

Prof. Dr. Ralph v. Baltz
Alte Pforzheimer Str. 110
75217 Birkenfeld
(Inst. für Theorie der Kond. Materie,
KIT, Campus Süd)

1. Juli. 2013
DPG Nr. 700 299

An die Präsidentin
der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.
Frau Prof. Dr. Joh. Stachel
Hauptstr. 5
53 604 Bad Honnef

Betr: KPK-Investigation,
“Anlagepunkt”: Äther und Vakuum (Gutachten und Ergänzungen).

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

auch der “Anlagepunkt”: Äther und Vakuum kann nicht unwidersprochen hingenommen werden, da er im eklatanten Widerspruch zu Feststellungen von mindestens zwei bedeutenden Kollegen unserer Zunft steht. Ich bedauere, dass ich hierzu nochmal um Ihre Aufmerksamkeit bitten muss.

In den Ergänzungen lassen Sie denjenigen, die es genau wissen wollen, “wo nun die Fehler im KPK stecken”, weit ausholend mitteilen (Fettdruck von mir):

Durch Experimente von Fizeau bzw. von Michelson und Morley kamen die Physiker zu der Überzeugung, dass es für elektromagnetische Wellen kein bevorzugtes Bezugssystem und damit auch kein Trägermedium gibt. Dies führte zur speziellen Relativitätstheorie und zu Lorentz-invarianz, die heute mit einer relativen Genauigkeit von 10^{-17} experimentell überprüft ist. Der KPK argumentiert dagegen, dass durch die Experimente zwar die Bezeichnung Äther abgeschafft wurde, dass aber trotzdem die elektromagnetischen Wellen immer noch ein Trägermedium (ähnlich wie die Schallwellen) hätten. So dargestellt, entsteht eine mindestens irreführende, wenn nicht falsche Vorstellung. Elektromagnetische Wellen entstehen dadurch, dass zeitliche Änderungen elektrischer Felder eine magnetische Ringspannung und zeitliche Änderungen magnetischer Felder elektrische Ringspannungen erzeugen. **Sie sind nicht, wie etwa Schall und Wasserwellen, Störungen eines Trägermediums, die sich ausbreiten. Sie brauchen also weder den Äther noch das Vakuum als Trägermedium.** Zwar kann man aufgrund der Quantenfeldtheorie das Vakuum als einen modernen Nachfolger des Äthers ansehen. Ein entscheidender Unterschied ist aber, dass das Vakuum der Quantenfeldtheorie Lorentz-invariant ist, damit der Relativitätstheorie genügt und somit kein Bezugssystem auszeichnet [Fettdruck von mir].

Ich kenne niemanden, der ernsthaft behauptet, dass der Lorentz-invariante Vakuumzustand eines Quantenfelds ein Bezugssystem auszeichnen würde. Für wen ist der “folkloristische Rest” gedacht? Der KPK kann sich sogar auf die Unterstützung eines echten Profis verlassen:

Nach der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) ist der Raum mit physikalischen Eigenschaften ausgestattet; es existiert also in diesem Sinn ein [...]. Gemäß der ART ist ein Raum ohne [...] undenkbar; denn in einem solchen gäbe es nicht nur keine Lichtfortpflanzung, sondern auch keine Existenzberechtigung von Maßstäben und Uhren, also auch keine räumlich-zeitlichen Entfernungen im Sinne der Physik. Dieser [...] darf aber nicht mit der für ponderable Medien charakteristischen Eigenschaften ausgestattet gedacht werden, aus durch die Zeit verfolgbaren Teilen zu bestehen; der Bewegungsbegriff darf auf ihn nicht angewendet werden.

Es ist das Fazit des von Albert Einstein an der Universität Leiden 1920 gehaltenen Vortrags mit dem Titel **Äther und Relativitätstheorie**[1]. Da aber der von Einstein benutzte Begriff **Äther** für die DPG offenbar ein “rotes Tuch” ist, habe ich mir erlaubt ihn vorsichtshalber auszuklammern.

Der Nobelpreisträger Laughlin (Theorie des fraktionellen Quanten-Hall-Effekts) drückt das noch pointierter aus[2] (Fettdruck von mir)

The word **ether** has extremely negative connotations in theoretical physics because of its past association with opposition to relativity. This is unfortunate because, stripped of these connotations, it rather nicely captures the way most physicists actually think about the vacuum.[...] **The modern concept of the vacuum of space, confirmed every day by experiment, is a relativistic ether. But we do not call it this because it is taboo.**

Nun konkret zu dem von der “Glaubenskongregation” gebrandmarkten Kernstücks (Fettdruck):

Sie [Elektromagnetische Wellen] sind nicht, wie etwa Schall- und Wasserwellen, Störungen eines Trägermediums, die sich ausbreiten. Sie brauchen also weder den Äther noch das Vakuum als Trägermedium.

Irrtum, die gesamte Quanten-Optik lebt geradezu davon!

Ein Zusammenhang des (Quantenzustands) ”Vakuum” mit einer elektromagnetischen Welle macht natürlich nur dann einen Sinn, wenn man auch die Welle quantenmechanisch beschreibt. Der einer klassischen Welle entsprechende Quantenzustand ist bekanntlich ein Glauber-Zustand $|\alpha\rangle$, der durch Anwendung von Photon-Erzeugungs-Operatoren \hat{a}^\dagger auf das **Vakuum** $|0\rangle$ generiert wird. Für eine linear polarisierte, monochromatische Welle, in x-Richtung propagierend gilt

$$|\alpha\rangle = e^{-\frac{1}{2}|\alpha|^2} e^{\alpha\hat{a}^\dagger} |0\rangle.$$

$\alpha = |\alpha| \exp(i\phi)$ ist eine komplexe Zahl, $N = |\alpha|^2$ gibt die mittlere Photonenzahl und $\hbar\omega(N + 1/2)$ die Energie an. Die elektrische Feldstärke der Welle erhält man als Erwartungswert (Details in[3])

$$E(\mathbf{r}, t) = \langle \alpha | \hat{E}(\mathbf{r}, t) | \alpha \rangle = -2E_0 |\alpha| \epsilon \sin(kx - \omega t + \phi).$$

mit $E_0 = \sqrt{\hbar\omega/(2\epsilon_0 V)}$, $\epsilon \perp x$ Polarisationsvektor, V ”Labor-Volumen”.

Fazit:

Eine Welle ist aufgebaut aus Photonen, und diese sind die Anregungen des Vakuums. Das Vakuum ist daher eine Art Träger für die elektromagnetische Welle!

Auch in diesem Anknüpfungspunkt ist die DPG leider falschen Propheten auf den Leim gegangen und etwas “alt“ sehen Ihre Gutachter hier schon aus. . . aber was kümmert’s die DPG. . .

Das, was der KPK zum Äther sagt, stimmt inhaltlich vollständig mit dem unseren ”Zeugen” Einstein und Laughlin überein, – an Deutlichkeit lassen beide außerdem nichts zu wünschen übrig. Ich hoffe, dass zumindest Einstein’s Wort auch heute noch bei der DPG etwas gilt und – trotz Tabu – ohne Risiko eines “wissenschaftlichen Ehrenmords” benutzt werden darf, selbst vom KPK.

Ich bitte darum, die unglückseligen “Notverordnungen” zur Elimination des KPK’s – Gutachten und Erläuterungen – wieder aufzuheben, sodass die Physik in Deutschland – auch offiziell – ihren korrekten Gang weiter gehen darf, . . . das meinen auch viele meiner Kollegen, und ich bin froh, dass einige sich nun regen. Das magere Grundverständnis einiger Gutachter-“Koryphäen” und der Stil der Investigation macht auf unseren wissenschaftlichen Nachwuchs wahrlich keinen tollen Eindruck.

Hochachtungsvoll!

Prof. Dr. Ralph v. Baltz

Wer einen Fehler begeht,
und ihn nicht korrigiert,
begeht einen zweiten.
Konfuzius

[1] A. Einstein, Äther und Relativitätstheorie (1920);

[2] R.B. Laughlin, A Different Universe. Reinventing Physics from the Bottom Down (2005);

[3] M.O. Scully and S.S. Zubairy, Quantum Optics (1999).