Michael Heilmann

Dunkle Energie und Dunkle Materie:

Die zweieiigen Zwillinge von Schwarzem Strahler und Entropie

Korrekturen: Vom Sinn und Unsinn der Supersymmetrie

Leider hat sich im letzten Artikel der Fehlerteufel eingeschlichen:

- Auf Seite 32 muss es bei den Abbildungen über die relativistische Interpretation der Gravitation natürlich statt Gluon und anti-Gluon Graviton und anti-Graviton heißen.

- Bei der Berechnung der Bindungsenergie auf Seite 36 handelt es sich logischerweise um 504,6 GeV und nicht um 504,6 MeV.

Dunkle Energie und Dunkle Materie:

Die zweieiigen Zwillinge von Schwarzem Strahler und Entropie

1. Entropisch determinierte Herleitung des Strahlungsgesetzes

Als Erstes definieren wir einen Idealen Schwarzen Körper mit einer inneren hohlen Kugel des Radius R_{SK} und vergegenwärtigen uns, wie viele einzelne konstante Wellenlängen $n_Q(\lambda_Q)$ bzw. Wechselwirkungsräume von Quanten aus dem Vakuum heraus in erster Näherung in diese hohle Kugel hineinpassen. Da die in der Heisenbergschen Unbestimmtheit aus virtuellen Anti- und Fermion gebildeten ebenso virtuellen Photonenquanten halbzählig sind und sich die Teilchenzahlen immer auf ihren Durchmesser beziehen, soll im Folgenden, wegen der realistischeren Betrachtung von Frequenzintervallen $d\gamma_Q$ sowie einer Quantenenergie $h\gamma_Q$ auch für ruhemassebehaftete Teilchen, eine allgemeine Abhängigkeit für Quantenfrequenzen γ_Q von der Teilchenzahl n_Q innerhalb eines Schwarzen Körpers gelten:

$$(1) \qquad \frac{4\pi}{3}\left(\frac{R_{SK}}{\lambda_Q}\right)^3 = \frac{n_Q}{2\pi} \qquad \rightarrow \qquad n_Q = \frac{8\pi^2}{3}\left(\frac{R_{SK}\nu_Q}{c}\right)^3$$

Da es sich nun aber bei n_Q um nichts anderes als dem Verhältnis der Gesamtenergie eines Schwarzen Körpers E_{SK} zur Energie des betreffenden Quants $h\gamma_Q$ handelt, erhalten wir über die Energiedichte ρ_{SK} vorerst eine eigentlich aus der klassischen Elektrodynamik abgeleitete temperaturinvariante Rayleigh-Jeans-Variante des Strahlungsgesetzes bezüglich der Abhängigkeit des Energiedichteparameters U^{γ}_{SK} eines Schwarzen Körpers von den Quantenfrequenzen γ_Q:

$$(2) \qquad \frac{E_{SK}}{h\nu_Q} = \frac{8\pi^2}{3}\left(\frac{R_{SK}\nu_Q}{c}\right)^3 \rightarrow \rho_{SK} = \frac{2\pi h\nu_Q^4}{c^3}$$

$$\rho_{SK} = U_{SK}^{\nu_Q} d\nu_Q \rightarrow U_{SK}^{\nu_Q} = \frac{2\pi h\nu_Q^4}{c^3 d\nu_Q} \rightarrow U_{SK}^{\nu_Q} = \frac{8\pi h\nu_Q^3}{c^3}$$

Mit dieser Formel jedoch manifestiert sich das in der Historie als „Ultraviolett-Katastrophe“ bezeichnete Problem: Da Wellenlängen nach der klassischen Deutung unendlich klein, ergo Frequenzen über alle Maßen groß werden müssten, würde die Energiedichte jedes Schwarzen Körpers unweigerlich unendlich und das wäre Nonsens. Das hat Planck vor über 110 Jahren erkannt, und in „seiner Not“ eine empirische Formel, das später nach ihm benannte Strahlungsgesetz vorgeschlagen, welches mit den experimentellen Werten in hervorragender Übereinstimmung stand und immer noch steht.

Wir wollen sowohl die Empirie als auch alle anderen perfekteren Herleitungen mit den mathematischen Zusammenhängen der TEDQ tauschen: Also den Entropiegedanken auch für Quantensysteme einschließlich der Photonenstrahlung anwenden. Die Gesamtenergiebilanz E_{gesamt} bezüglich quantenphysikalischer Teilchen Q gemäß TEDQ bildet sich demnach folgendermaßen:

(3)
$$E_{gesamt}(Q) = E_{Entropie}(Q) + E_{Quantengravitation}(Q)$$

$$E_{Quantengravitation}(Q) = F_{Vakuumgravitation}(Q)\, dR_Q = \frac{\gamma\, m^2_{Q^\pm(virtuell)}}{R^2_{Planck}} dR_Q$$

$$R^2_{Planck} = \frac{\gamma\, h}{2\pi c^3} \quad , \quad m^2_{Q^\pm(virtuell)} = \frac{h^2}{4\pi^2 R_Q^2 c^2} \quad , \quad R_Q = \frac{\lambda_Q}{2\pi}$$

$$E_{Quantengravitation}(Q) = \frac{2\pi c^3}{h} \frac{h^2}{4\pi^2 c^2} \frac{1}{R_Q^2} dR_Q = \frac{h\,c}{2\pi}\left(-\frac{1}{R_Q}\right)$$

$$E_{Quantengravitation}(Q) = -\frac{h\,c}{2\pi}\frac{2\pi}{\lambda_Q} = -h\nu_Q$$

Was die entropische Energie angeht, verwenden wir den konkreten klassisch-statistischen Entropieansatz mit der Maßgabe, dass es keinen natürlichen Logarithmus zwischen Null und Eins geben darf, um negative potentielle und damit quasi-gravitative Energiezustände von vornherein auszuschließen. Die entropischen Möglichkeiten η_λ in Abhängigkeit der Quantenfrequenzen Einfluss auf die Energieverteilung des Schwarzen Körpers gemäß (2) zu nehmen, ist dabei natürlich die Inverse des jeweiligen Mikrozustandsparameters ε. Entscheidend für den weiteren Fortgang unserer Überlegungen ist ebenfalls die Einsicht, dass es sich bei der absoluten Strahlungsleistung eines Schwarzen Körpers um die Einstellung eines thermodynamischen Gleichgewichtes handeln, E_{gesamt} also Null sein, muss:

(4) $$E_{gesamt}(Q) \quad = \quad E_{Entropie}(Q) \quad + \quad E_{Quantengravitation}(Q)$$

$$E_{Entropie}(Q) \quad = \quad T(K) \times S(J/K) \quad = \quad T\,k_B \ln\Omega \qquad \Omega \quad = \quad \varepsilon + 1$$

$$E_{gesamt}(Q)_{Gleichgewicht} \quad = \quad 0 \quad = \quad k_B T \ln(\varepsilon + 1) \quad - \quad h\nu_Q$$

$$h\nu_Q \quad = \quad k_B T \ln(\varepsilon + 1) \qquad \rightarrow \qquad \ln(\varepsilon + 1) \quad = \quad \frac{h\nu_Q}{k_B T}$$

$$\varepsilon \quad = \quad e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} - 1 \qquad \varepsilon \quad = \quad \Omega - 1 \qquad \rightarrow \qquad \Omega \quad = \quad e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}}$$

$$\eta_{\nu_Q} \quad = \quad \frac{1}{\varepsilon} \qquad \rightarrow \qquad \eta_{\nu_Q} \quad = \quad \frac{1}{e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} - 1}$$

Ganz ohne Probieren sind wir somit zur allgemeinen Form des Planckschen Strahlungsgesetzes gelangt, weil wir von vornherein die Entropie, genauso wie es die TEDQ von uns verlangt, nicht unterschlagen haben:

(5) $$U_{SK}^{\nu_Q}(\nu_Q T) \quad = \quad \frac{8\pi h\nu_Q^3}{c^3}\,\eta_{\nu_Q} \qquad \rightarrow \qquad U_{SK}^{\nu_Q}(\nu_Q T) \quad = \quad \frac{8\pi h\nu_Q^3}{c^3}\,\frac{1}{e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} - 1}$$

2. Der Parameter der Dunklen Energie Ω_Λ

Schaut man sich (5) genau an, so erkennen wir, dass das Strahlungsgesetz das Produkt eines klassisch-geometrischen (2) und eines quantenphysikalisch-thermodynamischen (4) Terms ist. Betrachten wir nun die drei durch (4) gegebenen Grenzfälle:

a) Zum Einen kann der quantenphysikalisch-thermodynamische Term gegen Null konvergieren: Die Entropie verringert die klassische Strahlungsleistung des Schwarzen Körpers im betreffenden Frequenzintervall über alle Maßen. Dies ist dann der Fall, wenn das Verhältnis von quantenphysikalischer und thermodynamischer Energie $h\gamma_Q/k_BT$ gegen Unendlich strebt.

b) Zum Anderen läuft der quantenphysikalisch-thermodynamische Term gegen Unendlich: Die Entropie vergrößert die klassische Strahlungsleistung des Schwarzen Körpers im betreffenden Frequenzintervall über alle Maßen. Das passiert genau dann, wenn das Verhältnis von quantenphysikalischer und thermodynamischer Energie $h\gamma_Q/k_BT$ gegen Null konvergiert.

c) Schlussendlich ist der quantenphysikalisch-thermodynamische Term genau Eins: Bei diesem Grenzfall zeigt die Entropie auf die klassische Strahlungsleistung des Schwarzen Körpers im betreffenden Frequenzintervall überhaupt keine Wirkung. Dieser Fall tritt dann ein, wenn das Verhältnis von quantenphysikalischer und thermodynamischer Energie $h\gamma_Q/k_BT$ genau dem natürlichen Logarithmus von 2 entspricht.

Bei den Grenzfällen a) und b) bleibt noch alles konsistent: Ist die thermodynamische Energie k_BT gegenüber der quantenphysikalischen $h\gamma_Q$ klein, ist auch die entropisch bedingte differentielle Leistung klein. Ist die thermodynamische Energie jedoch gegenüber der quantenphysikalischen Energie groß, muss sich auch die entropisch bedingte differentielle Leistung dementsprechend erhöhen.

Der Grenzfall c) jedoch scheint paradox: Einerseits hat hier die Entropie gemäß obiger Argumentation gar keine Wirkung auf die klassisch-differentielle Strahlungsleistung. Andererseits jedoch muss dazu das Verhältnis von quantenphysikalischer und thermodynamischer, damit also entropischer, Energie eine feste Größe besitzen. Wie also kann ein System absolut entropiefrei sein, wenn dazu die eindeutig thermodynamisch-entropisch determinierte Energie $k_B T$ einen festen Wert besitzen muss?

Um dieser Inkonsistenz auf den Grund zu gehen, analysieren wir den Grenzfall c) mathematisch,

$$(6) \qquad U_{SK}^{\nu_Q}(S=0) = \frac{8\pi h \nu_Q^3}{c^3} \frac{1}{e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} - 1} \qquad wenn: \quad \frac{1}{e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} - 1} = 1$$

$$e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}} = 2 \quad \rightarrow \quad \frac{h\nu_Q}{k_B T} = \ln 2 \quad \rightarrow \quad Paradoxon:$$

$$E(Q) = E(S) \cdot \ln 2 \quad mit: \quad S = 0 \quad \rightarrow \quad E(S) = 0 \quad \rightarrow \quad E(Q) = 0$$

um festzustellen, dass für alle Verhältnisse quantenphysikalischer zu thermodynamischer Energie mit dem festen Wert $(\ln 2)^x$ mit $x = 2^n$ (n = 0, 1, 2 …) absolute Frequenz- bzw. Energiefreiheit ($\gamma_Q = 0$) herrschen muss, ergo ein Schwarzer Körper unter diesen Bedingungen keine Strahlung abgibt bzw. keine Temperatur (absoluter Nullpunkt) besitzt. Da dies mit der Heisenbergschen Unschärferelation nicht zu vereinbaren ist, verbleiben nur zwei Möglichkeiten der Auflösung unseres Paradoxons. Kommen wir zur **ersten Variante**:

Alle Verhältnisse quantenphysikalischer Energien hγ_Q zu den thermodynamischen Energien k_BT mit einem festen Wert von (ln2)^x mit x = 2^n (n = 0, 1, 2 …) sind verboten!

Das heißt für x = 2^n mit n = 0 mathematisch nichts anderes,

$$
\begin{array}{llll}
(7) & \textit{wenn}: & h\nu_Q = k_B T \ln 2 & \rightarrow \textit{fundamentelles Paradoxon} \\
 & \textit{dann}: & k_B T \ln\Omega = h\nu_Q (\ln 2)^{x=2^n} & \rightarrow \textit{fundamentelles Gesetz} \quad (n = 0, 1, 2 \ldots) \\
 & \textit{TEDQ}: & (17)\ \overline{\underline{\Omega_\Lambda = 0{,}69813}} \quad \textit{und} & (20)\ \overline{\underline{\Omega_{BM+HDM+DM} = 0{,}29395}} \\
 & \textit{bei} & \overline{\underline{V_{SK} = const.}} \quad \textit{und} \quad \overline{\underline{n = 0}} & \\
 & \textit{Gesetz 1}: & \rho_{SK}(S) = |\rho_{SK}|(Q)\ln 2 \quad \textit{mit} & \ln 2 \approx 2\pi/9 \approx \overline{\underline{\Omega_\Lambda \approx 0{,}693}} \\
 & \textit{Gesetz 2}: & \rho_{SK}(1) = |\rho_{SK}|(0{,}693) + |\rho_{SK}|(0{,}307) \quad \textit{mit} & \overline{\underline{\Omega_{BM+HDM+DM} \approx 0{,}307}} \\
 & \textit{grundsätzlich gemäß}: & & \\
 & \textit{TEDQ}: & E(Q) = E(\Omega_{\Lambda+DM}) + E(\Omega_{BM+HDM}) & \\
 & \Rightarrow & E(\Sigma) = E(\textit{Entropie}) + E(\textit{Gravitation}) &
\end{array}
$$

als dass über die Interpretation des Strahlungsgesetztes in völliger Vereinbarkeit mit den Ergebnissen der TEDQ nichts weiter übrig bleibt, die Dunkle Energie als Parameter einzuführen, um die oben beschriebenen verbotenen Energieverhältnisse auszumerzen und damit das entropische Paradoxon aufzulösen.

3. Der Parameter der Dunklen Materie Ω_{DM}

Wie sieht nun die vorhergehende Prozedur für n größer als 0 aus? Beginnen wir mit n = 1

$$
\begin{array}{lllll}
(8) & wenn: & h\nu_Q = k_B T(\ln 2) & \rightarrow & fundamentelles\ Paradoxon \\
& dann: & k_B T \ln\Omega = h\nu_Q (\ln 2)^{x=2^n} & \rightarrow & fundamentelles\ Gesetz \quad (n = 0, 1, 2 \ldots) \\
& TEDQ: & \overline{\underline{(20)\ \Omega_{\Lambda-DM} = 0{,}46541}} & & \overline{\underline{\Omega_{\Lambda-DM+BM+HDM} = 0{,}52664}} \\
& bei & \overline{\underline{V_{SK} = const.}} \quad und \quad \overline{\underline{n = 1}} & & \\
& Gesetz\ 1: & \rho_{SK}(S) = |\rho_{SK}|(Q)[\ln 2]^2 & mit & [\ln 2]^2 \approx \overline{\underline{\Omega_{\Lambda-DM} \approx 0{,}480}} \\
& Gesetz\ 2: & \rho_{SK}(1) = |\rho_{SK}|(0{,}48) + |\rho_{SK}|(0{,}52) & mit & \overline{\underline{\Omega_{\Lambda-DM+BM+HDM} \approx 0{,}520}} \\
& grundsätzlich\ gemäß: & & & \\
& TEDQ: & E(Q) = E(\Omega_{\Lambda+DM}) + E(\Omega_{BM+HDM}) & & \\
& \Rightarrow & E(\Sigma) = E(Entropie) + E(Gravitation) & &
\end{array}
$$

sehen wir, dass man die Differenz der Anteile von Dunkler Energie und Dunkler Materie einführen muss, um das verbotene Energieverhältnis zu umgehen. Wie sieht die ganze Sache nun bei n = 2 aus?

$$(9) \qquad wenn: \quad h\nu_Q = k_B T(\ln 2) \rightarrow fundamentelles\ Paradoxon$$

$$dann: \quad k_B T \ln\Omega = h\nu_Q (\ln 2)^{x=2^n} \rightarrow fundamentelles\ Gesetz \quad (n = 0, 1, 2 \ldots)$$

$$TEDQ: \quad \overline{\underline{(20)\ \Omega_{DM} = 0{,}23272}} \qquad \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+BM+HDM} = 0{,}75936}}$$

$$bei \quad \overline{\underline{V_{SK} = const.}} \quad und \quad \overline{\underline{n = 2}}$$

$$Gesetz\ 1: \quad \rho_{SK}(S) = |\rho_{SK}|(Q)[\ln 2]^4 \quad mit \quad [\ln 2]^4 \approx \overline{\underline{\Omega_{DM} \approx 0{,}231}}$$

$$Gesetz\ 2: \quad \rho_{SK}(1) = |\rho_{SK}|(0{,}231) + |\rho_{SK}|(0{,}769) \quad mit \quad \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+BM+HDM} \approx 0{,}769}}$$

$$grundsätzlich\ gemäß:$$

$$TEDQ: \quad E(Q) = E(\Omega_{\Lambda+DM}) + E(\Omega_{BM+HDM})$$

$$\Rightarrow \quad E(\Sigma) = E(Entropie) + E(Gravitation)$$

Beim diskreten Energieniveau n = 2 muss ganz allein die Dunkle Materie Eingang finden um das Entropie-paradoxon aufzulösen.

4. Die Parameter der gravitierenden Materie Ω_{BM} und Ω_{HDM}

Betrachten wir die Ergebnisse für n = 3

$$
\begin{array}{llcll}
(10) \quad \textit{wenn:} & h\nu_Q & = & k_B T(\ln 2) & \rightarrow \textit{fundamentelles Paradoxon} \\
\textit{dann:} & k_B T \ln\Omega & = & h\nu_Q (\ln 2)^{x=2^n} & \rightarrow \textit{fundamentelles Gesetz} \quad (n = 0, 1, 2 \ldots) \\
TEDQ: & \overline{\underline{(20)\ \Omega_{BM} = 0{,}04592}} & & & \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+DM+HDM} = 0{,}94616}} \\
\textit{bei} & \overline{\underline{V_{SK} = const.}} & \textit{und} & \overline{\underline{n = 3}} & \\
\textit{Gesetz 1:} & \rho_{SK}(S) & = & |\rho_{SK}|(Q)[\ln 2]^8 & \textit{mit} \quad [\ln 2]^8 \approx \overline{\underline{\Omega_{BM} \approx 0{,}053}} \\
\textit{Gesetz 2:} & \rho_{SK}(1) & = & |\rho_{SK}|(0{,}053) + |\rho_{SK}|(0{,}947) & \textit{mit} \quad \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+DM+HDM} \approx 0{,}947}} \\
\textit{grundsätzlich gemäß:} & & & & \\
TEDQ: & E(Q) & = & E(\Omega_{\Lambda+DM}) + E(\Omega_{BM+HDM}) & \\
\Rightarrow & E(\Sigma) & = & E(Entropie) + E(Gravitation) &
\end{array}
$$

und letztendlich auch für n = 4

$$
\begin{aligned}
(11)\qquad & wenn: & h\nu_Q &= k_B T(\ln 2) & &\rightarrow\ fundamentelles\ Paradoxon \\
& dann: & k_B T \ln\Omega &= h\nu_Q (\ln 2)^{x=2^n} & &\rightarrow\ fundamentelles\ Gesetz\quad (n = 0, 1, 2 \ldots) \\
& TEDQ: & & \overline{\underline{(20)\ \Omega_{HDM} = 0{,}01531}} & & \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+DM+BM} = 0{,}97677}} \\
& bei & & \overline{\underline{V_{SK} = const.}} \quad und \quad \overline{\underline{n = 4}} & & \\
& Gesetz\ 1: & \rho_{SK}(S) &= |\rho_{SK}|(Q)[\ln 2]^{16} & mit\ & [\ln 2]^{16} \approx \overline{\underline{\Omega_{HDM} \approx 0{,}003}} \\
& Gesetz\ 2: & \rho_{SK}(1) &= |\rho_{SK}|(0{,}003) + |\rho_{SK}|(0{,}997) & mit\ & \overline{\underline{\Omega_{\Lambda+DM+BM} \approx 0{,}997}} \\
& grundsätzlich\ gemäß: & & & & \\
& TEDQ: & E(Q) &= E(\Omega_{\Lambda+DM}) + E(\Omega_{BM+HDM}) & & \\
& \Rightarrow & E(\Sigma) &= E(Entropie) + E(Gravitation) & &
\end{aligned}
$$

müssen wir jetzt die Parameter der Gravitation einbringen, um ebenfalls die verbotenen diskreten Energieniveaus zu umschiffen. Die Fehlerbetrachtung fällt hierbei freilich günstiger aus, wenn wir die Anteile von Baryonischer und Heißer Dunkler Materie zusammenfassen:

$$
\begin{aligned}
(12)\qquad & TEDQ: & \Omega_{BM+HDM} &= 0{,}06123 \\
& (10)+(11): & \Omega_{BM+HDM} &= 0{,}056
\end{aligned}
$$

Ab n = 5 macht die weitere Interpretation keinen Sinn mehr, da nun nur noch Energieaufspaltungen entstehen, welche Anteile von kleiner als 10^{-5}, also weniger als 10^{-7} % der Gesamtenergie, entsprechen. Damit ist die Gesamtenergie ganz generell die Summe aller Energieanteile, die Dank der experimentellen kosmologischen

Bestimmung, der TEDQ sowie der hier allein über die Logik eines Schwarzen Körpers abgeleiteten Realitäten sowohl hinreichend genau als auch miteinander vergleichbar berechnet werden konnten.

5. Eichwellenlänge und Temperatur von Schwarzen Körpern

Fehlt noch die **zweite Möglichkeit** unser Entropieparadoxon ad absurdum zu führen, nämlich dann, wenn man aus dem klassisch-geometrischen völlig entropie- bzw. thermodynamikfreien Term auf etwas ungewöhnliche Art und Weise einen quantenphysikalisch-thermodynamisch-entropischen Term macht und dabei gleichzeitig den oben hergeleiteten quantenphysikalisch-thermodynamischen e-Term ignoriert.

Die besagte unkonventionelle Methode besteht in der empirischen Anwendung der allgemeinen **entropischen Kräftegleichung** $F = \omega R_{SK}^3/m_{SK}$ **der TEDQ** im Zusammenhang mit den Gegebenheiten eines Schwarzen Körpers (Gl. 195 der Theorie). Mit der dadurch gefundenen Gleichung erhält man hinreichend genaue Ergebnisse für Temperaturen sowohl kosmischer als auch mikroskopischer Schwarzer Körper:

$$\lambda_{Eich}^{SK} = \sqrt[4]{\frac{f_\omega R_{SK}^3 h}{24\pi\, m_{SK}\, c}} \qquad f_\omega = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

$$T_{SK} = \frac{h\,c}{\lambda_{Eich}^{SK}\, k_B \ln 2} \qquad f_\omega = 2{,}38808 \cdot 10^8$$

Die empirische Formel einer Eichwellenlänge λ_{Eich} entspricht dabei genau der klassischen Form, abgesehen jedoch von den unterschiedlichen Konstanten in der Wurzel. Da die zu errechnenden Wellenlängen proportional der gemäß TEDQ zu bestimmenden entropischen Quantenenergiedichten sind, kann man leicht das Verhältnis zwischen entropischen und klassischen Ausgangsbedingungen berechnen:

$$(13) \qquad \frac{m_{SK}\, c\, \lambda_Q}{h} = \frac{8\pi^2}{3}\left(\frac{R_{SK}}{\lambda_Q^3}\right)^3 \quad \rightarrow \quad \lambda_{klassisch}^{SK} = \sqrt[4]{\frac{8\pi^2 R_{SK}^3 h}{3\, m_{SK}\, c}}$$

$$\rho_{Entropie}^{Quant} = \frac{3\omega\lambda_Q c^2}{8\, E_{SK}} \quad mit \quad \frac{\rho_{Entropie}^{\lambda_{Eich}^{SK} TEDQ(195)}}{\rho_{Entropie}^{\lambda_{klassisch}^{SK}}} = \left(\frac{\Omega_\Lambda + \Omega_{DM}}{\Omega_{BM} + \Omega_{HDM}}\right)^{(7)(9)(12)}$$

$$\sqrt[4]{\frac{f_\omega \ln 2}{64\pi^3}} = 17 \qquad \frac{0{,}693 + 0{,}231}{0{,}056} = 16{,}5$$

Mit einem 3 %-igen Fehler bestätigt sich letztendlich unsere über die TEDQ empirisch ermittelte Formulierung (195) der Theorie.

Damit ist die thermodynamisch-quantenphysikalische Auswertung der Eigenschaften Schwarzer Körper völlig äquivalent mit den allgemeinen Interpretationen und Ergebnissen der TEDQ. Die festzustellende, teils massive, Einflussnahme der statistischen Entropie auf die klassisch-quantenphysikalische energetische Betrachtung Schwarzer Körper schon vor über 110 Jahren u.a. durch die Überlegungen von Max Planck mit dem Ergebnis seiner Strahlungsformel waren deshalb nichts anderes als eine frühe Vorahnung der universellen Zusammenhänge der TEDQ.

6. Das Universum als dreidimensionaler idealer Schwarzer Körper

Da uns durch die Berechnungen der TEDQ die aktuelle Ausdehnung R_U sowie der baryonische Energiegehalt E_U unseres Universums bekannt ist, nehmen wir als Erstes die obere Formel der Gleichung (2) und beziehen sie auf unser Universum:

$$(14) \qquad \frac{E_U \lambda_Q}{h c} = \frac{8\pi^2}{3}\left(\frac{R_U}{\lambda_Q}\right)^3 \qquad \rightarrow \qquad \lambda_Q = \sqrt[4]{\frac{8\pi^2 R_U^3 h c}{3 E_U}}$$

$$R_U = 3{,}53783 \cdot 10^{26}\, m \quad , \quad E_U = 3{,}83411 \cdot 10^{69}\, J \quad \rightarrow \quad \lambda_Q = 4{,}957 \cdot 10^{-4}\, m$$

Vergleichen wir die so errechnete „klassische“ Wellenlänge und damit Quantenenergien und Teilchenzahlen mit denen aus den 1. Ableitungen verschiedenster Varianten an Strahlungsformeln berechneten Maximalwellenlängen. Wir verwenden also das Wiensche Verschiebungsgesetz, um den Verschiebungskoeffizienten x zu berechnen:

$$(15)\qquad \begin{aligned} U_{SK}^{\lambda_Q} d\lambda_Q(T) &= \frac{8\pi hc}{\lambda_Q^4}\frac{1}{e^{\frac{hc}{k_B T\lambda_Q}}-1} && bzw.: \\ U_{SK}^{\nu_Q}(\nu_Q T) &= \frac{8\pi h\nu_Q^3}{c^3}\frac{1}{e^{\frac{h\nu_Q}{k_B T}}-1} && wegen: \quad d\nu_Q = \frac{c}{\lambda_Q^2}d\lambda_Q \\ U_{SK}^{\lambda_Q}(\lambda_Q T) &= \frac{8\pi hc}{\lambda_Q^5}\frac{1}{e^{\frac{hc}{k_B T\lambda_Q}}-1} && \rightarrow \quad U \propto \frac{\left\langle bzw.\, \nu_Q^z \right\rangle}{\lambda_Q^z (e^x-1)} 1 \\ U' &= 0 \quad für\ \nu_Q^z\ und\ \lambda_Q^z && \rightarrow \quad x = z(1-e^{-x}) \end{aligned}$$

Nun können über die experimentell ermittelte Temperatur T_U unseres Universums die theoretische maximale Wellenlänge λ^{HS}, die dominierende Quantenenergie E^{HS} und damit die gemittelte Quantenanzahl der Hintergrundstrahlung berechnen, nachdem wir für verschiedene z die Verschiebungskoeffizienten x numerisch bestimmt haben.

Die Zusammenfassung (16) zeigt den Vergleich sowohl der Werte der o. g. Ableitungen, der TEDQ als auch mit der Thermodynamik idealer Gase über die Berechnung der Volumenarbeit sowie unserer „Naivberechnung“ der Formulierung (14):

(16) $$\lambda_{\max}^{HS} = \frac{hc}{k_B T_U\, x} \qquad E_U^{Ph/BM} = 3{,}83411 \cdot 10^{69}\, J \qquad T_U = 2{,}725\, K \qquad k_B = 1{,}38065 \cdot 10^{-23}\, JK^{-1}$$

z	x	$\lambda_{\max}^{HS} \cdot 10^{-3}$ $[m]$	$E_{\Theta}^{HS} \cdot 10^{-22}$ $[J]$	$n_{\Theta}^{HS} \cdot 10^{91}$ $[Q]$
2	1,593	$3{,}314 / 7{,}764^{(TEDQ:195)}$	0,599	6,401
$\boxed{3}$	$\boxed{2{,}821}$	$\boxed{1{,}872}$	$\boxed{1{,}061}$	$\boxed{3{,}6135}$
		$\overline{\underline{2{,}13}}^{(TEDQ:38)\,(19)} / \overline{\underline{2{,}52}}^{(TEDQ:195-18)}$		
4	3,921	$\overline{\underline{1{,}347}}$	1,475	2,5995
		$\underline{1{,}527}^{(14-17)}$		
5	4,965	1,063	1,867	2,0535
6	5,985	0,822	2,417	1,5865
7	6,994	0,755	2,631	1,4573
8	7,998	$0{,}601 / 0{,}496^{(14)}$	3,305	1,1601

Die Interpretation der Tabelle beginnen wir aber erst, nachdem wir mittels Gleichungen (17) und (18) über die Volumenarbeit vom Hubble-Radius bis zur jetzigen Ausdehnung unseres Universums, unsere empirisch ermittelte (TEDQ:195) und klassische Gleichung (14) angeglichen sowie über die Grundgleichung der relativistischen Unbestimmtheitsskala von Planckteilchen (TEDQ: 38) ebenfall eine Maximal- bzw. Eichwellenlänge der

Hintergrundstrahlung berechnet haben. Und wir werden sehen: „Viele Wege führen nach Rom“. Aber nur diejenigen Wege führen in die Heilige Stadt, welche wie die TEDQ, das Plancksche Strahlungsgesetz und sonstige allgemeine thermodynamische Betrachtungen, beispielsweise die isonumerischtherme ($n \cdot k_B \cdot T$ = const.) Volumenarbeit eines quasi idealen Gases, die Entropie mit ins Kalkül ziehen. Bezug nehmend auf Formel (14) bedeutet dies:

$$(17) \qquad -p_U = \frac{\tilde{n}_Q k_B T_U}{V_U} \quad \rightarrow \quad E_{Entropie} = -p_U dV_U = \frac{\tilde{n}_Q k_B T_U}{V_U} dV_U$$

$$E_{Entropie} = -\tilde{n}_Q k_B T_U \ln \frac{V_{Hubble}}{V_{aktuell}} \quad \rightarrow \quad \tilde{n}_Q \frac{hc}{\lambda_{\max}^{HS}} = -\frac{E_{Entropie}}{k_B T \ln V} \frac{hc}{\lambda_Q^{klassisch^{Gl.(14)}}}$$

$$\lambda_{\max}^{HS} = \lambda_Q^{klassisch} \ln \frac{V_{aktuell}}{V_{Hubble}} \quad \rightarrow \quad \lambda_{\max}^{HS} = 4{,}16836 \cdot 10^{-4} [m] \ln \frac{3{,}53783^3}{1{,}26721^3}$$

$$\lambda_{\max}^{HS} = 4{,}957 \cdot 10^{-4} [m] \times 3{,}08009 \quad \rightarrow \quad \lambda_{\max}^{HS} = 1{,}5272 \cdot 10^{-3}\ m$$

Auf Grund des in (14) nicht beachteten Entropieeinflusses muss sich jetzt logischerweise die Wellenlänge vergrößern. Wie sich der Wert gegenüber den anderen oben ermittelten einordnet, ist ebenfalls in (16) zu sehen.

Erinnert man sich, dass in der empirisch gemäß (TEDQ: 195) errechnete Wellenlänge neben den klassischen Entropieeffekten primär die Beiträge der Dunklen Energie mit eingepreist sind, muss sich über den Algorithmus gemäß (18) die Wellenlänge verkleinern, ergo die Energie vergrößern:

(18) $$-p_U = \frac{\tilde{n}_Q k_B T_U}{V_U} \rightarrow E_{Entropie} = -p_U dV_U = \frac{\tilde{n}_Q k_B T_U}{V_U} dV_U$$

$$E_{Entropie} = -\tilde{n}_Q k_B T_U \ln \frac{V_{Hubble}}{V_{aktuell}} \rightarrow \tilde{n}_Q \frac{hc}{\lambda_Q^{TEDQ\,Gl(195)}} = -\frac{E_{Entropie}}{k_B T \ln V} \frac{hc}{\lambda_{\max}^{HS}}$$

$$\lambda_Q^{TEDQ\,Gl.(195)} = \lambda_{\max}^{HS} \ln \frac{V_{aktuell}}{V_{Hubble}} \rightarrow \lambda_{\max}^{HS} = \frac{7{,}764 \cdot 10^{-3} [m]}{\ln \frac{3{,}53783^3}{1{,}26721^3}}$$

$$\lambda_{\max}^{HS} = \frac{7{,}764 \cdot 10^{-3} [m]}{3{,}08009} \rightarrow \lambda_{\max}^{HS} = 2{,}521 \cdot 10^{-3}\ m$$

Auch dieser Wert ist in (16) schon vorgemerkt worden.

Fehlt nur noch die Wellenlänge der relativistischen Unbestimmtheitsskala von in der Theorie postulierten Planck-Elementarteilchen-Systemen (TEDQ: 38), welche in der integralen Form folgendermaßen berechnet wird

(19) $$\lambda_{rel}^{Planck} = \lambda_{\max}^{HS} = \sqrt[4]{\frac{hc^3}{8\pi^5 \omega_\nu \gamma}} \qquad \omega_\nu = 5{,}31221 \cdot 10^9\ kg^2 m^{-2} s^{-2}$$

$$\lambda_{\max}^{HS} = 2{,}1296 \cdot 10^{-3}\ m$$

und ebenfalls schon in (16) dokumentiert ist.

Rechnet man sämtliche Werte hoch, so ergibt sich hinsichtlich der Maximalwellenlängen (1. Ableitungen der Strahlungsformel-Varianten) sehr genau ein z-Wert von 3 mit den in (16) eingekastelten Grundwerten für die ungefähren Teilchenenergien und –anzahlen n_{Ph}^{HS} von Photonen der Hintergrundstrahlung,

(20) $$\lambda_{Ph}^{HS} = \frac{hc}{k_B T_U\, x} \qquad E_U^{Ph/BM} = 3{,}83411 \cdot 10^{69}\, J \qquad T_U^{HS} = 2{,}725\, K \qquad k_B = 1{,}38065 \cdot 10^{-23}\, JK^{-1}$$

$Formel$	x	$\lambda_{Ph}^{HS} \cdot 10^{-3}$ $[m]$	$E_{Ph}^{HS} \cdot 10^{-22}$ $[J]$	$n_{Ph}^{HS} \cdot 10^{91}$ $[Ph]$
(16)	2,821	1,872	1,061	3,6135

$$E_U^{\Lambda+DM} = \frac{\omega_U R_U^4 c^2}{4\, E_U^{Ph+BM}} \qquad \omega_U = 1{,}2686 \cdot 10^{18}\, kg^2 m^{-2} s^{-2} \qquad R_U^{aktuell} = 3{,}53783 \cdot 10^{26}\, m$$

$$E_U^{\Lambda+DM} = 5{,}82315 \cdot 10^{70}\, J \quad \rightarrow \quad \Omega_{BM+HDM} = \frac{E_U^{BM}}{E_U^{\Lambda+DM}} = 0{,}0658$$

$$1 - \Omega_{BM+HDM} \approx \Omega_{\Lambda+DM} \quad \rightarrow \quad \Omega_{\Lambda+DM} \approx 0{,}9342 \qquad \Omega_{\Lambda+DM}^{TEDQ} = 0{,}9308$$

die, wenn man sie mit den Formalismen der TEDQ vergleicht, logischerweise nur die äquivalente Photonenenergie der baryonischen Materie im Gesamtuniversum darstellt. Da sowohl die Dunkle Materie, welche innerhalb von kosmischen Systemen, als auch die Dunkle Energie, die zwischen den kosmischen Systemen des Universums wirkt, elektromagnetisch unempfindlich ist, kann diese auch nicht durch die Baryonische bzw. durch die Photonenenergie repräsentiert werden. Die Anteile der negativen Raumkrümmungen im Universum errechnen sich somit wie in (20) realisiert und stimmen hinsichtlich der Anteile der Dunklen Energie sowie der Dunklen Materie mit denen der TEDQ bzw. denen des kosmologischen Standardmodells sehr gut überein.

7. Das Universum als zweidimensionaler nichtidealer Schwarzer Körper

Vorerst ohne weitere Überlegung entwickeln wir die zweidimensionale temperaturinvariante Rayleigh-Jeans-Variante des Strahlungsgesetzes zweidimensionaler Schwarzer Körper freilich auch hier in Bezug auf Wellenlängen. Wir bedienen uns wieder unseren per TEDQ bzw. kosmologischer Untersuchungen gemachten Ergebnisse. Weshalb jetzt der Hubble-Radius verwendet wird, wird alsbald weiter unten erklärt. Errechnen wir also einmal gemäß (21) die Quantenwellenlänge, um festzustellen, dass nun die Photonen logischerweise bedeutend energiereicher sind, als in allen anderen unserer oben diskutierten Fälle.

$$(21)\qquad 4\pi\left(\frac{R_{SK}}{\lambda_Q}\right)^2 = \frac{n_Q}{2\pi} \quad\rightarrow\quad n_Q = 8\pi^2\left(\frac{R_{SK}}{\lambda_Q}\right)^2$$

$$\frac{E_U\lambda_Q}{hc} = 8\pi^2\left(\frac{R_{Hubble}}{\lambda_Q}\right)^2 \quad\rightarrow\quad \lambda_Q = \sqrt[3]{\frac{8\pi^2 R_{Hubble}^2 hc}{E_U^{Ph/BM}}}$$

$$R_{Hubble} = 1{,}26721\cdot 10^{26}\,m \quad , \quad E_U^{Ph/BM} = 3{,}83411\cdot 10^{69}\,J \quad\rightarrow\quad \lambda_Q = 4{,}0349\cdot 10^{-14}\,m$$

Würde sich hier nun der Schwarzer Körper wiederum im absoluten Gleichgewicht, die Beträge der Energien aus entropisch determinierter thermodynamischen und quantengravitativen Beiträgen wie in (4) gleich sein, käme man wegen des einzuführenden thermodynamisch-entropischen e-Terms im Zusammenhang mit den 1. Ableitungen des Strahlungsgesetzes zu den gleichen Aussagen wie in Punkt 6. Aus folgendem Grund wollen wir allerdings von einem völligen Ungleichgewicht ausgehen:

Die in (21) ermittelte Wellenlänge kommt dem Wechselwirkungsräumen von Nukleonen ziemlich nahe. Und da wir deshalb einen prägnanten Zusammenhang vermuten, nehmen wir an, dass unser jetzt nichtidealer Schwarzer Körper aus dem Vakuum heraus virtuelle Nukleonenpaare bzw. deren virtueller energiereicher Gamma-Photonen produziert hat. Dies natürlich gemäß TEDQ im Rahmen des elektroschwachen Symmetriebruches während der exponentiellen Expansion des Universums. Und weil während einer inflationären Ausdehnungsphase kein Gleichgewicht zwischen Entropie und Quantengravitation vorliegen kann, mehr noch die fluktuativen antigravitativen entropischen Anteile über alle Maßen überwiegen, sieht die Rechnung für einen exponentiell inflationären thermodynamisch-entropischen Zusatzterm bezüglich irgendwelcher Strahlungsgesetze nun folgendermaßen aus:

$$(22) \qquad E_{gesamt}(Q) = E_{Entropie}(Q) + E_{Quantengravitation}(Q)$$

$$E_{gesamt}(Q) = \ln(\varepsilon + 1) k_B T + 0 \qquad \textit{und weil während der}$$

$$\textit{Inflation nur zwei kommunikative Mikrozustände}: \quad E_{gesamt}(Q) = k_B T \ln 2$$

$$\ln 2 = \ln(\varepsilon + 1) \rightarrow \varepsilon = 1$$

$$\eta_{\nu_Q} = \frac{1}{\varepsilon} \rightarrow \eta_{\nu_Q} = 1$$

Damit entfällt der gemäß (22) geartete thermodynamische Zusatzterm, vorausgesetzt natürlich eine überlichtschnelle Inflation des universellen Raumes und damit nur zwischen je einem virtuellen Quantenpaar stattfindender Informationsübertrag sei gegeben. Konsistent ist diese Annahme deshalb, weil ähnlich in einem sich ruckartig entspannenden thermodynamischen System von Gasen über eine bestimmte Kondensationstemperatur hinweg (elektroschwacher Symmetriebruch) ruhemassebehaftete Nukleonen quasi ausfrieren.

Und dieser Prozess ist wieder eindeutig entropielastig. Also muss ein wie auch immer gearteter aber konstanter thermodynamisch-entropisch Einfluss nehmender Term nun doch zum Zuge kommen, spätestens dann, wenn schlussendlich am Sterbebett der Inflation gravitierende Edukte entstehen, welche nun durchaus kommunikativ lichtschnell wechselwirken. Greifen wir dazu das System idealer Gase auf, welche bei einer gegebenen heißen Temperatur einer exponentiellen Expansion bis hin zur Kondensationstemperatur unterworfen werden und wenden diese auf das durch die TEDQ modifizierte kosmologische Standardmodell an, das von einem definierten Urquant mit einer definierten Temperatur ausgeht, der seinerseits der Ausgangspunkt des Urknalls und damit der Inflation ist. Da die inflationäre Phase mathematisch durch eine durchweg konstante Fluktuationsenergiedichte bedingt ist, muss man, auf die Entropie idealer Gase angewandt, von einer isobaren Zustandbeschreibung mit abnehmenden Temperaturen bei zunehmenden Volumina ausgehen:

$$
\begin{aligned}
(23)\qquad S &= \frac{-p_U \Delta V}{T} = \tilde{n}_Q k_B \\
SdT &= -p_U \Delta V_U \ln\frac{T_{Hubble}}{T_{Urqaunt}} = \tilde{n}_q k_B dT \\
-\Delta E_{Entropie} &= p_U \Delta V_U \ln\frac{T_{Urquant}}{T_{Hubble}} = -\tilde{n}_Q k_B \Delta T \\
\tilde{n}_Q \frac{hc}{\lambda_Q^{real}} &= -\frac{p_U \Delta V_U \ln T}{\Delta E_{Entropie}} \tilde{n}_Q \frac{hc}{\lambda_Q^{klassisch}} \quad \rightarrow \quad \lambda_Q^{real} = \frac{\lambda_Q^{klassisch}}{\ln\dfrac{T_{Urquant}}{T_{Hubble}}}
\end{aligned}
$$

Zu beachten ist, dass die Abhängigkeit der Entropieänderung von der Temperatur negativ wird. Dies bedeutet also, dass die Entropie allmählich abnimmt. Gemäß TEDQ heißt das nichts anderes, als dass in Richtung der Einstellung eines thermodynamischen Gleichgewichtes (bzw. des elektroschwachen Symmetriebruches), der gravitierende Einfluss massebildend bis hin zum relativistischen Maximum (504,6 GeV) zunehmen muss. Und dies ist wiederum konsistent mit der allgemeinen thermodynamischen Aussage der Entropie erniedrigenden Kondensatbildung eines durch schnelle Expansion unterkühlten Gases.

Um nun hinsichtlich der inflationären Phase unseres Universums bis zur Bildung von Nukleonen nach (23) eine Aussage treffen zu können, benötigen wir die Temperaturen sowohl des Urquants $T_{Urquant}$ (Werte dazu: siehe TEDQ) als auch der Hubbletemperatur T_{Hubble}. Letztere Temperatur definieren wir aus mehr als nachvollziehbaren Gründen als die Quantentemperatur der Nukleonen. Berechnen wir die Temperatur des Urquants mit der empirischen Gleichung und den Werten der TEDQ, die Nukleonentemperatur rein quantenphysikalisch

24)

$$\lambda_{Eich}^{Urquant} = \sqrt[4]{\frac{f_\omega R_{Urquant}^3\, h}{24\pi\, m_{Urquant}\, c}} \qquad f_\omega = \frac{\omega_1}{\omega_2} \qquad f_\omega = 2{,}38808 \cdot 10^{8}$$

$$T_{Urquant} = \frac{h\,c}{\lambda_{Eich}^{SK} k_B \ln 2} \qquad R_{Urquant} = 1{,}96549 \cdot 10^{-26}\, m \qquad m_{Urquant} = 13{,}23355\, kg$$

$$\lambda_{Eich}^{Urquant} = 4{,}47677 \cdot 10^{-29}\, m \qquad T_{Urquant} = 4{,}63662 \cdot 10^{26}\, K \qquad \lambda_{Comton}^{Nukleon} = 1{,}3205 \cdot 10^{-15}\, m$$

$$T_{Quant}^{Nukleon} = \frac{h\,c}{k_B \lambda_{Comton}^{Nukleon} \ln 2} \qquad T_{Hubble}^{Nukleon} = 1{,}57191 \cdot 10^{13}\, K \qquad m^{Nukleon} = 1{,}6738 \cdot 10^{-27}\, kg$$

$$\ln \frac{T_{Urquant}}{T_{Hubble}} = 31{,}0153 \qquad \lambda_{Quant}^{real} = \frac{4{,}0349 \cdot 10^{-14}\, m}{31{,}0153} \qquad \lambda_{Quant}^{real} = 1{,}3009 \cdot 10^{-15}\, m$$

und vergleichen das thermodynamische Ergebnis des nun realen Quants, so scheint mit einem nur 1 %-igen Fehler bewiesen zu sein, dass unser Universum zum Abschluss der Inflation unter Absenkung seiner Entropie auf seiner zweidimensionalen Kugeloberfläche bezogen zum Hubble-Radius gravitierende Protonen und Neutronen auskondensiert hat. Damit stellt sich das Verhältnis aus der Anzahl der Photonen der Hintergrundstrahlung (siehe vorhergehender Punkt) und aller stabilen baryonischen Teilchen des Universums wie folgt dar:

$$25) \qquad \begin{array}{lll} E^{Nukleon} = 1{,}50433 \cdot 10^{-10}\,J & & E^{BM}_{Universum} = 3{,}83411 \cdot 10^{69}\,J \\ n^{Nukleon} = 2{,}54872 \cdot 10^{79} & \rightarrow & n^{Neutrino}_{Elektron} = 5{,}09744 \cdot 10^{79} \\ n^{HS}_{Photon} = 3{,}61350 \cdot 10^{91} & \rightarrow & n^{Teilchen}_{Universum} = 3{,}61350 \cdot 10^{91} \end{array}$$

$$n_{Photon} / n_{BM} \approx 500 \;\; Milliarden$$

Wieso aber um alles in der Welt werden die Photonen der Hintergrundstrahlung durch ein dreidimensionales, die Baryonen dagegen nur durch ein zweidimensionales Universum repräsentiert? Erinnern wir uns, dass Energien von Schwarzen Löchern ganz allein durch ihre Oberfläche repräsentiert werden (siehe Artikel: „Verbindungen der Theorie zur klassischen Entropie“), geht uns ein Licht auf: Denn gemäß Postulat der TEDQ ist unser Universum ein Schwarzes Loch und zwar ab einschließlich dem Hubble-Radius. Und nun erübrigt sich nämlich auch unsere Frage, weshalb wir bei unserem zweidimensionalen Schwarzen Körper explizit mit dem Hubble-Radius operiert haben. Doch warum um Gottes Willen produziert das „Schwarze-Körper-Loch Universum“ stabile Baryonen? Nur eine völlig neue Betrachtungsweise, eine einschneidende Modifizierung das kosmologische Standardmodells unter Einbeziehung der Ergebnisse der TDEQ (siehe: www.die-weltformel.com – Punkt 13. „Entropiefeld und Kosmologisches Standardmodell“) kann dafür eine Erklärung bieten. Dazu der letzte Abschnitt.

8. Kosmologisches Standardmodell und Schwarzer Körper

Laut TEDQ ist unser Universum aus einem Urquant, einem kleinen rotierenden Schwarzen Loch der Energie von ca. 10^{28} GeV hervorgegangen. Durch eine entropisch bedingte Fluktuation vergrößerte sich der Urquant innerhalb von gerade einmal 10^{-32} Sekunden auf ein vom Hubble-Radius bestimmtes Volumen, welches sich bis jetzt durch gravitativ-relativistische sowie impuls-entropische Wirkungen räumlich um das 2,79254-fache ausgedehnt hat und sich bis in alle Ewigkeit weiter beschleunigt ausdehnen wird. Man kann also sagen, wenn man die extrem kurze Zeit der inflationären Expansion vernachlässigt, dass das Universum in seiner vergleichbar relevanten Ausdehnung seit gut 13,8 Milliarden Jahren besteht. Vorher war es praktisch nicht existent, denn die in allen Teilen des Universums überlichtschnelle Raumdehnung während der Inflation führte dazu, dass eine kommunikative Wechselwirkung von mehr als zwei Quanten (siehe vorhergehender Punkt) nicht möglich gewesen ist.

Aus leicht nachvollziehbaren Gründen konnte eine lichtschnelle Kommunikation nur ab dem Hubble-Radius erfolgen. Alle Hoffnungen durch Experimente bzw. Beobachtungen, Ereignisse vor dem Hubble-Radius, geschweige denn „Vor dem Urknall“ aufklären zu wollen sind somit zum Scheitern verurteilt. Und auch Hochenergiephysik ist bei solchen Extrembedingungen schier unmöglich. Hier wird man sich mit dem wild wuchernden Dornengestrüpp verschiedenster Theorien abfinden müssen, bzw. wer das nicht möchte, mit der Mathematik der TEDQ. Und auch vor unserem Urquant ist alles nur rein spekulative Wahrscheinlichkeit inklusive des Auftretens einer entsprechenden Primärfluktuation. Fakt ist nur eins und allenfalls dies kann man mit ganzer Gewissheit sagen: Unserem Universum wurde sein Leben vor genau 13,75246 Milliarden Jahren eingehaucht. Quasi ab diesem Zeitpunkt war es plötzlich da. Und immer mehr Materie konnte nun in schneller Folge einer Skala L über die Wechselwirkungen von Photonen, Gluonen, Gravitonen und Vektorbosonen miteinander in Kontakt treten. Zum Zeitpunkt $t_{Hubble} = t_0$ allerdings war das Universum rein zweidimensional mit einer bei sehr kleinen Längenskalen zu berechnenden Ausdehnung $V_0 = 4\pi(R_{Hubble} + 2{,}79254L_0)^2 \cdot L_0$ von genau Null.

Interessant ist nun die Interpretation des Universums als thermodynamischer Schwarzer Körper in seiner kleinsten Ausdehnung ab der Hubblezeit t_0. Da die kleinste diskrete Skala die Planck-Länge L_{Pl} ist, kann man mit obiger Beziehung V_{min} des real kommunizierenden Universums berechnen, wenn man unterstellt, dass sich alle Hubble-Horizonte auf der dreidimensionalen Oberfläche des Universums trotz überlichtschneller aber nicht mehr inflationärer radialer Ausdehnung kommunikativ überlappen und damit eine Wechselwirkung aller Energie und Materie des Universums gegeben ist. Zugegebenermaßen kann man sich dieses vierdimensionale, dazu noch in Raum und Zeit dynamisch wachsende universelle Gebilde nicht vorstellen. Damit man nun aber durch mathematisch komplizierte Berechnungen nicht weiter verwirrt wird, rechnen wir mit einem stark vereinfachten dreidimensionalen Modell, wie obige Beziehung für die Ausdehnung $V_{Universum}$ des Universums beschreibt. Bestimmen wir so die minimal mögliche Ausdehnung unseres Universums V_{min} und gemäß der empirischen TEDQ-Gleichung für universelle Schwarze Körper die Wellenlänge der Primärhintergrundstrahlung sowie dessen Temperatur und Energie

$$26)\quad V_{\min}^{Universum} = 4\pi\,(R_{Hubble} + 2{,}79254\cdot R_{Pl})^2\cdot L_{Pl} \qquad L_{Pl} = 3{,}23251\cdot 10^{-35}\,m$$

$$V_{\min}^{Universum} = 6{,}523\cdot 10^{18}\,m^3 \qquad R_{Hubble} = 1{,}26721\cdot 10^{26}\,m$$

$$\lambda_{t_{Planck}}^{HS} = \sqrt[4]{\frac{f_\omega V_{\min}^{Universum}\,h}{24\,\pi\, m^{Universum}\,c}} \qquad m^{Universum} = 8{,}53205\cdot 10^{52}\,kg$$

$$\lambda_{t_{Planck}}^{HS} = 4{,}80982\cdot 10^{-18}\,m \qquad T_{t_{Planck}}^{HS} = 4{,}31556\cdot 10^{15}\,K$$

$$E_{t_{Planck}}^{Quant} = 257{,}77184\,GeV \qquad F = 2\,\% \qquad E_{Feld:1,2}^{Higgs-} = 252{,}3\,GeV$$

erkennt man, dass sich unsere Ergebnisse in einem Fehlerbereich von zwei Prozent mit dem Erwartungsenergiewert des Elektroschwachen Symmetriebruches bzw. der Energie der beiden Higgs-Felder der TEDQ decken.

Damit ist unser Universum in Form der Oberfläche bezogen zum Hubble-Radius in Verbindung mit der kleinsten lichtschnellen kommunikativen Stufe L_{Planck} in erster Näherung einem Schwarzen Körper identisch, dessen Energie die des Erwartungswertes des Elektroschwachen Symmetriebruches entspricht.

In weiterer Folge der Vergrößerung der dritten bzw. vierten Dimension L des lichtschnellen Horizontes bis ebenfalls zur Hubble-Skala ist nun eine Weiterinterpretation der Entwicklung des Universums nach dem klassischen kosmologischen Standardmodell ohne Probleme möglich. Erstaunlich ist nur, so die eindeutigen Aussagen der TEDQ, dass am Anfang der quasi zweidimensionalen (dreidimensionalen) Geburtsstunde unseres Universums die Unterschreitung der Erwartungsenergie des Elektroschwachen Symmetriebruches stand, so dass nun die Bildung aller ruhemasserelevanter Elementarteilchens im Universum inklusive seiner jeweiligen Hintergrundstrahlung bzw. Temperatur realisiert werden konnte, dessen maximale Wellenlänge sich im Verlaufe der beschleunigten Expansion durch den relativistischen Dopplereffekt auf den jetzigen Wert entsprechend einer Temperatur von 2,725 K ausdehnte.

„Dunkle Energie und Dunkle Materie: Die zweieiigen Zwillinge von Schwarzem Strahler und Entropie“

32 Seiten und 26 Formulierungen.

Michael Heilmann, Berlin im Oktober 2012