

KAPITEL

6

- A. Spin, Polarisierung und**
- B. Bellsche Ungleichung.**
- C. Heisenberg-Unschärferelation.**
(A; B; C erklärt durch „Graviton – Quantengravitation“).

D. Epilog.

A. Spin, Polarisation und „Graviton – Quantengravitation“.

Ashok Das / Thomas Ferbel: „Kern- und Teilchenphysik“. [1]

„Die Spins der stabilen Elementarteilchen lassen sich im Prinzip durch einen Stern-Gerlach-Versuch bestimmen. Danach zeigt sich die Aufspaltung eines Teilchenstrahles in einem Magnetfeld, dass das Elektron (E_{que^-} -Teilchen) sowie Proton (P_{Equ^+} -Teilchen) den Spin- Drehimpuls $\frac{1}{2}$ besitzen.

Das Neutrino besitzt per Definition den Spin $\frac{1}{2}$, damit der Drehimpuls beim β -Zerfall eine Erhaltungsgröße ist

$$\beta - \text{Zerfall: } \left[\begin{array}{l} 1 \\ 0 \end{array} n \rightarrow \begin{array}{l} 1 \\ 1 \end{array} p + \begin{array}{l} 0 \\ -1 \end{array} E_{\text{que}^-} + \nu_e \right]$$

Der Drehimpuls ist eine Erhaltungsgröße. Spin = Eigenrotation, für E_{que^-} mit den Werten $\pm \frac{1}{2}$.

Das elektromagnetische Feld wird durch ein Vektorpotential beschrieben. Daraus folgt: das Photon wird als ein Vektorteilchen mit Spin 1 beschrieben, seine Wellenfunktion ist damit proportional zu einem Polarisationsvektor ε .

Der Spin 1- Zustand besitzt normalerweise drei Projektionen des Drehimpulses entsprechend $s_z = 1, 0, -1$. Sich ausbreitende elektromagnetische Wellen sind jedoch transversal, d.h. das Photon besitzt keinen longitudinalen Freiheitsgrad. Man erkennt das daran, dass die Feldstärkevektoren von E und $H \perp$ auf der (..zur..) Ausbreitrichtung stehen: $E = \varepsilon \cdot E_0 \cdot e^{j(kr - \omega t)}$, (Schrödinger – Gleichung für elektromagnetische Wellen) und dass die Bedingungen: $k \cdot E, k \cdot B$ und $k \cdot \varepsilon$ erfüllt sind, mit k als Einheitsvektor, ε als Polarisationsvektor.

Diese Eigenschaften des Photons bedingen seine Masselosigkeit. Die Masselosigkeit folgt aus der Invarianz der Maxwell - Gleichungen unter Eichtransformationen der elektrischen Potentiale.“ Ende Zitat.

Anmerkungen dazu: Die Bedingung der Masselosigkeit der Photonen aus der Invarianz der Maxwell – Gleichungen wird durch die die „**Graviton – Quantengravitation**“ nicht erfüllt: Photonen haben einen „**Ruh – Massenwert der Energie**“ von $5,685631 \cdot 10^{-50}$ kg!. Damit ändert sich die Sichtweise über die Eigenschaften dieser Quantenteilchen radikal! Und auch die verklärte Eigenschaft der Invarianz der Maxwell – Gleichungen unter Eichtransformationen der elektrischen Potentiale. Ende **Anmerkungen** zum Zitat.

Paul Davies „Die Urkraft“. [2]

„Tatsächlich haben alle subatomaren Teilchen die Eigenschaft eines Spins, am auffallendsten die „Elektronen und die Quarks.“. [2]

Hier wird geschildert, dass bei jedem Versuch der Spin-Feststellung mit geänderten Magnetlagen, der so beobachtete Spin dieser geänderten Magnetlage entspricht. Die Schlussfolgerung aus diesen Beobachtungen: „Seltsame Effekte wie diese sind heute **sicheres** Wissen der Physik. Die Physiker haben seit langem akzeptiert, dass der Spin eines Teilchens immer in die Richtung zeigt, die der Experimentator zufällig als seine Referenzrichtung ausgewählt hat.

Diese Eigenschaft unterläuft jeden Versuch, dem Konzept der Richtung im Quantenbereich Sinn zu verleihen. Sie führt auch ein merkwürdiges subjektives Element in die physikalische Welt ein: wenn der Spin eines Teilchens auf ewig dazu bestimmt ist, der zufälligen Wahl einer Versuchsrichtung durch einen Experimentator zu folgen, dann dringt auf diese Weise der freie Wille eines Physikers in die Mikrowelt ein. Die unheimliche Sklaverei, die alle mit Spin ausgestatteten Teilchen zwingt, den vom Experimentator festgelegten Winkel einzunehmen, erweckt den Eindruck, als ob der Geist die Materie beherrschte“.

Ende Zitat.

Anmerkungen dazu: Die Eigenschaft eines Spins hat jedes Energiequantenteilchen, der Ursprung dazu ist eigen dem Graviton und stellt die Grundlage für die „**Graviton – Quantengravitation**“ dar! Die Orientierung der Achse des Spins wird durch Feldeinflußnahme, seine Größe durch dessen Feldstärke bestimmt. Also temperatur bedingte Einflüsse und demnach ist diese Eigenschaft „**Spin**“ keine physikalische Konstante! Siehe auch Punkt 8, Seite 3. Ende **Anmerkungen** zum Zitat.

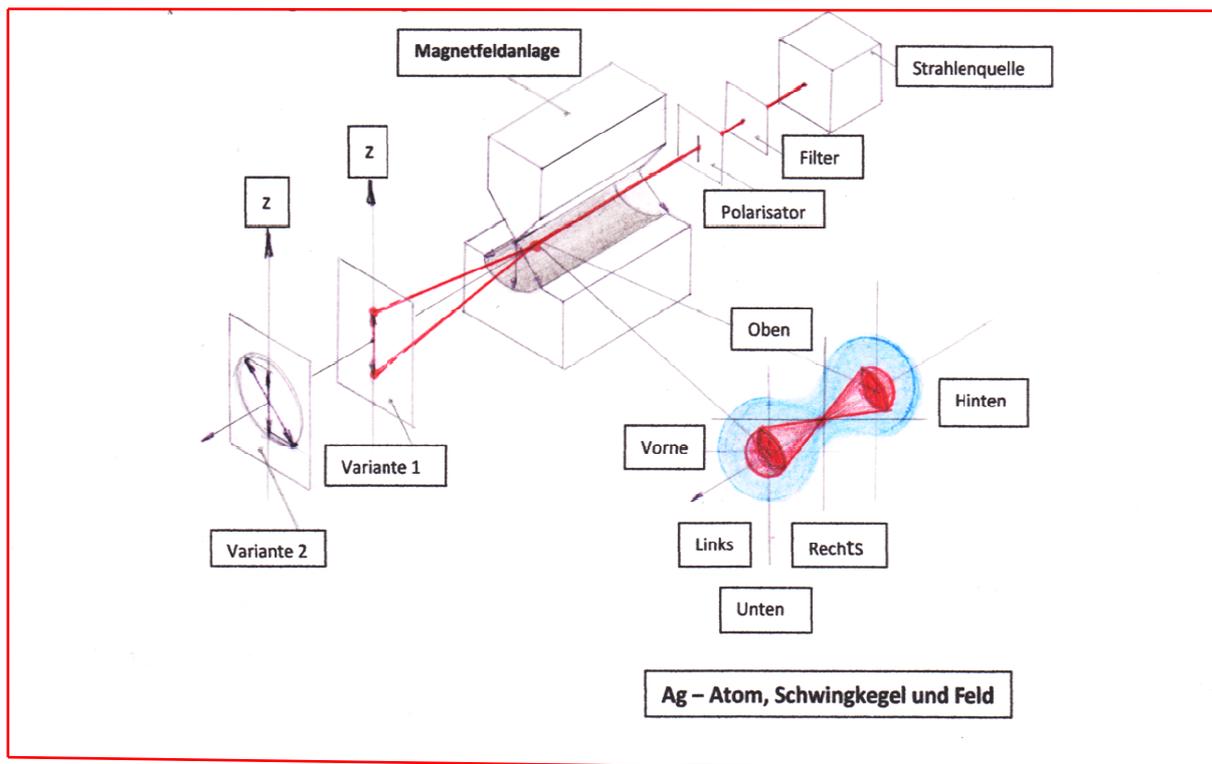
Nachfolgend bei Paul Davies wird betont, dass die subjektiven Elemente der Quantenphysik eine vollständig neue Einschätzung von Realität und der Rolle des Bewusstseins im physikalischen Universum verlangen (Die „**Graviton – Quantengravitation**“ widerspricht dieser geozentrisch anmutenden Aussage)! **Zum Stern-Gerlach-Versuch:**

Der Stern-Gerlach-Versuch zeigt, dass die Silberatome nach Durchlaufen durch ein diffuses, inhomogenes Magnetfeld einen \pm gerichteten inneren Drehimpuls, genannt Spin, aufweisen. Die nachfolgende Beschreibung gliedert sich:

- in eine Kurzform des Stern-Gerlach-Versuchs mit dem bekannten Ergebnis,
- in die Sichtweise dieses Versuches unter Berücksichtigung der Vorgänge, beschrieben im Beitrag Kapitel 1, „**Graviton – Quantengravitation**“.

Stern - Gerlach - Versuch.

Abb.1



a. Erläuterung des Versuches:

Ein Strahl elektrisch neutraler Silberatome, der keine Wechselwirkung mit dem inhomogenen, diffusen Magnetfeld eingeht, welches er durchfliegt, wird durch dieses Magnetfeld aufgespalten, dergestalt, dass, nach **Variante 1**, mit dem dem Magnet vorgeschalteten, Filter und Polarisator, am nachgeschalteten Schirm zwei signifikante Flecken in der Magnetfeldebene und Strahlungsrichtung ausgemacht werden (z - Achse).

Variante 2, ohne vorgeschalteten Polarisator, ergibt auf dem Schirm einen Kreis von Ablenkungen durch das Magnetfeld. Jeder diskrete Ablenkungswert davon, stellt die Wirkung des Magnetfeldes auf das magnetische Moment des einzelnen Silberatoms dar.

Diese diskreten Werte stellen den Spin dar. Ihre Projektion auf die z - Achse jedoch fälschen den Wert des Spins und sind nicht konstant.

Es wird davon ausgegangen, dass der gemessene Spin schon vor der Messung den Silberatomen eigen war und durch das Aufspalten nur sichtbar gemacht wird!

b. Interpretation des Teilchenattributes „Spin“ durch die „Graviton – Quantengravitation“.

Es wird hier auf die Arbeit „Energie und Quantengravitation“ hingewiesen, in der gezeigt wird, dass alle Vorgänge der Elektrostatik, -dynamik und -kinematik gravitativer Art sind.

1. Jeder thermobedingt schwingende Quantenteilchenkern hat einen **natürlichen Spin**.

2. Das thermobedingte Schwingen der Quantenteilchenkerne wird durch ein Feld, z.B. Gravitationsfeld, beeinflusst. Die Beeinflussung zeigt sich in der Entstehung eines Schwingkegels, bei dem sich der Teilchenkern entlang des Kegelkreises periodisch „vorne“ bzw. „hinten“ in der Kalottenfläche befindet. Er führt eine Drehbewegung aus (s), hat somit einen Drehimpuls und ein entsprechendes magnetisches Moment μ . Die Drehrichtung des Quantenteilchens ist nicht festgelegt.

3. Dieser Drehimpuls ist jedoch temperaturabhängig. Die Flachheit des Kegels wird durch die Stärke eines Feldes (z.B. Gravitationsfeld) bestimmt. Der Drehimpuls (Spin, s) hat somit einen **relativen** Wert. Diesen Spin will ich „**natürlichen Spin**“ nennen. Variante 2, **Abb.1** stellt ein Wahrscheinlichkeitsfeld der Feststellungen dar, eine **Unschärfe** bzw. ein Toleranzfeld.

4. Wenn nun die Teilchen eines Strahls dieses Attribut besitzen und dieser Strahl der oben dargestellten Versuchsanlage zugeführt wird, werden diese **relativen** Werte durch das diffuse, inhomogene Gravitationsfeld aufgespalten und auf relativ konstante Werte verstärkt. Die bei Paul Davies gemachte Schilderung zu Spin-Feststellungen bei geänderten Magnetlagen und deren Folgen: es sind Feststellungen, begründet durch die Natur des **natürlichen Spins**.

5. Nach J. von Neumann werden die Ergebnisse der Versuche an Quantenteilchen „**versuchspräpariert**“, auf die Erwartung bezogen: „**manipuliert**“, und als Drehrichtung nicht festgelegt.

Im Klartext: der gemessene und festgestellte Drehimpuls in dieser Form ist kein Teilchenattribut und ist somit als „Nebenquantenzahl“ nicht geeignet! Diese Aussage gilt auch für den Stern-Gerlach-Versuch.

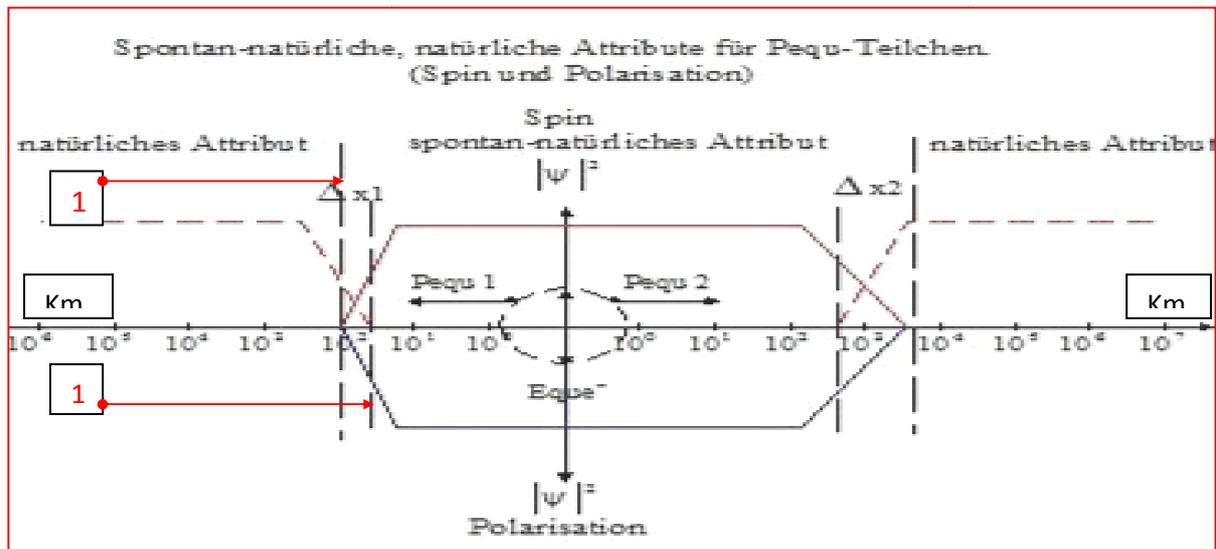
6. Durch spontanes Kollidieren eines Quantenteilchens (z.B. P_{equ}) mit einem größeren Quantenteilchen (z.B. Ladungsteilchen $E_{\text{que-}}$), erhält das P_{equ} -Teilchen, entsprechend der Kollisionsstärke, eine Drehbewegung senkrecht zum vorhandenen **natürlichen Spin**. Diese neue Drehbewegung will ich „**spontan- natürlichen Spin**“ nennen.

7. Zusätzlich zum **spontan-natürlichen Spin** zeigt dieses Teilchen, durch Zusammenwirken zwischen dem **spontan-natürlichen Spin** und dem Gravitationsfeld des $E_{\text{que-}}$ -Teilchens, eine **Polarisation**, entsprechend genannt „**spontan-natürliche Polarisation**“.

8. Das thermobedingte Teilchenattribut „**natürlicher Spin**“, als Ausdruck des thermobedingten Schwingens der Quantenteilchenkerne, (die Voraussetzung für die Quantengravitation), hat permanenten Charakter, dagegen die Attribute „**spontan-natürlichen**“ als Folgen von Kollisionen, sowie die „**versuchspräparierten**“ Werte, haben eine zeitlich begrenzte Lebensdauer: sie werden durch Wechselwirkungen mit Quanten - Teilchen entlang ihrer Bewegungsbahn permanent reduziert und letztlich zum Verlöschen gebracht. Gäbe es diese begrenzte Lebensdauer nicht, gäbe es nur polarisierte Teilchen!

Abb. 2

Skizze für *natürliche* und *spontan-natürliche* (auch für *versuchspräparierte*) Attribute Spin und Polarisation.



9. Wenn jedoch ein P_{equ} -Teilchenpaar gleichzeitig mit einem E_{que^-} -Teilchen kollidiert, haben beide Teilchen **korrelierte Attribute**, wie „*spontan-natürlichen Spin*“ und zudem eine „*spontan-natürliche Polarisation*“ und stellen den Zustand der **Verschränkung** dar. Sie folgen den **EPR – Anforderungen**.

Einem einheitlichen eigenen Sprachewillen bei der Benennung der „Repräsentanten der Energiequanten- Teilchen folgend, wurde der Begriff „**Energiequant**“ für alle Quantenteilchen vorgesehen und wird so auch vorgeschlagen:

- P_{Pequ} : Präplanck**e**nergie**quant**, (Graviton).
- P_{equ} : Planck**e**nergie**quant**, (Photon),
- E_{qu} : **E**nergie**quant**, (relativ neutrales Energiequant)
- $E_{que+/-}$: E_{que^-} gilt für Positron und E_{que^-} für Elektron.
- P_{Equ} : Proton - **E**nergie**quant**.

Das E_{que^-} -Teilchen (Elektron) kollidiert mit den beiden P_{equ} -Teilchen 1 und 2 (Photonen). Diese beiden Teilchen bewegen sich in entgegengesetzter Richtung und erhalten jeweils einen „*spontan-natürlichen Spin*“ mit entgegengesetzter Drehrichtung. Wenn die Kollision, wie beschrieben stattfindet, stellt $|\Psi|^2$ die Wahrscheinlichkeit mit Wert 1 dar.

Δx_1 und Δx_2 stellen die Abstände zwischen Ende der **spontan-natürlichen** und dem Beginn der **natürlichen** Attribute dar. Der Startwert des „*spontan-natürlichen Spins*“ hängt vom Kollisionspunkt der beiden P_{equ} -Teilchen mit dem E_{que^-} -Teilchen ab. Die sich entfernenden P_{equ} -Teilchen unterliegen weiter dem temperaturbedingten Schwingen des Gravitationsfeldes des E_{que^-} -Teilchens.

Das Zusammenwirken zwischen diesem pulsierenden Gravitationsfeld und dem jeweiligen „*spontan-natürlichen*“

Spin“ erzeugt eine Polarisation der P_{equ} -Teilchen in der Ebene des E_{que^-} - und des jeweiligen P_{equ} -Teilchens.

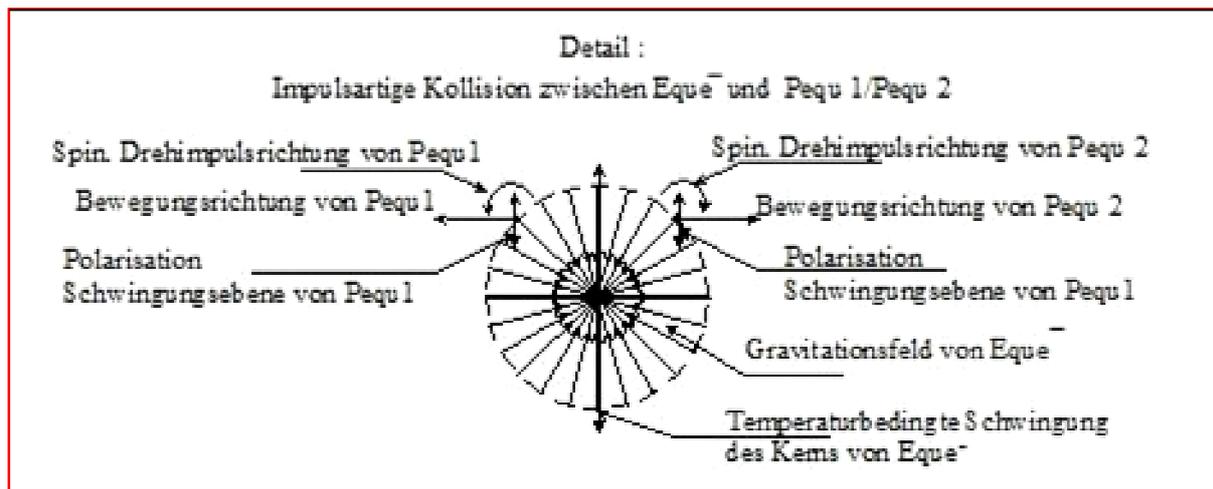
Oberhalb der Längsachse wurde die Entwicklung und das Abklingen des „*spontan-natürlichen Spins*“ mit Übergang zum „*natürlichen Spin*“ nach beiden Seiten dargestellt. Die eingezeichnete Ungleichheit dieser Vorgänge sollte auf eine mögliche Ungleichheit der Impulse hinweisen.

Unterhalb der Längsachse wird in gleicher Annahme die Entwicklung und Abklingen der „**spontan-natürlichen Polarisation**“ dargestellt.

Nach dem Ende der „**spontan-natürlichen Polarisation**“ bleiben die P_{equ} -Teilchen bis auf Weiteres ohne Attribut „Polarisation“.

Die Skalierung der Längsachse ist willkürlich und ist nur zum Verständnis des Vorgangs angedacht.

Abb.3 Ergänzung zu Abb, 2. Das Gravitationsfeld des Ladungsteilchens E_{qu}^- wurde zum besseren Verständnis als kreisförmige Ebene, und im Kreismittelpunkt der Teilchenkern, dargestellt. Näher an der Wirklichkeit ist die Form der Ebene, entsprechend dem thermobedingten Schwingen des Teilchenkerns, elliptisch.



Die Schwingungsebene der Polarisation der Teilchen $P_{equ} 1$ und $P_{equ} 2$ liegt in dieser Ebene. Unter „Spin“ ist der „**spontan-natürliche Spin**“, unter „Polarisation“ die „**spontan-natürliche Polarisation**“ zu verstehen.

Abb. 4

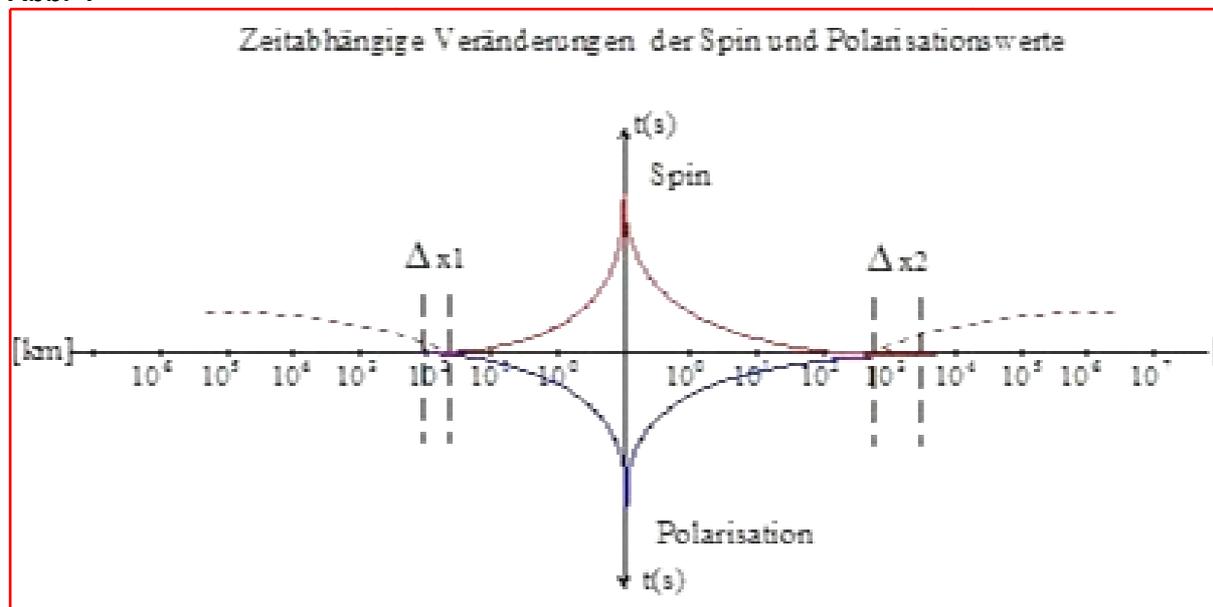
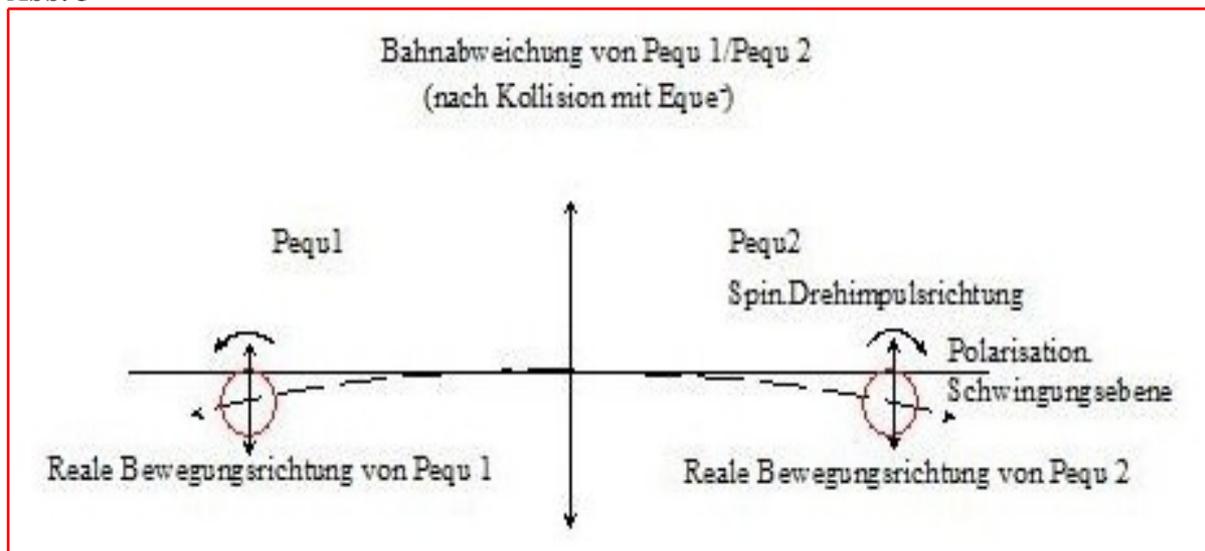


Abb.4. ist eine Ergänzung zu Abb.1. wobei die vertikale Achse hier die Zeitachse für den „**spontan-natürlichen Spin**“ und die „**spontan-natürliche Polarisation**“ darstellt.

Zu erkennen, die unterschiedliche Reichweite bzw. Dauer dieser beiden „**spontan-natürlichen**“ Attribute der beiden P_{equ} -Teilchen, als Hinweis auf ihre zeitlich begrenzte Daseinsform.

Die gestrichelten Linien stehen für die Entwicklung des „**natürlichen**“ Spins nach dem Abklingen des „**spontan-natürlichen Spins**“,

Abb. 5



In dieser Darstellung wird gezeigt, dass die Fortbewegung der P_{equ} -Teilchen infolge des „*spontan-natürlichen Spins*“ von ihrer Geradlinigkeit abweichen kann. Diese Abweichung kann durch Wechselwirkung entlang ihrer Bewegungsbahn unterschiedlich beeinflusst werden.

EPR folgert daraus: dieses könne nur mittels verborgener Parameter geschehen. Demnach wäre die Quantenmechanik eine unvollständige Theorie.

Bei genügend großem Versuchsvorhaben ergibt die quantenmechanische Vorhersage eine entsprechende Unschärfe bzw. Unschärfefeld. Bei Beobachtungen und Feststellungen, entsprechend diesem Versuchsvorhaben, ergeben diese innerhalb des Unschärfefeldes exakte Werte.

Die Grundlage für den mathematischen Beweis Bells stellt die Möglichkeit, dass das korrelierte Attribut „**spontan-natürlicher Spin**“ oder „**versuchspräparierter Spin**“ der verschränkten Quantenteilchen P_{equ} 1 und 2 für alle Spin-Richtungen mit den quantenmechanisch vorhergesagten Werten übereinstimmen. Sollten bei Experimenten Abweichungen festgestellt werden, wäre die mathematische Beweisführung verletzt. Demnach wäre die **Realität nichtlokal**.

Kurzdarstellung und Erläuterung der Bellschen Ungleichung:

Die Grundlage der Bellschen Betrachtung dieser Gegensätzlichkeit bezüglich des Wesens der Realität sollte ein **lokal**-bejahender Algorithmus sein, der dieselbe Vorhersage macht wie die quantenmechanische Vorhersage der Feststellungswerte. Sollte dieses möglich sein, würde der Begriff **Nicht-lokale Realität** verworfen werden. Sollte es diesen Algorithmus nicht geben, also **Nicht-Lokalität** nicht vermieden werden können, ist die **nicht-lokale Realität** reale physikalische Realität.

Bell findet: ein lokal-bejahender Algorithmus sei nicht möglich und folgert, dass die physikalische Welt **nicht-lokal** sei.^[5]

Wiedergabe der Bell - Ungleichung, nach Nick Herbert „Quantenrealität“^[3], abgewandelt und vereinfacht dargestellt^[4]:

$$a_{1i} \cdot (b_{2i} - c_{2i}) \leq 1 - b_{2i} \cdot c_{2i}$$

Dazu einige Erläuterungen:

1. J. S. Bell stellt die Ungleichung im Sinne der EPR – Annahme auf, d.h. die **lokale Realität** der EPR – Annahme sollte der Ungleichung genügen. Seiner Überzeugung nach jedoch ist die **Realität nicht-lokal (!)**. Das Einhalten der Ungleichung bedeutet: **lokale Realität**. Eine Verletzung der Ungleichung bedeutet: **Nicht-lokale Realität**.

2. Die Ungleichung erfordert eine hohe Anzahl (**n**) von Beobachtungen und Feststellungen.

3. Die EPR -Annahme legt die Entfernung der Polarisationsfilter nicht fest:

Filter 1 kann ganz nahe der Quelle der korrelierten P_{equ} –Teilchen sein,

Filter 2 kann mitunter Lichtjahre entfernt von der Quelle sein.

4. Bewertungszuordnung:

passiert ein P_{equ} -Teilchen polarisiert das Filter, erhält es den Wert +1, Wird es jedoch absorbiert, erhält es den Wert -1.

5. Die Bewertung der Beobachtungen „i“ von „n“: Korrelierte P_{equ} –Teilchen passieren die nach a_{1i} und a_{2i} gerichteten Filter (beide je +1). Sie dürften je doch die nach b_{1i} und b_{2i} orientierten Filter nicht passieren (beide je -1).

Würde jedoch Filter b_{2i} , **willkürlich** gedreht, und c_{2i} annehmen, könnte das P_{equ} –Teilchen c_{2i} passieren oder nicht passieren, die Werte (+1) oder (-1) annehmen. Im ersten Falle ergibt die Summe $-3 \leq 1$, also keine Verletzung der Ungleichung, oder im zweiten Falle die Summe $+1 = 1$, was eine Verletzung der Ungleichung darstellt.

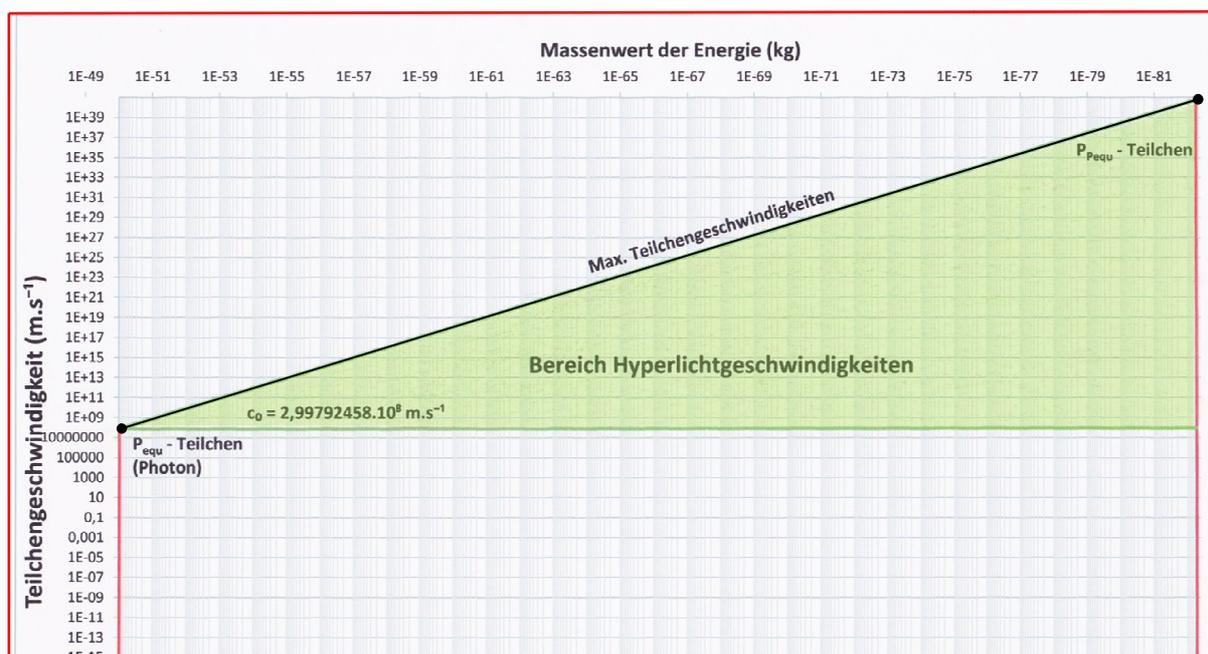
Doch die **willkürliche** Annahme von c_{2i} , gleich in welcher Entfernung sich dieser Polarisationsfilter befindet, müsste mit Filter a_{1i} „augenblicklich“ (unvermittelt, ungeschwächt, unmittelbar), also über einen „verborgenen Parameter“ kommunizieren, was der postulierten Lichtgeschwindigkeit widersprechen würde.

Daraus die Schlussfolgerung: die EPR –Annahme der **lokalen Realität** sei falsch, die Realität müsse demnach **nicht-lokal** sein, ein Plädoyer für die Quantenmechanik! Aber „augenblicklich“ (unvermittelt, ungeschwächt, unmittelbar) kommunizieren kann durch Hyper- Lichtgeschwindigkeit geschehen. Diese Geschwindigkeiten werden von Quantenteilchen, die zwischen P_{equ} und P_{Pequ} zu finden sind, erreicht, wie in Abb.7 gezeigt wird. Damit könnte der „verborgene EPR Parameter“ wirksam werden, wenn die „**Graviton – Quantengravitation**“ bekannt gewesen wäre.

Die „**Graviton – Quantengravitation**“ verbietet jedoch jegliche Postulierungen.

Zudem wurde gezeigt: der **spontan - natürlichen Spin** hat eine begrenzte Lebensdauer und kommt somit für korrelierte Eigenschaften nicht in Frage!

Abb. 7



Bereich maximaler Geschwindigkeiten der Quantenteilchen zwischen P_{equ} und P_{Pequ} bei einer Mediumsdichte $\rho = 1,2929 \text{ kg.m}^3$.

Die Hyperlichtgeschwindigkeit reicht von $2,99792458.10^8$ bis $6,579208.10^{46} \text{ m.s}^{-1}$, genügend, um als „**verborgene Variable**“ im Sinne der EPR-Annahme zu funktionieren.

Eine Veröffentlichung in „Natur“ 454/2008 von N. Gisin und Team: „**testing the speed of <spooky action at a distance>**“. Hier wird anhand eines Versuches auf eine Kommunikationsgeschwindigkeit größer als Faktor 10^4 der Lichtgeschwindigkeit hingewiesen. Es handelt sich offensichtlich um ein Neutrino unbekannter Art, mit dem „Massenwert der Energie“ $ca.7.10^{-54} \text{ kg}$, entsprechend $3,926709.10^{-18} \text{ eV.c}^{-2}$. Also kleiner als ein P_{equ} –Teilchen und hätte dann $v= ca. 1,606427.10^{32} \text{ m.s}^{-1}$.

Nun gab es die Möglichkeit, anhand von Versuchen, dieses entscheidende Wesensmerkmal der Realität **lokale** oder **nicht-lokale** festzustellen.

Erster Versuch: 1972 untersuchte **Clauser**, durch Elektronenstöße angeregte Quecksilberatome, emittierte korrelierte P_{equ} –Teilchenpaare. Wegen Registrierschwierigkeiten wurden die Feststellungen nach einer geäderten Version der Bellschen Ungleichung beurteilt. Es wurde eine Verletzung festgestellt, ein Beweis für die **nicht-lokale Realität**.^[3]

Zweiter Versuch: 1982, durch **Aspekt**. Wesentlich verbesserte Registriermöglichkeiten, die eindeutige Feststellungen ermöglichten und zeigten ebenfalls Verletzungen der Bell-Ungleichung. Ein weiterer Beweis der **nicht-lokalen Realität**, und damit ebenfalls ein Plädoyer für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Quantenmechanik.^[3]

Dritter Versuch zum gleichen Thema: beim Experiment von **Weiss** konnten nur 5% der emittierte P_{equ} - Teilchen nachgewiesen werden. Ergänzend zu diesen Feststellungen: Zitat „man muss zusätzlich annehmen, dass die nicht - nachgewiesenen P_{equ} -Teilchen dieselben Eigenschaften haben, wie die nachgewiesenen“!. Es wurden keine weiteren Angaben zu den Ergebnissen gemacht.^[3]

Die Versuche zeigten:

Zitat „ Obwohl das Bellsche Theorem im Zusammenhang mit der Quantentheorie entstanden ist, hängen die sse von Bell nicht von der Richtigkeit der Quantentheorie ab. Die Experimente von Clauser und Aspect zeigen, dass die Bellschen Ungleichungen durch die tatsächlichen Gegebenheiten verletzt werden.

Das bedeutet, falls die Quantentheorie eines Tages wirklich versagen sollte, ihre nachfolgende Theorie in gleicher Weise die Bellsche Ungleichungen verletzen müsste, wenn es sich um die Erklärung des Zwillingzustandes handelt“. Ende Zitat ^[3]. „Zwillingzustand“ steht hier für korrelierte Attribute verschränkter Quantenteilchen.

Die vorausgegangene Untersuchung korrelierter Attribute Spin und Polarisation verschränkter Quantenteilchen zeigte folgendes:

Die begrenzte Wirkungsdauer der Variante „**spontan-natürlichen Spins und Polarisation**“, sowie der „**versuchspräparierten**“ Varianten derselben Attribute.

Das bedeutet: Die EPR - Annahme der **lokalen Realität** kann nur unmittelbar nach dem Start der beiden korrelierten P_{equ} -Teilchen beobachtet und festgestellt und somit bestätigt werden. Danach setzt die Wechselwirkung zwischen diesen Teilchen und den entlang ihrer Wege befindlichen Teilchen entscheidend auf die Begrenzung ihrer Wirkungsdauer ein.

Die Wechselwirkungen sind gravitativer Art, die beeinflusst werden durch die unterschiedlichen „**Ruh-Massenwerte der Energie**“ der Teilchen, durch die Abweichung vom zentral angesetzten Impuls, der Wärme- und Dichteschwankungen, durch Feldeinwirkungen usw.

Damit wird die wirksame Länge bzw. Dauer der oben angeführten Attribute unbestimmt beeinflusst, die Bell-Ungleichung würde durch solche Vorgänge, unabhängig von physikalischen Theorien, **verletzt** werden. Offensichtlich trägt die Bell-Ungleichung diesen Einflüssen nicht Rechnung.

Die Bell-Ungleichung kann somit über das Wesen der **Realität**, ob **lokal** oder **nicht - lokal** nicht befinden!

Das Problem „**verborgener Parameter**“, die bei der EPR -Annahme zur Diskussion kamen, führt über die Bedingungen der Wechselwirkungen zur Überzeugung, dass das Registrieren im Ziel von Teilchen keineswegs eine Sicherheit darstellt, dass es tatsächlich die Testteilchen (also „versuchspräpariert“) sind. Noch weniger sicher ist die Annahme bei **Weiss** Experiment, dass die restlichen 95% der nicht-nachgewiesenen P_{equ} -Teilchen dieselben Eigenschaften haben, wie die nachgewiesenen. So eine „**wissenschaftliche**“ Beweisführung entscheidet über die **Realität?**!

Ergänzung der Hinweis zum gleichen Themas in „**Das hässliche Universum**“ von S. Hossenfelder: der sicher aufwendig gestaltete „La Palma – Versuch“ von A. Zeilinger & Team unterliegt den gleichen, oben geführten Betrachtungen und Schlussfolgerungen. Die „Feinabstimmung“ der Polarisationsfilter spielt für die Betrachtungen und Schlussfolgerungen keine Rolle!

C. Heisenbergsche Unschärfe.

Kurzbeschreibung des Unschärfeproblems:

- Das Unschärfeproblem umfasst alle Messgrößen deren Produkt die Größe der/einer Wirkung ergibt.
- Die Feststellung, besonders im Mikroteilchenbereich aber auch im Makroteilchenbereich, zeigt dass die Bestrebung, die Genauigkeit der einen Messgröße der Wirkung zu erhöhen die Genauigkeit der andern Messgröße mindert.
- Da es beim Produkt „Wirkung“ einerseits um Messgrößen wie „**Ruh – Massenwert der Energie**“ eines Quantenteilchens / Teilchens, oder max. erreichbare Geschwindigkeit dieses Quantenteilchens / Teilchens, andererseits um Größen wie Wirkungszeit oder Wirklänge geht, diese Größen jedoch, besonders im Mikroteilchenbereich, durch gravitative Wechselwirkungen beeinflusst werden, zeichnet sich die Zuständigkeit für die Beschreibung und Lösung dieser Problematik der „**Graviton – Quantengravitation**“ ab. Eingangs dieses Kapitels wurde die Problematik bei „Spin“ und „Polarisation“ erörtert. Diese Problematik erscheint im verstärkten Maß auch bei der Beschreibung der Unschärfe.

Zum Beispiel:

Der „**Ruh – Massenwert der Energie**“ eines Quantenteilchens P_{equ} (Photon) besteht, als Mittelwert, aus 10^{38} P_{equ} -Teilchen. (Gravitonen, das Graviton mit $5,685631 \cdot 10^{-88}$ kg). Doch wie genau ist die Anzahl der Gravitonen je Photon in Wirklichkeit? Die Genauigkeit spielt bei ΔE als kinetische Energie, gerechnet mit der entsprechenden max. erreichbaren Teilchengeschwindigkeit, die mitbestimmende Rolle.

Doch diese max. Teilchengeschwindigkeit, die über eine Dauer konstant bleiben kann, hängt von der Dichte des Mediums ab, diese Dichte ihrerseits von der Temperatur ab. Und die Temperatur selbst? (Fluktuative Schwankungen).

Der „**Ruh - Massenwert der Energie**“ ist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit nur bei den P_{equ} -Teilchen konstant (die wohl einzige konstante Größe in unserm Universum!).

Die Komplementärkomponente zur Energie; Δt .

Das Thema „Zeit“ wurde in Kapitel 1, Seite 8 detailliert dargestellt. Wie genau kann dieser nichtreale und nichtobjektive Begriff bestimmt werden? Da die Zeit nichtreal und nichtobjektiv ist, unterliegt sie keinen, sie ändernden Einflüssen (z.B. Temperatur), kann theoretisch exakt bestimmt werden. Zeitdilatation? Gibt es nicht!

Was bedeutet die Unschärferelation?

1. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{2\pi} = \hbar$ mit h als Planck – Wirkungsquant. Gültig nur für P_{equ} – Teilchen (Photonen). Wirkungsquant für Photonen? Natürlich: jedes Energie – Quantenteilchen hat sein eigenes Wirkungsquant! Jedes dieser Wirkungsquants „erlebt“ die gleiche Betrachtungsweise wie das ΔE , jedoch hier handelt es sich um ein Quant das, der kinetischen Energie des jeweiligen Energie – Quantenteilchens entspricht. Der des Energieteilchens mit der eigenen Anzahl von Gravitonen, usw.

2. $\Delta p \cdot \Delta x \geq \frac{h}{2\pi} = \hbar$, p und \hbar mit derselben analytischen Sichtweise wie bei der Unschärferelation 1.

Die Geradlinigkeit der Bewegung des Energie – Quantenteilchens im Mikroteilchenbereich ist durch gravitative und ladungsbedingte Wechselwirkung beeinflusst. Die **Vorhersagbarkeit** der schrittweisen Abweichung ist nicht möglich, die Abweichung jedoch kann beobachtet und festgestellt werden. Bei einer genügend hohen Zahl von beobachteten Bewegungen zwischen Quelle und Ziel erhalten diese Abweichungen den Charakter einer „**Unschärfe**“.

Der Mittelwert, als Teilchenattribut, wird aus der Summe aller Messwerte bestimmt.

Die Konsequenz:

Jedes Energie – Quantenteilchen hat sein eigenes Wirkungsquant.

Jede quantenteilchenbezogene Unschärferelation hat das energiequantenbezogene Wirkungsquant. **Gemessene** Komplementärwerte haben, wie im Teil 1 („Spin“, „Polarisation“) gezeigt, den Charakter von „**versuchspräparierten Werten**“: sie entsprechen nicht mehr den natürlichen Werten vor dem Messen und führen zu erheblicher Abweichung von der Deutung der Heisenberg-Unschärferelation und zeigt sie als ungeeignetes Instrument zur Beurteilung der Größe „Wirkung“ durch die Komplementärkomponenten.

Tabelle 1. Daten für Heisenberg – Unschärferelationen. (bei T 293 K)

	G _{röße}	E _{inheit}	P _{Pequ}	P _{equ}	E _{qu} /E _{que +/-}	P _{proton}	Bemerkungen
	m _{o i}	kg	5,68563.10 ⁻⁸⁸	5,68563.10 ⁻⁵⁰	9,10939.10 ⁻³¹	1,67430.10 ⁻²⁷	Ruh-Massenwert der Energie.
	E _{innere}	J	0,20172.10 ⁻⁵⁵	1,03080.10 ⁻²²	1,65153.10 ⁻³	3,03551.10 ⁰	Rel. innere Energie.
	Ladung	C	10 ⁻⁷⁶	10 ⁻³⁸	1,60218.10 ⁻¹⁹		Bei E _{que} [±] - Teilchen gemessen.
a	c _i	m.s ⁻¹	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	Max. Teilchengeschwindigkeit.
	E _{kin.i}	J	5,10999.10 ⁻⁷¹	5,10999.10 ⁻³³	8,18711.10 ⁻¹⁴	1,50479.10 ⁻¹⁰	Kinetische Energie von m _{o i}
	h _i	J.s.	5,10999.10 ⁻⁷¹	5,10999.10 ⁻³³	8,18711.10 ⁻¹⁴	1,50479.10 ⁻¹⁰	Wirkungsquant.
	p _i	kg.m.s ⁻¹	1,70451.10 ⁻⁷⁹	1,70451.10 ⁻⁴¹	2,73093.10 ⁻²²	5,01944.10 ⁻¹⁹	Impulswert
	λ _i **	m	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	2,99793.10 ⁸	De Broglie Wellenlänge.
b	c _i	m.s ⁻¹	2,99793.10 ⁴⁶	2,99793.10 ⁸	1,87116.10 ⁻¹¹	1,01804.10 ⁻¹⁴	Max. Teilchengeschwindigkeit.
	E _{kin i}	J	5,10999.10 ⁵	5,10999.10 ⁻³³	3,18940.10 ⁻⁵²	1,73525.10 ⁻⁵⁵	Kinetische Energie von m _{o i}
	h _i	J.s.	5,10999.10 ⁵	5,10999.10 ⁻³³	3,18940.10 ⁻⁵²	1,73525.10 ⁻⁵⁵	Wirkungsquant.
	p _i	kg.m.s ⁻¹	1,70451.10 ⁻⁴¹	1,70451.10 ⁻⁴¹	1,70451.10 ⁻⁴¹	1,70451.10 ⁻⁴¹	Impulswert.
	λ _i **	m	2,99793.10 ⁴⁶	2,99793.10 ⁸	1,87116.10 ⁻¹¹	1,01804.10 ⁻¹⁴	** De Broglie Wellenlänge.

Zur Tabelle:

Sie enthält die Daten der vier Quantenteilchen-Familien für die De Broglie-Materiewellenlänge (λ_i)** und die Werte für h_i.

Zu a:

Hier wurde die von Einstein postulierte, konstante Lichtgeschwindigkeit für alle Energiequantenarten verwendet.

Entsprechend ihrem „**Ruh-Massenwert der Energie**“ m_{o i} wurde die kinetische Energie berechnet.

Das Wirkungsquant **h_i** stellt die Wirkung dieser kinetischen Energie über die Zeitdauer einer Sekunde dar (das Plancksche Wirkungsquant ist gültig jedoch nur für P_{equ}-Teilchen!). Die Verbindung

zwischen „Energiequanten“ und ihrer „Energiewelle“ Ψ wird über die de Broglie –Relation λ_i = $\frac{h_i}{p_i}$ (de Broglie-Wellenlänge) dargestellt. Das Ergebnis ist ernüchternd: die „Materiewellenlänge λ_i“ entpuppt sich als „Einheitswellenlänge“ für für alle Quantenteilchenfamilien!. Das gilt auch für die „**Möglichkeitswelle** Ψ“. Wohl nicht im Sinne des Erfinders.

Die spontane Schlussfolgerung deutet auf die „postulierte Lichtgeschwindigkeit“ als Ursache für dieses „auffallend eigenartige“ Ergebnis hin.

Die Wirkungsquantwerte dagegen zeigen für jede Teilchenfamilie entsprechenden Wert, was dem Sinn der Unschärferelation entspräche. jedoch nicht korrekt sind!

Zu b:

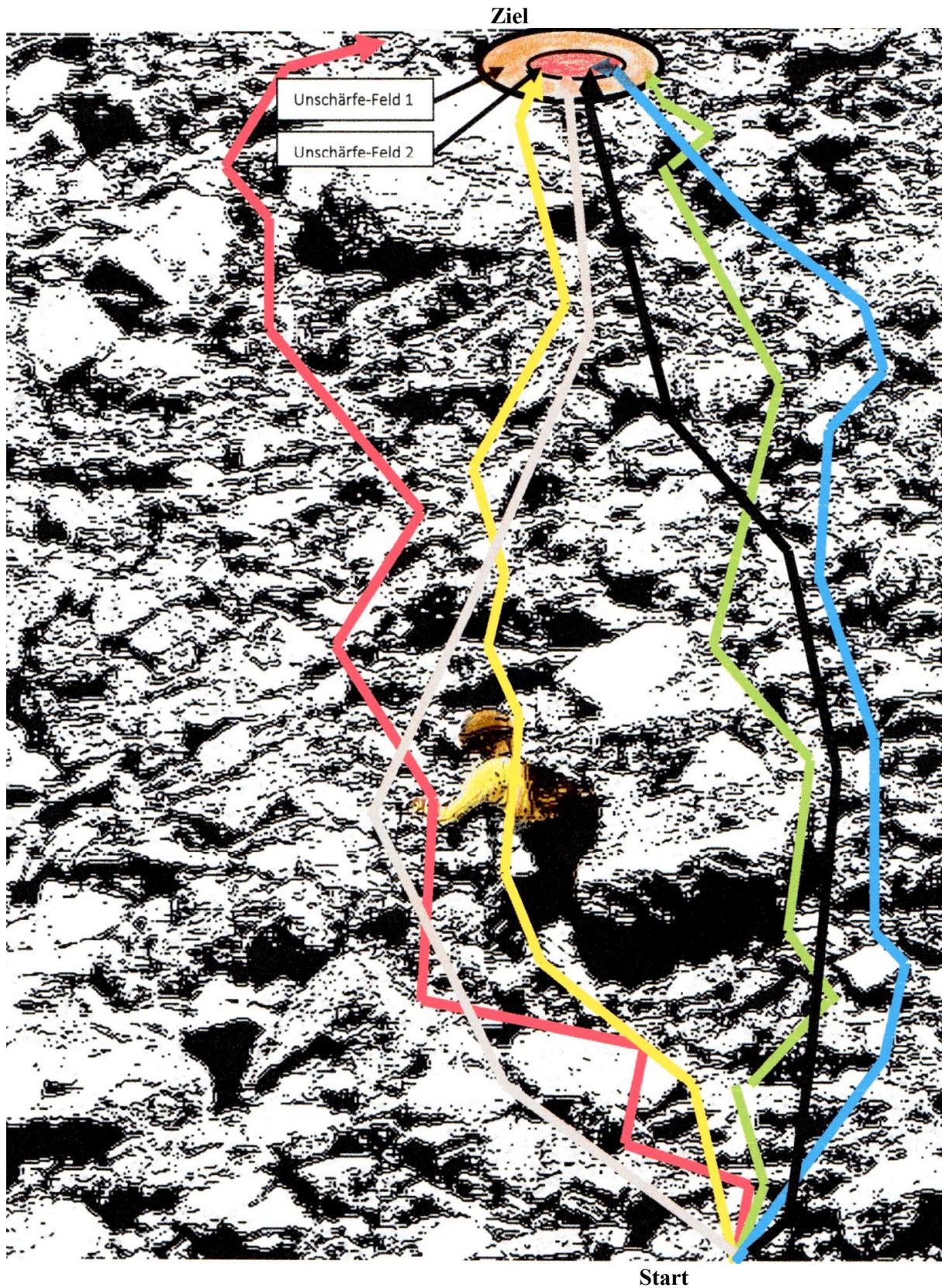
Für jede Teilchenfamilie wurde die max. erreichbare Teilchengeschwindigkeit über den Impulserhaltungssatz berechnet.

Da das Gravitationsfeld der Erde für alle Teilchen-Startgeschwindigkeiten gleich ist, sind diese max. erreichbaren Teilchengeschwindigkeiten für Versuchsvorgänge zur Beurteilung der Unschärfe prädestiniert.

Mit den max. erreichbaren Teilchengeschwindigkeiten für Quantenteilchen jeder Familien konnten die entsprechenden Widerstandskraftwerte F_w , den die Quantenteilchen beim Durchqueren des Mediums erfahren, bestimmt werden. Die Werte entsprechen der Dichte des Mediums ($\rho = 1,2929 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) in dem die Geschwindigkeit $2,99792458\cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ der P_{equ} - Teilchen gemessen wird. Diesen Geschwindigkeiten entsprechende Werte der kinetischen Energie $E_{\text{kin},i}$, die der Impulswerte p_i als auch die Werte des Wirkungsquants h_i . Entsprechend die Werte der De Broglie Wellenlängen.

R. Feynman zeigt: Die Wege ausgesandter Photonen sind nicht vorherbestimmbar. Diese Aussage gilt auch für den Makrobereich ^[9]. Siehe Beispiel Seite 12 (steiniger Hangaufstieg).

Feststellungen wahrscheinlicher Wege, in der Makrowelt durch spontane Entscheidungen, in der Mikrowelt durch gravitative Wechselwirkungen.



Zum Bild:

In der Makro- wie auch in der Mikrowelt wird ein unabhängiger „Beobachter“ keine Vorhersage über den Verlauf eines Weges zwischen Startpunkt und Ziel machen können. Seine permanenten „Feststellungen“ zeigen die Folgen unabhängiger Einflüsse (im Makrobild: das schwierige Gelände), in der Mikrowelt sind es die spontan bestimmenden gravitativen Wechselwirkungen.

Feld 1/ Feld 2 als Unschärfefelder.

Feld 2 ist Teilfeld von 1. Die Dichte der Anzahl der Feststellungen im Unschärfefeld 1 ist geringer als die im Unschärfefeld Feld 2.

Die Feststellungen folgen einer Gauß-Verteilung, der zufolge der wahrscheinliche mittlere Erwartungswert in Feld 2 liegt.

Der wahrscheinliche mittlere Erwartungswert stellt, **unter gegebenen Bedingungen**, die höchstmögliche Genauigkeit einer Größe, wie Impuls eines Makro- bzw. Mikroteilchens, dar.

Epilog.

Um den Widerspruch in der Betrachtung der **Realität – lokal** (EPR) bzw. **Nicht – Lokal** (Bohr)- auszuräumen, wurde von J. S. Bell die nach ihm benannte Ungleichung eingeführt. Dabei handelt es sich um ein Gedankenspiel, bei dem die von EPR verwendete „Verschränkung“ (Korrelation) zweier gleichzeitig sich in entgegengesetzter Richtung bewegende Photonen, über ihren Spin oder ihre Polarisation, Auskunft geben würden, dergestalt, dass es genüge das eine oder andere Attribut des einen Photons in der Nähe der Quelle zu beobachten um anhand dieser Werte die Aussage über den Zustand des Attributes des zweiten Photons machen zu können. Dieses egal wie weit das zweite Photon sich befindet (**Realität lokal**). Sollte diese Aussage jedoch nicht zutreffen, wäre die **Realität nicht – lokal** (Bohr).

Dafür wurde die Untersuchung über **Spin** und **Polarität** erforderlich. Die Ergebnisse waren nur mit Hilfe der „**Graviton – Quantengravitation**“ möglich.

Bei dieser Untersuchung kamen „Lateral – Erkenntnisse“ über „**Innere Energie**“, „**Ruh – Massenwert der Energie**“ sowie „**Ladungswert der Energie**“ der Quantenteilchen allgemein, im Besondern auch der der Photonen dazu, die sich auf das Plancksche Wirkungsquant und seine unabdingbare Präsenz in der Quantenmechanik beziehen. So auch bei der Anwendung der Heisenbergschen Unschärfe.

Das Volumen der Untersuchung konnte in diesem Kapitel nur teilweise eingebracht werden. Daher setzt diese Arbeit Kenntnis über Vorgänge bei der „**Verschränkung**“ bzw. „Korrelation“ von Quantenteilchen voraus.

Nachweis:

- [1] Ashok Das/Thomas Ferbel: „Kern- und Teilchenphysik“.
- [2] Paul Davies: „Urkraft“.
- [3] Wikipedia „Bell Ungleichung“.
- [4] Nick Herbert: „Quantenrealität“.
- [5] David Z. Albert / Rivka Gelchen: Spektrum d. W. „EPR/Bohr/Bell“
- [6] Torsten Fließbach: „Quantenmechanik“.
- [7] Claus Kiefer. „Quantenkosmos“.
- [8] D. Wegendt-Kristyn: „**Graviton - Quantengravitation**“.
- [9] Richard Feynman: „QED“.
- [10] Kuchling, „Physik“.
- [11] Schwabl, „Quantenmechanik“.
- [12] Hering, Martin, Stohrer „Physik für Ingenieure“
- [13] Franco Selleri „Die Debatte um die Quantentheorie“.