation **zu einem dieser Teile als Maß-Einheit** setze.

Eine Größe ist aus dieser Sicht daher immer bestimmt und nie offen.

Von einer unendlich großen Größe (als einer statischen Menge) zu sprechen, ist daher dem Hausverstand bereits Widersinn.

Ich kann eine bestimmte Strecke (als einer vor-gegebenen Größe) in eine beliebige Anzahl von deutlichen Teilen teilen. Dass die Teile einander gleich groß sind, folgt aber, wie schon angemerkt, noch nicht aus dem Vorgang des Teilens.

Um gleich große Teile zu bekommen, muss ich vorerst die gewünschte Anzahl von Teilen mittels der **Vervielfachung irgend einer bestimmten Größe** als Maßstab (mit Zwischenmarken) irgendwo markieren und diesen Maßstab dann auf die zu teilende Strecke **projizieren**, um dann die jener Strecke entsprechenden gleichen Teile zu erhalten.

Um in gleiche Teile zu teilen, benötige ich daher vorerst einen Maßstab, den ich mir durch Vervielfachen des als Maß-Einheit festgelegten Teiles, d.h. einer feststehenden Größe, erst anfertigen muss.

Die Maßeinheit jener zu teilenden Größe wird also erst gewonnen durch Projektion der Vervielfachung einer beliebigen Größe auf die zu teilen gewünschte Größe.

Diesen Maßstab kann ich dann auf jede Größe „*projizieren*“, **aber nicht „anlegen“!**

Dadurch ergibt sich dann, dass verschiedene (zu teilende) Größen das Vielfache ganz unterschiedlicher Einheiten sein können. Dass also z.B. die Seite eines Quadrates (in einer als eben unterstellten Fläche) nicht mit den Einheiten ihrer Diagonale aufgebaut werden kann.

IV.

Da aber praktisch auch vorgegebene unterschiedliche Größen miteinander verglichen werden müssen, ergibt es sich, dass eine einheitliche Maßeinheit als „*definitive Größe*“ praktisch festgelegt werden muss, was dann dazu führt, dass die „*natürlichen Anzahlen*“ der einheitlichen Maß-Größe (als aufsummierte Einheiten) nicht ausreichen, um gegebene „**natürliche Größen**“ miteinander als „*Anzahl von ganzen Einheiten*“ zu vergleichen.

Also:

Es finden sich im mathematischen **Hausgebrauch** oft folgende Unterstellungen

1. dass ein Teilungsvorgang als Bewegen endlos immer weitergehen könne;
2. dass ein Aufsummieren als Bewegen immer endlos weitergehen könne;
3. dass bereits durch Teilen gleiche Teile entstehen würden;
4. dass durch Summieren von Teilen zwar eine bestimmte Anzahl von Teilen, aber zusätzlich auch eine bestimmte Größe erreicht werden würde;
5. dass natürliche Zahlen als „*natürliche Anzahlen*“ bereits auch etwas über „*natürliche Größen*“ sagen würden.

Es gibt „**natürliche Größen**“; (z.B. die Seite eines beliebigen Quadrates)

Es gibt „*natürliche Anzahlen*“; (z.B. die Anzahl von 7 verschiedenen, ähnlichen oder gleichen Dingen)

Es gibt Vielfache von willkürlich gewählten Maßeinheiten, also „**Anzahlen von Einheiten**“

V.

Mit den als allgemein festgelegten Maßeinheiten können dann Operationen vorgenommen werden, in denen diese „*ganzen Maßeinheiten*“ in kleinere Größen zerlegt werden können. Mit diesen können dann gegebene „*natürliche Größen*“ in „*operational gewonnene Größen der Maßeinheiten*“ (die dann nicht ganz sein müssen) genau oder annähernd bestimmen werden.

Die „**fertige**“ Mathematik setzt also die „**Gleichheit**“ voraus.

Die Mathematik gründet auf der Annahme einer „**Gleichheit**“.

Im **Qualitativen** ist dies (hinsichtlich einer Anzahl) dann eine Menge von „*Exemplaren der gleichen Art*“, z.B. eine Menge als einer „*Anzahl von Individuen gleicher Art*“, die aber untereinander als Individuen keineswegs ebenfalls „*gleich*“ sein müssen.

Im **Quantitativen** geht es aber nicht um „*gleiche Art*“, sondern um „*gleiche Größe*“, also um eine „*Größe*“ als aufsummiertes Ganzes von „*gleichen Größen*“, bzw. um eine Größe, die sich mittels mathematischer Operationen in eine gegebene Maßeinheit umrechnen lässt.

Die Mathematik setzt also die „*Eins*“ als „*Quantum*“ fest und voraus, führt dann summierende und teilende Operationen durch und bringt deren Ergebnis zur Sprache.

Da sich Mathematik letztlich auch praktisch bewähren möchte, bedarf sie auch einer Toleranz, vor allem dann, wenn sich ihre eingeleiteten Operationen als ***Bewegen nicht beenden lassen*** und daher keine „*fertige*“ Zahl ergeben.

Da beim gedanklichen Teilen die zeitlich entfernten Teilungen immer kleiner werden, wird im Hausverstand dann auch oft unterstellt, dass sie, da die Teile immer kleiner werden, letztlich auch „*gleicher*“ werden würden.

Aber eine fortlaufende Teilung der jeweils gegebenen Teile, z.B. immer wieder im Verhältnis 1:2, ergibt immer, dass ein Teil nur $\frac{1}{3}$ und der andere Teil $\frac{2}{3}$ des jeweils geteilten Teiles ausmacht.

Eine Gleichheit der Teile entsteht daher durch das Teilen allein auch dann nicht, wenn der Teilungsvorgang kein Ende finden sollte.

VI.

Um das ***Quantitative von Bewegungen*** zur Sprache bringen zu können, hat GALILEI den Raum und die Zeit getrennt betrachtet und jeden von beiden jeweils mit quantitativ gleichen Einheiten beschrieben.

Heute spricht man davon, dass man hier Raum und Zeit messe.

Dies ist aber gar nicht der Fall!

Wir messen weder mit „*Raum-Einheiten*“, noch mit „*Zeit-Einheiten*“, sondern mit „**Geschwindigkeits-Einheiten**“ und körperlichen „**Ausdehnungs-Einheiten**“.

In unserer Erfahrung ist uns nämlich weder eine sog. „*Zeit*“, noch ein sog. „*Raum*“ erlebbar:

- Den Raum erleben wir bloß als einen uns umfassenden Körper, als ein Gefäß, dessen Grenzen wir nicht gewahren können.
- Die Zeit erleben wir wiederum nur als Relation von Geschwindigkeiten.

Eine sog. „*objektive Zeit*“ und ein sog. „*objektiver Raum*“ ist bloß ein brauchbares „*Gedanken-Konstrukt*“, aber keine uns physikalisch zugängliche Tatsache.

Wenn man nun allgemeinverständliche Bücher von anerkannten Physikern liest, dann kann man sehen, wie dort sprachlich ungenau geredet wird.

So wird z.B. etwas Teilbares als „**Atom**“ bezeichnet. Oder auf die Nachfrage, was „*Kraft*“ oder „*Energie*“ **eigentlich** sei, wird dann oft von oben herab geantwortet, dass so etwas einen Physiker nicht interessiere:

- denn er halte sich nicht an Spekulationen, sondern an **Tatsachen**;
- er benenne immer nur das, was er konkret beobachte;
- er gäbe für dieses Beobachte, wenn er es wiederholt herstellen könne, dann eine genaue Beschreibung;
- und er bringe Zusammenhänge dann in **exakte** Formeln.

VII.

Wenn nun aber ein Physiker sich darüber Gedanken macht, ob es an sich „**kleinste Zeit-Einheiten**“ und „**kleinste Raum-Einheiten**“ gäbe, dann wird deutlich, dass er trotz allem Bemühen, nur das zu beschreiben, was tatsächlich wiederholbar der Fall ist, sein Gedankengebäude sehr wohl auf Spekulationen aufbaut.

Diese Spekulationen mögen vorerst sehr brauchbar sein.
Manche könnten sich aber bald auch als irreführend erweisen.

Als GALILEI begann, die Bewegung zu vermessen, indem er an diese zwei verschiedene Meßplatten anlegte, nämlich die der „*Strecken-Messung*“ und jene der „*Zeit-Messung*“, war eine Grundlage gelegt, das „*Geschwindig-*

keits-Verhalten einer Bewegung" exakt zu beobachten und zu beschreiben.

Bei diesem Vorgang wurde damals aber verallgemeinernd unterstellt, dass das Bewegen an sich ein Vorgang **in** einer bereits ohne sie vorhandenen Zeit und **in** einem ebenso bereits vorhandenen Raum sei.

Als Fortschritt der Physik wurde dann die empirisch deutlich gewordene Erkenntnis betrachtet, dass es keine vom Raum isolierte Zeit, sondern nur eine sog. „**Raumzeit**“ gäbe, und dass der Raum gekrümmt erscheine.

Es blieb aber dabei, dass das Bewegen an sich ein Vorgang **in** der Raumzeit sei.

Betrachten wir nun aber wie **tatsächlich** das Bewegen vermessen wurde:

- man hat nämlich keine „**Zeit-Einheiten**“ gezählt,
- sondern „**Bewegungs-Einheiten**“.

Gezählt wurde nämlich die Wiederkehr eines rhythmischen Vorganges, z.B. eine Wiederkehr einer bewegten Sternen-Konstellation, einer Pendelbewegung oder ein wiederkehrendes Geschehen im atomaren Bereich.

So teilte man „*Bewegungs-Einheiten*“ in Teile, bzw. summierte dann „*kleine Bewegungs-Einheiten*“ auf.

Gezählt wurde also keine sog. „Zeit“, sondern das „*Wiederkehren von Bewegungs-Einheiten*“, bzw. der kleinsten feststellbaren Einheiten.

Wobei unterstellt wurde:

- dass diese „*Bewegungs-Einheiten*“ ihre „**Geschwindigkeit**“ konstant beibehalten;
- also eine „**invariante Geschwindigkeit**“ haben;
- diese „*invariante Geschwindigkeit*“ nannte man dann „**Zeit**“.

VIII.

Diese „*Geschwindigkeit an sich*“, die aus jener beobachtbaren Wiederkehr durch Teilung gewonnen wurde, wurde dann zum „**Eich-Maß**“.

Erst im **Vergleich** von Vielfachen des kleinsten Quantums dieser als „*invariant*“ angenommenen „*Mess-Geschwindigkeit*“ bedurfte es dann der Beobachtung von ebenfalls hinsichtlich eines „*Eich-Maßes*“ festgelegten „**Körper-Einheiten**“.

Man beobachte nämlich, wie viele „*Körper-Einheiten*“ vom Bewegen jeweils in der „*Geschwindigkeits-Einheit*“ zurückgelegt wer-

den, bzw. wie viele „*Geschwindigkeits-Einheiten*“ jeweils für das Passieren einer „*Körper-Einheit*“ benötigt werden.

Unsere Denk- und Sprech-Gewohnheiten revoltieren natürlich bei meiner sprachlichen Formulierung und behaupten dann schnell, dass dies Wortklauberei sei, weil es ja letztlich auf das Gleiche herauskomme.

Dies darf vielleicht jemand behaupten, den die **Sache** gar nicht interessiert.

Wer aber behauptet, exakt zu denken und nur zu beschreiben, was tatsächlich der Fall ist, der muss begründen, warum er das nicht tut und gedankenlos von einem sog. „*Raum*“ und einer sog. „*Zeit*“ redet, die er ja gar nicht vermisst.

Ich will versuchen, das Gemeinte in ein anschauliches Bild zu bringen, obwohl ich weiß, dass letztlich alle Gleichnisse hinken.

Es wird in meinem Gedanken-Gang eine „**absolut invariante**“ Geschwindigkeit angenommen:

- diese ist aber in meinem Bild nicht wie bei **EINSTEIN** die „**absolut größte**“ Geschwindigkeit (Lichtgeschwindigkeit);
- sondern wie bei **PLANCK** die „**kleinste**“, ähnlich dem „*Wirkungsquantum der Energie*“ (*Energie, Akt, Bewegung*).

Bildlich könnte man sich dies so vorstellen:

- diese kleinste und invariante Geschwindigkeit könnte man sich nun bildlich als die „*Winkel-Geschwindigkeit*“ eines kreisenden Geschehens vorstellen;
- alle beobachtbaren Geschwindigkeiten sind dann „*Bogen-Geschwindigkeiten*“, welche in der radialen Entfernung (im Sektor der „*invarianten Geschwindigkeits-Einheit*“) einen längeren Kreisbogen (d.h. dort eine jeweils größere Anzahl von „*Körper-Einheiten*“) zurücklegen müssen.

Dies ist also das umgekehrte Bild zur zentripetalen Kreis-Bewegung, wo die Winkel-Geschwindigkeit zunimmt, weil bei Annäherung an das Zentrum die Geschwindigkeit dann auf einer Bahn mit kleinerem Radius „untergebracht“ werden muss, wodurch sich die Winkel-Geschwindigkeit erhöht.

Diese beiden „**Bilder**“ sollten bei dem hier vorliegenden Erläuterungsversuch daher auseinandergelassen werden.

IX.

In meinem Bild ist eben die „*Winkel-Geschwindigkeit*“ als „**invariant**“ unterstellt, was ebenfalls eine praktikable Annahme (wie die absolute Lichtgeschwindigkeit) ist, um eben messen und zählen zu können.

Sicher ist diese Annahme aber deswegen noch nicht!

Ich frage daher, was würde sich für das Denken in der Physik ergeben, wenn man:

- nicht wie EINSTEIN die Zuflucht zu einer „**absolut größten**“ Geschwindigkeit nehmen,
- sondern, dem Gedankengang von PLANCK folgend, von einer „*invarianten kleinsten Geschwindigkeit*“ ausgehen,
- und dann nicht mehr von einem sog. „*Raum*“ und einer sog. „*Zeit*“ sprechen würde, **in** welcher sich das Bewegen ereigne,
- sondern von einem „**Bewegen**“, welches erst die „*Raumzeit*“ aufspanne,
- und die sich als Bewegen, sich spiraling krümmend auch ein- und auswirble,
- und dadurch Körper mit „*inerten Zentren*“ bildet, die sich erneut mit ihrem „*Bewegungs-Feld*“ bewegen.

In der Frage nach dem „*Krümmen*“ würde sich dann auch die Frage nach dem „*Begegnen*“ und dem „*widersprechenden Abdrängen*“ des Bewegens stellen, was den Gedanken auch zum „*gegensätzlichen*“ Ein- und Auswirbeln des Bewegens zu „**trägen**“ Körpern (zu „*zentrierten Feldern durch Bewegen*“) leiten könnte.

X.

Wenn man also erkennt:

- dass die Physik tatsächlich weder mit dem sog. „*Raum*“;
- noch mit der sog. „*Zeit*“,
- sondern durch Zählen von als invariant unterstellten „*Geschwindigkeits-Einheiten*“ und „*Ausdehnungs-Einheiten*“ misst,
- dann stellt sich vorerst gar nicht die Notwendigkeit, eine „*größte Geschwindigkeit*“ anzunehmen,
- sondern zu erkennen, dass man ja **de facto** bereits eine „*invariante Geschwindigkeit*“ unterstellt,
- und bloß Vielfache dieses „*elementaren Geschwindigkeits-Quantums*“ abzählt;
- dann ergibt sich doch, dass man gedanklich eigentlich MAX PLANCK folgt.

Dies liegt auch sprachlich ganz nahe, wenn man als Physiker **auch** „empirisch“ etwas auf die Sprache „hinhört“ und:

- beim Wort „Energie“ an das griechische Wort „*energeia*“ denkt,
- dessen mittelalterliche lateinische Übersetzung „*actus*“ war,
- was heute soviel wie „Wirklichkeit“, d.h. „Wirken“ als „kraftvolles, d.h. **geschwindigkeitsvolles** Bewegen“, bedeutet.

Dieses Hinhören gelingt aber auch hier nur dann, wenn man **vorübergehend darauf verzichtet**, die physikalischen Festlegungen der Wörter „Kraft“ und „Energie“ ähnlich zu verstehen, wie den physikalischen Terminus „Atom“, der heute für etwas „Teilbares“ vergeben ist, obwohl das Wort selbst „Unteilbares“ (griechisch „*atomos*“, d.h. das „Unzerschneidbare“) bedeutet.