

Die übersehene Rotation

Klaus Gebler

Die übersehene Rotation

Physik erklärt moderne Theorie-Phänomene

Teil 1	Warum bewegte Uhren langsamer gehen, aber nicht die Zeit dehnen	1
Teil 2	Warum bei Sternen flache Rotationskurven ohne Dunkle Materie möglich sind	31
Teil 3	Warum Torus-Modelle Quantenphänomene erklären	43
	Das Übersehene in der Natur, ein Nachwort zur übersehenen Rotation	64

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliothek, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Die automatisierte Analyse des Werkes, um daraus Informationen insbesondere über Muster, Trends und Korrelationen gemäß § 44b UrhG („Text und Data Mining“) zu gewinnen, ist untersagt.

© 2026 Klaus Gebier

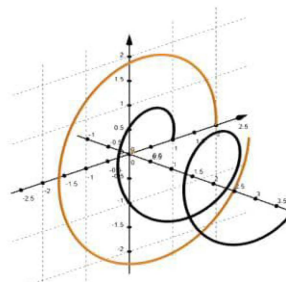
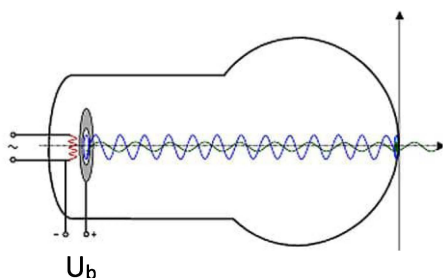
Herstellung und Verlag:

BoD · [Books on Demand GmbH](#), Überseering 33, 22297 Hamburg

ISBN: 978-3-6963-2038-6

Teil 1

Warum bewegte Uhren langsamer gehen, ohne die Zeit zu dehnen



Abstract

1. Energiebilanz: Die Beschleunigungsenergie $E_b = eU_b$ für Elektronen wird in verschiedene Energien umgewandelt, nicht allein in Translation. Die vollständige Bilanz macht „Zeitdehnung“ überflüssig. Mathematiker konnten bisher die Lücke in der tatsächlich ermittelten Energiebilanz durch einen mathematischen Faktor schließen, der auf der *Annahme* einer „Zeitdehnung“ bzw. „Längenkontraktion“ bei sehr schnell bewegten Objekten beruhte. Die dabei vorausgesetzte Interaktion zwischen physischen Körpern und rein mathematischen Ordnungs-Konstrukten wie Raum und Zeit konnte bis heute nicht schlüssig auf der Basis naturwissenschaftlicher Standards aufgezeigt werden.

Es wird untersucht, inwieweit es neben der Umsetzung von elektrischer Energie eU_b in Translationsenergie noch bislang unbeachtete physikalische Komponenten gibt, die in Summe zu einer ausgeglichenen Energiebilanz führen und damit eine physikalische Lösung des Problems geben. Lassen sich Energien für Rotation, Verschiebungsarbeit und Wärmeabstrahlung schlüssig nachweisen, dann gilt:

***Bewegte Elektronen müssen langsamer sein als erwartet,
weil Energieanteile nicht für die Translation zur Verfügung stehen.***

2. Taktgeber: Frequenz als Basis von Zeitmessung ist definiert als Anzahl von Schwingungen pro Dauer T : **Frequenz $f = 1/T$** . Energiezufuhr bedeutet Öffnung des geschlossenen Uhrensysteams und als Folge Frequenzzunahme bei Verringerung der Schwingungsdauer T . Die energiereichere Uhr (z.B. Elektronenschwingung) zeigt jetzt gegenüber der energieärmeren Uhr eine größere Anzahl von Schwingungen, allerdings mit kürzeren „Dauern“. Verdopplung der Frequenz heißt Halbierung der Dauer: **Die energiereichere Uhr mit doppelter Taktfrequenz ist zu einer anderen Uhr mit halber Dauer T geworden:** Wir lebten danach doppelt so lange. Aber: Die „Zeitdauer“ im geschlossenen System kann nicht gleichgesetzt werden mit der „Zeitdauer“ im offenen (mit Energieaustausch).

Zeitmessung setzt einen einzigen konstanten Taktgeber voraus.

0. Einleitung

Dass die Sonne im Osten aufgeht und bewegte Uhren langsamer gehen, sind *Wahrnehmungen*, die aber beide der physikalischen Prüfung nicht standhalten. **Die Sonne bewegt sich bei Sonnenaufgang nicht mehr oder weniger als sich die Zeit einer Uhr bei Bewegung „dehnt“.**

Galilei hat gegen erhebliche Geistes-Widerstände den Lauf der Erde um die Sonne inklusive aller Beobachtungsphänomene rein physikalisch erklären können. Das spektakuläre Verhalten bewegter Uhren hingegen bleibt umstritten. Für eine angebliche „Klärung“ durch die Relativitätstheorie (auf der Basis mathematischer Axiome) mussten physikalische Standards wie Energieerhaltung und Kausalität aufgegeben werden. Damit wurde jeglicher Anspruch auf „Natur-Wissenschaft“ beschädigt.

Warum bewegte Uhren tatsächlich langsamer gehen, ohne die Zeit zu dehnen, ist im obigen „Abstract“ angedeutet, bedarf aber ausführlicher Darstellung. Der Untersuchungsgegenstand ist vielschichtig und reduziert sich nicht auf *eine* Frage, die durch *eine* gültige Antwort abschließend zu klären wäre, wie es seit mehr als hundert Jahren versucht wurde.

Relativistische Problemlösung (1905)

Das „schwache Konzept Geschwindigkeit“

Weil das seltsame Zeit-Phänomen bei Teilchengeschwindigkeiten bemerkt wurde, ist es von **Einstein (1905)** als rein theoretisches *Geschwindigkeits*-Phänomen behandelt worden. Von den beteiligten Größen konnten dann nur „Zeit“ und „Raum“ für die unerwarteten Abweichungen in Frage kommen. Man entschied sich für „**Zeitdehnung**“ bzw. „**Längenkontraktion**“ (entgegen aller Erfahrung).

Problemlösung mit klassischer Physik (2024)

Das starke Konzept Energie

Weil Geschwindigkeiten mit **Energien bzw. Frequenzen** gemäß $E \sim f$ korrelieren und damit weitere Kandidaten als Verursacher des Phänomens ins Spiel kommen, wurde hier vom Autor (im Zeitraum 1988 – 2024) untersucht, ob Energieanteile in andere Komponenten geflossen sein könnten, die nicht zur Translationsgeschwindigkeit beitragen. Dann müsste die korrekte **Energiebilanz** diese abgezweigten Energiebeträge offenlegen, die der Translation fehlen und zur „Verlangsamung“ führen.

Weil Uhren konstante **Taktgeber** voraussetzen, sind diese vollständig gegen äußere Einflüsse zu isolieren. Allerdings bedarf der Übergang eines ruhenden Taktgebers in den Zustand der Bewegung einer (nicht abzuschirmenden) Beschleunigung und realisiert damit eine Energiezufuhr, welche wiederum die Frequenz erhöht und die Schwingungsdauer senkt. **Die bewegte Uhr ist jetzt eine andere Uhr mit anderem Taktgeber und nicht identisch mit der energiearmen Uhr im Ruhezustand.**

Korrekte Zeitmessung bewegter Körper muss zwei Messungen unterscheiden:

1. Messung: Ruhende Uhr (energiearmer Ausgangs-Zustand im geschlossenen System),
2. Messung: Bewegte Uhr nach Beschleunigung (energiereicher Zustand im offenen System).

Die unterschiedlichen Zeit-Anzeigen beider Uhrenzustände entsprechen dabei einer Energiedifferenz, so dass Umrechnung in den energiearmen Ausgangszustand leicht möglich ist. Ein einheitlich definierter Zeitstandard ist damit möglich. Die Energiedifferenz in der Bilanz entspricht der Summe aus mindestens drei bisher unbeachteten Komponenten: a) Rotationsenergie, b) Verschiebungsarbeit an der rotierenden Masse zur Verringerung des Bahnradius wegen Drehimpulserhalt, c) thermische Energie. **Diese drei Energieanteile fehlen als Translationsenergie und bewirken das Phänomen.**

Warum bewegte Uhren langsamer gehen?

Die detaillierte Problemlösung mit klassischer Physik ist Gegenstand dieser Arbeit.

1. Mechanische Energien – Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Zusammenhänge

Die konsequente Beachtung von Prinzipien zur Erforschung der Naturphänomene führte im 19. Jahrhundert zu enormen Erfolgen. Der durch Hermann von Helmholtz formulierte Energie-Erhaltungssatz lieferte seither das stabile Fundament sowohl für die Grundlagenforschung als auch für ingenieurtechnische Anwendungen. Mit der Überzeugung, nun sei die klassische Physik ausgereizt und nur mit kühnen mathematischen Theorien sei die Welt als Ganzes zu erfassen, hat man mit größtem Aufwand ein Jahrhundert lang experimentiert – mit ernüchternden Ergebnissen. Moritz Schlick, ein Doktorand von Max Planck, schuf wesentliche philosophische Grundlagen für die Abkehr der Physik von Erfahrungen durch die Einführung „impliziter Definitionen“ als „Axiome neuerer Art“ (Einstein).

Ein mit Hilfe impliziter Definition geschaffenes Gefüge von Wahrheiten ruht nirgends auf dem Grunde der Wirklichkeit, sondern schwebt gleichsam frei, wie das Sonnensystem die Gewähr seiner Stabilität in sich selber tragend. Schlick, Moritz (1925). Allgemeine Erkenntnislehre. Springer, Berlin, 2. Aufl. [1]

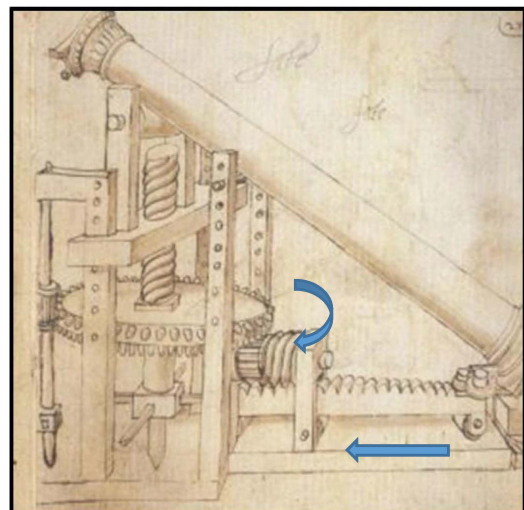
Mit Schlicks Verkündung dieses Paradigmenwechsels 1922 in Leipzig bei der 100-Jahrfeier der Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte war der Physik ohne Diskussion ein spektakulärer Neuanfang gesetzt. Höhepunkt einer solchen modernen Physik manifestiert sich heute in der Behauptung:

Mathematische Existenz ist dasselbe wie physikalische Existenz. (Max Tegmark) [2]

Seit die Physik zunehmend in Mathematische Physik mit frei wählbaren Axiomen verwandelt wurde, gab es wenig Motivation, die gute alte Klassische Physik zur Lösung von Grundsatzfragen heranzuziehen. Am Beispiel der bis heute nur teilweise verstandenen Rotation soll gezeigt werden, wie durch Anwendung der „alten physikalischen Prinzipien“ sehr wohl ein verwickeltes Problem gelöst werden kann. Es liegen die Details ja längst vor und bedürfen nur noch einer aufmerksamen Sichtung, um die komplexeren Zusammenhänge hervortreten zu sehen. Ein solcher Versuch sei hier für die **Rotation flexibler Massen** vorgestellt, der zur Erklärung des Verhaltens „zu langsam gehender Uhren“ führt.

Am Anfang steht ein Prioritätenwechsel: **An die Stelle von Geschwindigkeiten** (als „beschränktes Konzept“) **treten Energien** (als „universelles Konzept“). Anlass dafür ist die Erkenntnis, dass **rotierende Massen mit Trägheitsmoment $J = mr^2$ bei gleichen Bahngeschwindigkeiten v , aber verschiedenen Radien** wegen $\omega = v/r$ **verschiedene Rotationsenergien** $E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} mr^2 \omega^2$ haben können. Damit werden alle Erwartungen hinfällig, dass bei höheren Rotationsenergien auch höhere Geschwindigkeiten zu messen sein müssten (bzw. umgekehrt), was die Forderung nach „Dunkler Materie“ zur Erklärung „flacher Geschwindigkeitsprofile“ in Galaxien gegenstandslos macht. Der Übergang von Geschwindigkeits- zu Energiebetrachtungen bedarf zunächst einer Strukturuntersuchung aller beteiligten physikalischen Größen.

Bild 1. Von alters her wurden zur Lösung praktischer Bewegungs-Aufgaben technische Anlagen benutzt, die auf dem Zusammenspiel von Rotation, Translation und geeigneter Energieformen beruhten. Es blieb späteren Intelligenzen vorbehalten, die Translation aus diesem Gefüge herauszulösen und deren Bewegungsform zu favorisieren. Insbesondere die Rotation spielte in der Physik bewegter Körper nur noch eine untergeordnete Rolle – mit der Folge, nun ständig von der Natur neue physische Strukturen per passendem Axiom einfordern zu müssen. Passt die Natur nicht zur Theorie, ändert man gern die Natur: „Es gibt vom Menschen ungezählt viele Doppelgänger in Paralleluniversen“. Belege? Später.



Struktur mechanischer Energien

Potenzielle Energie...	Kinetische Energie...
... nach Translation von m gegenüber M_{Erde} $E_{pot\ trans} = mgh$	... bei Translation starrer Körper $E_{kin\ trans} = \frac{1}{2}mv_{trans}^2$
... bei Rotation starrer Körper (r = konst.) $E_{pot\ rot\ starr} = mar = m \frac{\omega}{T} r$ $E_{pot\ rot\ starr} = 2m\pi r f$ Die potenzielle Energie einer rotierenden Masse m im konstanten Abstand r zum Drehzentrum ist nur von der Umlauffrequenz f bzw. der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 2\pi f$ abhängig (z.B. Schwungrad als Hohlzylinder, wo die rotierende Masse Energie speichert, ohne Arbeit zu verrichten). Sie entspricht der „Ruhenergie“ E₀ von schwingenden Teilchen. Energiezufuhr bewirkt Frequenzerhöhung f (bzw. ω) bei Konstanz des Trägheitsmoment J = mr² wegen r = konst. (nur beim starren Körper).	... bei Rotation starrer Körper (r = konst.) $E_{kin\ rot\ starr} = \frac{1}{2}J\omega^2 = \frac{1}{2}m \cdot r^2 \omega^2$ $E_{kin\ rot\ starr} = \frac{1}{2}mv_{rot}^2$ Die kinetische Energie einer im Abstand r fixierten Masse m verhält sich wie ein starrer Körper bei Translation und ist nur von der Bahngeschwindigkeit v_{rot} auf der Kreisbahn abhängig. Deshalb ist für den Fall unveränderlicher („starrer“) Radien Rotation und Translation mit gleichen Formeln berechenbar, wenn die schwere Masse m_{schwer} durch das Trägheitsmoment J = mr² ersetzt wird. Der Drehimpuls L = mvr bleibt nicht konstant, weil bei wachsendem v der Radius r nicht kleiner werden kann.
	... bei Rotation flexibler Körper, die ihren Abstand r vom Zentrum wegen Drehimpulserhalt ändern können (z.B. Elektronen) $v_{rot} = \frac{u}{T} = 2\pi r f = konst.$ $E_{kin\ rot\ flex} = \frac{1}{2}m(2\pi \cdot r f)^2$ $E_{kin\ rot\ flex} = \frac{1}{2}m\omega^2 r^2 = \frac{1}{2}J\omega^2, \quad J = mr^2$

Fazit: Die Bahngeschwindigkeit v_{rot} einer rotierenden Masse im variablen Abstand r zur Drehachse korreliert mit der variablen Frequenz f gemäß $v = r\omega = 2\pi r f = 2\pi r/T = konst.$, wobei $\omega = 2\pi f$ ist. Die Drehimpulserhaltung entspricht keiner Energieerhaltung, da sie externe Energie benötigt, wobei das geschlossene System geöffnet wird. Dadurch kann sich eine konstante Bahngeschwindigkeit v_{rot} einstellen, obwohl dabei größere Frequenzen gemäß **E ~ f bzw. E ~ ω** entstehen und r kleiner wird. Die kinetische Energie ist nur von der Frequenz f bzw. von der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 2\pi f$ abhängig, da sich der variable Abstand r automatisch anpasst gemäß $v = r\omega$ (bei zusätzlicher Energie).

Für diesen Fall flexibler Körper ist nicht das Quadrat der Bahngeschwindigkeit v ein Äquivalent der Rotationsenergie, sondern das Quadrat der Winkelgeschwindigkeit ω bei variablem Radius.

Die aufgenommene Zusatzenergie zur Ruheenergie E₀ verteilt sich auf vier Komponenten:

1. Translationsenergie E_{trans} in x-Richtung (der 2D-Raum wird geöffnet zum 3D-Raum),
2. Erhöhung der Rotationsenergie in yz-Ebene zur Frequenzerhöhung bei kleineren Radien,
3. Verschiebungsarbeit E_{Versch} in Richtung Drehachse zur Radiusänderung (yz-Ebene),
4. Thermische Energie bei höheren Beschleunigungsenergien ab etwa 460 keV.

2. Satz von der Erhaltung der Zeit

Die Masse eines rotierenden Fadenpendels habe in der Ausgangslage die potenzielle Energie

$$E_{\text{pot}} = mgh = 0 \text{ und die kinetische Energie } E_{\text{kin rot}} = \frac{1}{2}mv_{\text{rot}}^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{T}\right)^2 = \frac{1}{2}m(2\pi rf)^2 \text{ bzw.}$$

$$E_{\text{kin rot}} = \frac{1}{2}m(\omega r)^2. \text{ Die Gesamtsumme der Energien des Systems beträgt zu diesem Zeitpunkt}$$

$E_{\text{pot}} + E_{\text{kin rot}} = mgh + \frac{1}{2}m(\omega r)^2$. Durch Energiezufuhr wird jetzt m um die Höhe $h_1 = 1$ gehoben, so dass $E_{\text{pot}}(1) = 1$ wird. Im Beispiel (Bild 2) wird dabei die Pendellänge halbiert, wobei sich Umfang bzw. Radius der Kreisbahn halbieren, hingegen sich die Umlauffrequenz verdoppelt.

Dabei bleibt entlang des Umfangs u die Bahngeschwindigkeit $v_{\text{rot}} = uf = 2\pi fr = \omega r$ erhalten, aber die Größen Frequenz f , Dauer T und Radius r verändern sich. Die Gesamtenergie hat sich gegenüber der Ausgangslage vergrößert und es ist zu prüfen, welche Größen von den Änderungen betroffen sind (bzw. neu hinzukommen). Sollte die Schwingungsfrequenz (z.B. als Taktgeber einer Uhr) betroffen sein, so ginge diese Uhr jetzt „falsch“. Durch Herausrechnen der Zusatzenergie ließe sich die Zeit der Ausgangslage rekonstruieren. Die Annahme einer „gedehnten Zeit“ wäre überflüssig. **Gehen wir einer Vermutung nach, die den Satz von der Erhaltung der Zeit rechtfertigt.**

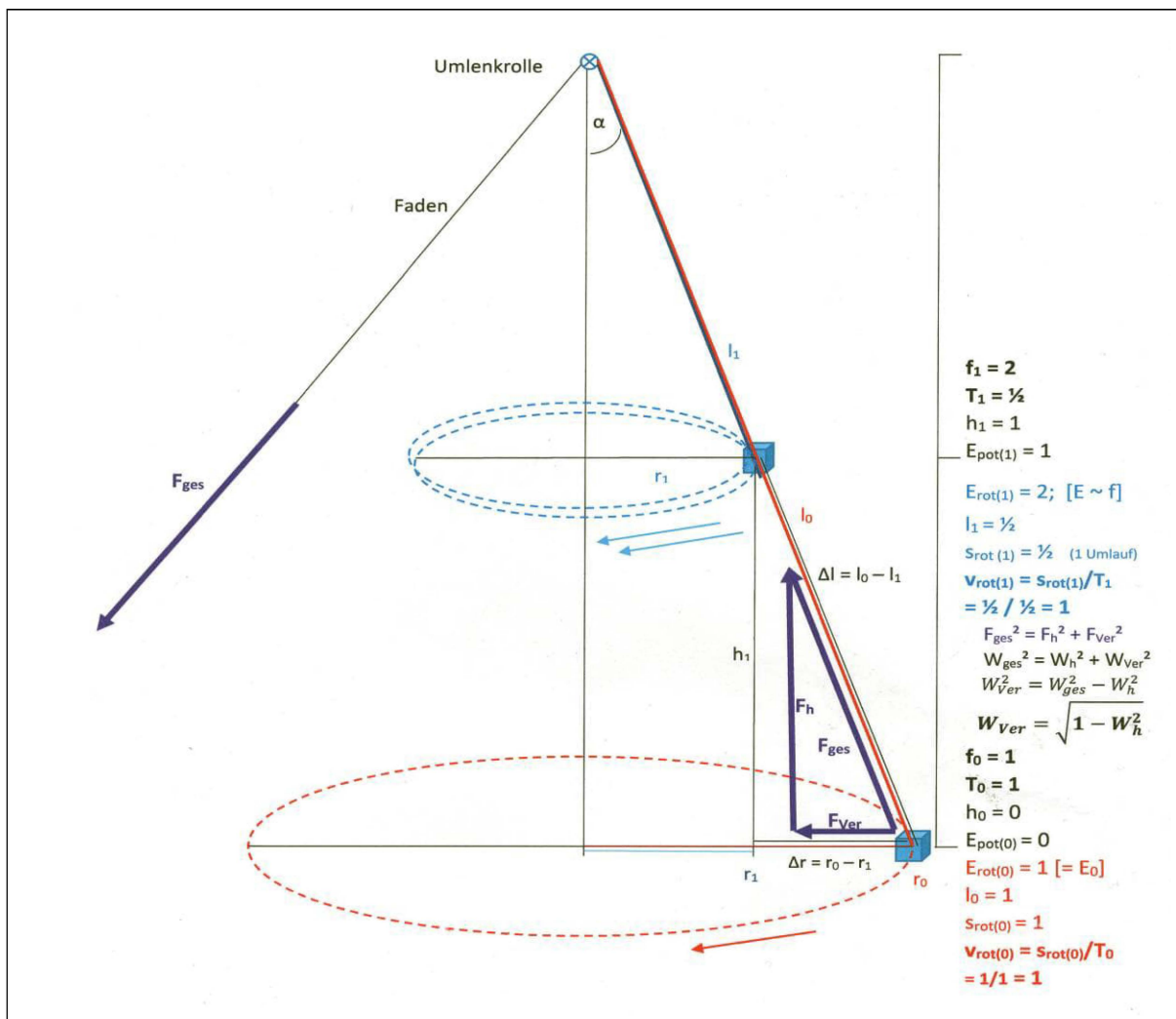


Bild 2. Der Freihandversuch „Rotierendes Fadenpendel“ belehrt uns, dass die Eigenschaften rotierender Körper untrennbar mit Energieumwandlungen verbunden sind. Damit kommen veränderliche Größen wie Frequenz und Radius ins Spiel, die eine behauptete Veränderlichkeit der Größen Zeit und Raum (als abstrakte Ordnungsrelationen) vermutlich gegenstandslos machen. Gibt es gar einen „Satz von der Erhaltung der Zeit und des Raumes“? Schauen wir nach.

Untersuchung der Ordnungsrelation Zeit:

Welche Rolle spielt bei Rotationen die Zeit, welche, als Dauer aufgefasst, unseren Bedürfnissen im Erkenntnisprozess bisher genügt?

Ordnen wir einer vollen Schwingung die Frequenz „eins“ und die Dauer „eins“ zu, erhalten wir eine Ordnungsrelation „Zeit“ zum Vergleich zeitlicher Abläufe. Wird die „Uhr“ bewegt, nimmt ein freier Schwinger Energie auf und schwingt mit kürzeren Dauern. Sie „geht falsch“.

Die Frequenz $f = 1$ beschreibt den kleinstmöglichen Energiewert des Systems im *Anfangszustand*, eine Art „Ruhezustand“ mit genau definierter Energie E_0 , die als potenzielle Energie $E_{\text{pot rot}}$ gelten kann: Das Mikrosystem verharrt an einem Ort. Aber eigentlich rotiert im Innern eine Masse mit der Energie $E_{\text{kin rot}}$. Diese Rotationsenergie im „flexiblen“ Abstand r von der Drehachse mit der Frequenz f entspricht $E_{\text{kin rot flex}} = \frac{1}{2}m(2\pi \cdot r \cdot f)^2 = \frac{1}{2}mv_{\text{rot}}^2$.

Wird die Rotationsebene der Masse m senkrecht zum Gravitationsfeld um die Höhe h_1 „langsam“ nach oben bewegt, wirkt eine Kraft F auf die Masse m entlang des Weges h_1 : Es muss Energie aufgewendet werden, um diese Hubarbeit zu verrichten. **Danach befindet sich die Masse in einem höheren Energiezustand.** Wird die Frequenz f durch die Schwingungsdauer T ersetzt, so werden Radius r und Zeitdauer T kleiner.

$$E_{\text{kin rot flex}} = \frac{1}{2}m \left(2\pi \cdot r \cdot \frac{1}{T} \right)^2$$

Die Formel liest sich jetzt so:

„Ruhende Uhren mit Rotation (Schwingungen) können bei Energiezufuhr die Faktoren des Produktes aus Frequenz und Schwingungsdauer ändern gemäß $f \cdot T = 1$, aber sie ändern dabei nicht die Bahngeschwindigkeit der rotierenden Masse gemäß $E_{\text{kin rot}} = \frac{1}{2}m(\omega r)^2$ mit $v_{\text{Bahn}} = \omega r$ “

Gemessen wird ein kleinerer Radius und die kürzere Dauer einer vollen Schwingung bei größerer Frequenz: Die Uhr scheint langsamer zu gehen.

Wird nur die kürzere Dauer T eines Umlaufes mit kleinerem Radius r beachtet, so entspricht das einer „Zeigeruhr“ mit rotierender Masse an der Spitze des „flexiblen“ Zeigers ($J = mr^2$), so dass die Masse radial beweglich ist und Abstände zur Drehachse anpassen kann (Drehimpulserhalt). Für die Zeitmessung interessiert in der Regel nur die kürzere Dauer eines Umlaufes („es ist erst eine halbe Sekunde vorbei!“), so dass die Vermutung „Zeitdehnung“ naheliegt. Wird auch die vergrößerte Frequenz einbezogen, und Zeit als Zusammenhang $f \cdot T = 1$ begriffen, so **bleibt die Zeit in gewohnter Weise erhalten und ändert sich auch bei Energiezufuhr nicht.** Denn dass bei Energiezufuhr ein System irgendwelche Eigenschaften ändern muss, ist unbestritten, doch ausgerechnet die **nichtphysische** Ordnungsrelation „Zeit“ selbst abändern zu wollen, scheint **physikalisch** unmöglich. Jedem hochkomplexen Getriebe wären dann so viele verschiedene Zeiten zuzuordnen, wie es Räder verschiedenen Durchmessers enthält (bei Hohlzylinderform und gleichen Massen).

Um die scheinbar „gedehnte Zeitdauer“ T der energiereicheren Uhr umzurechnen auf die Anzeige im „Ruhezustand“, ist die aufgenommene Energie wieder herauszurechnen. Das geschieht, indem man die zu geringe Zeit T mit ihrem Reziproken, was der Frequenz f entspricht, multipliziert. Nichts anderes macht der Lorentz-Faktor, so dass dort „gedehnte Zeit“ in „Normalzeit“ umgerechnet werden kann und die Annahme der „gedehnten Zeit“ scheinbar ihre Bestätigung findet.

Achtung: Dieses traditionell erfolgreich praktizierte mathematische Verfahren der Lorentz-Transformation sagt etwas aus über Geschwindigkeits- bzw. Energiequantitäten, aber nichts darüber, welche speziellen Teilenergien sich hinter der Energiedifferenz verbergen. Aber genau das will der Physiker unbedingt wissen, weil er an Funktionsmechanismen der Natur interessiert ist, nicht vordergründig an Theorie-Beweisen.

Fazit:

Beschleunigte Uhren senkrecht zur Rotationsebene der schwingenden Masse zeigen nicht eine gedehnte Zeit an, sondern einen höheren Energiezustand.

Sie unterscheiden sich damit physisch von ruhenden Uhren und lassen sich ohne Zusatzannahmen klassisch beschreiben.

Da die Beschreibung von Bewegungen im Rahmen der Kinematik nur kräfte- bzw. energiefreie Vorgänge untersucht, musste dieser Zusammenhang wohl ohne Beachtung bleiben.

Um Erhaltungssätze zu formulieren oder gar zur Anerkennung zu bringen, braucht es eines langen Atems: „Wie? Zeit dehnt sich nicht? Aber ich hab es doch gemessen!“

Und welchen Zeitbegriff hast du benutzt? Denn Zeit allein als „Dauer“ wird ja nicht gerecht einer Natur, die durch Bewegung konstituiert wird – vor allem der periodischen, die gut durch Rotation bzw. Schwingung beschreibbar ist.

So, wie der Drehimpulserhaltungssatz $L = mrv = \text{konst.}$ erst durch die Verknüpfung von Masse m , Radius r und Bahngeschwindigkeit v gewisse Rotationsphänomene erklärbar machte, so stellt auch die Verknüpfung von Frequenz f und Zeitdauer T eine umfassendere Art von Zeitverständnis dar, das komplexe Phänomene erklären sollte.

Formulieren wir (probeweise) einen Satz von der Erhaltung der Zeit, der z.B. geholfen hat, die oben dargestellte Problematik einer vermuteten „Zeitdehnung“ mit physikalischen Argumenten aufzuheben.

Die Anzahl von Umläufen und ihre Dauer bei Rotation (bei veränderlichem Radius r) sind verknüpft in der Zeitgleichung, die auch bei zusätzlicher Energieaufnahme gilt.

Satz von der Erhaltung der Zeit

$$f_0 \cdot T_0 = f_n \cdot T_n = 1 .$$

Das Produkt von Umlauffrequenz f und Schwingungsdauer T flexibler rotierender Körper mit Drehimpuls-Erhalt und dem Trägheitsmoment $J = mr^2$ ändert sich bei Energiezufuhr nicht. Es gilt der Satz von der Erhaltung der Zeit

$$f \cdot T = 1$$

- Zeit, die in der Dauer T „fehlt“, ist in der Schwingungszahl f aufgehoben.
- Die kleinstmögliche Frequenz f_0 entspricht der Dauer T für einen vollen Umlauf.
- **Da es nur ganzzahlige Vielfache von f_0 gibt, ist der scheinbare Zeitfluss T_0 bzw. T_n gequantelt.**
- Der gebräuchliche Begriff „Zeit“ (als Dauer) ist hier um die Frequenz erweitert, so dass jede Aussage über „Zeit“ nur bei Gültigkeit von $f \cdot T = 1$ einen Vorgang vollständig beschreibt.

Voraussetzung: Drehimpuls $L = \text{konst.}$, Trägheitsmoment der rotierenden Masse $J = mr^2$.

Bis heute warten Phänomene wie „zu langsam gehende bewegte Uhren“, Myonen-Paradoxon usw. auf physikalisch nachvollziehbare Erklärungen. (Der Lorentz-Faktor ist nur ein korrekter mathematischer Ausgleichsfaktor, dessen physikalischer Hintergrund bisher unklar blieb.) Kann der Satz von der Zeit-Erhaltung zur Aufhellung solch fundamentaler Naturphänomene beitragen?