Photonenergie wird bestimmt durch die Zustandsänderung eines Elros, durch dessen Quantensprung von n_2 nach n_1: Woher und in welchen Quantenzustand fällt das Elro hinab. Elros sind prinzipiell mit c unterwegs. In einem (theoretisch) im Raum ruhenden H-Atom teilt sich c in pythagoreische Komponenten Torus-Umlaufeile v_{et} und Atommitte-Umlaufeile v_{ew}: $c^2 = v_{et}^2 + v_{ew}^2 = v_{ew}^2(1+\tan^2\delta)$. (1.79)
v_{et} und v_{ew} sind quantenzustand-abhängig und bestimmen Photonenergie $W_{\gamma 12} = \Delta R_{H12}$ → (1.77).
Bei im Raum v_{ex}-bewegtem H-Atom ist Atommitte-Umlaufeile v_{ew} reduziert, denn c teilt sich dann in:

$$c^2 = v_{ew}^2(1+\tan^2\delta) + v_{ex\perp}^2 \quad (1.80)$$

Die zu v_{et} und v_{ew} lotrechte (Atomdipol parallele) Komponente $v_{ex\perp}$ von $\vec{v}_{ex}$ ist mitbestimmend für v_{ew} und damit Photonenergie $W_{\gamma 12}$.[70] (1.77) und (1.78) gelten nur für ein ruhendes H-Atom. Es gibt viele Ursachen für ein im Raum bewegtes Atom. Als erstes wird ein Atom z B in einem Kristall, im Gitter am Ort temperaturabhängig schwingen. (Schwingungsweite $A_\vartheta(\vartheta)$ und -frequenz f_ϑ sind das, was Temperatur ausmacht.) Der auf die ω_w-Ebene entfallende Anteil von $v_{\vartheta w}(t)$ moduliert v_{ew} und demzufolge die Photonenergie.

	Periode	Eile [m/s]	% von v_{ew}
Atommitte-Umlaufeile v_{ew} *)	$1{,}521\cdot10^{-10}$ s	$2{,}1865\cdot10^6$ 1	
Gitterschwingung $A_\vartheta(\vartheta)\cdot e^{j\omega_\vartheta t}$	$\approx 10^{-10}$ s	k A	k A
Flugreise	ohne	≈330	0,015
Erddrehung (Äquator), sideral	23h 56' 4,10"	465,1	0,022
Erdbahn um die Sonne	365,26 Tage	$2{,}978\,59\cdot10^4$	1,362
Sonnenbahn in Galaxis	$2{,}1\cdot10^8$ a	$\approx 2{,}25\cdot10^5$	10,29
Galaxisbewegung in lok Grp	$2{,}3\cdot10^8$ a	$\approx 3{,}8\cdot10^4$	1,74
Lokale Gruppe in Supercluster	k A	$\approx 6\cdot10^5$	27,44
lineare (!) Summe			≈40,87

Tabelle 2 Einflüsse auf die Photonenergie

Weitere Gründe sind Ortswechsel (bspw Flugreise) auf der Erde, Erdumfangseile, Erdeile um die Sonne, Sonneneile in der Galaxis, Galaxiseile in lokaler Gruppe ... .
Tabelle 2 bietet eine Übersicht.
*) im Grundzustand des H-Atoms
Würden alle Eilen linear addiert, wäre die Summe über 40 % von v_{ew}. Das aber tritt wohl nie ein. Weil es auf der Erde derzeit keine adäquat großen Spektralstreuungen gibt, heben sich die größten Werte wegen momentan wahrscheinlich konträrer Richtungen vektoriell auf.

Andernorts, unter anderem Umstand gebildete Photonen könnten bemerkte Rotverschiebungen erklären.

Bei in Flugzeugen transportierten Atomuhren beobachtete tendenzielle Abweichungen sind vermutlich Frequenzverwerfung, Anzeigedehnung, aber keine Zeitdilatation.[71]

Bedauerlich, aber Realität:
Alle Atomuhren (Messwerte von über 260 Atomuhren an über 60 weltweit verteilten Zeitinstituten sind durch GPS-Zeitvergleiche, inzwischen zunehmend durch Zweiweg Zeit- und Frequenzvergleiche, Grundlage Internationaler Atomzeit) befinden sich auf unserer Erde und unterliegen gleichen Erdeilen. Hoher technischer Aufwand, eine Caesiumatom-Wolke in magneto-optischer Falle in der Schwebe zu halten und mittels Laser bis auf wenige Mikrokelvin an den absoluten Nullpunkt abzukühlen, verbessert Frequenzstabilität und Genauigkeit der Caesium-Atomuhr sicherlich deutlich. (Die relative Standardabweichung zur idealen SI-Sekunde betrug Anfang 2015 etwa $5\cdot10^{-18}$.) Doch beim Übergang zwischen zwei Energiezuständen elektromagnetische Wellen bestimmter Frequenz abzustrahlen oder zu absorbieren (9.192.631.770fache Strahlungsperiodendauer des Übergangs zw den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustands von Atomen des Nuklids ^{133}Cs),[72] ist eben von Bewegungen im All, von aktueller v_{ew} abhängig. Weltweit gestreute Standortwahl hebt tages- und jahreszeitliches Einwirken ggf nahezu auf. Aber weitere Einflüsse machen Atomuhren prinzipiell ungenau. → ***Tabelle 2***

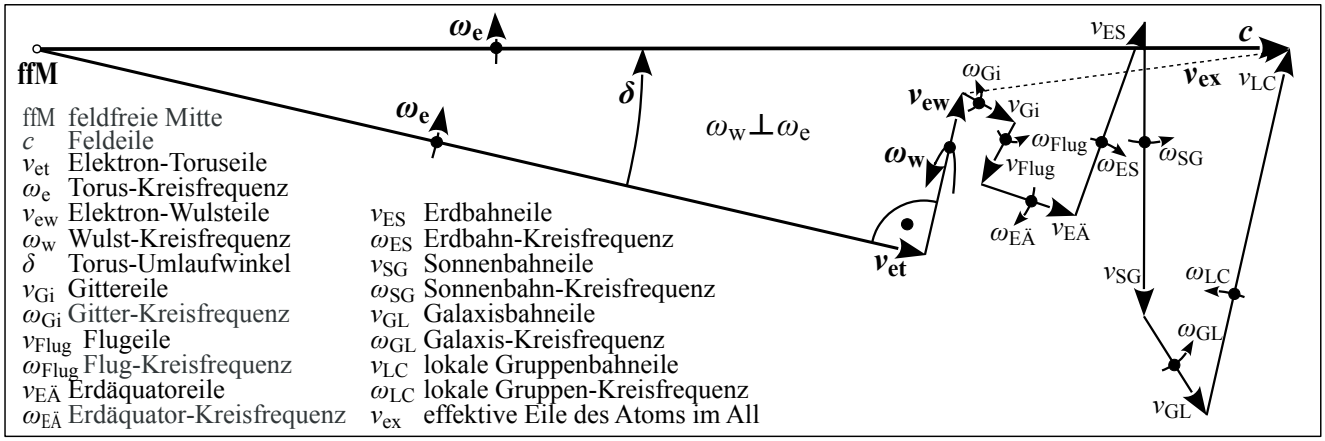

Bild 12 veranschaulicht schematisch die v_{et}- und v_{ew}-Abhängigkeit von H-Atom-Bewegung v_{ex} im All.
Zur Verdeutlichung übertrieben dargestellt, keinesweg maßstäblich