

Teil 1

Hypothese der generellen Orbitalbildung in der Kernphysik

Direktes Strukturmodell der Materie

Konzept einer neuen Basisphysik

R. R. Gleichmann, Halle (Saale), Deutschland

Zusammenfassung

Die Gesamtanalyse aller bisherigen experimentellen Befunde zur Substruktur von Nukleonen erlaubt nach wie vor ein anderes Beschreibungsmodell bezüglich der inneren Struktur der Materie. Die hier untersuchte, bisher ignorierte und seit Jahrzehnten vergessene Alternative geht von nicht-elementaren Quarks mit einer Substruktur aus und ermöglicht ein Direktes Strukturmodell der Materie. D.h. es werden nur Unterstruktureinheiten verwendet, die tatsächlich enthalten, in Experimenten freisetzbar und auch direkt analysierbar sind. Zur Realisierung des Modells ist die Annahme eines generellen Orbitalprinzips erforderlich, das für atomare und sub-nukleare Dimensionen gelten soll. Der Vorteil des alternativen Modells besteht darin, dass es im Gegensatz zum Standardmodell (mit 30 elementaren Basiseinheiten) ein logisch aufgebautes Strukturmodell darstellt und nur Photonen, Elektronen, Positronen und Neutrinos erfordert. Es erlaubt zusätzlich ein Verständnis für die Bildung, Struktur und Eigenschaften Dunkler Materie. Darüber hinaus ergibt sich, dass nur noch zwei wirksame Kräfte bzw. Felder erforderlich sind: Elektromagnetismus und Gravitation. Starke und Schwache Wechselwirkung stellen sich lediglich als Effekte dar, die sich aus der inneren Dynamik und Struktur der Quarks ergeben. Ein bis in tiefste Ebenen orbital strukturiertes Modell der Materie ermöglicht die Vorhersage der Quark-Größe mit $4,1127 \cdot 10^{-17}$ m. Durch Bestimmung eines Peaks für die Intensität der Weitwinkelstreuung um 30 GeV (Messung der Quark-Größe) könnte dies bestätigt werden. Im Gegensatz zum Standardmodell kann das vorgestellte Direkte Strukturmodell die experimentell bestimmten Spinbeiträge der Quarks zum Gesamtspin des Protons in einfacher Weise erklären und realisiert wieder die Quantelung der Ladung in ganzzahligen Einheiten der Elementarladung.

Durch Einführung eines den Raum erfüllenden Mediums mit einer Art elastischen Eigenschaften können die Dunkle Energie, der Mechanismus der Gravitation sowie deren Bezüge zum Elektromagnetismus und die Grundlagenbasis für die Quantenmechanik erklärt sowie erste grobe Modelle von Photon und Elektron skizziert werden.

Inhalt

	Seite
1 Einleitung	3
2 Nukleonen als Quark-Orbitale	13
Abschätzung relativistischer Orbitale mittels stehender de Broglie-Wellen	13
Abschätzung der Quark-Ruhemasse	15
3 Orbitale Unterstruktur von Quarks	18
Argumente für eine Unterstruktur mit 2 relativistischen Leptonen-Orbitalen	18
Bestimmung der Leptonenenergie, Quark-Größe und Nukleonenmasse	20
3.1 Protonenstruktur	24
Starke Wechselwirkung als Folge einer orbitalen Substruktur	24
Begrenztes Confinement	25
Schematische Strukturdarstellung	26
Ursachen der Spektrallinienbreite	27
Neu-Interpretation von Streuexperimenten	27

3.2 Neutronenstruktur	36
Orbitalmechanismen	36
Ursachen der Schwachen Wechselwirkung	36
Notwendigkeit für Neutrino-Wanderung	37
4 Bildung von Elektron-Positron-Quarks - Reaktionsmechanismen	39
Abschätzung der erforderlichen Energie für Quarkbildung	39
Reaktionsmechanismen für Pionen, Myonen, Kaonen, schwere Mesonen und Deutung weiterer experimenteller Beobachtungen	41
Antiprotonen als Negatonen	44
Letzter Iterationsschritt für die Quark-Struktur	48
'Protonengröße' mittels Myon-Wasserstoff	50
Zusammenfassung der Abschnitte 1 bis 4	54
5 Grundanforderungen zur Struktur von Elektronen / Paarbildung	56
Elektronen als Mikrokavitäten (kleinste Schwarze Löcher)	56
Paarbildung durch Spiegelwirkung der Kavitäten	57
Eingefangene Photonen mit ungerader Halbwellenzahl	57
Vorbemerkungen zu den Abschnitten 6 - 8	59
6 Statische Felder	61
Gültigkeitsbereich der Quantenmechanik	61
Felder durch Emission von Longitudinalphotonen	65
Einführendes Modell des Elektromagnetismus	68
Casimir-Effekt	69
Turtur-Rad	70
Grundsätzliche Mechanismen zum Photon	70
Einführendes Modell der Gravitationswirkung	71
7 Dunkle Energie	75
Raum	75
Äthermodell - Raumkrümmung als Ätherdichte-Gradient	79
Erweitertes Modell der Paarbildung	86
Spin-Schalen-Konzept	87
Elektromagnetismus	88
Erweitertes Modell der Gravitation	95
Anti-Gravitation	100
Ursachen für Ruhemasse und Trägheit	101
Grundlegendste Anforderung für den Bestand einer Materiewelt	101
Vorschlag einer Neutrino-Struktur - Neutrino-Bildung	105
Relativistische träge und schwere Masse	106
8 Photonenmodell - Photonenentstehung - Paarbildung	108
Photonenmodell	108
Photonenemission durch freie Elektronen	112
Photonen und externe Felder	118
Relativistische Photonen	121
Erweitertes Modell der Paarbildung - Elektronenstruktur	122
Welle-Teilchen-Dualismus / Quantenmechanik	127
Zusammenfassung der Abschnitte 6 bis 8	136
9 Schlussbemerkungen	141

1 Einleitung

Die großen Fortschritte der Hochenergiephysik (Nutzung von Bi-Jet-Kollisionen, Elektronen mit Protonen) haben gezeigt, dass auch Nukleonen, genauso wie Atome, im wesentlichen eigentlich 'leer' sind. Obwohl klar bewiesen nur drei Quarks vorhanden sein sollten, scheint in Nukleonen eine sehr große Anzahl Streuzentren detektiert zu werden, die als punktförmig aus Sicht der eingesetzten hohen Energie der streuenden Elektronen, d.h. auf jeden Fall kleiner als 10^{-19} m, anzusehen sind. Daraus wird z.z. der Schluss gezogen, dass Quarks quasi punktförmig und elementar sein müssen [F. Abe et al. Physical Review Letters 77 (1996) S. 5336]. Der direkte Nachweis der Existenz der Quarks in Nukleonen konnte mittels Elektronen-Weitwinkelstreuung an Quarks (21 GeV, Elektronenwellenlänge $6 \cdot 10^{-17}$ m) geführt werden [R.E. Taylor, H.W. Kendall, J.I. Friedmann, Review of Modern Physics 63 (1991) S. 573-620]. Da eine optimale Weitwinkelstreuung für eine Übereinstimmung von Partikelgröße und Wellenlänge auftritt, ist jedoch eine endliche, **messbare** Größe der Quarks von nur wenigen 10^{-17} m zu erwarten und sie wären damit nicht mehr als elementar einzustufen (für echte elementare Teilchen kann nur eine extrem kleine Obergrenze der Größe erhalten werden).

Die nach wie vor akzeptierte Annahme von 'punktförmigen', unteilbaren, elementaren Quarks hat wesentliche Konsequenzen bezüglich der Aussagen des Standardmodells der Teilchenphysik. Nukleonen als 3-Teilchen-System (mit drei elementaren Quarks) würden das Pauli-Prinzip verletzen. Deshalb muss (elementaren) Quarks eine weitere Quanteneigenschaft, die sogenannte Farbladung, zugeordnet werden. Da sie als elementare Teilchen unveränderlich und unteilbar wären, sind die gefundenen bzw. erforderlichen Eigenschaften in den Nukleonen notwendigerweise auch die der möglicherweise bei Kollisionen freigesetzten Partikel. Entsprechend den Befunden von Streuexperimenten wird angenommen: Up-Quarks (Ladung $+2/3$ e, Spin $1/2$); Down-Quarks (Ladung $-1/3$ e, Spin $1/2$). Bei allen Kollisionsexperimenten und Untersuchungen der kosmischen Strahlung wurden niemals Partikel mit Bruchteil Ladungen (Quarks entsprechend den Annahmen des Standardmodells) gefunden. Daher muss es in diesem Modell als unmöglich definiert werden, dass Quarks voneinander getrennt werden oder bei niedrigen Energien als freie Quarks existieren können (Confinement).

Seit Ende der 1980er Jahre wurde es möglich, die einzelnen Spinbeiträge im Proton experimentell zu bestimmen. Dabei zeigte es sich, dass praktisch nur die beiden Up-Quarks einen nennenswerten Spinbeitrag (ca. $2/3$ des Gesamtspins mit jeweils Spin $1/2$) leisten und Down-Quarks keinen Spin zeigen, was die sogenannte 'Spinkrise' des Standardmodells auslöste und zur Entwicklung eines dynamischen Modells zwang, s. z.B. [M. Düren, Physik Journal 7 (2008) Nr. 11, S.18]. Trotz aller Versuche der Einbeziehung der Bahnspins einer angedachten hoch-komplexen Quark-Antiquark-Gluon-Struktur ist es bisher auch mit dem dynamischen Standardmodell nicht gelungen, eine befriedigende Erklärung für den Gesamtspin

1/2 des Protons zu geben (somit besteht weiterhin eine permanente Spinkrise des Modells). Da beide Quark-Arten in vergleichbaren Dimensionen orbitalisiert sein müssen, müsste eine Kompensation des Spins durch den Bahnspin für Down-Quarks eine vergleichbare Kompensation auch für Up-Quarks hervorrufen, was nicht gemessen wird.

Darüber hinaus scheint ein nicht erklärbares Messproblem bezüglich des Protonen-Ladungsradius von ca. 0,85 fm zu bestehen, der sich möglicherweise ausreichend deutlich bei Wasserstoff und Myon-Wasserstoff unterscheidet (s. Kap.4). Bei angenommenen dominierenden positiv geladenen elementaren Up-Quarks im Proton müssten deren Bewegungen durch externe Ladungswirkungen beispielsweise in Form der negativ geladenen Elektronenhülle nach außen verlagert werden und das Proton seine Dimension vergrößern. Wenn im Myon-Wasserstoff diese negativen Ladungen der Hülle um Größenordnungen näher an das Proton heranrücken, müssten die Up-Quarks stärker angezogen und der Ladungsradius also gegenüber dem im Wasserstoff größer werden. Aber das genaue Gegenteil wurde gemessen und publiziert. Die angebliche Ladungsdichteverteilung wird kleiner und zeigt, dass das Standardmodell in irgendeiner Form nicht korrekt sein könnte. Die mittels Spektrallinien-Breiten bzw. Lamb-Verschiebung gemessenen Orts-Variationen von Ladungen im Proton können sich deshalb nur auf negativ geladene beziehen und die Messungen betreffen folglich nicht den eigentlich erwarteten Ladungsradius, der gegenwärtig als Protonengröße interpretiert wird (was aber den experimentell bestimmten Kerngrößen schwererer Kerne widerspricht).

Neuere theoretische Betrachtungen zur spektralen Verteilung innerhalb der Linien deuten allerdings darauf hin, dass die publizierten Daten vermutlich korrigiert werden müssen und vergleichbare Werte zu denen von Myon-Wasserstoff ergeben sollten (Einbeziehung unbesetzter Niveaus). D.h. der Einfluss der Hülle auf die relativistischen Orbitale in den Protonen sollte hinsichtlich einer messbaren Größenänderung unzureichend sein. Daher kann vermutlich lediglich die enorme Differenz des Ladungsradius zu den Ergebnissen mittels Elektronenstreuung an Protonen im 1GeV-Bereich (s. Abschnitt 3.1, Abb. 2) sowie die messbare Größe von Atomkernen Hinweise auf eine andere Protonenstruktur als die bisher angenommene geben (Abschnitte 3.1 und 4). Das bisherige Modell STM ignoriert die experimentell beobachtete 'Schalen'struktur des Protons (die bis zu Protonenradien von 1,9 ... 2,2 fm reicht) und bei Streuexperimenten erhalten wird, wenn die Elektronenwellenlänge in der Größenordnung der Protonengröße liegt.

Mit der Entwicklung der Beschleunigertechniken konnten Ende der 1950er Jahre erstmals Elektronenwellenlängen im fm-Bereich erzielt und zur Streuung an freien (nicht im Kernverbund durch Starke Wechselwirkung deformierten und komprimierten) Protonen (Wasserstoffkerne) genutzt werden. Dabei wurden mittels Elektronen-Wellenlängen von ca. 5 ... 0,5 fm drei interne Schalenstrukturen beobachtet, deren äußere 'Schale' ihr Maximum bei einem Radius von ca. 1,8 fm besitzt (Strukturgrößen sind aus gegebenem Impuls/Wellenlänge und den Streuwinkeln bestimmbar). Nur wenige Jahre später begann die Entwicklung des Standardmodells (STM) mit

der Grundannahme, dass Quarks elementarer sein sollten - zunächst viele Jahre ohne direkten Beleg für deren tatsächliche Existenz. Es ist ein normales Vorgehen, dass hierbei nach bestätigenden Experimenten gesucht wird und praktisch nur diese im Folgenden zitiert werden bzw. gezielt weitere neue Experimente für das neu entwickelte Modell ins Leben gerufen werden.

Da die Entwicklung des STM über viele Dekaden erfolgte, ergibt dies letztlich eine (unbewußte) dauerhafte Selektion bezüglich der Beachtung der experimentellen Datenbasis. Die hier genannten Streuexperimente waren für einige Jahrzehnte als 'neutral' oder nicht relevant zu verstehen, da es zunächst keine wesentliche Bedeutung für die Entwicklung des STM gab. Für neue Generationen von Physikern auf diesem Gebiet blieben sie in Folge daher letztlich unbekannt und praktisch völlig aus dem Gesichtsfeld verloren. Nachdem es möglich wurde, aus den hoch-präzisen Messungen zur Lamb-Verschiebung die Einflußnahme des Protoneninneren auf hindurchfliegende Hüllenelektronen zu bestimmen, konnte damit - allerdings nur basierend auf der Annahme elementarer Quarks und der angenommenen Realität einer Vakuumfluktuation - ein Ladungsradius bzw. Protonenradius von 0,84 fm ermittelt werden und es ergibt sich für diese lange zurückliegenden Experimente plötzlich doch eine gravierende Bedeutung. Ein Proton mit so einem kleinen Radius kann unmöglich streurelevante Wirkungen bei einem Radius von 2 fm und darüber hinaus hervorrufen!

Da das STM prinzipiell keine inneren Schalenstrukturen deuten könnte und die Protonengröße für elementare Quarks nur unmittelbar durch den Aufenthaltsraum der Quarks gegeben sein kann, sind also mit dem STM diese frühen Streu-Experimente (speziell bei der so wesentlichen Vergleichbarkeit von Wellenlänge und Protonengröße) in keiner Weise zu erklären. Demgegenüber kann das in diesem Text betrachtete alternative Direkte Strukturmodell der Materie DSM (nunmehr auf Basis der noch verbleibenden Alternative: Quarks sind doch zusammengesetzte Struktureinheiten) sowohl diese Schalenstrukturen erklären und gleichzeitig wird durch das Auftreten eines inneren Kugelschalen-Orbitals für die jetzt erforderlichen relativistischen Austauschelektronen (mit einer Schalendicke von ca. 0,85 fm) auch die Lamb-Verschiebung und deren Stärke verständlich erklärbar. Für Hüllenelektronen, die diese Schale beim Transfer des Protons erreichen oder passieren müssen, wird es zwingend zu einem Impuls- und Energietransfer zu den Austauschelektronen kommen (siehe Abschnitt 3.1).

Für die Abschätzungen bezüglich der genannten beobachteten Schalenstrukturen in diesem Text wurden vereinfachend nur Mittelwertberechnungen für die Orbitale (verallgemeinerter Bohrradius) eingesetzt, wie bereits von de Broglie als stehende Wellen für das (halb-klassische) Bohr'sche Atommodell benutzt. Dieses Vorgehen ist aber nur für radial-symmetrische Fälle (zweifelsohne gegeben für Nukleonen oder Quarks) nutzbar. Selbstverständlich müssen sich Teilchen innerhalb von Orbitalen zu jeder Zeit auf konkreten, individuellen Bahnen bewegen und werden dabei alle denkbaren (durch die energetischen Rahmenbedingungen vorgegebenen) Bahnen einnehmen, erzwungen durch die permanente, störende und Bahn

verändernde Einflussnahme des Dichte-fluktuierenden Substrats von allem. Hierbei werden für Hüllenelektronen permanent wechselnd alle Bahnformen mit allen Raumrichtungen bis hin zu Drehimpuls-überlagerten Pendelungen mit Durchquerung der Kerne auftreten, wodurch sich letztlich insgesamt ein ausgedehnter Aufenthaltsbereich, ein Orbital, ergibt. Eine solche Gesamtbeschreibung aller Bahnbewegungen (Aufenthaltswahrscheinlichkeit) wird durch die Schrödingergleichung, die diese energetischen Rahmenbedingungen beschreibt, geliefert (dabei gibt es im allgemeinen pro Sekunde mindestens 10^{21} Umrundungen des Kernes). Im Fall relativistischer oder hoch-relativistischer 'steiferer' Bahnen wird sich aber die Orbitalbeschreibung immer mehr der Mittelwertsdarstellung annähern müssen (abnehmender relativer Anteil der Beeinflussungs-energie des Substrats (Dimension h) zu der der jetzt relativistischen Elektronen- oder Quarkenergie).

Im Umkehrschluss zu den obigen Betrachtungen bezüglich der einzelnen Spinbeiträge im Proton ist zudem festzustellen, dass Down-Quarks (ohne nennenswerten Spinbeitrag entgegen den benutzten Annahmen) effektiv Bosonen (d.h. mit Spin 0,1,...) sein müssten. Alle bisher gefundenen, real untersuchten, massebehafteten Bosonen haben sich aber als zusammengesetzte Struktureinheiten erwiesen, so dass zumindest für Down-Quarks eine geeignete Unterstruktur erwartet werden sollte. Dies ergibt einen ersten Hinweis auf eine angedachte neue Lösung hinsichtlich eines singularitätsfreien Kosmosmodells (Text 2). Hierfür ist eine sichere (nicht-entartete) Materieansammlung in Schwarzen Löchern (SL) erforderlich, die nur durch bosonische Nukleonen erreichbar ist. Weiterhin müssten diese Nukleonen gleichgewichtig aus Teilchen und Antiteilchen aufgebaut sein, damit eine vollständige Annihilation (Urknall) bei Erreichen eines überkritischen gravitativen Drucks beim Kollabieren des Materiekerns eines entsprechenden Super-SL auftreten kann. Je nach ihrem speziellen Anregungszustand können (aus Fermionen) zusammengesetzte Quarks als Bosonen oder Fermionen existieren und daher entsprechend angeregte Nukleonen auch (undenkbar innerhalb des Standardmodells).

Aufgrund ihrer Zerfallsprodukte (Leptonen und/oder Photonen) und ihres Spins werden aus Nukleonen herausgeschlagene Mesonen (stets Bosonen) gegenwärtig generell als Quark/Antiquark-Gebilde gedeutet, z.B. positiv geladene Pionen mit Anti-Down/Up, wobei deren Masse bei ca. 140 MeV liegt. Neutronen (Down-Down-Up) und Protonen (Up-Up-Down) besitzen mit geringer Differenz zueinander eine Masse von ca. 940 MeV. Die Massendiskrepanz zwischen den beiden betrachteten Teilchensorten (Zwei-Quark-Pionen <> Drei-Quark-Nukleonen) könnte prinzipiell durch Masseerzeugung mittels Energieaufnahme (Bindungsenergie) erklärt werden, die in Nukleonen etwas größer sein könnte. Wird hierzu die Entstehung von Ruhemasse angenommen, wird jedoch die Interpretation beider Teilchenarten mittels identischer Quark-Bezeichnungen fragwürdig. Für eine entsprechende Masseerhöhung über kinetische Energie ergibt eine Abschätzung der Größe der Quark-Orbitale bei einem

erforderlichen Massezuwachs von fast 80% eine Nukleonengröße, die mindestens eine Größenordnung unter der der tatsächlich beobachteten liegt (vgl. hierzu die Abschätzungen in Abschnitt 2). Es ist daher vorstellbar, dass Pionen tatsächlich lediglich Bruchstücke von (zusammengesetzten) Quarks mit gerader Zahl von Sub-Quark-Einheiten (Leptonen) statt Zwei-Quark-Systeme sind.

Ein weiteres Problem entsteht für das Standardmodell bei der Deutung einer anderen Mesonenart, den Kaonen (bosonische Halb-Nukleonen), die etwa die halbe Protonen- oder Neutronenmasse besitzen. Wenn sie aus nur zwei elementaren (unteilbaren) Quarks (z.B. Strange/Anti-Up) aufgebaut angenommen werden, sind wesentliche Arten des Zerfalls von Kaonen in drei Teilchen (Pionen) mehr als unverständlich und dies deutet eher darauf hin, dass sie aus drei bosonischen Quark-Bruchstücken (z.B. drei Halb-Quarks) bestehen, als aus dem im Standardmodell definierten Zwei-Quark-System (vgl. Abschnitt 4).

Da das Phänomen Urknall heute praktisch als gesichert anzusehen ist, ergeben sich gleichzeitig auch indirekt der Kernphysik zuzuordnende Probleme. Demzufolge müsste es eine unverständliche Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie geben, nach der die Materie des Universums nur einem marginalen Rest von den anfänglichen Materie-Antimaterie-Reaktionen entstammen sollte. Diese Asymmetrie kann bisher nicht befriedigend mit dem Standardmodell verstanden werden. Hierzu muss ein Antimaterie-Materie-Verhältnis von 10^9 zu (10^9+1) angenommen werden und es wird erwartet, dass nur ein winziger Rest die uns heute umgebende Materie bildet. Die überwiegende Materie wäre im Anfangsuniversum durch Annihilation in Photonen umgewandelt worden. Das mittlere vorgefundene Verhältnis von Photonen zu Partikeln im Universum ist aber deutlich kleiner als $10^9 : 1$. Da die Expansion des Universums mit guter Wahrscheinlichkeit beschleunigt verläuft, ist auch der größte Teil der Materie/Energie des Universums einer großräumig wirkenden mysteriösen 'Dunklen Energie' zuzuordnen, die ein solches Expansionsverhalten (gegen die unvermeidlich abbremsende Gravitationswirkung der Galaxien) hervorbringen könnte.

Ein weiteres, massives Problem ist die Interpretation von Struktur und Herkunft der völlig strahlungsentkoppelten Dunklen Materie. Diese dominierende Materie repräsentiert ein Vielfaches der Masse aller Sterne und Gaswolken im Universum zusammengenommen und kann hauptsächlich durch die Bestimmung der Bewegung der Galaxien und Galaxienhaufen über die ausgeübte Gravitationswirkung, über verschiedene Wirkungen als Gravitationslinsen (z.B. in kosmischen Filamenten) aber auch über die Auswertung der kosmischen Hintergrundstrahlung erfasst werden (gravitativ bedingte inhomogene Regionen bereits im frühesten Universum; unmöglich erzeugbar durch normale, mit Strahlung wechselwirkender Materie). Ihre Bestandteile müssen zwingend in absolut logischer Folgerung aus einem gültigen Strukturmodell der Materie heraus beschrieben werden können.

All diese genannten Probleme lassen sich relativ einfach deuten bzw. beschreiben, wenn in der Kernphysik ein generell anderer, bisher ignoriertes und aussortierter Ansatz mit Orbitalstrukturen auch bei strukturierten, nicht-punktartigen, nicht-elementaren Quarks zugrunde gelegt wird. Ein solcher Lösungsansatz sollte als die erste Wahl bei der Deutung dieser quantenmechanischen Strukturen ins Kalkül gezogen werden, weil sich daraus ein Direktes Strukturmodell (DSM) ergeben würde. Das gegenwärtige Standardmodell (STM) ist ein indirektes Modell, d.h. es werden Struktureinheiten angenommen, die prinzipiell nicht im Experiment freigesetzt werden können und daher auch nicht einer direkten Beobachtung zugänglich sind. Das hier vorgestellte Konzept zeigt, dass es möglich ist, sehr wohl ein direktes Strukturmodell zu entwickeln, in dem nur Bausteine als enthalten betrachtet werden, die dann auch tatsächlich bei Experimenten freigesetzt werden: Elektronen, Positronen und Neutrinos. Darüber hinaus werden weitere größere Struktureinheiten (Pionen, Myonen usw.) beobachtet, die letztlich wiederum in nur genau diese genannten Leptonen zerfallen und deshalb aus diesen zusammengesetzt sein sollten (oder Freisetzung von Gamma-Strahlung im Fall ihrer Annihilation). Mit Hilfe des direkten Modells ist es sogar viel einfacher, alle experimentellen Befunde zu erklären oder zu deuten (siehe Abschnitt 4) so wie z.B. die Strukturfunktion der Protonen, deren Ladungsdichteverteilungen oder ihre internen Spinanteile. Ein indirektes Modell kann nur dann als gesichert gelten, wenn zuvor alle in Frage kommenden direkten Modelle ad absurdum geführt wurden. Dies wurde jedoch bisher nie ernsthaft in Betracht gezogen.

Aufgrund der extremen elektromagnetischen Abstoßungswirkung zwischen Protonen ist der Aufbau von Atomkernen nur möglich, weil es eine noch stärkere 'Starke Wechselwirkung' zwischen den Nukleonen gibt (137-fach stärker, jedoch nur kurzreichweitig). Für deren Erklärung in den beiden einzig in Frage kommenden Modellen (elementare Quarks ja oder nein) gibt es grundsätzlich verschiedene Lösungsansätze. Im Standardmodell wird eine feldartige Wirkung (vermittelt grundsätzlich über Gluonen bzw. neutrale Pionen) angenommen, im alternativen Direkten Strukturmodell eine Austauschwechselwirkung durch Tausch einer realen Unterstruktureinheit zwischen den Quarks, auch zwischen verschiedenen benachbarten Nukleonen (siehe Abschnitt 3.1). Welche Hinweise geben hierzu die Befunde der Atom- und Teilchenphysik?

Im Fall einer Austauschwechselwirkung können problemlos zwei verschiedene Nukleonen aneinander gebunden werden. Es ist aber auch denkbar, dass ein weiteres Neutron an ein Proton gebunden werden kann, wenn eine alternierende Bindung mit nur geringen Pausen der Bindung - also sehr schnell wechselnde Bindung - aufgebaut werden kann (3 Quarks oder 3 Nukleonen untereinander). Die Bindung von weiteren Neutronen an ein Proton kann nur sehr instabil sein. Handelte es sich um eine kurzreichweitige feldartige Wirkung, könnten alle Struktureinheiten gebunden werden, die nahe genug angelagert werden können (ein ausreichendes Angebot von Struktureinheiten vorausgesetzt). Da an ein Proton bis zu 12

Neutronen 'berührend angelagert' werden könnten (Nukleonen sind nicht als starre Kugeln, sondern als wolkenartige Struktureinheiten zu verstehen), sollten also zumindest über längere Zeit stabile Wasserstoff-Isotope auch mit höherer Nukleonenzahl gefunden werden können. Bekannt sind aber mit stabilen Kernen nur Deuterium (^2H) und zumindest noch für einige Jahre stabiles Tritium (^3H).

Daher kann nur eine Austausch-Wechselwirkung für die Bindung innerhalb von Atomkernen zwischen den Nukleonen in Betracht kommen. Um eine solche Art der Bindung im Standardmodell zu realisieren, ist es zwingend erforderlich, die experimentell unbewiesene Hypothese/Annahme der Vakuumfluktuation zu Hilfe zu nehmen und zwei völlig verschiedene Arten der Starken Wechselwirkung zwischen Quarks (mittels Gluonen) bzw. zwischen Nukleonen (Austausch von neutralen Pionen) einzuführen. Dies ist im Direkten Strukturmodell nicht erforderlich und wird dort durch ein und die selbe Struktureinheit realisiert (siehe Abschnitt 3.1). Das Standardmodell erfordert zwingend die reale Existenz der Vakuumfluktuation - sowohl für die Bildung dieser neutralen Pionen als auch zB. für die der 'See-Quarks'. Die Hypothese der Vakuumfluktuation beruht auf der Nutzung der Unbestimmtheits-Relationen, also den Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik, den Gesetzen für kleine Materiemengen. Diese Gesetze werden bedenkenlos auf das 'physikalische Vakuum' übertragen, wobei dieses Vakuum nichts mit Materie zu tun haben kann und daher durch eigene, völlig verschiedenen Gesetzmäßigkeiten bestimmt sein sollte (siehe Abschnitt 6).

Ein weiterer kritischer Punkt des gegenwärtigen Standardmodells ist die (eigentlich willkürliche) scheinbar zwingende Festlegung/Definition von Mesonen (Spin 0 oder ganz) aus genau zwei Elementarteilchen/Fermionen aufgebaut zu sein, obwohl dieser Gesamtspin auch durch 4, 6 oder gar 18 Fermionen realisiert sein könnte. Damit wird vom Standardmodell die Forderung nach verschiedenen Arten von Quarks erzwungen, die zu den gegenwärtig angenommenen drei Familien von Elementarteilchen führt.

Im Direkten Strukturmodell können Kernteilchen-Prozesse dagegen viel einfacher erklärt werden. Es gibt nur noch zwei Arten von Elementarteilchen (Neutrinos werden wegen ihrer unklaren Stellung zunächst nicht als solche betrachtet) und es gibt nur noch eine einzige zusammengesetzte Struktureinheit 'Quark' (mit deutlich größerer Masse als im Standardmodell angenommen und mit verschiedenen Anregungszuständen). Es tritt jetzt keine Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie im Anfangsuniversum mehr auf; unsere Materie ist im neuen Modell kein winziger Überrest. Sogenannte Paritätsverletzungen ergeben sich in logischer Folge aus der inneren Struktur und Dynamik von Quarks (siehe Abschnitt 4).

Die Hauptargumente für die Gültigkeit des Standardmodells (basierend auf der fundamentalen Aussage Quarks sind elementar) beruhen sehr wesentlich auf den Ergebnissen der Hoch-Energie-Streuung von Elektronen an Protonen. Die komplizierte, aufwändige Auswertung der Elektronenimpulse in die verschiedenen Streurichtungen ergibt die sogenannte Strukturfunktion

des Protons $F_2(Q^2, x)$. Sie beschreibt die Wirkung von punkttartigen, geladenen Teilchen als Bestandteile der Protonen. Hierbei ist Q^2 das Betragsquadrat des ausgetauschten Viererimpulses und x der (auf die Protonenmasse normierte) Impulsanteil, der bei einer Auflösung $\hbar c/Q$ erreicht wird. Bestünde das Proton nur aus einer einzigen Struktureinheit oder würde bei niedrigen Elektronenenergien (Wellenlänge groß gegenüber der Protonengröße) dieses als Gesamtheit wirksam, wäre lediglich eine Deltafunktion (oder Peak) bei $x = 1$ zu erwarten. Besteht ein Proton aus drei Unterstruktureinheiten (Quarks), wird bei höheren Energien/Elektronenimpulsen (wesentlich kürzere Wellenlängen, d.h. höherer Auflösung) eine Deltafunktion bei $x = 1/3$ auftreten, die jedoch infolge der Eigenimpulse der drei Quarks entsprechend als Peak verbreitert in Erscheinung tritt.

Durch einen starken Impulsaustausch zwischen den Quarks wird dieses Maximum weiterhin bei etwas kleineren Impulsanteilen x beobachtet. Die Voraussetzung zur Ausbildung des Peaks ist an die Tatsache geknüpft, dass zumindest für Dimensionen kleiner als die Protonengröße die Quarks praktisch als quasi frei betrachtet werden und Impulse übernehmen können. Allein durch die zusätzliche Annahme eines 'Confinement' sollen Quarks vollkommen in den Nukleonen gebunden sein und sind scheinbar deshalb keiner direkten Untersuchung zugänglich. Wird angenommen, dass die Quarks selbst noch einmal eine Unterstruktur von n Partikeln besitzen, wäre prinzipiell bei noch höheren Energien (höherer 'Auflösung') die Ausbildung eines weiteren Maximums bei $x = 1/(3n)$ zu erwarten. Das Ausbleiben eines derartigen Peaks selbst bei sehr hohen (Relativ)Energien (Bi-Jet) wird als Beleg für den elementaren Charakter der Quarks gewertet. Statt dessen entwickelt sich die Strukturfunktion mit steigenden eingesetzten Energien zu einer für kleine x -Werte stark anwachsenden Form, die einer Funktion bei Annäherung an eine Polstelle bei $x = 0$ ähnelt, wobei im Bereich des durch die drei Quarks verursachten Maximums lediglich noch ein Plateau erkennbar bleibt, siehe z.B. [A.D. Martin, Physik Journal 6 (2007) Nr. 8/9, S.73].

Mit der Annahme elementarer Quarks (Standardmodell) ist das für hohe Energien auftretende, starke Anwachsen der Strukturfunktion in Richtung kleiner x -Werte nur durch sichtbar werden von weiteren kleinen Struktureinheiten bei verbesserter Auflösung zu verstehen, die ausreichend frei beweglich sind und viele kleine Impulsanteile des Protons übernehmen können. Es wird angenommen, dass um die jetzt als Valenzquarks bezeichneten Unterstrukturen in ihrem Feld geringer Reichweite eine Wolke von See-Quarks (infolge Vakuumfluktuation kurzzeitige Entstehung einer großen Zahl von Paaren, Quarks/Antiquarks, aus Gluonen und umgekehrt) gebildet wird (Dynamisches Standardmodell). Damit erlangen die Valenzquarks so etwas wie eine endliche 'Ausdehnung', die vielleicht die Weitwinkelstreuung erklärt, sowie bei angenommenen geringen Massen der Quarks von wenigen MeV insgesamt die Effektivmasse von etwa je 300 MeV. Es ist jedoch zu bezweifeln, dass eine Wolke virtueller Teilchen eine Gesamtwirkung mit definierter Ausdehnung erzeugt, die eine Weitwinkelstreuung verursachen kann. Mit diesen Vorstellungen wird die weiter oben angesprochene

Massendiskrepanz zwischen Pionen und Nukleonen auch nicht wirklich logisch verständlich erklärt, denn in Pionen müsste dann ebenfalls eine zumindest vergleichbare Wolkenbildung vorliegen.

Mit der Annahme nicht-elementarer Quarks (Direktes Strukturmodell), d.h. mit einer echten Unterstruktur der Quarks, und dem Befund der Weitwinkelstreuung für Wellenlängen im Bereich 10^{-17} m besteht die Notwendigkeit einer hohen Lokalisierung der n Unterstruktur-Einheiten in genau dieser Größenordnung. Außer mit obiger Wolkenbildung ist diese hohe Lokalisierung nur über ein Orbitalsystem zu erreichen, das zwangsläufig durch extrem hohe Energien hoch relativistischer Teilchen gekennzeichnet sein muss (um die Unbestimmtheitsrelation zu erfüllen) und notwendigerweise auch durch extrem starke Wechselwirkungen untereinander (Notwendigkeit der gegenseitigen Bindung). Die Teilchen einer derartigen hoch relativistischen Unterstruktur sind daher extrem stark gebunden und können keinesfalls als frei bezüglich einer Impulsübergabe betrachtet werden. Die Ausbildung eines Peaks bei $x = 1/(3n)$ ist nicht möglich. Es werden nur kurzzeitige Störungen des Orbitalsystems erzeugt werden können, wobei weit häufiger vielfältige kleine Störungen (kleine Impulstransfers) hervorgerufen werden als stärkere Störungen. Eine hoch-relativistische orbitale Quark-Unterstruktur (mit einer Gesamtmasse dieser Mehrteilchen-Struktureinheiten von etwa 300 MeV) würde somit ebenfalls perfekt die beobachtete Protonenstrukturfunktion erklären und soll hier als gleichwertige Alternative diskutiert werden.

Für tausende Jahre kannte die Menschheit nur eine einzige elementare Struktureinheit - die Atome, die 'Unteilbaren'. Mit der Entwicklung der Wissenschaften erwiesen sie sich allerdings doch nicht als elementar, als zusammengesetzte Struktureinheiten. Dabei zeigten sich ihre Kerne noch einmal als strukturiert, aufgebaut aus verschiedenen Nukleonen. Mit den großen Fortschritten der Hochenergie-Physik stellten sich nun auch noch die Nukleonen als zusammengesetzte Struktureinheiten heraus. Sie werden definitiv durch drei sich irgendwie unterscheidende Unterstruktureinheiten gebildet, die als Quarks bezeichnet wurden. An dieser Stelle konnte es zunächst nur offen bleiben, ob diese Quarks nun endgültig elementare Struktureinheiten sind oder immer noch wiederum zusammengesetzte Strukturen. Eine streng wissenschaftliche Vorgehensweise würde an dieser Stelle die parallele Untersuchung beider Möglichkeiten erfordern, um aus deren Vergleich eine bestmögliche, vollständige Beschreibung zu ermitteln. Es wurde jedoch - quasi per Definition - die einfachere Lösung mit elementaren Quarks gewählt und alleinig weiterverfolgt, trotz verschiedenster auftretender Probleme (zB. gebrochen-zahlige Ladungen, Protonenspin, Protonengröße, Dunkle Materie, Materie/Antimaterie-Asymmetrie ...). Die vorliegende Arbeit versucht in einem ersten Schritt dieses Defizit aufzuarbeiten, wenn auch mit nahezu sechs Dekaden Verzug. Der Anstoß dazu kam allerdings aus einem ganz anderen Gebiet, der Kosmologie, weil die Gesetzmäßigkeiten, die das Universum sowie seine Entwicklungsmöglichkeiten bestimmen, zwingend von der inneren Struktur und den Eigenschaften der Materie vorgegeben sind.

Die Umgehung einer prinzipiell nicht akzeptablen Anfangssingularität sowie die Vermeidung eines zukünftigen ewigen Wärmetodes für unseren Teil des Universums scheinen stark die bisher ignorierte zweite Variante der Interpretation der Quarks zu erfordern (s. Teil2). Damit diese Variante 2 (Direktes Strukturmodell) die experimentell beobachtete Realität korrekt beschreibt, müssen die in den Quarks hoch lokalisierten hoch-relativistischen Elektronen in ihren Orbitalen eine Masse mit dem 137,036 fachen der Ruhemasse besitzen. Hierdurch würde jetzt auch eine unmittelbar und direkt verständliche Interpretation der wohl bekanntesten Formel der Physik möglich (mehr als 99% der uns umgebenden Masse ist jetzt allein über kinetische Energie als relativistische Massezunahme gegeben; Kap. 7 deutet an, dass auch die noch fehlende Ruhemasse der Leptonen letztlich durch kinetische Umlaufenergie hervorgerufen sein sollte):

$$m = \frac{E}{c^2}$$

Das historisch früher entstandene Standardmodell ist über Jahrzehnte durch die Beiträge von Tausenden von Physikern in eine scheinbar in sich konsistente und auch quantitativ nutzbare Form gebracht worden, die dem in seinen Anfängen befindlichen direkten Strukturmodell noch fehlt. Dafür kann letzteres beispielsweise ohne Schwierigkeiten Aussagen zur Bildung, der Struktur und den Eigenschaften Dunkler Materie machen (freier Quarks, die aufgrund unzureichender oder inkorrekt kinetischer Quark-Energie nicht in Nukleonen gebunden werden konnten), erfordert keine Asymmetrie Materie/Antimaterie im Anfangsuniversum und besitzt eine wesentlich einfachere Grundstruktur mit nur zwei Arten von Elementarteilchen und nur einer Quark-Art mit verschiedenen Anregungszuständen und benötigt jetzt nur noch zwei Grundkräfte/Felder (Gravitation und Elektromagnetismus). Weiterhin ist hier die allseits bekannte Quantelung der Ladung nur in ganzzahligen Einheiten der Elementarladung realisiert. Dagegen müssen im Standardmodell gebrochenezahlige, experimentell nicht direkt verifizierbare Ladungen benutzt werden. Letztlich müssen immer gezielte Experimente über die Gültigkeit von Modellen entscheiden.

2 Nukleonen als Quark-Orbitale

Gewöhnlich werden im Bereich der Kernphysik infolge der Wirkung der Unschärferelation nur indirekte Aussagen aus den Experimenten erzielt - je genauer ein (Mikro-)System 'betrachtet' wird, desto stärker wird es verändert - die Ergebnisse modifizieren sich mit der 'Auflösung'. Daher ist speziell auf diesem Gebiet eine besonders große Bedeutung des zugrunde gelegten Modells zu konstatieren. Wenn die Anwendung des gegenwärtigen Standardmodells Widersprüche erkennen lässt, sollte der Versuch unternommen werden, eine andere geeignete Beschreibungsbasis auszuloten. Eine generelle Deutung der Nukleonen- und Quarkstruktur über Orbitale auch in nicht-elementaren, zusammengesetzten Quarks ist ein durchaus bedenkenwerter und naheliegender Gedanke, obwohl Orbitale bisher nur im Zusammenhang mit Zentralfeldern bekannt sind.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es für die geladenen Quarks mit Bruchteilladungen entsprechende Lösungen für die möglichen Orbitale der Quarks in den Nukleonen auf der Basis des Standardmodells, die jedoch bei der Suche eines alternativen Lösungsansatzes nicht nutzbar sein können. Dass sich Quarks in Orbitalen bewegen müssen ist ganz analog zu den ehemaligen Schwierigkeiten bei der Erklärung der Elektronenhüllen zu verstehen. Es stellt die allein mögliche Lösung für das Problem des ansonsten auftretenden permanenten elektromagnetischen Energieverlustes der beschleunigt-bewegten Ladungsträger dar. Da relativistische Effekte zu erwarten sind, ist speziell nach entsprechenden Lösungen z.B. auf der Basis der Dirac-Gleichung zu suchen. Dazu ist zunächst eine neue, geeignete Problem-beschreibung, d.h. ein neues Modell als Beschreibungsgrundlage erforderlich. Aus den Erfahrungen mit den Elektronenorbitalen (Wellenmechanik) ist bekannt, dass zumindest die kugelsymmetrischen s-Orbitale (der Bohrradius) auch in einfacher Weise über stehende Materiewellen (de Broglie-Wellen) als 'gemittelte Bahn'/gemitteltes Orbital berechenbar sind; eine Symmetrie die sicherlich für Leptonen, Mesonen, Nukleonen und auch Quarks gegeben ist. Eine entsprechende Vorgehensweise soll daher in der vorliegenden Arbeit zur Entwicklung eines geeigneten Modells mittels eines generalisierten Bohrradius eingesetzt werden, obwohl es an dieser Stelle offen bleiben muss, in welcher Weise die Orbitalbildung ohne Zentralfeld möglich ist.

Für eine solche vereinfachte Betrachtung über stehende Materiewellen ist zusätzlich ein 'experimenteller Schätzwert' für den Durchmesser der Orbitale der Quarks bzw. der Nukleonen erforderlich, da zwar eine ausreichende Genauigkeit bei der Abschätzung eines 'gemittelten Orbitals' gegeben ist, aber keine Selektionsmöglichkeit aus den prinzipiell denkbaren Orbitalen, wie dies z.B. im Fall der Elektronenorbitale mit der Schrödinger-Gleichung möglich ist. Dieser Durchmesser der Orbitale der Quarks (als Ausgangswert) ist hier mit ungefähr $2,5 \cdot 10^{-15}$ m (Radius 1,25 fm) angenommen worden und wird - als Vorgriff auf den nächsten Abschnitt (iterative Vorgehensweise) - als Basisorbital des etwas größeren Nukleonen-Wirkungs-

Querschnitts zu verstehen sein. Als Richtwerte dienten die Messungen zu den Kerngrößen schwererer Atome als Wasserstoff (Nukleonenabstände, siehe Abschnitt 4) sowie die Tatsache, dass bei Streuexperimenten mit Elektronenwellenlängen kleiner als etwa 2,5 fm bereits deutlich 'Schalenstrukturen' innerhalb der Protonen unterscheidbar sind. Die gewählte Ausgangs-Orbitalgröße entspricht außerdem einer Abnahme der Ladungs-Dichte auf etwa einen Wert von ca. 1/3 in Abb. 2 (siehe Abschnitt 3.1, Abb. 2), um auch die dritte äußere 'Schale' sicher einzubeziehen.

Die in Abb. 2 enthaltenen experimentellen Daten sind die einzigen bekannten **direkt** erhaltenen Daten zur Protonengröße (d.h. unabhängig vom genutzten Modell der Quarks), da alle hierzu benutzten verschiedenen Wellenlängen bei der Elektronenstreuung vergleichbar zur Protonengröße waren. Eine Größenangabe für das Proton unter Nutzung der Lamb-Verschiebung (so viel genauer sie auch erscheinen mag) ist rein **indirekt** und bedarf zwingend der **Annahme** elementarer Quarks. Darüber hinaus muss in diesem Fall die weitere Annahme der Vakuumfluktuation als Realität gefordert werden, was es erzwingt, in fragwürdiger Weise die Gesetzmäßigkeiten für das physikalische Vakuum mit denen kleiner Materiemengen gleichzusetzen. Die hier im Text gewählte Anfangsgröße unter Nutzung von Abb. 2 entspricht damit innerhalb der Iterationsprozedur viel eher einem realistischen experimentellen 'Messwert'. Wie später in Abschnitt 3.1 und 4 diskutiert, sollte die experimentell ermittelte Größe von Nukleonen empfindlich und beträchtlich vom Messverfahren abhängig sein.

In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Masse- bzw. Energiebeiträge in den Nukleonen sukzessiv zu bestimmen, die sich aus der Ruhemasse der Quarks und ihrer relativistischen Massevergrößerung infolge der Bewegung in ihren Orbitalen, aus der Austausch- oder Bindungsenergie, aus der Ruhemasse der Quark-Unterstrukturen sowie deren kinetischer Energie (relativistischer Massenvergrößerung) ergibt. Da Nukleonen durch drei Quarks gebildet werden, entfällt auf ein Quark als Gesamtheit im Basisorbital in erster Näherung die Drittelmasse eines Neutrons (inklusive relativistischer 'kinetischer Masse' infolge der relativistischen Bewegung in den Orbitalen). Hierzu wird vorausgesetzt, dass die Basiseinheit 'Quark' durch eine klar definierte Ruhemasse bestimmt ist. Die Kraftwirkung bzw. Bindung, die für die Orbitalbildung/Nukleonenbildung verantwortlich ist, soll durch den Austausch einer Unter-Struktureinheit als fester Bestandteil einer echten Unterstruktur der Quarks (mit in der Gesamt-Ruhemasse verankert) beinhaltet sein (Bindungsenergie - Starke Wechselwirkung - durch Austauschwechselwirkung zwischen den Quark-Unter-Orbitalen verschiedener Quarks). Dies bedeutet, dass die ermittelten Parameter niemals gleichzeitig für alle drei Quarks gelten können, da es Quarks gibt, die ihre Austausch-Struktureinheit abgegeben haben (siehe Abschnitt 3.1). Entsprechend den benutzten experimentellen Vorgabewerten beschränkt sich die Gültigkeit auf die Quark-Zustände, die wahrscheinlich für den gegenseitigen Abstand von Nukleonen in kleineren oder mittleren Atomkernen

verantwortlich sind. Dabei ergibt sich die de Broglie- oder Materiewellenlänge derartiger Quarks aus dem Impuls p :

$$\lambda = h/p \quad \text{mit} \quad p^2 = E^2/c^2 - (m_0c)^2 \quad (1)$$

($h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Js und m_0 ist in diesem speziellen Kontext die Ruhemasse eines Quarks als Gesamtheit). Der in diesem Zusammenhang hauptsächlich gesuchte Parameter ist die Ruhemasse der Quarks, da in einem direkten Strukturmodell daraus wesentliche Aussagen über die Anzahl und/oder die Energie der in den Quarks enthaltenen Leptonen gewonnen werden können.

Aus den Gleichungen (1) lassen sich durch einfache Umformungen die für die Iterationen zugrunde gelegten Gleichungen ermitteln wobei m die Gesamtmasse der Quarks infolge ihrer relativistischen Bewegung in den Orbitalen ist:

$$\lambda = \frac{h}{m_0 c \sqrt{\left(\frac{m}{m_0}\right)^2 - 1}} \quad (2)$$

Für hoch relativistische Partikel ($v \approx c$) kann statt dessen in guter Näherung geschrieben werden:

$$\lambda = \frac{h}{m_0 c} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (3)$$

Bei dieser Betrachtung ist weiterhin zu bedenken, dass λ die Wellenlänge ist, mit der das Teilchen selbst wechselwirkt, z.B. bei der Streuung eines Elektrons an einem Doppelspalt oder Kristallgitter. In unserem Inertialsystem nehmen wir die Wellenlänge mit relativistischer Längenkontraktion wahr und damit auch die Größe des Orbitals. Die Längenkontraktion bezieht sich nur auf die Bewegungsrichtung eines Partikels. In einem räumlichen Orbital mit Kugelsymmetrie treten aber alle Raumrichtungen gleichberechtigt als Bewegungsrichtung auf, d.h. die Lorentzkontraktion ist zusätzlich auf die Gleichungen (2) und (3) anzuwenden:

$$\lambda = \frac{h}{m_0 c \sqrt{\left(\frac{m}{m_0}\right)^2 - 1}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (4)$$

$$\lambda = \frac{h}{m_0 c} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \quad \text{für } v \approx c. \quad (5)$$

Da in einem kugelsymmetrischen Grundorbital der Umfang genau durch die Wellenlänge gegeben ist (Bedingung für stehende Welle; $\lambda/2\pi$ entspricht dem verallgemeinerten relativistischen Bohrradius), ist aus dem angenommenen Durchmesser D des Basisorbitals in

Nukleonen (ca. 2,5 fm als Anfangswert für die Iteration) eine Materiewellenlänge von $\lambda \approx 7,9$ fm vorgegeben ($\pi \cdot D$). Die Gesamtmasse m der hier betrachteten Quarks entspricht dabei einem Drittel der Masse des Neutrons ($m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ kg). In Abschnitt 3.2 wird ersichtlich, dass die den Abstand der Nukleonen in Atomkernen bestimmende 'Quark-Anregung' im Neutron tatsächlich in guter Näherung durch einen Mittelwert der drei beteiligten Quarks gegeben ist. Die Gesamtmasse m eines Quarks ist zusätzlich durch die bekannte, allgemeingültige relativistische Relation zwischen m und m_0 über das Verhältnis v/c infolge des relativistischen Quark-Umlaufes in den Orbitalen festgelegt:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (6)$$

Die Verknüpfung von (4) und (6) resultiert in:

$$m_0 = \sqrt{\frac{c^2 \cdot m^4 \cdot \lambda^2}{h^2 + \lambda^2 \cdot m^2 \cdot c^2}} \quad (7)$$

Die Lösung von Gl. (7) mit einer Materie-Wellenlänge λ (oder eines Orbitalumfangs) von 7,9 fm ergibt die gesuchte Ruhemasse der Quarks mit ca. $0,5 \cdot 10^{-27}$ kg und repräsentiert etwa 548 Elektronen-Ruhmassen m_e . Hierbei ist keine zu große Genauigkeit erforderlich. Später wird ohnehin eine weitere Anpassung aufgrund der inneren Quarkstruktur nötig (vgl. Ende Abschnitt 4). Eine hier ausreichende Lösung ist mit $v/c \approx 0,448$ gegeben. Damit ergibt sich durch die hohe Geschwindigkeit der Quarks in ihren Orbitalen eine relativistische Massevergrößerung ($m_0 \rightarrow m$) von etwa 11,8%. Eine wesentliche Aussage besteht somit darin, dass mindestens ca. 12% der uns umgebenden Masse (und natürlich auch die damit hervorgerufene Gravitationswirkung) einem rein relativistischen Effekt (orbital lokalisierter kinetischer Energie der Quarks) entstammen.

Wird die Vorstellung akzeptiert, dass sich im quantenmechanischen System 'Nukleon' bewegende Quarks in Orbitalen umlaufen, ist auch die Möglichkeit/Notwendigkeit angeregter Zustände anzunehmen. Die erste höhere Anregung für die Quark-Umlauforbitale in Nukleonen ist im allgemeinen als die Δ -Anregung für Protonen bekannt und sollte in analoger Weise auch bei Neutronen auftreten. Der Energietransfer während einer Kollision oder ein steigender Gravitationsdruck in einem Neutronenstern bzw. im Materiekern eines Schwarzen Lochs erhöht die Energie oder den Impuls der Quarks und ergibt für diese eine kleinere Materie-Wellenlänge. Deshalb werden derartig angeregte Nukleonen durch den Sprung in energetisch höhere

Orbitalzustände kleiner und erlangen außerdem eine größere relativistische Gesamtmasse. Die Materiedichte übersteigt jetzt deutlich die von üblicher Kernmaterie.

Sofern Quarks tatsächlich zusammengesetzte Struktureinheiten darstellen, kann jeder Gewinn oder Verlust von Leptonen im Zusammenhang mit entsprechenden Reaktionen zur Entstehung von Spin-losen Nukleonen führen, wenn zufällig eine gerade Gesamtzahl von Leptonen erreicht wird (z.B. wenn ein Proton gezwungen wird ein Elektron aufzunehmen). Diese Ansicht oder Erwartung wäre im Rahmen des gegenwärtig akzeptierten Standardmodells der Teilchenphysik, das lediglich drei Spin-tragende aber elementare Quarks annimmt, vollständig unmöglich. Und das, obwohl die Experimente für Down-Quarks im Proton klar keinerlei Spin zeigen. Daher muss gegenwärtig jede Beobachtung angeregter, Spin-loser Nukleonen (Drei-Quark-Systeme) als Erzeugung schwerer Mesonen (d.h. als Zwei-Quark-System angenommen) interpretiert werden. Die allgemeine Idee eines Urknalls ohne Singularität, die das eigentliche Ziel dieser Texte ist, wird ein realistisches Ziel, wenn tatsächlich eine Sub-Struktur von Quarks als Alternative möglich erscheint oder sogar gezeigt werden kann (vgl. Teil 2, Kosmologie).

3 Orbitale Unterstruktur von Quarks

Alles was aus einem komplexen abgeschlossenen System herauskommt, muss zuvor darin enthalten gewesen sein, sonst bedarf es einer gewissen Magie.

Da Quarks bei mittleren Elektronenwellenlängen der Größenordnung 10^{-17} m zu Weitwinkelstreuung Anlass geben, sollten sie eine endliche Größe in dieser Dimension aufweisen. Der Widerspruch, der sich aus der Analyse der Hochenergie-Streuxperimente ergeben hat (viele 'punktartige' Streuzentren bei nur drei Quarks), ließe sich ebenfalls umgehend beseitigen, wenn Quarks als Orbitalsysteme 'punktartiger', elementarer Teilchen aufgefasst werden, die nicht als Quarks und Antiquarks gedeutet werden sollten. Solche komplexer aufgebauten Quarks könnten prinzipiell bei sehr hohen Energien der streuenden Partikel (Elektronen) nicht als Gesamtheit streuwirksam werden, so wie es zumindest auch für das Nukleon als Gesamtheit nicht beobachtet wird.

Um eine realistische Vorstellung davon zu bekommen, wie viele und welche Teilchen bzw. Orbitale eine Unterstruktur von Quarks bilden könnten, ist es sinnvoll, die in der strahlungsdominierten Anfangsphase unseres Universums existierenden Möglichkeiten für eine Synthese von Quarks zu erschließen. Hierfür sollten nur absolut und direkt gesicherte, hinreichend bekannte grundlegende Phänomene benutzt werden. Die Einführung einer neuartigen hochgradig hypothetischen Hochenergie-Physik mit beispielsweise X- und Y-Bosonen sollte nur im Fall des völligen Versagens der bisher bekannten Physik in Betracht gezogen werden. Daher stehen lediglich die Paarbildung mit Elektronen/Positronen als auch der Photonenzerstrahlungs-Mechanismus unter Bildung von Neutrinos als materiebildende Phänomene für die Masseerzeugung aus Strahlung zur Verfügung und diese sollten zuallererst hinsichtlich der Möglichkeit einer Materiebildung nach dem Urknall untersucht werden. (Energie, so hoch sie auch sein mag, ist keine 'Substanz' die in Teilchen umwandelbar oder transformierbar sein könnte.)

Beide genannten Phänomene bedürfen der Wahrung des Impulserhaltungssatzes und benötigen deshalb den Stoß eines Photons an Materie oder den Stoß zweier Photonen untereinander. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit für Photon-Photon-Stöße in unserer gegenwärtigen Umgebung als viel zu gering erscheinen mag, zum Zeitpunkt eines Urknalls liegt eine so extrem hohen Photonendichte vor, dass der Mechanismus ausreichend große Ereigniszahlen liefern kann. Weiterhin ist zu bedenken, dass letztlich neben der Freisetzung von Neutrinos nur Elektronen und Positronen als kleinste Bausteine mit Ruhemasse bei Kollisionsexperimenten oder Kernzerfällen gefunden werden: daneben werden Myonen beobachtet, die in Elektronen oder Positronen zerfallen, bzw. Pionen, die in Myonen zerfallen

oder in Elektronen und Positronen (für Details siehe Abschnitt 4), oder es gibt die Freisetzung von Kaonen, die in Pionen zerfallen etc. All dies legt es recht nahe, in einem direkten Strukturmodell eine Unterstruktur von Quarks mittels Elektronen und Positronen anzunehmen.

Bevor später in Kapitel 4 eine Realisierungsmöglichkeit aus energetischer Sicht und die Bildungsmöglichkeit von Quarks diskutiert werden soll, ist als wichtigstes Kriterium für die vorgeschlagene prinzipielle Quark-Struktur die Realisierungsmöglichkeit eines adäquaten Aufbaus der Struktur der Nukleonen in den Abschnitten 3.1 und 3.2 zu untersuchen.

Obwohl die (normale) Paarbildung das wesentliche Phänomen sein sollte, wird zunächst aus Gründen der Verständlichkeit ein rein hypothetischer Stoß zweier sehr hochenergetischer Gamma-Quanten mit dem möglichen Ergebnis eines Quadrupels aus je zwei Elektronen und Positronen betrachtet. Da die Quarks definitiv Bestandteile der Nukleonen sind, ist ihre Größe unterhalb 10^{-16} m, und entsprechend der Streuphänomene sogar bei einigen 10^{-17} m zu erwarten, während die Wellenlängen und die 'Feld'ausdehnung (die Amplituden) der im Moment des strahlungs-dominierten Urknalls existierenden Photonen bei ca. 10^{-12} ... $6 \cdot 10^{-15}$ m liegen sollten (das gegenwärtig akzeptierte Modell, das gezwungen ist eine Singularität zu benutzen, erwartet notwendigerweise einen völlig anderen, höheren Energiebereich, vgl. Abschn. 3 in Teil 2).

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Photonen ist ebenso wie deren transversale, vom Zentrum des Photons ausgehende Schwingung (von welcher physikalischen Zustandsgröße oder Struktureinheit auch immer) durch die Lichtgeschwindigkeit gegeben. Die Translation des Photons über $\lambda/4$ ist daher mit einer maximalen Ausdehnung des Schwingungsvorganges von $\lambda/4$ verbunden, wonach dieser Vorgang zusammenbricht, um nach Translation bis $\lambda/2$ in umgekehrter Richtung erneut zu beginnen; d.h. die maximale 'Feld'ausdehnung bei einer Transversalschwingung im aktiven Kernbereich ist die doppelte Distanz und beträgt $\lambda/2$. In relativer Betrachtung gesehen (Elektronengröße bzw. Quarkgröße zu Photonenamplituden), liegen deshalb sehr 'weit ausgedehnte Felder' vor. Prinzipiell können also Photonen die beiden geladenen Partikel zusätzlich aufeinander zu beschleunigen (elektrische Wirkung), durch relativistischen Massenzuwachs dem entstehenden Orbitalkomplex die notwendige Gesamtmasse geben und danach per Lorentzkraft die Teilchen in eine 'Kreisbahn' zwingen (magnetische Wirkung), selbst wenn nur individuelle Photonen berücksichtigt werden sollten.

Sind die Elementarteilchen (Elektron und Positron) auf je eine 'Kreisbahn' (Zusatzbedingung stehende Materiewellen) gebracht, bildet sich jeweils ein stabiles Orbital aus. Die Zustandsaufhebung ist nur durch eine Störung mit ausreichend hohem Energieaufwand möglich (eine Beeinflussung nur durch Quantensprünge gegeben). Da die Quarks im neuen Modell generell nur über Paarbildung generiert werden, gibt es zusätzlich eine dauerhafte Stabilisierung über die wechselseitige, extrem starke Feldwirkung bei sehr geringem Abstand der Elementarteilchen auf das jeweils andere Orbital, wenn eine konzentrische Anordnung der

verschiedenen Ladungsträger-Arten angenommen wird. Eine Wirkung, die in gewisser Weise vergleichbar zu der eines Zentralfeldes ist (das Feld des Elektronen-Orbitals hält und stabilisiert das Positronen-Orbital, während umgekehrt letzteres die Elektronen in ihrem Orbital bindet).

Selbstverständlich können auch gegenseitige 'Umkreisungen' durch den nahen Vorbeiflug von Elektronen und Positronen angeregt werden, die aber nicht so stabil weil vermutlich gleichsinnig sind. (Infolge der extrem starken Kraftwirkung zwischen Elektron und Positron bei so geringen Abständen wird bei gleichsinnigem Umlaufen eine Synchronisation der Bewegungen entstehen und eine Annihilation erfolgen. Eine Langzeitstabilität ist also nur bei gegenläufigen Umläufen vorstellbar.) Die durch eine elektromagnetische Anregung der Paare erzeugten Quarks (unterschiedliche Ladungen im gleichen Feld werden entgegengesetzt beschleunigt) haben den Vorteil der gegenläufigen Positron-Elektron-Orbitale (kein resultierender Gesamtdrehimpuls) und wären im betrachteten hypothetischen Beispiel (Quadrupel) zudem durch zwei voll besetzte Orbitale (jeweils entgegengesetzte Spinorientierungen) und damit durch ein besonders stabiles Orbitalsystem gekennzeichnet. Da es sich hinsichtlich der Eigenschaften bei den beiden Elementarteilchen um 'antisymmetrische' aber in gewisser Weise 'identische' Teilchen handelt, wären ihre Orbitale jedoch von exakt gleicher Größe und hätten als Orbitalkomplex keinerlei Bestand. Bei gleicher Orbitalgröße käme es umgehend zur gegenseitigen Annihilation. Es könnte und sollte daher eine 'Orbitalaufspaltung' oder Orbitaltrennung vorhanden sein, sofern die in großer Zahl existierenden Neutrinos (Photonen-Annihilationen) eine Affinität zu den relativistischen Elementarteilchen besitzen und damit die Teilchenenergien (Orbitalgrößen) modifizieren (vgl. auch Abschnitt 7). Die beiden sich gegenseitig gefährdenden Orbitale würden so dauerhaft räumlich voneinander getrennt, ohne die Energie-, Ladungs-, Drehimpuls- oder Masseerhaltung in Frage zu stellen.

Da die Elementarteilchen absolut gleichberechtigt vorliegen, ist sowohl eine Quarkbildung mit Elektronen im Außenorbital, als auch mit Positronen im Außenorbital denkbar, und beide wirken zueinander wie Antiteilchen. Kommen sie sich zu nahe, würde ein Teilchenaustausch zwischen den Außenorbitalen stattfinden und umgehend in einer totalen Zerstrahlungsreaktion enden. Nach dem Urknall bildeten sich sicher Domänen beider Arten, die aber keinerlei Koexistenz zulassen. Es wird sich eine Art durchsetzen müssen, wobei die zwischenzeitliche Zerstrahlung nicht als Verlust anzusehen ist (vgl. Abschnitt 3 in Teil 2). Das 'Baumaterial Photon' steht einem erneuten Materialisierungsversuch offensichtlich unter dem Zwang der 'elektronischen Welt' (mit Elektronenüberschuss freier bzw. schwach gebundener Teilchen) zur Verfügung.

Zusammenfassend wird für die Quarks ein Vier-Teilchen-Doppelorbital-System (Teilchen = Elektronen und Antiteilchen = Positronen) mit zwei leicht verschiedenen, konzentrischen Orbitalen infolge Neutrinoabsorption/Kopplung angenommen. Somit besteht die Aufgabe darin, in den nächsten Abschnitten mit diesen Quarks Nukleonen zu 'konstruieren'. Streng genommen entspricht dies dem Konzept Quark/Antiquark für die Erklärung von Mesonen, nur bietet sich

über die Orbitalausbildung die Möglichkeit einer sehr dauerhaften Stabilisierung. In unserer elektronischen Materiewelt würde das innere Positronen-Orbital als hoch gefährdet anzusehen sein. Es wird in dieser Konfiguration aber nahezu perfekt durch das Elektronenorbital abgeschirmt. Ein Eindringen von Elektronen ist somit auf sehr hohe Energien beschränkt. Sie besitzen jetzt infolge des relativistischen Verhaltens kaum noch eine Annihilationsmöglichkeit mit den Positronen. Die Tatsache, dass die einzige Herstellungsmöglichkeit für Antimaterie in der Kollision von Materie mit Materie besteht, zeigt effektiv die Gleichartigkeit der Komponenten in beiden Materiearten. Es handelt sich lediglich um eine 'Umkehrung von innen nach außen' und dies bedarf hoher Energien.

Selbstverständlich sollte eine realistische Bildung der Quarks dominant über 1 orbitalisiertes, konzentrisch angeordnetes Teilchenpaar (Halb-Quark) laufen. In einer Umgebung mit großer Elektronen-Positronen-Dichte schließt sich eine Orbitalauffüllung für die Halb-Quarks mit Bildung vollständiger und neutraler Quarks an, die ebenso wie Halb-Quarks Bosonen darstellen und gegenwärtig nicht für direkte experimentelle Untersuchungen erfassbar sind.

Durch den Schätzwert für die Ruhemasse ($0,5 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 548 m_e$) eines Zustandes oder einer Art der Quarks in Abschnitt 2 (voll besetzte Orbitale), ist erneut die Bestimmung diesmal der relativistischen Leptonen-Orbitale in den Quarks mittels 'stehenden de Broglie-Wellen' möglich. Dazu muss in erster Näherung jedes der vier Elementarteilchen der Quarks 137 Elektronen-Ruhmassen (m_e) einbringen, was für diese einen Energiegewinn von fast 70 MeV bzw. eine Beschleunigung auf nahezu 99,997% der Lichtgeschwindigkeit erfordert. Wird ein Quark mit seinen vier Elementarteilchen ($4 \cdot 137m_e = 548 m_e$) auf nahezu 45% der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt (Umlaufgeschwindigkeit in den Nukleonen-Orbitalen, nur erste Näherungsstufe), resultiert dies durch die hervorgerufene weitere relativistische Massenvergrößerung in fast 613 m_e , bei drei Quarks also in fast 1839 m_e , der Masse eines Neutrons.

Der Quark-Durchmesser ergibt sich nach den Betrachtungen im vorangegangenen Abschnitt zu ca. $4 \cdot 10^{-17} \text{ m}$. Es genügt hier die Anwendung von Gl. (5), wobei durch die relativistische Masse $137m_e$ präzise das Verhältnis v/c bestimmt ist. Dieses Ergebnis ist in guter Übereinstimmung mit der gefundenen Weitwinkelstreuung an Quarks bei Elektronenwellenlängen von $6 \cdot 10^{-17} \text{ m}$ (die für anwachsende Elektronenenergien etwa ab diesen Wellenlängen der gestreuten Elektronen einsetzt). Hier ist zu betonen, dass diese Quark-Größe alleinig aus der ungefähren, experimentell bekannten Nukleonengröße, der bekannten Tatsache, dass drei Quarks die Nukleonen bilden, und der Nukleonenmasse ermittelt werden konnte.

Die Masse der atomaren Hüllen-Elektronen verhielte sich damit zur Masse der Kern-Elektronen wie 1: 137. Dies entspricht sowohl dem mittleren Verhältnis der Stärke von Elektromagnetismus zu Starker Wechselwirkung als auch der Einflussnahme der Kernfeld-Schwankungen (Relativbewegungen der Kernelektronen zu den Positronen-Orbitalen) auf die Elektronenhüllen

(sofern es eine nichtverschwindende Aufenthaltswahrscheinlichkeit in Kernnähe gibt), die sich in der Feinstruktur der Spektren zeigt (Feinstrukturkonstante α).

Das allseits bekannte Coulomb-Gesetz für die elektrische Wirkung zwischen zwei entgegengesetzt geladenen Elementarteilchen im Vakuum ist gegeben durch:

$$F = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r^2} = -\frac{\hbar c \alpha}{r^2} \quad \text{mit} \quad \alpha = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \hbar c} . \quad (8)$$

Hierbei ist α die Sommerfeldsche Feinstrukturkonstante bzw. die elektrische Kopplungskonstante. Letzterer Zusammenhang wird noch deutlicher, wenn der entsprechend definierte elektrische Potentialterm ($-\alpha/r$) z.B. in der Schrödinger-Gleichung für das Wasserstoffatom benutzt wird und α daher die Bindungsstärke an das Proton repräsentiert. Gleichung (8) ist in diesem Zusammenhang unabhängig vom Bewegungszustand der Ladungsträger gültig. Für ruhende Ladungen ist sie generell in den Lehrbüchern zu finden, für eine ruhende und eine bewegte, lokalisierte Ladung werden die möglichen Lösungen durch die Schrödinger-Gleichung (oder relativistische Erweiterungen) beschrieben. Dabei ist es nicht erstaunlich, dass hier die Lösungen für das Grundniveau des Wasserstoffs (z.B. Bohrradius = $\hbar/2\pi m_e c \alpha$ oder das Verhältnis der mittleren Geschwindigkeit zur Lichtgeschwindigkeit im Grund-Orbital, $v/c = \alpha$) durch die elektrische Kopplungskonstante α bestimmt sind.

Für die in diesem Text erwarteten Quarks handelt es sich nunmehr um die Wechselwirkung zwischen vier bewegten, aber lokalisierten Ladungsträgern. Daher ist es keine Überraschung, dass auch hier die Konstante α starken Einfluss haben muss. Dass die experimentellen Vorgabewerte dies tatsächlich ergeben, ist also eher ein weiterer Hinweis auf die Richtigkeit des vorgestellten Modells. Da das Verhältnis $m/m_e = 1/\sqrt{1-(v/c)^2} \approx 1/\alpha = 137,036$ gefunden werden konnte, ist über Gl. (5) der Quark-Durchmesser (λ/π) für die sehr hoch relativistischen (im Außenorbital umlaufenden) Elektronen durch:

$$d_Q \approx \frac{h}{\pi m_e c} \cdot \alpha^2 \quad (9)$$

gegeben. Mit Gl. (9) ergibt sich $d_Q = 4,1127 \cdot 10^{-17}$ m (41,127 am). Optimale Weitwinkelstreuung an Quarks ist daher für Elektronen-Energien von ca. 30 GeV zu erwarten. Leider ist dies gerade der Bereich, der zu einer experimentellen Untersuchungslücke zählt. Aufgrund technischer und finanzieller Grenzen endet bei ca. 27 GeV die maximal mit Linearbeschleunigern erreichbare Energie für Elektronen. Um in den weiteren Hoch-Energie-Bereich vorzudringen, wurde die Bi-Jet Technologie entwickelt, deren Hauptziel der Vorstoß bis jenseits des TeV-Bereiches sein sollte. Der kleinstmögliche Energieeinsatz mit dieser Technologie begann aber erst mit 50 GeV.

Das erstaunlichste Ergebnis dieser Art der Strukturbildung ist, dass über 99% der Masse baryonischer Materie (und der daraus resultierenden Gravitation) mittels der Effekte der Relativitätstheorie als lokalisierte kinetische Energie (Lokalisierung durch Orbitalbildung) erzeugt worden ist. Der Rest zu 100% der Masse von Atomen ist durch die Ruhemasse der beteiligten Leptonen in Kern und Hülle gegeben. Damit ist ein vollständig logisches Verständnis zum 'Massen-Ungleichgewicht' zwischen Protonen und den leichten Elektronen in den Atomhüllen möglich geworden. Angesichts der enormen Schwierigkeiten, große Massen auf relativistische Geschwindigkeiten zu bringen, hat die Natur den Weg des Masseaufbaus in 'Etappen' gewählt: Leicht zu beschleunigende Leptonen bilden über einen konzentrischen, zweifachen Orbitalkomplex mittels hoch-relativistischem Massezuwachs die schweren Quarks, von denen wiederum drei mit schwach-relativistischen Orbitalumläufen die Nukleonen bilden.

Im Rahmen eines direkten Strukturmodells werden nach dem Urknall über Paarbildungs-Mechanismen zunächst ausschließlich individuelle Quarks gebildet, die nur durch zusätzlichen kinetischen Energiegewinn auf einen entsprechend notwendigen Wert (Erreichen der Quark-Orbital-Geschwindigkeit in den Nukleonen) in stabile Wechselwirkung mit anderen Quarks treten können, um gegenseitige orbitale Wechselwirkung (d.h. Nukleonenbildung) zu ermöglichen. Daher sollten erwartungsgemäß die meisten gebildeten Quarks als freie Individuen in ungebundener Form verbleiben müssen. Diese das Anfangsuniversum dominierenden schweren Teilchen mit einer Größe von nur $4 \cdot 10^{-17}$ m besitzen eine Dimension, die wesentlich kleiner ist, als die Wellenlänge selbst härtester Gammastrahlung. Da sie auch völlig neutral sind, keinen resultierenden Gesamtdrehimpuls oder magnetisches Moment besitzen und gleichfalls keinen Gesamtspin, sind freie Quarks nahezu nicht detektierbar und können gegenwärtig nur über ihre Gravitationswirkung erfasst werden. Freie Quarks sollten die Teilchenart sein, die bisher als Dunkle Materie umschrieben wird. Sie erweisen sich mit diesen Eigenschaften als praktisch völlig strahlungsentkoppelt.

Sofern Quarks tatsächlich unter Normalbedingungen stabile Basiseinheiten darstellen, die aus Elektronen und Positronen, d.h. aus Materie und Antimaterie, aufgebaut sind, muss es zwingend eine obere Grenze für Massenansammlungen geben. Wird der gravitative Druck einer Masseansammlung eine obere Grenze überschreiten, werden diese Quarks gezwungen einander zu durchdringen und damit eine massenhafte Elektron-Positron-Annihilationsreaktion, und damit das was wir als einen Urknall bezeichnen, auszulösen. Ein Kosmos der durch Gravitation geprägt ist, bietet somit langfristig die Möglichkeit, über permanente Massenkonzentration eine Vorgeschichte für ein solches Ereignis zu gewährleisten.

3.1 Protonenstruktur

Da Protonen positiv geladen sind, muss zwangsläufig in einem DSM eines der Elektronen-Außenorbitale der drei Quarks eine Fehlstelle aufweisen und damit ein energetisch günstigerer Zustand erreicht worden sein (freie Neutronen wandeln sich unter Emission eines Elektrons und eines Neutrinos mit einer Lebensdauer von ca. 900 s in Protonen um, Beta-Aktivität). Naheliegender ist, dass eine Besetzung dieser Lücke durch ein (relativistisches) Elektron eines benachbarten Quarks erfolgt. Es hinterlässt wiederum in letzterem eine Lücke/Ladung mit sich ausbreitendem elektrischen Feld, was jedoch nur mit Lichtgeschwindigkeit erfolgen kann. Die Umlauffrequenz der Quarks im Proton liegt bei etwa $2 \cdot 10^{22}$ pro Sekunde (Orbitalumlauf von 7,9 fm mit 0,45c; lediglich Anfangswert in der Iteration). Wenn ein Elektronen-Wechselvorgang etwa einen Sechstelorbit der drei Quarks benötigt (Elektronen und Feld sind etwa doppelt so schnell wie die Quarks mit lediglich ca. 0,45c; betrifft nur die Down-Quarks), hat das (Summen/Wirk-)Feld nur ca. 10^{-23} s Zeit zur Ausbreitung, ehe es wieder zusammenbricht. Die maximale Reichweite des permanent in komplexer Weise variierenden, **steuernden** elektrischen Feldes in dieser Zeit liegt daher bei nur wenigen 10^{-15} m (bekannte Reichweite der Starken Wechselwirkung).

Die Gesamtwirkung der entstehenden elektrischen Felder mit den jetzt zwei positiv geladenen Quarks und dem variabel dazwischen positionierten Austauschelektron während der Austauschvorgänge erscheint wie ein Federkraft-Zusammenhalt zwischen den Quarks. Dies wird bisher als scheinbares 'Feld' der Starken Wechselwirkung interpretiert. Tatsächlich kommen ständig sich verändernde elektrische Felder geringer Reichweite und der dominierende, von den Feldern gesteuerte Austausch schwerer Teilchen (relativistischer Elektronen) zur Wirkung. In gleicher Weise können die Effekte zu anderen Nukleonen in unmittelbarer Nachbarschaft (berührend oder mit teilweiser Durchdringung) wirksam werden (gemeinsam von den Nukleonen genutzte Austauschelektronen). Dies bedeutet, dass es Protonen und Neutronen nur als freie Teilchen oder in Wasserstoff geben kann. In Kernen mit mehreren Nukleonen wird es nur Nukleonen geben können, die für extrem kurze Zeit den Zustand Neutron oder den Zustand Proton permanent und rasant schnell wechselnd einnehmen, jeweils verbunden mit einem Umbau der internen Orbitale der Nukleonen (der umlaufenden Quarks). Eine seit langem bekannte Tatsache, die u.a. zur Einführung des Begriffes 'Isospin' geführt hat.

Während Atombindungen (Stärke in der Größenordnung 10 eV) effektiv durch den Austausch nicht-relativistischer Elektronen hervorgerufen werden, ist die Bindung zwischen den Quarks bzw. Nukleonen durch den Austausch relativistischer Elektronen bedingt. Da hierbei die Elektronen 137 mal 'schwerer' sind, entsprechend mehr Energie austauschen, ist auch die Bindungsstärke entsprechend größer und sollte daher (wie experimentell gemessen) in der

Größenordnung von keV liegen. Wesentlich ist hierbei, dass alle elektromagnetischen Kraftwirkungen in Nukleonen wegen der geringeren Dimensionen (ca. 10^{-15} m) etwa 10 Größenordnungen stärker sind als bei typischen Abständen in Molekülen (ca. 10^{-10} m).

Im Gegensatz zur chemischen Bindung zwischen zwei Atomen (Orbitalüberlappungen), die zueinander einen Abstand einnehmen der durch eine Potenzialmulde charakterisiert wird, ist in einem Nukleon (Dreiersystem) infolge der relativistischen Orbitalbewegung (Fliehkräfte) nur eine Kraftwirkung vorhanden, die durch eine Wechselwirkung weiter entfernt vom eigentlichen Minimum (Potenzialmulde) zwischen zwei Quarks gegeben ist. Sollte auch die Möglichkeit von Di-Quarks gegeben sein, wäre dagegen ein gegenseitiger Abstand in der Größenordnung von einigen 10^{-17} m zu erwarten. Di-Quarks würden daher auch ein möglicher Bestandteil der Dunklen Materie sein, könnten sich allerdings nur durch inhomogene Verteilung entsprechend der Gravitationswirkung auf Partikel unterschiedlicher Masse um massive Objekte herum bemerkbar machen oder durch Röntgenstrahlung bei Zerstörung der als relativ schwach zu erwartenden Bindung.

Wird durch eine externe Störung der Abstand der Quarks in Nukleonen vergrößert, wächst die Reichweite einer orbital-bedingten Starken Wechselwirkung linear an: Die Laufwege der Austauschelektronen und damit die erforderliche Zeit ändern sich in erster Näherung proportional zum Radius. Dies trifft daher auch auf die Ausbreitungszeit und Reichweite des steuernden elektrischen Feldes zu. Im Fall der Störung des Systems Proton wird die entsprechende Änderung der Stärke der elektrischen Wirkung in erster Näherung nur indirekt proportional ausfallen:

$$\frac{1}{(R_0 + \Delta r)^2} \approx \frac{1}{(R_0^2 + 2R_0\Delta r)}$$

Die erforderliche Kraft für eine Störung wird daher in erster Näherung wie experimentell beobachtet nur konstant sein, denn insbesondere die Masse oder Energie der Austauschelektronen bleibt unverändert. Im Direkten Strukturmodell wird es jedoch nur ein begrenztes 'Confinement' geben können. Für starke Störungen ist ganz offensichtlich eine Separierung der Quarks möglich, die in freier Form (extrem klein, neutral, ohne magnetisches Moment und Spin) und auch evtl. in Form von Di-Quarks eine Dunkle (vollständig strahlungsentkoppelte) Materie bilden würden und 'experimentell unsichtbar' sind (im Gegensatz zu den instabilen Halbquarks, die über Annihilation (2 Gamma-Quanten) oder Freisetzung eines Elektrons und eines Positrons zerfallen und damit 'sichtbar' sind; bisher bekannt als neutrale Pionen, siehe Kapitel 4).

Die Abgabe eines Außenelektrons beim Austausch eines relativistischen Quark-Elektrons im Proton erniedrigt erheblich die Masse (den Impuls) für ein betrachtetes Quark 1 und erzwingt zwangsläufig veränderte Bahnparameter, die Bewegung von Quark 1 in den Außenbereich des Protons (up). Der Verlust eines Elektrons (etwa 25% der Quark-Masse) bedeutet ein ca. 33%

größeres Orbital, an das sich Quark 1 nach dem Elektronenabsprung annähert. (Aus Gleichung (4) ist ersichtlich, dass die Materiewellenlänge und damit die neue Orbitalgröße in guter Näherung reziprok nur von der Masse abhängt. Bei Abgabe eines relativistischen Elektrons wird sich daher der Orbitaldurchmesser entsprechend $1/0,75 = 1,333$ vergrößern.) Während sich Quark 1 an dieses größere Orbital annähert, treffen sich Quark 2 und das von Quark 1 erzeugte, sich aufbauende elektrische Feld. Ab einer Mindestfeldstärke wird ein Elektronenabsprung beim sich nun annähernden Quark 2 erzwungen. Dieses Elektron bewegt sich mit nahezu Lichtgeschwindigkeit zu Quark 1, das nach Elektronenaufnahme wieder auf das Basisorbital (Orbital der Quarks mit vollständiger Besetzung beider Leptonen-Orbitale, Down-Quarks, kein Gesamtspin) zurückfällt (down), auf dem es nur kurzzeitig verweilen kann. Der Ausdruck 'Basisorbital' wurde gewählt, weil es die Quarks in ihrem Grundzustand enthält. In dieser zyklischen Abfolge wird nunmehr Quark 3 (das mittlerweile in analoger Weise sein Elektron an Quark 2 abgegeben hat) die erneute 'relativistische Ionisation' von Quark 1 erzwingen.

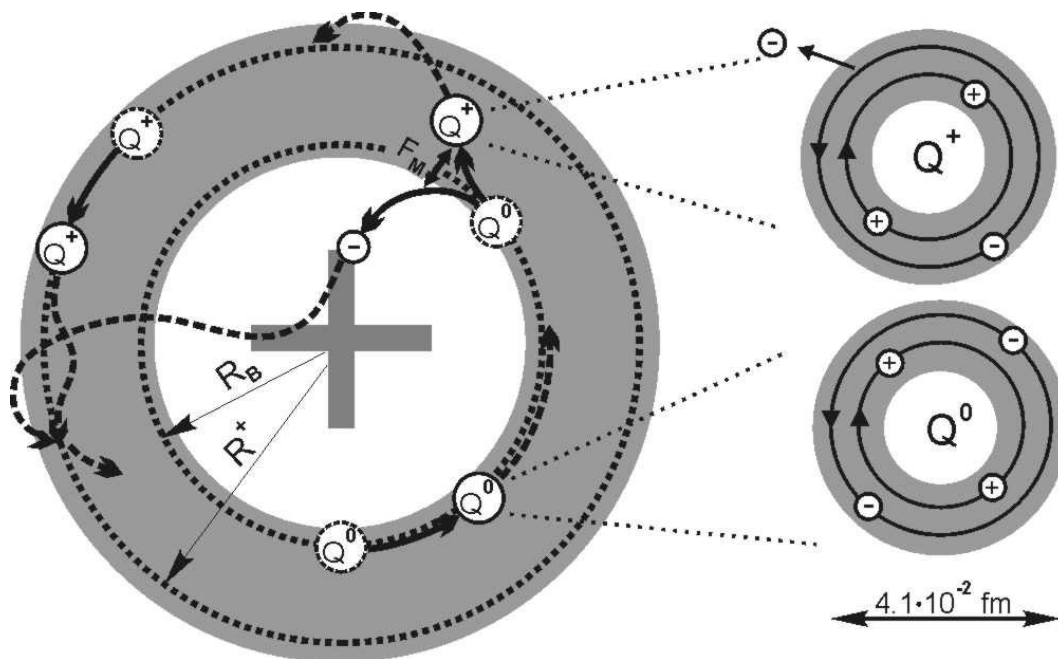


Abb. 1: Schematische zweidimensionale Darstellung der Bewegung der drei Quarks des Protons (Grundzustand; ohne Quantenfluktuationen); gestrichelte Quarks zum Zeitpunkt eines Elektronenabsprungs; die drei Quarks (durchgezogene Kreise) in einer Zwischenphase; gestrichelt die wahrscheinlichen weiteren Bahnen; F_M starke magnetische Abstoßungswirkung (Pfeile); R_B Basisorbital (etwa 1,4 fm); R^+ Standardbahn der positiv geladenen Quarks (etwa 1,9 fm); rechts die entsprechenden schematischen Detailstrukturen der Quarks

Es entsteht eine Art wellenartiger Bewegung der zwei positiv geladenen Quarks stets oberhalb des Basisorbitals. Das Elektron legt Wege größtenteils innerhalb des Basisorbitals zurück. Für ein individuelles Quark erinnert dies an eine verzerrte Ellipsenbahn mit rascher, sprungartiger

'Periheldrehung'. Die Bewegungen erfolgen in einer Art Kugelschalen-Orbital mit experimentell nicht verifizierbaren Geschwindigkeiten. Mit anderen Worten und in Annäherung an die Sicht der Quantenmechanik sollte es sich um ein innerhalb des Basisorbitals liegendes Elektronenorbital mit radial nach außen abnehmender Elektronen-Aufenthaltswahrscheinlichkeit handeln. Außerhalb des Basisorbitals befindet sich das Orbital der positiv-geladenen Quarks, welches vom Elektronenorbital überlappt wird. Die nach außen gerichtete Wirkung ist die einer positiven Elementarladung. Hinzu kommt noch das dominierende Orbital neutraler Quarks (Basisorbital).

Allein eine Definition des Begriffes 'Größe' des Protons ist bereits schwierig. Wenn zu deren Bestimmung ein Verfahren eingesetzt wird, dass hauptsächlich den Einfluss des inneren Teils des Orbitals der relativistischen Elektronen bestimmt (gegenwärtig als Protonen-Ladungsverteilung interpretiert), ist ein Radius bis zu ca. 1 fm zu erwarten. Kommt hauptsächlich die Wirkung der starren neutralen Quarkorbitale zum Tragen (Nukleonen-Abstände in ('kleineren') Atomkernen), sollten ca. 1,2...1,4 fm festgestellt werden. Wird der Einfluss der positiv geladenen Quarks bedeutend, ist mit einem Wert des Radius von ca. 1,9 fm zu rechnen und sollte bereits das starke elektrische Feld dominierenden Einfluss auf die Messung erlangen ist auch ein 'Messwert' von ca. 4 fm (elastische Elektronen-Streuung) denkbar.

Infolge des kleinstmöglichen Wirkungsquantums h kann die Bestimmung eines de Broglie-Orbitals nur eine Art Durchschnittswert vermitteln. Es gilt

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq \frac{\hbar}{2} \approx 3,3 \cdot 10^{-16} \text{ eVs} . \quad (10)$$

Die Unbestimmtheit des Impulses bei einer Ortsunbestimmtheit von ca. 2,5 fm für die Quarks in Gleichung (10) ergibt eine Variation bezüglich deren Energie von etwa 9 MeV oder für den dreidimensionalen Wert (Faktor $\sqrt{3}$) ca. 16 MeV. Dies entspricht etwa 5% der Gesamtenergie eines Quarks und bedingt eine entsprechende 'Orbitalverbreiterung'. Für die relativistischen 70 MeV-Austausch-Elektronen ergibt sich eine deutlich größere Unbestimmtheit der Energie ($\Delta E = \Delta p \cdot c$ für $v \approx c$) um etwa 50 MeV und bedeutet eine Ortsunbestimmtheit innerhalb des Orbitals von etwa 0,9 fm. Die entsprechende radiale Abstandsvariation zu den positiv geladenen Quarks sollte die Linienbreite der Spektrallinien bestimmen vgl. [Th. Udem et al., Phys. Rev. Letters 79 (1997) S. 2646] und Kapitel 4.

Es ist nicht die allgemein angenommene Vakuumfluktuation, die die Lamb-Verschiebung verursacht, sondern die permanente Veränderung der Positionen und Abstände der geladenen Quarks und des Austauschelektrons zueinander sowie deren ständige Positionsänderung zu jedem Punkt außerhalb und innerhalb des Protons. Gleiches gilt genauso auch für das Standardmodell, wo sich ebenfalls drei verschiedene geladene Struktureinheiten im Inneren bewegen sollen. Angesichts einer weitaus geringeren Größe des Elektrons gegenüber der des

Protons (bei gleicher Ladung) müsste die Energiedichte des Feldes des Elektrons deutlich stärker sein und sein Feld daher eigentlich bei angenommener Vakuumfluktuation noch weitaus stärker schwanken als das des Protons. Eine Erklärung mittels Vakuumfluktuation ist also eher unrealistisch und die hervorgerufene Summenfeld-Variation der drei-Teilchen-Felder nahe oder im Proton daher kein Beweis für eine Vakuumfluktuation.

Einen wesentlichen ersten Eindruck von der Größe und Struktur von Nukleonen hat man in den 1950er und 1960er Jahren mit Hilfe von Elektronenstreuung im 1 GeV-Bereich (Wellenlänge ca. 1 fm) gewonnen. Solche Experimente sind von besonderer Bedeutung, weil jetzt die Elektronenwellenlängen in der Größenordnung der Protonengröße sind. Da zu dieser Zeit das Verständnis zu einer Substruktur mit möglicherweise sehr verschiedenen Massen nicht gegeben war, hat man die Interpretation mittels Ladungsträgerdichte ρ nach dem Vorbild und der Methode von R. Hofstadter benutzt. Obwohl dies auch noch ein bedeutender Beitrag ist, wird die Streuung von hochenergetischen Elektronen jedoch eher durch Impulstransfers zu beschreiben sein. Ein zusammenfassendes Beispiel solcher früher Messungen ist in Abb. 2 zu sehen [Grimsehl Lehrbuch der Physik, Teubner Verlag Leipzig 1968, Bd. IV, S. 210].

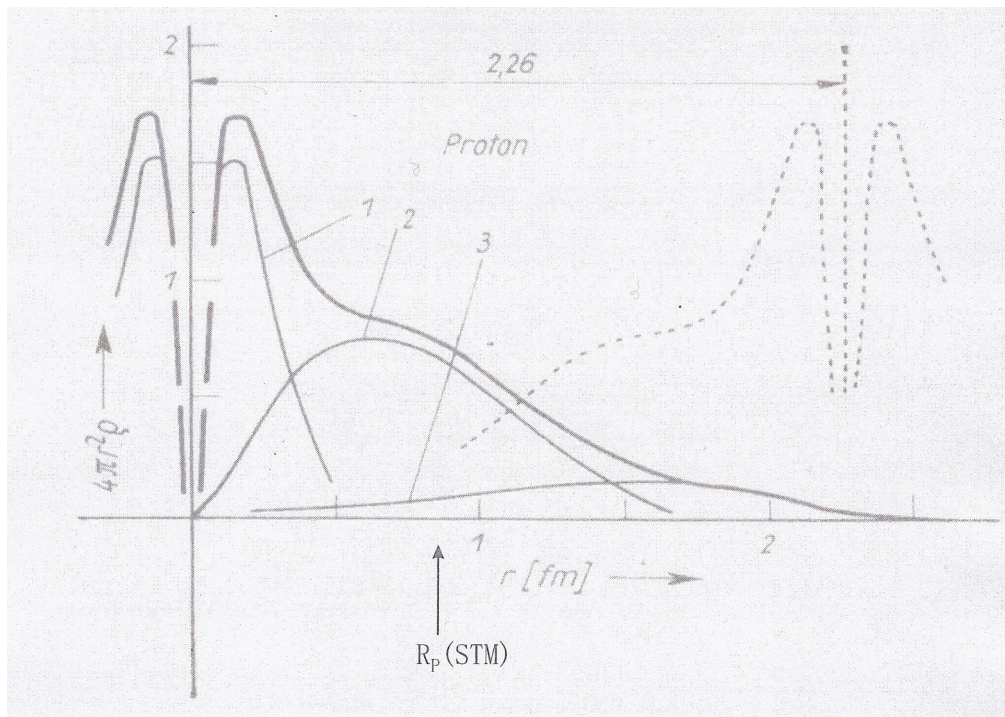


Abb. 2: Elektrische Ladungsdichtestruktur ρ des Protons im Grundzustand. Die Kurven 1 bis 3 scheinen interne Ladungs-Schalen zu repräsentieren (s. Text). Hinzugefügt der Ladungsradius/Protonenradius R_p entsprechend den Annahmen des STM

Mit der oben diskutierten Orbitalstruktur der Quarks und Nukleonen fällt es zunächst schwer, die experimentell gefundenen Streuphänomene zu verstehen. Dabei ist zu bemerken, dass die

Weitwinkelstreuung durch die zentrumsnahen Bereiche gegeben ist und die schwächeren Ausläufer der Messkurve die wenig beeinflusste Vorwärtsstreuung repräsentiert. Auch wenn die in der Abbildung 2 enthaltene ursprüngliche Interpretation drei positiv geladene 'Wolken oder Schalen' vorsieht (Kurven 1-3), die damals nicht vorstellbare Präsenz von anderen negativen Ladungsträgern außer den Quarks im Proton, ist nicht ohne weiteres nur anhand der Streuergebnisse zu unterscheiden.

Nach dem Direkten Strukturmodell sollte das neutrale Basisorbital bei ca. 1,3 - 1,5 fm und das Orbital der positiv geladenen Quarks etwa im Bereich 1,4 - 2,0 fm zu finden sein (bezüglich dieser korrigierten Werte siehe Ende Abschnitt 4). Die schweren Quarks wirken auf die eingeschossenen Elektronen in ihrer Gesamtheit und sind fast zwei Größenordnungen kleiner als die Wellenlänge der gestreuten Elektronen. Der Beitrag der Quarks zur Streuung ist daher relativ gering siehe Interpretationskurve 3, die dem schattierten Kugelschalenbereich in Abb. 1 entspricht (erst für Elektronen-Wellenlängen im Bereich 10^{-17} m ist nennenswerte Weitwinkelstreuung zu bemerken). Eine weite Ausdehnung der Kurve 3 zum Zentrum hin sollte hier allerdings eine Fehlannahme darstellen. Die wesentliche Streuwirkung wird fast ausschließlich durch das relativistische Elektronenorbital (der Austauschelektronen) bestimmt.

Nach der bisherigen Diskussion zum Elektronenorbital in diesem Abschnitt sollte ein deutlicher Streu-Peak bei etwa 1 fm erwartet werden, was einem 'feldfreien' Elektronenaustausch entspräche. Die positiven Quarks und die Austauschelektronen bewegen sich allerdings zunächst in gleicher Richtung, d.h. die von ihnen hervorgerufenen Magnetfelder führen zu einer starken Abstoßung untereinander (s. Pfeil F_M in Abb. 1). Der Einfluss auf die schweren Quarks sollte dabei gering sein (ca. $< 0,2$ fm), jedoch müsste das Elektronenorbital weit in das Innere hinein verschoben werden und das Maximum dadurch etwa bei 0,6 fm liegen (vgl. z.B. Interpretationskurve 2). Durch die elektromagnetischen Wirkungen und die Neutralisierung der Up-Quarks sollten auch die Ausläufer der Streukurven jenseits 2 fm einfach verstanden werden können. Trotz überwiegender Einflussnahme durch das elektrische Feld müssen sich die Austauschelektronen auf komplizierten, gekrümmten Bahnen bewegen (vgl. Abb.1).

Für das Verständnis der zentrumsnahen Streuphänomene ist zu berücksichtigen, dass das Elektronenorbital ein relativistisches Orbital ist. Zuerst ist dadurch ein geringes Volumen gegeben, so dass infolge der Unbestimmtheitsrelation, s. Gleichung (10), erhebliche Unbestimmtheiten für den Impuls und damit auch für die Masse des Elektrons vorliegen, obwohl sich die Geschwindigkeit des Elektrons (stets nahezu c) praktisch nicht ändert. Im dynamischen Zusammenspiel von elektrischen und magnetischen Feldern, die sich permanent mit der komplexen Bewegung der Quarks und der Austauschelektronen verändern, erlangen offensichtlich die Elektronenzustände eine größere Nähe zum Zentrum, die einen größeren Impuls/Masse besitzen. Während in Abb. 2 die Interpretationskurve 2 dominant durch eine erhöhte Ladungsträgerdichte/Aufenthaltswahrscheinlichkeit hervorgerufen werden sollte,

spiegelt Kurve 1 einen erhöhten Transferanteil (Weitwinkelstreuung) für ein und dasselbe Orbital wider. Hinzu kommt ein weiter 'Ausleger' (drittes Maximum) der Elektronen-Aufenthaltswahrscheinlichkeit für die Endphase des feldinduzierten Elektronenaustausches zwischen den Quarks (Neutralisierung der äußeren, positiv geladenen Up-Quarks) jenseits Radien ab ca. 2,0 fm.

Dass im unmittelbaren Zentrum des Protons keine höhere Aufenthaltswahrscheinlichkeit für die Austauschelektronen auftreten kann, ist in der Tatsache begründet, dass dort eine gegenläufige Bewegung für den gleichen Ladungsträgertyp vorliegt. Hieraus resultiert wiederum eine Abstoßungswirkung (Magnetfeld) und eine innere Begrenzung für das Orbital. (Infolge einer Mindestgeschwindigkeit von $0,999c$ zeigen die Elektronen bei einer 'Momentaufnahme' eine geringere, richtungs-variable Ladungswirkung. Sie sind nur durch einen kometenartigen 'Ladungskegel'/Feldkegel gekennzeichnet. Ihre Ladungswirkung ist eine 'nachträgliche' Ladungswirkung; Laufzeit-Effekte.) Die gestrichelten Linien in Abb. 2 zeigen einen wahrscheinlichen Nukleonen-Abstand in Atomkernen und symbolisieren die Kraftwirkung zwischen diesen infolge möglicher orbitaler Überlappung. Nahegebracht durch die experimentelle Beobachtung der 'Ladungsschalen' im Proton hat der Autor auf den verwendeten Übergang der nicht-relativistischen, radial-symmetrischen Orbitale für 'einfache Atomhüllen' wie z.B. beim Wasserstoff mit 'zentrums-erfüllten, radial abnehmenden Vollkugeln' zu echten Kugelschalen für relativistische Hoch-Masse-Orbitale der Quarks ohne Zentralfeld geschlossen, die eine weitere 'Einengung' im hoch-relativistischen Fall innerhalb der Quarks erlangen sollten. Diese Erwartung wird gestützt durch die gute Erklärungskraft, die in Kapitel 4 erreicht werden konnte. Von großer Bedeutung ist jedoch der Fakt, dass die im Standardmodell prognostizierte Größe des Protonenradius von ca. 0,85 fm vollkommen inkompatibel zu den experimentellen Ergebnissen der Elektronenstreuung im bedeutenden 1 GeV-Bereich (Abb. 2) ist.

Der in Abb. 2 gegebene Wert R_p für den Ladungsradius ist aus der Vermessung der Spektrallinienbreite von Wasserstoff-Orbitalen mit von Null verschiedener Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Kern/Proton (Drehimpuls-Quantenzahl $l = 0$) nur relativ ungenau mit 0,89 fm bestimmbar und zeigt interne Ladungsverschiebungen im Proton in genau dieser Größe an. Da nach dem Standardmodell (STM) Protonen ausschließlich durch drei elementare Quarks gebildet sein sollen, muß daher dieser Radius notwendigerweise identisch zur Protonengröße selbst sein. Streurelevante Phänomene jenseits von 1 fm oder sogar im Bereich 1,8... 2,2 fm sind mit einem derartig kleinen Protonenradius grundsätzlich nicht erklärbar. Mittels deutlich genaueren Messungen bei Vermessung der Lamb Verschiebung (Verschiebung und damit Aufspaltung der Linien von entarteten Niveaus infolge Kernpassage z.B. für Niveaus des Wasserstoffs $2s_{1/2} / 2p_{1/2}$) ergaben genauere Werte von 0,85 bzw. 0,84 fm (mittlerweile auch von CODATA übernommen). Auffällig ist aber, dass dieser angebliche Ladungsradius statt dessen sehr gut als Maß für die Interpretationskurve 2 - sie entspricht im DSM der

dominierenden Verteilung/Aufenthalts-Wahrscheinlichkeit des Austauschelektrons - genutzt werden kann.

Unter Zuhilfenahme der Fiktion einer Vakuum-Fluktuation bzw. Vakuum-Polarisation im physikalischen Vakuum gelingt es, mit Hilfe der Quantenelektrodynamik QED die oben genannten Werte (Energie-Niveaus der entsprechenden Spektrallinien) für die Lamb Verschiebung mit hoher Genauigkeit zu berechnen, was zur Zeit auch als wesentlichster Beleg für die Existenz einer solchen Fiktion gewertet wird. Hierbei werden drei wesentliche Beiträge betrachtet: die sogenannte Selbstenergie des Hüllenelektrons (infolge der Wechselwirkungen mit den Vakuumfluktuationen im Kern bzw. im Proton, Anteil ca. 98%), eine Beeinflussung durch die Wirkung einer Vakuum-Polarisation (Anteil ca. 2%) und eine kleine Korrektur infolge des anomalen magnetischen Moments des Elektrons.

Auch im DSM wären drei Wechselwirkungs-Anteile zu berücksichtigen: das Hüllen-Elektron, dass das Proton durchfliegt, wird vom zentralen Orbitalteil des Austauschelektrons abgebremst und anschließend asymmetrisch bezüglich der Flugrichtung wieder beschleunigt, was eine schwache Energie-Reduzierung erzeugen sollte, denn es würde auch zu Impulstransfers auf die Austauschelektronen kommen können. Zusätzlich wird die Bewegung im Inneren der fluktuierenden Kugelschale der positiv geladenen Up-Quarks in seiner Bewegung beeinflusst. Drittens wird eine sehr schwache Störung dadurch entstehen, dass das Elektron zweifach das Orbital der neutralen Down-Quarks (Basisorbital) durchqueren muss. Hierbei werden aber nur Nahbegegnungen eine schwache Wirkung haben können, weil die neutralen Down-Quarks durch ein äußeres Orbital - besetzt mit Elektronen - bei ausreichend hoher Annäherung ebenfalls schwach abbremsend wirken würden. Bei rein elastischer Wechselwirkung der Hüllenelektronen würden sich alle vielfältigen Beschleunigungs- und Abbremsungs-Wirkungen aller ladungstragenden Orbitale bei deren (zweifacher) Durchquerung völlig ausgleichen.

Das Modell der Vakuumfluktuation/Polarisation beruht auf der Nutzung der Unbestimmtheitsrelationen der Quantenmechanik, der Physik kleiner Materiemengen, die unbestritten experimentell verifiziert sind. Aber für diese Fiktion werden diese Gesetzmäßigkeiten für Materie bedenkenlos auf das physikalische Vakuum, das Substrat von allem, übertragen, obwohl es sich definitiv nicht um Materie handeln kann und für dieses Substrat völlig andere, eigenständige Gesetzmäßigkeiten zu erwarten sind. Kein Physiker würde je auf die Idee kommen, z.B. die Gasgesetze - nur weil sie experimentell verifiziert sind - zur Beschreibung von Flüssigkeiten oder Festkörpern einzusetzen. Dass diese bedenkenlose Übertragung nicht sinnvoll sein kann, zeigt sich, wenn versucht wird, mit diesem hypothetischen Modell die Vakuumenergie zu berechnen. Hier ergibt sich ein Wert der 120 Größenordnungen größer ist, als die Abschätzungen mittels astronomischer Möglichkeiten bezüglich der Vakuumenergie in unserer kosmischen Umgebung. Darüber hinaus gelingt es zwar der QED die korrekten Werte der Lamb Verschiebung zu berechnen, aber unter der Annahme eines Protonenradius, der nicht mit den Streuexperimenten am Proton im 1 GeV-Bereich in Einklang zu bringen ist (vergleiche

auch die detaillierteren Diskussionen zur Vakuumfluktuation in Kapitel 6). Derartige Berechnungen mit außerordentlichen Genauigkeiten sollten kritisch hinsichtlich offener und versteckter Anpassungsparameter hinterfragt werden, wobei die Länge der Strecke, mit der das Hüllenelektron mit angenommenen Vakuumfluktuationen (STM) bzw. einem inneren Elektronenorbital (DSM) in Wechselwirkung tritt, als wesentlichster Parameter zu sehen ist.

Insgesamt kann aus den bisherigen experimentellen Befunden in Kombination mit den Erkenntnissen des Direkten Strukturmodells (DSM) geschlossen werden, dass das Proton durch einen zentralen Kugelschalenbereich (Orbital) mit negativer Ladung (dominierender Aufenthaltsbereich der Austauschelektronen), einem streurelevanten Orbital der neutralen Down-Quarks und einem direkt daran anschließenden äußeren Orbital der Up-Quarks mit positiver Ladung bestehen sollte. Darüber hinaus muss es eine nicht-verschwindende Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Austauschelektrons geben, die bis jenseits des Up-Quark-Orbitals reicht und für die Neutralisierung der Up-Quarks verantwortlich ist. Dabei ist die in Abb. 1 dargestellte Bahn des Austauschelektrons rein beispielhaft zu verstehen, denn es handelt sich um ein quantenmechanisches System, das prinzipiell durch die Unbestimmtheitsrelation beeinflusst sein wird. Es wird also Bahnen geben, die sehr dicht am Zentrum des Protons vorbei verlaufen und solche, bei denen sich die Elektronen weiter weg am Zentrum vorbei bewegen. Bahnen, die sehr zentrumsnah sind, werden sich nur durch höhere kinetische Energie, größeren Impuls und damit kürzerer (de Broglie-)Wellenlänge ergeben können.

Direkt durch das Zentrum verlaufende Bahnen sind offensichtlich durch gegenseitige Beeinflussungen gemäß Abb. 2 nicht möglich. Entsprechend DSM werden in jeder Sekunde etwa $4 \cdot 10^{22}$ Austauschvorgänge ausgelöst, deren Bahnen gleichmäßig entlang aller denkbaren Raumrichtungen verteilt vorkommen und damit die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des relativistischen Elektrons bestimmen - also das entsprechende Kugelschalen-Orbital hervorbringen. Abb. 2 zeigt auch, dass ein optimaler Abstand der Passage am Zentrum vorbei von ca. 0,6 fm vorliegt. Darüber hinaus sollte es ein weiteres Maximum der Bahnen-Häufigkeit mit einem Abstand zum Zentrum von etwa 0,15 fm geben. Da die Energie der Austauschelektronen für die verschiedenen Bahnarten verschieden ist, werden sie auch für externe Elektronen zu verschieden starken Wechselwirkungen führen. Dies betrifft sowohl Elektronenstrahlen bei Streuexperimenten als auch Hüllenelektronen, die in das Proton hinein gelangen können und dieses durchqueren. Dabei werden letztere stark von der Protonenladung beschleunigt und nach der Passage entsprechend wieder abgebremst.

Die vor über 60 Jahren versuchte Interpretation mit drei positiv geladenen 'Schalen' ist nicht aufrecht zu erhalten, wobei die Interpretationskurven 1 und 2 einem gemeinsamen Orbital der Austauschelektronen mit zwei Maxima zuzuordnen ist und dafür die Kurve 3 in Realität durch zwei getrennte Orbitale der Up-Quarks und der Down-Quarks gegeben ist. Dabei erfährt die Streuung in diesem Bereich vermutlich noch eine zusätzliche Überlagerung durch die Wirkung

der Austauschelektronen - ein drittes Maximum des Orbitals der Austauschelektronen - mit deutlich geringerer Aufenthaltswahrscheinlichkeit in dieser weiter außen gelegenen Region als im zentralen Kugelschalen-Orbital. Da Hüllenelektronen, die das Proton durchfliegen, nur an einem - dem jeweils zum zentralen Teil des Elektronen-Orbitals am nächsten gelegenen Annäherungspunkt - durch dieses Orbital beeinflusst werden, sollte nicht die Ortsvariation über das gesamte Orbital, sondern nur die zum nahegelegensten Passage-Punkt in der entsprechend zugewandten Kugelschale auftretenden Variationen die Energievariation des Hüllenelektrons bestimmen (die eingedrungenen Hüllenelektronen werden außerdem von der zentralen Kugelschale abgestoßen und abgelenkt). Durch die Messung des sogenannten 'Ladungsradius' sollte dies eine Orbital-Schalendicke von ca. $0,15 \text{ fm}$ bis ca. $0,15 \text{ fm} + 0,85 \text{ fm}$ für den inneren Teil des Austausch-Elektronen-Orbitals ergeben. Hier ist zu bemerken, dass die in Abb. 2 benutzten Interpretationskurven rein fiktiv bezüglich ihres konkreten Verlaufs sein müssen und daher nur die dem damaligen Erkenntnisstand entsprechende Erwartungshaltungen wiedergeben.

Die heutzutage üblicher Weise vergessenen und ignorierten 'Ladungsschalen' des Protons (exemplarisch in Abb. 2 dargestellt) basieren auf experimentellen Befunden, die belegen, dass es selbst bei Radien von ca. 2 fm und darüber hinaus noch streurelevante Erscheinungen innerhalb der Protonen gibt. Dies ist durch deutliche 'Buckel' in den Streukurven erkennbar. Dagegen zeigen Messungen zur Größe von Atomkernen mit vielen enthaltenen Nukleonen Berührungsabstände mit Radien in der Größenordnung von etwa $1,2 \text{ fm}$, wenn dichteste Kugelpackung zugrunde gelegt wird. Beide Befunde sind gut mit dem Direkten Strukturmodell erklärbar, wenn einfach ein eher 'starres' Verhalten für das Basisorbital (der neutralen Quarks mit maximaler Masse/Impuls) angenommen wird. Im Standardmodell mit der Annahme (!) Quarks sind elementar, kann aufgrund der gemessenen Linienbreite oder der Lamb-Verschiebung in hochauflösenden Spektrallinien-Untersuchungen der Protonenradius (Ladungsradius) zwingend nur mit einem Wert definitiv unter $0,9 \text{ fm}$ ($0,85 \text{ fm}$) festgelegt werden. Die hierbei bestimmten Ortsvariationen von Ladungen müssen dort ausschließlich und zwingend auf die Bewegungsweite der Quarks selbst zurückgeführt werden. Eine solch geringe Protonengröße ist mit beiden oben gegebenen experimentellen Befunden unvereinbar. Es ist daher dringend angeraten, neue Experimente zu ersinnen, die eine klare Entscheidung zwischen beiden Strukturmodellen treffen können. Das nicht-Auftreten eines Streupeaks selbst für sehr hohe Streuenergien bei $x = 1/(3n)$ ist keine Entscheidungshilfe, wenn die Quark-Unterstrukturen extrem stark gebunden und keinesfalls quasi-frei vorliegen.

Obige Betrachtungen zusammenfassend muss aber gesagt werden, dass die Bestimmung der Spektrallinienbreiten als auch die Messung der Lamb-Verschiebungen bereits einen Hinweis auf die Ungültigkeit des Standardmodells geben. Mit hierdurch ermittelten angeblichen Nukleonenradien kleiner als $0,9 \text{ fm}$ (genauer $0,84 \text{ fm}$) sind die durch Vermessung von

Atomkernen verschiedenster chemischer Elemente bestimmten Kerngrößen kaum erklärbar und deuten daher an, dass Quarks nicht elementar sein sollten. Konstruiert man größere Atomkerne mittels Nukleonen selbst mit Radien von 0,89 fm, ergibt sich ein Volumen der Kerne, das ein vielfaches kleiner (!) ist, als es durch Experimente für reale Atomkerne mit dort notwendigerweise jetzt auch noch komprimiert vorliegenden Nukleonen gemessen wird (vgl. Abschnitt 4).

Praktisch zu jedem Zeitpunkt ist ein Proton durch zwei positiv geladene Quarks (im äußeren Bereich; up) sowie durch ein neutrales Quark (down) charakterisiert (vgl. Abb.1). Die zugehörigen temporär besetzten Zustände wechseln im Direkten Strukturmodell gleichermaßen beständig zwischen den drei Struktureinheiten. Daher entfällt statistisch über die Zeit auf jedes Quark eine $+2/3e$ -Ladung (zwei positive Ladungen verteilt über drei Struktureinheiten). Das gemeinsam genutzte Austauschelektron, das permanent von jedem zu jedem Quark wechselt, ergibt statistisch für jedes Quark eine $-1/3e$ -Ladung. Daher gibt es im Proton zwei Struktureinheiten mit $+1e -1/3e = +2/3e$ sowie eine mit $0e -1/3e = -1/3e$. Während der Passage einer geladenen Sonde durch ein Proton ist stets eine 2 : 1 Ladungsverteilung bemerkbar.

In diesem neuen Modell ist die allseits bekannte und allgemein bestätigte Quantelung der Ladung in Materie mit ganzen Einheiten von e auch für Quarks realisiert. Im Gegensatz zum Standardmodell gibt es im Direkten Strukturmodell keine Erklärungen durch Teilchen mit gebrochenen Ladungszahlen und die Einführung einer generalisierten Ladung wie der Hyperladung ist überflüssig. Da die einzige Information über die innere Struktur des Protons ausschließlich über Hochenergie-Elektronenstreuung gewonnen werden kann, ergibt sich eine herausragende Bedeutung für das zur Basis gewählte Modell. Streuung bedeutet eine Integration über alle denkbaren Bahnen durch das Proton und alle möglichen Zustände interner Prozesse während dieser Passage. Mit anderen Worten eine Integration über Raum und Zeit. Deshalb kann es abhängig vom benutzten Modell dort scheinbar gebrochen-zahlige Struktureinheiten geben - wenn elementare Struktureinheiten als Basis gewählt werden - oder über eine Zeitintegration das Erscheinungsbild von gebrochenzahlig-wirkenden Summenfeldern. Eigentlich sollte die sehr gut belegte Quantelung der Ladung in ganzzahligen Einheiten der Elementarladung eine klare Unterstützung für die zweite Möglichkeit geben.

Je nach Art der experimentellen Betrachtung und 'Zeitintegration'/Auflösung erkennt man bei der Untersuchung von Protonen entweder eine Vielzahl einzelner punktförmiger Streuzentren (Elementarteilchen an den vielfältigsten Raumpositionen), geladene wolkenartige Hüllen (Orbitale) oder entsprechend Abb.1 drei Komplexe (Quarks), von denen in einer überwiegenden Zeitspanne einer neutral und Spin-los ist, die beiden anderen Spin-behaftet und geladen sind (Down-Up-Up). Etwa $2/3$ des Gesamtspins entstammen daher den beiden Up-Quarks und etwa $1/3$ dem stark orts-variablen Austauschelektron. Die Quarks im Basisorbital sind Bosonen. In diesem direkten Strukturmodell tragen tatsächlich nur die beiden relativistisch ionisierten Quarks zum Total-Spin bei, genau wie experimentell gefunden. Mit dem Standardmodell ist

dieser experimentelle Befund bisher nicht befriedigend erklärbar. Die Up-Quarks bewegen sich oberhalb (up) des Basisorbitals bzw. im Außenbereich des Protons.

Das neue alternative Modell ergibt daher eine bessere und direkte Erklärung der entsprechenden experimentellen Befunde. Zusätzlich erlaubt es die Möglichkeit eines Urknalls ohne Singularität, der die eigentliche und wesentlichste Intension dieser Arbeiten ist. Dieses zentrale Ziel ist notwendigerweise an die Agglomeration bosonischer Neutronenmaterie (kein oder ganzer Spin) gebunden, die alleinig hochdichte, nicht-entartete und daher dauerhafte Massenansammlungen innerhalb eines endlichen, begrenzten Volumens ermöglicht. Wird als Folge langfristiger gravitativer Wirkungen ein gigantisches Schwarzes Loch mit vielen Milliarden Galaxienmassen gebildet, werden im Kern dieser extremalen Massenansammlung bei Überschreiten einer kritischen Masse die bereits hoch-angeregten Nukleonen kollabieren und die Elektron-Positron-Quarks ineinander gequetscht, wodurch abrupt eine massenhafte Elektron-Positron-Annihilationsreaktion entsteht - mit Freisetzung einer enorm hohen Photonenanzahl und außerordentlich hoher Dichte des 'Substrats von allem' (freigesetztes Baumaterial aller annihilierter Elementarteilchen). Ein häufiger und normaler Vorgang im eigentlichen (alles umfassenden) Universum, der generell als 'Urknall' zu verstehen ist, aber nicht mittels der Ausbildung eines Quark-Gluon-Plasmas (STM) beschreibbar ist.

3.2 Neutronenstruktur

Die Synthese von (freien) Neutronen mit drei voll besetzten Quarks erscheint hinsichtlich der tatsächlich zu beobachtenden relativ hohen Stabilität zunächst kaum verständlich. Jedoch ist die sehr starke Bindungswirkung durch eine Fehlstellenbildung bereits aus dem vorigen Abschnitt bekannt. Es existiert nur das Problem des noch nicht abgegebenen zugehörigen Elektrons. Die 'Interimslösung Neutron' erfordert die Bildung eines negativ geladenen Quarks mit drei Elektronen, wobei lediglich die Gesamtenergie des 3-Quark-Systems erniedrigt sein muss. Bei der erforderlichen kurzzeitigen Bindung eines dritten Elektrons an ein Quark (für ca. 10^{-23} s) kann es sich aber nur um eine sehr 'Schwache Wechselwirkung' handeln.

Eine Realisierung könnte mit hoher Wahrscheinlichkeit über die Besetzung eines separaten 'Mittelorbitals' erfolgen, wobei dieses Elektron keine Neutrino-Absorption/Kopplung (keine Orbitalaufspaltung) aufweist. Die entsprechend notwendige Neutrino-Emission (bzw. Änderung der Neutrinoenergie) realisiert die Bindungsenergie. Alternativ könnte eine Dreifachbesetzung des Elektronen-Außenorbitals eines Quarks für eine sehr kurze Zeit vorliegen, da die de Broglie-Wellenlänge des unterzubringenden Elektrons nur etwa diesen Orbitaldurchmesser erlaubt. Mit dem bisherigen Erfahrungsschatz (Pauli-Prinzip) gibt es aber dabei Probleme. Es ist auch zu bedenken, dass es sich hierbei um Phänomene der relativistischen Quantenmechanik noch ohne ein völlig ausreichendes Instrumentarium handelt. Hauptmerkmale sind erhebliche Masseänderungen bei der Bildung und Veränderung von Orbitalen. Beträchtliche Masse- und Energie-Differenzen führen zwangsläufig zu großen Änderungen bei Impuls und Drehimpuls. Es wird sehr schnell klar, dass die damit verbundenen enormen Differenzen nicht mehr von Photonen ausgeglichen werden können - dies können nur noch 'massebehaftete' Teilchen, die Neutrinos, übernehmen. Wo immer man ihnen begegnet, handelt es sich wahrscheinlich um Phänomene der relativistischen Quantenmechanik. Aus dieser Feststellung sollte klar geworden sein, dass die zuvor beschriebenen Mechanismen der Starken Wechselwirkung auch mit einer begleitenden Wanderung oder einem Strom von Neutrinos gekoppelt sein müssen. Die erstaunliche Tatsache des Spins für ein Neutron könnte über eine asymmetrische Ladungsträgerverteilung zu deuten sein, diese Asymmetrie ist Realität, der Spin ist aber viel eher über die Emission eines Spin- und Energie-tragenden Neutrinos (Bindungsenergie) verständlich.

Im Neutron ist eine Ionisation z.B. von Quark 1 anzunehmen. Das freigesetzte Elektron führt zur Negativ-Ionisation von Quark 2 (zusätzliche Besetzung des Mittelorbitals durch ein relativistisches Elektron ohne Neutrino-Kopplung). Mit der Feldausbreitung ausgehend von Quark 1 und dem Überschreiten der Mindestfeldstärke bei Quark 3 (durch die Wirkung beider Quarks 1 und 2) wird dort eine Positiv-Ionisation ausgelöst. Das freigesetzte Elektron neutralisiert Quark 1. Bei letzterem Vorgang kann das Elektron nur einen Teil der prinzipiell möglichen Beschleunigung im Feld erlangen (kinetischer Energiegewinn). Das jetzt

entstandene Feld von Quark 3 wird dagegen schnellstmöglich die Neutralisierung des negativ-geladenen Quarks 2 auslösen (Schwache Wechselwirkung/Bindung zum dritten Elektron) und dem Elektron die maximal mögliche Beschleunigung in Richtung Quark 3 vermitteln. Daher ist die spontane Ionisation von Quark 3, das erneut einen neutralen Zustand (aber mit zusätzlicher kinetischer Energie) erlangt hat, in diesem zyklischen Vorgang nunmehr leichter zu verstehen. Während das Elektron in einer Richtung umläuft, trifft dies für die Besetzungszustände der Quarks im entgegengesetzten Sinn zu.

Da die mit der Ionisation im Zusammenhang stehenden Masseänderungen der Quarks die Bahnparameter modifizieren, führt dies beim Neutron zu Pendelvorgängen der Quarks oberhalb und unterhalb des Basisorbitals. Dabei entsteht ein negativ ionisiertes inneres Quark-Orbital (ca. 25% schwerere Quarks), ein neutrales Basisorbital und ein positiv ionisiertes äußeres Quark-Orbital (ca. 25% leichtere Quarks), wobei diese drei insgesamt auch durch ein asymmetrisches Elektronen- und möglicherweise durch Neutrino-Orbitale überlagert werden. Infolge der negativen Ladung des inneren relativ starren Quark-Orbitals wird das Orbital des relativ leicht beeinflussbaren Austauschelektrons zwangsläufig weit nach außen gedrängt und schirmt damit das weiter entfernt vom Zentrum gelegene positive Quark-Orbital wieder vollständig ab. Im Langzeitmittel gibt es auch ein positiv geladenes Quark (up), zwei neutrale Quarks (down) und das Austauschelektron. Nach dem direkten Strukturmodell müsste ein Neutron also folgende Schichtfolge aufweisen: negative innere Schale, neutrale Zone, positive äußere Schale und eine ganz außen befindliche negative Abschirmschale des hoch relativistischen Austauschelektrons. Genau diese Ladungsverteilung im Neutron konnte auch aus experimentell beobachteten Daten extrahiert werden [G.A. Miller, Phys. Rev. Letters 99 (2007) S. 112001]. Eine derartige Schalenstruktur ist auch mit dem dynamischen STM prinzipiell nicht erklärbar.

Das Verlassen des Elektronen-Orbitals eines Quarks muss mit Elektronen-Neutrino-Emission (ν_e) und die Wiederaufnahme eines Elektrons mit entsprechender Elektronen-Neutrino-Absorption gekoppelt sein. Eine mögliche Ausnahme wäre ein negatives Quark mit Besetzung des Mittelorbitals. Es liegt daher nahe, die Beta-Aktivität der Neutronen bei Störungen im begleitenden Neutrino-Fluss zu vermuten, was durch externe Einflussnahme steuerbar sein sollte (siehe z.B. $\nu_e + {}^{71}\text{Ga} \rightarrow {}^{71}\text{Ge} + e^-$). Wenn die Umgebungs-Neutrino-Dichte, die pausenlos unsere Materie passiert, ansteigen würde, müsste sich die Halbwertszeit freier Neutronen verringern, insbesondere kurz nach dem Urknall. Es ist nur eine allgemeine Annahme aus den Beobachtungen, die es nahe legt, diese Art der Radioaktivität als 'spontan' zu betrachten. Viel wahrscheinlicher als Auslöser ist die geringe und nur stochastisch wirkende Trefferwahrscheinlichkeit (Impuls-Transfers) externer Neutrinos.

Der Verlust eines Elektrons (und eines weiteren Neutrinos) beim Beta-Zerfall bedeutet für das Neutron auf jeden Fall einen erheblichen Gewinn an Bindungsenergie. Die Massen von Proton

und Neutron unterscheiden sich nur geringfügig, d.h. über $134 m_e$ der Elektronenenergie verbleiben als Bindungsenergie im 'System Proton' (Änderung der Orbitalstrukturen). Im Verlauf der inneren Austauschprozesse besitzt das Neutron entweder zwei entgegengesetzt geladene Quarks (eines im Inneren und eines im Außenbereich) und einen neutralen Komplex in einer Zwischenposition oder zwei neutrale Quarks und ein geladenes sowie das Austauschelektron. Hier tragen ein Quark und das Austauschelektron sowie das emittierte Neutrino zum Gesamtspin bei. Dies wäre mit der Interpretation aus dem statischen Standardmodell, das heute nicht mehr als völlig relevant betrachtet werden kann, mit Down-Down-Up in Relation zu setzen. Es gibt nur noch ein Spin-tragendes äußeres (Up) Quark. Der Begriff Down-Quark ist weniger an spezielle Eigenschaften (Neutralität) geknüpft, sondern eher an die relativen örtlichen Aufenthaltswahrscheinlichkeiten im Nukleon.

Sollte sich ein derartiges Modell für die Quarks über die Existenz eines Peaks der Stärke bzw. Intensität der Elektronen-Weitwinkelstreuung an Quarks bei ca. 30 GeV beweisen lassen (Messung der Quark-Größe), wären die Konsequenzen für unser Weltbild beträchtlich. Es wäre dann nicht mehr möglich, eine Massekonzentration beliebig zu steigern. Schwarze Löcher hätten eine obere Grenzmasse, bei der die Quarks im Materiekern so dicht aneinander herankommen, dass sie sich durchdringen und zerstrahlen (Elektron-Positron-Annihilation), d.h. in eine nicht-lokalisierte Form der Energie übergehen. Die Annahme eines Direkten Strukturmodells ergibt somit zwingend eine obere Grenze für Masse bzw. Massekonzentrationen sowie deren Umwandlung in Strahlung nach Überschreiten eines Grenzwertes für den hydrostatischen Druck im Materiekern von supermassiven Schwarzen Löchern. Dies ermöglicht eine realistische Vorgeschichte eines Urknalls ohne Materiesingularität (siehe Teil 2, Kosmologie).

4 Bildung von Elektron-Positron-Quarks - Reaktionsmechanismen

Die Kollision hochenergetischer Strahlen von Elektronen und Positronen gegeneinander ist seit Jahrzehnten Standardgegenstand der Forschung, wobei mittlerweile Schwerpunktennergien bis über ca. 200 GeV realisiert werden können. Neben verschiedensten Reaktionsprodukten nehmen die gebildeten neutralen Pionen eine herausragende Stellung ein. Sie sind als neutrale Teilchen ohne Spin nicht direkt erfassbar, aber über ihre charakteristischen Zerfallsprodukte (zwei Gamma-Quanten oder Elektron-Positron-Emission) sicher nachzuweisen. Der Primärprozess bei einer solchen $e^- - e^+$ -Strahlbegegnung ist durch die Bewegung der Ladungsträger gegen die Felder der entgegenkommenden Teilchen gegeben. Dies bedeutet zwingend die Emission von Photonen, von Bremsstrahlung. Ihre Richtung ist durch die Bewegungsrichtung der Teilchen festgelegt und ergibt daher eine hohe Wahrscheinlichkeit für Photonenkollisionen, die bei ausreichender Energie wiederum zur Bildung sekundärer Elektron-Positron-Paare Anlass geben. Eine derartige Reaktion (Paarbildung durch Photonen-Kollision) ist experimentell direkt belegt. Diese Strahlbegegnungen realisieren trotz wesentlich geringerer Dichte die Bedingungen nach einem Urknall - extrem hohe Dichte von Elektronen, Positronen und Hochenergie-Photonen.

Die in großer Dichte entstehenden sekundären Paare (oder noch höherer Ordnung) bewegen sich in den dynamischen Feldern der Primärteilchen und den entsprechend gekoppelten Magnetfeldern. Sie können sich gegenseitig 'einfangen' und umkreisen, wobei dies eine beschleunigte Bewegung, also elektromagnetische Energieabstrahlung bedeutet. Zumindest solange, bis die Bahnen ein Vielfaches der de Broglie-Wellenlänge der sekundären Teilchen einnehmen (Orbitalbedingung). Orbitalisierte Elektron-Positron-Paare können bei so hoher Umgebungsdichte von Elektronen und Positronen in einfacher Weise ihr Orbital auffüllen und (aus Sicht des Direkten Strukturmodells) gegenwärtig experimentell nicht erfassbare freie Quarks (Dunkle Materie) bilden. Diese können von den energiereichen Primärteilchen (direkt oder indirekt) Impulse übernehmen und durch Reaktionen untereinander sogar Neutronen hervorbringen. Durch direkte Treffer all dieser zusammengesetzten Teilchen durch die Primärelektronen sollten genauso auch Zertrümmerungsprodukte, z.B. Mesonen, gebildet werden können. Die Entstehung der in solchen Experimenten beobachteten baryonischen oder hadronischen Materie ist daher ohne Schwierigkeiten speziell mit dem Direkten Strukturmodell zu verstehen. Die Energie für diese Reaktionen kann nur den Primärteilchen entstammen, die diesen Energieverlust in Form ihrer gegenseitigen Streuung erfassbar werden lassen.

Bei Betrachtung durch das Standardmodell (STM) mit als elementar angenommenen Quarks ist die Bildung baryonischer Materie nicht direkt erklärbar. Daher wird nach allgemeiner Sicht erwartet, dass die entstehenden Photonen der Bremsstrahlung im Rahmen der Vakuumfluktuation in verschiedene andere energiereiche Zustände (z.B. auch Gluonen oder Quarks) fluktuieren und diese Umwandlungsprodukte miteinander wechselwirken (zur Gültigkeit

der Vakuumfluktuation siehe Anfang des Abschnittes 6). Je nach übertragenem Impuls zwischen den primären Elektronen und Positronen wird den entstehenden Photonen ein Grad der Virtualität, den Photonen ein hadronischer Anteil zugeordnet. Dabei wird z.B. die Entstehung der neutralen Pionen (π^0) als direktes Produkt einer Photon-Photon-Wechselwirkung verstanden. Anstelle einer relativistischen Elektron-Positron-Umkreisung wird die Entstehung eines Quark-Antiquark-Komplexes angenommen. Eine solche Sicht könnte sogar teilweise mit dem direkten Modell zusammengeführt werden, wenn innerhalb des Direkten Strukturmodells (DSM) eine Vielzahl von Einzelprozessen zu einem Gesamtprozess zusammengeführt, nur als eine Art Übermechanismus verstanden würde. Allerdings wäre dies letztlich nicht mit einer generellen Unterstruktur aller Materieteilchen durch Elektronen, Positronen und Neutrinos innerhalb des Direkten Strukturmodells zu vereinbaren.

Prinzipiell ist es möglich, Elementarteilchen nur mit Photonen ohne externe Felder relativistisch zu beschleunigen. In der Dissertation von M. Kaempfe [Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg, 2000] wurden u.a. in Glas eingeschlossene nanoskopische Metallkugeln mit Einzel-Laser-Pulsen (30 fs / 400 nm) beschossen. Dabei bildeten sich in Polarisationsrichtung zwei diametral gelegene Wolken aus deutlich kleineren Metallklustern mit Abständen bis zu 20 nm von der ehemaligen Kugeloberfläche entfernt. Eine Deutung sollte nur durch Herauslösung und Beschleunigung von Metallelektronen sowie durch nachträgliches Diffundieren von Metall-Ionen in Richtung der festsitzenden negativen Elektronenwolken während der nachfolgenden, kurzzeitigen 'Thermalisierungsphase' zu verstehen sein. Dazu müssen die Elektronen mindestens 20 nm, eher 60 - 100 nm weit durch die Photonenfelder bewegt worden sein. Um diese Reichweiten von Elektronen in Glas zu erreichen, sind Energien von 0,5 - 2,5 keV zuzüglich der Austrittsarbeit erforderlich (vgl. beliebige Bücher zur Elektronenmikroskopie). Versucht man diese Beobachtungen auf die mögliche Wirkung von Gamma-Quanten mit Compton-Wellenlänge (0,51 MeV) zu übertragen, müssen nur die von der Feldreichweite ($\lambda/2$, vgl. Abschnitt 3) reziprok abhängigen Feldstärken durch die Relation der Wellenlängen ermittelt werden. Dabei ergibt sich für die energiereicheren Gamma-Quanten ein Verstärkungsfaktor von $M = 1,66 \cdot 10^5$ (ein Wert der gleichfalls durch das Verhältnis der Photonenenergien erhalten werden kann).

D.h. man kann mit einem Beschleunigungsvermögen von mindestens 83 MeV ($M \cdot 0,5 \text{ keV}$) rechnen, wenn eine synchronisierte Quantenwirkung vorliegt. Daher sind bereits (synchronisierte) 0,51 MeV Photonen in der Lage, die erforderlichen 70 MeV für die Bildung der relativistischen Leptonen-Orbitale als Grundbestandteile der Quarks zu realisieren. Die Quantendichte beim Urknall liegt zusätzlich um viele Größenordnungen höher als in einem Laser. (Diese ist innerhalb eines Direkten Strukturmodells mit ca. 10^{50} Photonen/m³ abzuschätzen bei Nutzung der maximal möglichen Materiedichte in Abschnitt 3 Teil 2. Es ist aber ein maximal möglicher Wert, der einiges kleiner sein könnte. Durch experimentelle

Befunde zeigt sich eine gegenseitige Zerstörung von Photonen, wenn deren Dichte zu groß wird und die Photonenabstände in die Größenordnung der Wellenlänge kommen (siehe Kapitel 8). Daher sollte eher ein Wert von etwa 10^{45} Photonen/m³ vorliegen. Alternativ könnte auch in der allerersten Phase des Urknalls kein oder kein dominierender Beitrag zur Photonenfreisetzung und erst verzögert die Paarbildung/Materiebildung entstehen.) Die Ausbildung lokaler Resonanzen ist wahrscheinlich, da unter den Bedingungen des Urknalls mit extremer Quantendichte die permanente Paarbildung und erneute Vernichtung einen periodischen Vorgang darstellen, bei dem die Felder der Quanten und der Elementarteilchen aufeinander einwirken können. Letztere sind durch ihre freie Beweglichkeit einer zumindest lokalen Kurzzeit-Resonanzausbildung anpassbar.

Ein entstandenes Paar kann durch die elektrische Halbschwingung des Resonanzsystems aufeinander zu beschleunigt werden und ausreichend stark an Masse bzw. Energie gewinnen zusätzlich zur gegenseitigen Beschleunigung durch ihre Eigenfelder. Kurz vor der Kollision kann es durch die unmittelbar nachfolgende, senkrecht zur Bewegungsrichtung wirkende magnetische Halbschwingung per Lorentzkraft und unter Absorption von Neutrinos (die infolge von Photonen-Annihilationen in großer Anzahl vorliegen) in zwei gegenläufige Orbitale (bedingt durch entgegengesetzte Ladungen) gezwungen werden. Das entstandene neutrale Teilchen wird jetzt kaum noch von den umgebenden Feldern beeinflusst, ausgenommen Impulstransfers durch die Photonen, Elektronen oder Positronen. Es füllt seine Orbitale auf und kann durch die Quarkbildung dem nach Energieminimierung strebendem Gesamtsystem dies auf effiziente Art und Weise durch Bildung von Ruhemasse (Quarks) ermöglichen.

Da orbitalisierte Elektron-Positron-Paare (Halb-Quarks) demzufolge häufig existieren müssen, sollten sie in großer Zahl beobachtet werden können. Diese Teilchen sollten eine Masse von $274 m_e$ ($2 \cdot 137 m_e$) plus Neutrino-Energie (Orbitalaufspaltung) haben. Sie sollten aufgrund ihrer Zusammensetzung neutral sein, einen Spin 0 besitzen und beim dominierenden Zerfall in zwei Gamma-Quanten übergehen. In der Höhenstrahlung als auch bei den $e^- - e^+$ Kollisionen werden z.B. in hoher Zahl π^0 - Mesonen (neutrale Pionen) mit einer Ruhemasse von ca. $280 m_e$, einer Ladung 0, Spin 0 und einem Zerfallsprodukt von zwei Gamma-Quanten gefunden. In ca. 1% der Fälle zerfallen sie sogar in ihre grundlegenden Einzelbausteine - ein Elektron und ein Positron. Im Standardmodell werden statt dessen diese Partikel als quantenmechanische Überlagerungszustände von Up/Anti-Up- und Down/Anti-Down-Quarks interpretiert. Im STM sollen also auf schwer erklärbare Weise eine Struktur aus vier elementare Quarks zu einem Elektron-Positron-Paar umgewandelt werden bzw. die vier Quarks zur Entstehung nur zweier Photonen führen. Dagegen ist es im DSM eine triviale Erwartung, dass in einem konzentrischen Orbitalsystem mit je einem Elektron bzw. Positron diese beiden unter Freisetzung zweier Photonen Annihilieren oder in manchen Fällen die beiden enthaltenen Teilchen freigesetzt werden.

Bereits diese gute Erklärungsmöglichkeit lediglich für diese Teilchenart sollte es rechtfertigen, gezielte Experimente zur Prüfung des alternativen DSM in Betracht zu ziehen.

Der oben angegebene Wert für die Ruhemasse der neutralen Pionen ($280 \pm \text{ca. } 6 m_e$) beruht auf der schwierigen Analyse der Energie der freigesetzten Gamma-Quanten mit Energie-sensitiven Platten (zwei ca. 70 MeV Gamma-Quanten) sowie der Auswertung über sekundäre Paarbildung mit $295 \pm 20 m_e$ und betrifft die extrapolierte Ausgangsmasse der neutralen Pionen [E.W. Spolski, Atomphysik, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Bd. 2, Berlin 1969, S. 620]. Der heute üblicherweise in Nachschlagewerken für neutrale Pionen angegebene Wert beträgt $264,14 \pm 0,011 m_e$. Er kann durch deutlich genauere Messungen im obigen 1%-Fall des Elementarteilchen-Zerfalls zum Zeitpunkt dieses Zerfalls erhalten werden, siehe auch [D.E. Groom, et al., Eur. Phys. J. C15 (2000) S.373]. Diese Art Zerfall sollte jedoch durch eine schwer beobachtbare vorherige Neutrino-Emission verursacht worden sein.

Werden in den neutralen Pionen die energieärmeren Elektronen-Neutrinos abgegeben, wird die Orbitalaufspaltung beseitigt und beide Elementarteilchen befinden sich im gleichen Orbital, sie annihilieren (ca. 99% Wahrscheinlichkeit). Werden die gleichfalls gekoppelten energiereicheren Myon-Neutrinos (symmetrisch) abgegeben (d.h. ungeänderte kontinuierliche Bahnen der Pionen), verlieren die Elementarteilchen ihre Möglichkeit orbital umzulaufen, sie werden durch die Fliehkräfte getrennt (vgl. Abschnitt 7). Die notwendige Präsenz von Myon-Neutrinos ergibt sich aus der Deutung geladener Pionen und Myonen über ein direktes Strukturmodell (siehe unten). Die massenhafte Freisetzung von verschiedenen Arten von Neutrinos beim relativistischen Aufprall von Materie auf hochkomprimierte Materie des zentralen Kernes bei einer Supernova Typ II ist ein weiterer deutlicher Hinweis auf die große Zahl von gebundenen(!) Neutrinos in den Atomkernen.

Eine relativ genaue Bestimmung der Pionenmasse zum Zeitpunkt ihrer Zerstrahlung in zwei Gamma-Quanten ist bei der Kollision von hoch-energetischen Elektronen und Positronen im CERN mit ca. $273,8 \pm 0,2 m_e$ möglich geworden [J. Lillich, Dissertation 2004, Albert-Ludwig-Universität Freiburg i.Br./CERN, S. 46]. Alle drei oben zitierten Messwerte für die Ruhemasse dieser Teilchen (neutrale Pionen) sind aus Sicht des Standardmodells insgesamt praktisch nur als fehlerhafte Messungen zu verstehen. Aus der Sicht des direkten Strukturmodells wird aber offensichtlich, dass alle drei Messwerte korrekt sind und lediglich verschiedene, momentane Zustände dieser Teilchen erfassen: 1. Ausgangs- oder Gesamtmasse von ca. $280m_e$, 2. Masse nach Abgabe der Elektronen-Neutrinos $274m_e$ (Annihilation) oder 3. Masse nach Abgabe der Myon-Neutrinos mit $264m_e$ (Zerfall in zwei geladene Leptonen).

Sofern die Quantenwelt generell nach Orbitalstrukturen strebt, sollten prinzipiell auch orbitalisierte (schwere, individuelle) Elementarteilchen gefunden werden (mit kurzer Existenzzeit). Experimenteller Befund: Die bei Kollisionen freigesetzten geladenen Pionen mit ca. $275 m_e$ 'zerfallen' unter Abgabe eines Myon-Neutrinos in geladene Myonen (ca. $207 m_e$) und

diese wiederum unter Abgabe zweier Neutrinos (Myon- und Elektronen-Neutrino) in ein Elementarteilchen (Elektron oder Positron). Falls diese geladenen Pionen als zusätzlich angeregte Orbitalzustände von Elementarteilchen gesehen werden (der Elektronenspin ist durch die Orbitalisierung/Neutrinos ausgeglichen, es handelt sich rein strukturell um ein Viertel-Quark), wird ein Sprung in ein energetisch tiefer-liegendes (größeres) Orbital unter notwendiger Neutrino-Emission und Übergabe von kinetischer Energie an das Nachfolgeprodukt Myon verständlich (im STM als weiteres Elementarteilchen definiert), während der spätere Myonen'zerfall' als Aufgabe/Aufhebung des Orbitalzustandes eines geladenen Leptons an sich erklärbar ist.

Die Bildung eines relativistischen Orbitals ist also an die Bildung bzw. Kopplung eines Myon-Neutrinos gebunden und selbst nach einer Hochenergie-Kollision ist die Kopplung an das Elektronen-Neutrino (Orbitalaufspaltung) meist noch immer gegeben. Sollte die Stabilität relativistischer Orbitale über die Bildung von Myon-Neutrinos hervorgerufen sein, ist eine kritische Mindestenergie zu erwarten. Wenn diese Mindestenergie für Elektronen bei $137,036 m_e$ erreicht würde, wäre umgehend ein einfaches Verständnis für die Quarkbildung und deren extreme Stabilität gegeben (vgl. auch Abschnitt 7). Ein neutrales Quark (im DSM ein Boson, Spin 0) könnte auch als ein 4-Myonen-System bezeichnet werden (nicht aus energetischer Sicht, aber hinsichtlich des prinzipiellen, strukturellen Aufbaus). Es bestünde aus 4 geladenen, orbitalisierten Leptonen (2 Elektronen, 2 Positronen, 4 Myon-Neutrinos, 4 Elektronen-Neutrinos) und enthielte insgesamt 12 Leptonen. Ein Neutron mit 3 Quarks besteht somit aus $36 - 1 = 35$ Leptonen, wobei die Emission eines Neutrinos die erforderliche Bindungsenergie realisiert.

Aus der Sicht eines direkten Strukturmodells ist ein Myon kein Mitglied einer 'Leptonenfamilie', sondern ein relativistisches Elementarteilchen (Elektron oder Positron) in einem Orbitalzustand mit einer Kopplung zu zwei Neutrinos und ist deshalb ein Fermion (3 Leptonen, Spin $\frac{1}{2}$). Die im Orbitalssystem der Quarks befindlichen geladenen Leptonen sind extrem stark gebunden, wodurch die Ausbildung eines Streu-Peaks bei $1/(3n)$ (jetzt mit $n = 4$ genauer spezifiziert, nur geladene zählen hierbei) bei Beschuss mit Hochenergie-Elektronen nicht möglich ist. Darüber hinaus können die orbitalisierten Leptonen aber nur aus den Quarks herausgeschlagen werden, wenn hinreichend hohe Impulse kollidierender Partikel vorliegen. Freigesetzte orbitalisierte geladene Leptonen (Pionen/Myonen) werden daher stets zusätzliche Energie vorzugsweise über die höhere Energie der gebundenen Neutrinos enthalten. Sie besitzen damit größere Masse als die in den Quarks orbital stark gebundenen Leptonen.

Angesichts der gegenwärtig bekannten enormen Transparenz selbst gigantischer Materieansammlungen für Neutrinos erscheint zunächst die im DSM angenommene und erforderliche Bindung/Kopplung zwischen geladenen Leptonen und Neutrinos als völlig unverständlich und kaum akzeptierbar. Aber könnte es nicht sein, dass diese Bindung Standard ist und weitere

externe Neutrinos daher Neutrino-gesättigte Materie passieren und diese daher transparent wirkt? Sollte nicht bei einigen Isotopen eine Störung dieses Standards vorliegen (zB. ^{71}Ga), die die Möglichkeit eines Neutrino-Nachweises überhaupt erst erlaubt? Im STM werden Myonen als Elementarteilchen definiert und sollen im Rahmen der Vakuumfluktuation in ein Myon-Neutrino, ein Elektronen-Neutrino sowie ein Elektron 'fluktuieren'. Ist es nicht viel wahrscheinlicher oder zumindest genauso wahrscheinlich, dass ein Myon in Wahrheit eine 3-Teilchen-Struktureinheit ist und durch eine Störung in seine drei Bestandteile zerfällt? Natürlich bedarf eine solche Bindung zwischen Leptonen eines akzeptierbaren Grundverständnisses. Aber dazu ist ein weiterer Paradigmenwechsel erforderlich, der erst Gegenstand der nachfolgenden Kapitel sein kann (die Bindung als auch die Existenz von Neutrinos ist neben dem Phänomen der Raumwirbel, frame dragging, eigentlich ein direkter Beleg für die Existenz eines allgegenwärtigen Substrats (Äther); nur so ist auch ein Verständnis der sogenannten Dunklen Energie zu erreichen).

Nach dem Standardmodell (STM) sind Myonen als Elementarteilchen mit negativer/positiver Ladung zu verstehen. Aber im alternativen Modell (DSM) müssen sie als relativistische Elektronen/Positronen gedeutet werden, die sich selbst nach dem Herausgeschlagen aus den Quarks noch immer in einem relativistischem Orbital bewegen. Daher würden sich klare Unterschiede zeigen müssen, wenn sie zu Präzessionen in starken Magnetfeldern gebracht werden. Derartige Hochpräzisionsmessungen (bis zu 11 Stellen nach dem Komma) sind in den letzten Jahren sowohl in den Brookhaven National Laboratories als auch im Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) durchgeführt worden und zeigen beide deutliche Differenzen mit mehr als vier Fehlerbreiten Abstand zu den Erwartungen nach dem Standardmodell (<https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=118760> bei Messung des anomalen magnetischen Moments; sie sind als Myon $g - 2$ Experimente mit großer Aufmerksamkeit bekannt geworden). Im Direkten Strukturmodell wäre eine Beeinflussung der Präzession infolge einer Spin-Bahn-Kopplung zu erwarten und könnte möglicher Weise die gemessenen Abweichungen erklären. Infolge ihrer Größe in der Dimension von wenigen 10^{-17} m sollten sie auch abweichende Streuerscheinungen gegenüber echten (als punktiert angenommenen) Elementarteilchen aufweisen.

Eine Besonderheit der Kollision von relativistischen Orbitalsystemen mit anderen Orbitalsystemen ist offensichtlich die Tatsache, dass hierbei die Detailstrukturen vorzugsweise in orbitalisierter Form freigesetzt werden. Da hierfür erhebliche kinetische Energien erforderlich sind, wird diese meist zunächst zu einer zusätzliche Anregung des Ausgangs-Orbitalsystems (aus dem ursprünglichen 'Myonenzustand') führen, d.h. z.B. zur Bildung von geladenen Pionen (und/oder der Anregung des modifizierten Orbitalsystems 'Nukleon'). Diese Anregung zum Pion (4 Leptonen, Spin 0) wird als erstes wieder aufgehoben (Neutrino-Emission) und es entsteht erneut ein Myon (3 Leptonen, Spin $\frac{1}{2}$) mit relativ langer Lebensdauer (effektiv ein Viertel-Quark). Erst später gibt es die restlichen beiden Neutrinos ab und es wird ein relativistisches

Elektron oder Positron detektiert. Nach dem (indirekten) Standardmodell sollten diese Pionen aus einem elementaren, unteilbaren Quark und einem entsprechenden Antiquark bestehen.

Im hier diskutierten Direkten Strukturmodell werden die beobachteten, tatsächlich freigesetzten Partikel als unmittelbare und alleinig enthaltene Bestandteile betrachtet. Ein geladenes Pion stellt hier also einen relativistisch angeregten Zustand des Myons dar, ein Myon ein relativistisch-orbitalisiertes Elementarteilchen mit notwendiger Kopplung zu zwei Neutrinos. Ein neutrales Pion (Halb-Quark) besteht aus einem konzentrischen Orbitalkomplex mit einem positiv und einem negativ geladenen 'Myon' (lediglich rein strukturelle Sicht). Die falsche Namensgebung für neutrale Pionen beruht alleinig auf der zufälligen großen Ähnlichkeit der Massen ($275 m_e$ für geladene Pionen und gemessene $280 m_e$ bzw. $274 m_e$ für die Halb-Quarks/neutrale Pionen). Im Zusammenhang mit Bi-Jet-Kollisionen werden üblicher Weise verschiedenste angeregte innere Bestandteile herausgeschlagen (Mesonen/Hadronen) und in Vorwärtsrichtung der Protonen freigesetzt, da die Protonen-Impulse ein Vielfaches der Elektronen-Impulse ausmachen. Aufgrund der im STM angenommenen Zusammensetzung aus Quarks werden die entsprechenden Jets manchmal auch als 'Quark-Jets' bezeichnet.

Ein wesentlicher experimenteller Befund bei Kernreaktionen ist die strenge Erhaltung der Baryonenzahl. Da Nukleonen zusammengesetzte Struktureinheiten sind, wird speziell im Direkten Strukturmodell klar, dass dieser strengen Erhaltungsgröße Grenzen gesetzt sind, wenn sich die eingesetzten Kollisionsenergien pro Nukleon der Größenordnung der Eigenenergie der Nukleonen (ca. 940 MeV) annähern oder diese sogar überschreiten. Da Nukleonen 33 Leptonen (Proton) bzw. 35 Leptonen (Neutron) enthalten sollten, ist es nach dem hier diskutierten direkten Strukturmodell eine triviale Erwartung, dass bei entsprechenden Hochenergie-Kollisionen von Schwer-Ionen (ca. 400 Nukleonen involviert) tausende orbitalisierte oder nicht-orbitalisierte, einzelne oder in komplexeren Verbunden befindliche Bestandteile emittiert werden müssen, da entsprechend viele Leptonen oder aus diesen zusammengesetzte Struktureinheiten freisetztbar sind. Bezüglich einer Übersicht solcher Experimente siehe z.B. [P. Braun-Munzinger, J. Warmbach, Physik Journal 5 (2006) Nr. 10, S.41]. Für das bisherige (indirekte) Standardmodell ist eine Deutung dieser experimentellen Befunde deutlich schwieriger und erfordert die Hypothese eines Quark-Gluon-Plasmas.

Falls die vorgeschlagene orbitale Quark-Unterstruktur der Wirklichkeit nahe kommt, sollten Neutronen bei Hoch-Energie-Einwirkungen auch ein inneres Positron eines Quarks verlieren können und ein 'negativ geladenes Proton', ein Negaton, bilden können (da die Elektronen-Wechselvorgänge der Außenorbitale nahezu unbeeinflusst wären, gäbe es nach wie vor Beta-Aktivität wie beim Neutron). Die größte Gefahr für Negatonen wäre durch freie Protonen gegeben, da es zu einer gegenseitigen Beschleunigung und ihrer Zerstörung käme. Die Beschleunigung würde durch die jeweiligen geladenen Quarks bedingt sein, so dass sie bis zu einer Annäherung in den Bereich einiger $0,01 \text{ fm}$ erfolgte, wobei die Energie pro Nukleon sogar

die Grenze von 940 MeV überschreiten würde. Das Ergebnis müsste daher eine gegenseitige Zertrümmerungsreaktion und eine Freisetzung von wenigstens ca. 20 - 66 Teilchen sein, ganz analog zu den oben beschriebenen Hoch-Energie-Kollisionen von Schwer-Ionen. Da das (indirekte) Standardmodell mit elementaren Quarks keine Interpretation als Negaton zuließe, müssten diese Teilchen zwangsläufig als Antiprotonen interpretiert werden. Für echte Antiprotonen sollte aber eine Annihilation primär mit Zerstrahlung stattfinden, die eine Teilchenbildung erst über Sekundärreaktionen ergeben würde. Die bisher beobachteten und beschriebenen 'Antiprotonen' zeigten jedoch stets primäre Teilchenfreisetzung aus dem Reaktionspunkt heraus !? Dass die Massensumme der aus dem Reaktionspunkt emittierten Teilchen genau zwei Protonenmassen ausmacht, wird als Beweis für eine Proton-Antiproton-Reaktion gesehen. Es ist aber eher ein Beleg für eine Zertrümmerungs-Reaktion als ein Beleg für eine Annihilations-Reaktion. Es könnte daher sein, dass die, als Anti-Wasserstoff erzeugten Atome, besser als Negatonium bezeichnet werden sollten. (Hinsichtlich einer effizienten Herstellung von Negatonen siehe die Diskussion zu Abb. 1 in Teil 2, Kosmologie.)

Ein weiterer Hinweis in genau diese Richtung der Interpretation ist durch die Bildung von Sigma-sub-B-Teilchen (mit Massen größer als Heliumkerne) gegeben [P. Maksimovic, J. Hopkins University Baltimore/Fermilab Chicago, 2007; Phys. Rev. Letters 98 (2007) S.132002]. Wird die Wirkung der Eigenbeschleunigung von Protonen und 'Antiprotonen' aufeinander zu durch zusätzliche kinetische Energie reduziert, werden zunehmend weniger Zentralstöße und statt dessen auch streifende Kollisionen zu erwarten sein. Sollte es sich tatsächlich um echte Antiprotonen handeln, müsste auch die streifende Kollision eigentlich zu Annihilation führen. Statt dessen werden aber vermutlich hoch angeregte schwere 6-Quark-Systeme (möglicherweise ähnlich dem Deuterium-Komplex; ein Hantel-förmiges gemeinsames Orbital-System der Quarks zweier Nukleonen beobachtet; bei Verlust eines Quarks entsteht ein Penta-Quark; zwei solcher gekoppelter Hanteln ergeben ein sehr stabiles α -Teilchen). Mit einer Interpretation von 'Antiprotonen' als Negatonen, die zwar künstliche aber normale Bestandteile normaler Materie sind, ist die Bildung von Sigma-sub-B-Teilchen in deutlich einfacherer Weise zu verstehen. Bei der Hoch-Energie-Kollision von Protonen und Negatonen müssten auch immer noch nahezu direkte Treffer auftreten, die fast den gesamten Impuls in die Anregung beider Nukleonen einbringen können. Damit sollten kurzzeitig sehr hoch-angeregte bosonische Di-Neutronen-Komplexe gebildet werden. Solche Di-Neutronen könnten eine Gesamtmasse in der Größenordnung von 10 GeV erreichen.

Wenn beispielsweise zwei Protonen oder Negatonen nahezu gleichzeitig solche Di-Neutronen treffen, würden hoch-angeregte Protonen- oder Negatonen-Heliumkerne entstehen. Durch die enormen jetzt übertragenen Gesamtimpulse würden zudem außerordentlich hoch-relativistische Teilchen gebildet, die eine Gesamtmasse in der Größenordnung von 100 GeV oder darüber erreichen. Deshalb könnten solche oder ähnliche Teilchen (z.B. bosonisches Negaton-Tritium) sehr leicht mit den im Standardmodell erwarteten W-Bosonen verwechselt werden. An diesem

speziellen Punkt sollte noch einmal der gravierendste Unterschied zwischen den beiden Modellen hervorgehoben werden. Während im Standardmodell alle gebildeten bosonischen Struktureinheiten ausschließlich über Quark-Antiquark-Komplexe (oder deren quantenmechanische Überlagerungszustände) beschreibbar sind, können im Direkten Strukturmodell Struktureinheiten mit gerader und ungerader Anzahl der enthaltenen Quarks sowohl als Fermionen als auch als Bosonen unabhängig von einer geraden oder ungeraden Zahl von Quarks vorliegen. Es ist hier alleinig eine Frage der Anzahl der enthaltenen Sub-Quark Struktureinheiten. Es gibt keine Notwendigkeit neue 'schwerere Quarks' zu definieren.

Als weiteres Beispiel für Mesonen ist die Bildung von Halbneutronen (K^0), die aus drei Halb-Quarks zusammengesetzt sind, vorstellbar. Da nur unvollständig besetzte Orbitale (und deutlich größerer Halbquark-Abstand) vorliegen, ist keine große Stabilität zu erwarten, und das Gebilde müsste rasch in drei neutrale Pionen zerfallen (wie experimentell zu beobachten). Infolge der unterschiedlichen 'Zustände' der Halbquarks (vgl. 3.2) sollten zum Teil auch andere Zerfallsreaktionen beobachtet werden können, z.B. in zwei Pionen plus Gamma-Strahlung/symmetrische Neutrino-Emission (gleichfalls experimentelle Realität, z.B. bei Annihilation/Zerfall eines der drei neutralen Pionen). Die Zustände der Halb-Quarks bedingen im Vergleich zu Nukleonen deutlich stärkere Änderungen der Bahnparameter bis an den Grenzbereich der Bindungskräfte. Für die künstlich entstandenen Kaonen ist entweder eine unzureichende Zeitspanne für die Ausbildung einer stabilisierenden Bindungsenergie durch die Emission eines Spin-tragenden Neutrinos anzunehmen (kurzlebige Kaonen, 18 Leptonen, Spin 0) oder sogar die Notwendigkeit der Emission von zwei Neutrinos (langlebige Kaonen, 16 Leptonen, Spin 0). Ein Gesamtverständnis der komplexen Reaktionen von Kaonen scheint möglich zu sein, wenn angenommen wird, dass durch Energieaufnahme (Gamma-Strahlung und/oder Neutrinos) Elementarteilchen zurück in Myonen und diese in geladene Pionen umgewandelt werden können und sofern außerdem eine reversible Umwandlungsmöglichkeit zwischen Gammastrahlung und Neutrinos (Umkehrprozess der Photonen-Annihilation) besteht (vgl. Abschnitt 5).

Mit den schweren 'Mesonen' (extremster Vertreter das B-Meson mit mehr als 5 Nukleonenmassen) hat das (indirekte) Standardmodell angesichts lediglich elementarer, fermionischer Quarks das Problem, nicht in der Natur oder normaler Materie vorkommende 'Quarkarten' zu definieren, um das Quark-Antiquark-Modell zu erhalten. Im direkten Strukturmodell mit einer großen Zahl von enthaltenen Leptonen in Nukleonen ist dagegen bei Hoch-Energie-Einwirkung die Entstehung von bosonischen, hoch-angeregten Nukleonen (zufällige gerade Gesamt-Leptonenzahl, Spin 0 oder ganzzahlig) eine einfach verständliche Erwartung. Dabei wird die Energie primär zu einer Anregung der Quarks in ihren Orbitalen (kleinerer Nukleonen-Durchmesser) und zwangsläufig zu einer größeren Masse führen. Diese Hoch-Energie-Anregungen können nicht stabil sein, sofern dies nicht durch gravitativ-bedingten hydrostatischen Druck in Neutronensternen oder den Kernen von Schwarzen Löchern

hervorgebracht ist (siehe z.B. Teil 2, Kosmologie). B-Mesonen mit umlaufenden Quarks in den kleinstmöglichen Orbitalen (maximal angeregte, bosonische Neutronen) sollten als Vorstufe des Urknalls verstanden werden können.

- - - - -

Die Intension dieser Arbeiten bis hierher ist hauptsächlich dem Vorschlag eines alternativen (direkten) Modells für Nukleonen und Quarks gewidmet, wobei die Schritte der iterativen Vorgehensweise deutlich werden sollten. Daher ist noch eine Korrektur der Elementarteilchenenergien innerhalb der Quarks angesichts der notwendigen Orbitalaufspaltung erforderlich. Hierbei kann die Masse von π^0 (Halb-Quark: ein orbitalisiertes Elektron sowie ein Positron; ca. $280 m_e = 137 m_e + 143 m_e$) als zweiter experimenteller Anpassungsparameter neben der Feinstrukturkonstante ($1/137$ mit Relevanz für die Elektronen) zur Spezifizierung genutzt werden. Die (neutralen) Quarks sollten somit aus zwei Elektronen mit $137,036 m_e$ und zwei Positronen mit ungefähr $143 m_e$ bestehen. Infolge der höheren Energie oder Masse befinden sich die Positronen in einem geringfügig kleineren, inneren Orbital.

Aufgrund des Schätzungscharakters des Nukleonendurchmessers trotz Bezugs auf experimentelle Daten ist die anfänglich bestimmte Ruhemasse der Quarks nur annähernd mit etwa $548 m_e = 4 \cdot (137 \pm \text{ca. } 5) m_e$ bestimmbar. Über die Gesamtmasse der neutralen Pionen (ca. $280 m_e$) und die Feinstrukturkonstante kann und sollte daher eine letztendliche unabhängige Anpassung bzw. Bestätigung der Leptonen-Energien in den Quarks über die weiter oben erwähnten experimentelle Daten erreicht werden können. Da die Bestimmung der (Gesamt-) π^0 -Masse nur ungenau möglich ist, kann die Positronenenergie zz. nur ungenau und beispielhaft bestimmt werden. Da hiermit die Größe des Protons festgelegt wird (s. unten) und eine ausreichend gute Übereinstimmung mit Interpretationskurve 3 in Abb. 2 erreicht werden konnte, sollte der tatsächliche Wert aber nicht wesentlich davon abweichen.

Als Konsequenz beträgt die Ruhemasse der neutralen Quarks ca. $0,51 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 560 m_e$, ihre Orbitalgeschwindigkeit in den Nukleonen ist auf ca. $0,41c$ zu korrigieren und die Größe des Basisorbitals (Durchmesser) liegt nunmehr bei ca. $2,8 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ (Durchmesser des totalen Wirkungsquerschnitt ca. 4 fm). In diesem Fall waren mittels Gleichungen (4) und (7) aus der nun genauer bekannten Ruhemasse und dem vorgegebenen Massenverhältnis die Materiewellenlänge und die Umlaufgeschwindigkeit neu zu bestimmen.

Es ist bemerkenswert, dass dieser Durchmesser ($2,8 \text{ fm}$) der (vor 50 Jahren) wahrscheinlichste experimentelle Wert für den Radius R_0 ($1,4 \text{ fm}$) im Tröpfchenmodell der Atomkerne ist:

$R = R_0 \sqrt[3]{M}$ (R Kern-radius; M Nukleonenzahl) [z.B. Grimsehl Lehrbuch der Physik, Teubner Verlag Leipzig 1968, Vol. IV, S.15]. Dies suggeriert für Nukleonen eine flexible Deformierbarkeit

im Außenbereich; ab etwa Basisorbitalgröße deutet sich ein starres Verhalten an. Gegenwärtig wird für R_0 eher ein Wert von 1,2 fm favorisiert.

Mit dem obigen Wert $R_0 = 1,4$ fm lässt sich aus der Größe schwererer Atomkerne bei Annahme einer dichtesten Kugelpackung (ca. 74% Volumenausfüllung) der zur Iteration benutzte Startwert für den (berührenden) Nukleonendurchmesser mit 2,5 fm (Radius 1,25 fm) abschätzen. Setzt man den obigen Endwert von 2,8 fm an, ergibt sich eine fast 100%-ige Volumenausfüllung der Atomkerne. Benutzt man dagegen den z.B. von Udem et al. [Th. Udem et al. Phys. Rev. Letters 79 (1997) S. 2646] über die Breite der Spektrallinien als Nukleonladungsradius bestimmten Wert (ca. 0,89 fm), ergibt sich lediglich eine Kernvolumenausfüllung von etwa 30 bis 50%. Eine so geringe Erfüllung wäre außerordentlich unverständlich angesichts der enormen Stärke der Starken Wechselwirkung - zumindest für kleine und mittlere Atomkerne. In schwereren Kernen kann die kurzreichweitige Starke Wechselwirkung nicht mehr die sich aufsummierenden langreichweitigen elektrostatischen Abstoßungskräfte ausgleichen. Daher werden sich jetzt Schalenstrukturen mit aufeinander schwebenden Schalen ausbilden müssen, wobei die Starke Wechselwirkung eher innerhalb der Schalen wirkt. Hierdurch müssen zunehmend ‚Hohlräume‘ in den Kernen entstehen, wobei sich zur Minimierung der elektrischen Feldwirkungen vorzugsweise ellipsoidale Formen der Kerne ausbilden.

Die obige Gleichung zur Beschreibung der Kerngröße beruht auf der Grundlage einer Kugelsymmetrie der Kerne und unveränderlichen kugelförmigen Unterstrukturen (Nukleonen). Damit kann die Relation nur eine Näherung ergeben, da speziell für schwerere Atomkerne keine generelle Kugelsymmetrie gefunden wird und Nukleonen sollten (prinzipiell als eigentlich völlig ‚leere‘ wolkenartige Struktureinheiten) genauso wie unsere Atomhüllen deformierbar sein. Unter obigen Voraussetzung würde der Fall $M = 1$ aus der experimentell für verschiedenste Atomkerne bestimmten Werten die angepaßten Größe R_0 den Protoneradius mit etwa 1,2 fm zumindest als Näherung für komprimierte Nukleonen ergeben.

Aber der Fall $M = 1$ bedeutet eigentlich ein einzelnes, unbeeinflusstes Proton. Dagegen werden in Atomkernen im Verbund mehrerer Nukleonen diese durch gegenseitige Kraftwirkungen untereinander (durch die Starke Wechselwirkung, 137-fach stärker als die elektromagnetischen Wirkungen) entsprechend deformiert und insbesondere zusammengepreßt, also definitiv verkleinert vorliegen müssen. Prinzipiell muss also eine Schätzung mittels R_0 einen kleineren (!) Wert ergeben, als es für individuell existierende Protonen (also ohne Kompression) gemessen werden kann. Für den Protonenradius gibt es gegenwärtig zwei andere konkurrierende Meßwerte R_p , die beide an freien Protonen/Wasserstoffatomen bestimmt wurden. Dabei ergibt sich aus Elektronenstreuung im 1 GeV-Bereich ein Wert R_p von ca. 2,1 fm und mittels spektraler Untersuchungen scheinbar ein Wert von $R_p < 0,9$ fm. Letzterer Wert für ‚freie Protonen‘ (!) liegt aber deutlich unter der Untergrenze von 1,2 fm und beruht auf der Annahme (!) dass Quarks elementar sein sollen (STM). Daher sollte diese Annahme möglicher Weise falsch sein.

Der gleiche Schluss kann aus der Abschätzung der Größe von Atomkernen bei Ausnutzung der genauesten Werte für den sogenannten 'Ladungsradius' (im STM zwingend identisch mit dem Protonenradius) gezogen werden. Mit einem Ladungsradius von 0,85 fm ergäbe sich für das Protonenvolumen ein Wert von $2,57 \text{ fm}^3$. Für einen Urankern ist damit ein Volumen von etwa $238 \cdot 2,57 \text{ fm}^3 = 612 \text{ fm}^3$ abzuschätzen, wobei keinerlei Deformation infolge der Starke Wechselwirkung berücksichtigt ist. Die experimentell bekannte Größe (Durchmesser) des Urankernes liegt jedoch bei ca. 15 fm. Das Volumen inklusive Deformationen durch die Kernkräfte ergibt sich aber bei dieser Kerngröße mit ca. 1750 fm^3 . Auch hier erlaubt diese starke Diskrepanz den Schluss, dass Quarks nicht elementar sein könnten.

Leider sind diese Befunde allerdings nur gewisse Hinweise und keine klaren Beweise gegen das Standardmodell. Da die Starke Wechselwirkung nur kurzreichweitig und die sich summierenden, aber langreichweitigen elektrischen Abstoßungswirkungen bei größerer Protonenzahl nicht ausbalancieren können, muss es zwingend zur Ausbildung von 'Hohlräumen' in Kernen mit größerer Nukleonenzahl kommen. Es sollte also eine Art Schalenbildung (mit nur noch starker Bindungen - Starker Wechselwirkung - innerhalb der Schalen) entstehen. Da sich die elektrische Feldwirkung zudem reduziert, wenn die Ladungen z.B. in linearer Kette angeordnet werden, wird hierbei auch die Abweichung der Form der Kerne von der Kugelsymmetrie verständlich.

Die Breite der Spektrallinien (Energie-Unschärfe), die über die Unbestimmtheitsrelation an eine Unbestimmtheit des Ortes der Struktureinheiten des Protons gekoppelt ist, scheint den obigen Nukleonradius von ca. $< 0,9 \text{ fm}$ zu ergeben. Dabei werden dem Standardmodell entsprechend elementare, geladene Quarks vorausgesetzt, d.h. die Ortsvariation der Struktureinheiten muss direkt der Größe des Nukleons entsprechen. Diese Sicht steht jedoch im Widerspruch zu den Ergebnissen aus der Hoch-Energie-Elektronen-Streuung im 1 GeV-Bereich (räumliche Verteilung der Ladungsdichte) mit deutlich größerer Dimension des Protons wie z.B. mittels Abb. 2 gegeben. Werden dagegen Unterstrukturen von Quarks angenommen sowie ein Austausch von Unterstruktur-Einheiten (Direktes Strukturmodell), ist die Linienbreite zwar auch von der Variation der Quark-Positionen beeinflusst, im wesentlichen sind es jetzt jedoch die Abstandsänderungen zwischen den unterschiedlich geladenen Bestandteilen des Protons zueinander, die Variation der Positionen des Austauschelektrons zu denen der Quarks, die die Linienbreite bestimmen. Die (kinetische) Energie- oder Impulsunbestimmtheit kann nicht mit der elektro-magnetischen Unbestimmtheit übereinstimmen, wenn es im betrachteten System neutrale Struktureinheiten gibt. Da Down-Quarks im Proton ohne Spin gefunden wurden, ist dies jedoch zumindest sehr wahrscheinlich und diese als neutrale Struktureinheiten zu erwarten. Mit dem Direkten Strukturmodell entsteht kein Widerspruch zwischen den Messungen mittels Elektronenstreuung (bedeutend größerer Protonenradius) und den Ergebnissen aus der Linienbreite von Spektrallinien bzw. bei der Lamb-Verschiebung. Letztere Messungen bestimmen nicht die Größe des Protons, sondern die Ausdehnung interner Austauschvorgänge.

Weitere Widersprüche ergeben sich für das Standardmodell aus ähnlichen Messungen zur Lamb-Verschiebung bei der Spektroskopie von Myon-Wasserstoff [R. Pohl et al. Nature 466 (2010) S. 213]. Da das Hüllenelektron hier durch ein deutlich schwereres Myon ersetzt ist, ist das Hüllenorbital ca. 200 mal kleiner und näher am Proton, so dass sich die Ortsvariationen der Struktureinheiten innerhalb des Protons wesentlich stärker auswirken. Die Genauigkeit der Messungen ist daher höher aber ergibt jedoch einen kleineren 'Protonenradius' von ca. 0,85 fm, scheinbar deutlich unterschiedlich und außerhalb des Fehlerbereiches der entsprechenden Messungen mittels normalem Wasserstoff (mit Elektronenhülle) bei Nutzung der Spektrallinienbreite.

Während diese fundamentalen experimentellen Befunde im Rahmen des Standardmodells gegenwärtig unerklärlich bleiben (die dominierenden Up-Quarks mit positiver Ladung sollten jetzt von einer heranrückenden negativen Hülle stärker angezogen werden und das Proton statt dessen eher vergrößern), wären sie im Direkten Strukturmodell der Materie einfach zu verstehen. Die hoch-relativistischen Austauschelektronen zwischen den Quarks werden vom näher herangerückten Hüllen-Orbital der Myonen infolge gleichartiger Ladung in ihrer Bewegung etwas eingeschränkt. Durch die Abstoßung zwischen den entsprechenden Ladungsträgern (Austauschelektron und Hüllen-Myon) wird ihre Bewegung weg vom Zentrum behindert, die 'Dicke' des Orbitals der Austauschelektronen würde reduziert und gleichzeitig auch die effektive Größe des Protons geringfügig kleiner.

Im gegenwärtigen Standardmodell der Materie wird angenommen, dass die Ladungsverteilung durch $(+2/3e) + (+2/3e) + (-1/3e) = +1e$ gegeben ist, was im neuen Direkten Strukturmodell durch die realistischere Annahme $(+1e) + (+1e) + (-1e) = +1e$ gegeben ist und damit wieder die Quantelung von Ladungen durch ganze Einheiten von e realisiert wird. Aber während im Standardmodell die Massen der Quarks/Valenzquarks als vergleichbar groß angenommen werden, ist dies im Direkten Modell völlig anders. Hier besitzt das Austauschelektron nur ein Drittel der Masse der Up-Quarks. Daher wird eine verstärkte (negative) Ladungswirkung der Hülle ein Verhältnis der Kompressionskraft (für das Austauschelektron) zur Expansionskraft (für die zwei Up-Quarks) von nur etwa $1 : 2/3$ ergeben (die 'Steifigkeit' eines Orbitals ist reziprok zur Masse; die Abschätzung ist nur eine Näherung, weil sich die relativistischen Geschwindigkeiten von Austauschelektron und Quarks zusätzlich unterscheiden) und dies daher insgesamt zu einer Größenreduktion führen könnte. Im Standardmodell wäre obiges Verhältnis dagegen rein ladungsbedingt $1 : 4$ und müsste eine entsprechende Vergrößerung ergeben.

Hierbei ist weiterhin zu berücksichtigen, dass die internen elektromagnetischen Kräfte etwa 10^6 -fach stärker sind als die externe, durch die Myonen gegebene Wirkung. Dass diese Einflußnahme der Hülle tatsächlich zu gering sein könnte, deuten neuere theoretische Berechnungen der Verteilung in den Spektrallinien an, wobei mittels Einbeziehung der Gesamtheit aller quanten-mechanischen Wechselwirkungen zu einer Neuinterpretation der

Messungen jetzt mit Werten vergleichbar zu denen mittels Lamb-Verschiebung führen könnte (U. D. Jentschura, Physik Journal 16 (2017) Nr. 12, S. 26). Damit bleibt offensichtlich leider für die Differenzierung beider Protonen-Modelle nur der erhebliche Größenunterschied zwischen angenommenem Ladungsradius und tatsächlicher Wirkung des Proton bei Elektronenstreuung, wie sie in Abb. 2 zu erkennen ist (Abschnitt 3.1).

Die Orbitalaufspaltung in den Quarks lässt sich mit etwa $1,5 \cdot 10^{-18}$ m ermitteln (Differenz der Orbitalgrößen bei $137 m_e$ und $143 m_e$, Gleichung (5)). Im Fall der Schwachen Wechselwirkung mit Entstehung eines Mittelorbitals wäre der Abstand zu den normalen Quarkorbitalen deshalb ca. $8 \cdot 10^{-19}$ m (in guter Übereinstimmung mit der bekannten 'Reichweite' der Schwachen Wechselwirkung). Für die Abschätzung der Energieunbestimmtheit der Elementarteilchen in den Quarks, vgl. Gleichung (10), muss deren Ortsunbestimmtheit in ihrem Inertialsystem (137-fach größer) angesetzt werden. Die Energieunbestimmtheit der relativistischen Elektronen und Positronen liegt etwa bei 30 MeV. Angesichts des geringen Orbitalabstandes würde dies bei einer symmetrischen Orbitalverbreiterung zu einer deutlichen Überlappung und zu einer kurzen Lebensdauer der Quarks führen. Daher darf nicht nur die extrem starke elektromagnetische Anziehungskraft (Größenordnung 10^9 N) betrachtet werden, die die Verschiebung der Orbitale zueinander verhindert und die Quarkstruktur durch die gegenseitige Kraftwirkung auf das jeweils andere Orbital stabilisiert, sondern es ist auch die sehr starke Abstoßungswirkung zu sehen, die sich aus den Spins der Ladungsträger ergibt (Pauli-Prinzip, möglicher Weise verursacht durch hoch-lokalisiertes frame dragging).

Trotz vieler offener, ungeklärter Fragen wie zB. zur Natur der Dunklen Materie, der Erklärung des Protonenspins, der Protonengröße oder einiger fragwürdiger Annahmen wie einer Anfangssingularität unseres Universumsbereiches, einer anfänglichen Asymmetrie Materie-Antimaterie oder die scheinbare Notwendigkeit von Bausteinen mit gebrochenzahligen Ladungen wird das hier vorgestellte alternative Direkte Strukturmodell bisher vollständig von der sogenannten etablierten Physik ignoriert und selbst klärende Experimente werden verweigert. Dabei geht man davon aus, dass das STM zu wenigstens 99% korrekt sein sollte. Hierfür werden zum Teil auch unangenehme Befunde einfach ausgeblendet.

Die Größe unserer Atomkerne ist beispielsweise trotz der unvermeidlichen Meßfehler ausreichend genau zu messen und sie sind keinesfalls mit Protonenradien von selbst 0,89 fm erklärbar. Jedes alternative Modell müßte eigentlich zu 99% falsch sein. Wie kann es also sein, dass das DSM derartig gut die Struktur, Zerfallsprodukte und Masse der dominierenden Spaltprodukte nach Kollisionsexperimenten in einfachster und logisch verständlicher Weise erklären kann, wieso auch die experimentell gefundenen Spinbeiträge im Proton sowie die Schalenstrukturen von Proton und Neutron? Und das bei Wiederherstellung der altbekannten Quantelung der Ladung in ganzen Einheiten der Elementarladung. Das DSM erklärt die Struktur

und Eigenschaften der Dunklen Materie, benötigt keine Anfangssingularität und keine Asymmetrie Materie-Antimaterie. All dies ist weit mehr als nur eine 1%-Erklärung der Natur unserer Materie. Es sollte dazu zwingen, diese Alternative zur Kenntnis zu nehmen und zu versuchen, sie durch gezielte Experimente auszuschließen. Die einfachste Möglichkeit hierzu ist die Untersuchung der Weitwinkelstreuung von Elektronen an Quarks im Energiebereich von ca. 25...35 GeV (Überprüfung der vorhergesagten Quark Größe).

Zusammenfassung der Abschnitte 1 bis 4

Hoch-Energie-Streuexperimente mit Elektronen haben eindeutig gezeigt, dass Nukleonen aus genau drei Unterstruktureinheiten (Quarks) gebildet werden, die als Gesamtheit Impulse übernehmen und Weitwinkelstreuung verursachen können. Da auch bei sehr hohen Energien kein zusätzlicher Peak in der erhaltenen Strukturfunktion gefunden wird, der noch einmal Unterstrukturen erkennen ließe, wird gegenwärtig generell ein elementarer Charakter der Quarks angenommen. Weitere Unterstruktureinheiten müssten jedoch infolge der erforderlichen hohen Lokalisierung zwingend extrem stark gebunden sein und wären daher nicht in der Lage, entsprechend quasi-frei Impulse zu übernehmen (um einen weiteren Streu-Peak hervorzurufen).

Daher wurde in den ersten Abschnitten dieser Arbeit mit größtmöglicher Konsequenz auch die somit einzig noch verbleibende, über Jahrzehnte ignorierte Alternative - Quarks bestehen doch aus Unterstruktureinheiten - auf Realitätsnähe hin untersucht. Da die Unbestimmtheitsrelation angesichts der extrem hohen Lokalisierung nur hoch-relativistische Partikel zulässt, die infolge der gegebenen (nach oben begrenzten Gesamtmasse von Quarks) eine sehr geringe Ruhemasse besitzen müssen, kommen nur noch Leptonen als Unterstruktureinheiten in Frage. Dies steht im Einklang mit der Tatsache, dass letztlich alle Zertrümmerungsprodukte wieder in Leptonen zerfallen (angestrebtes direktes Strukturmodell; die tatsächlich freigesetzten Partikel sollten die realen Bestandteile sein). Weiterhin stehen ohnehin nur Paarbildungsmechanismen für Materiebildung in unserem strahlungsdominierten Anfangsuniversum zur Verfügung, sofern lediglich definitiv und direkt experimentell verifizierte Mechanismen herangezogen werden und keine hypothetische, neuartige Physik dazu eingeführt werden soll. Dies ist tatsächlich möglich, weil sich mit einem direkten Strukturmodell keine Singularität für den Ausgangskosmos ergibt (siehe Teil 2, Kosmologie). Aus Leptonen zusammengesetzte Quarks können - im Gegensatz zum Standardmodell - als Fermionen oder Bosonen vorliegen und Nukleonen daher ebenfalls (je nachdem ob die Gesamtsumme der enthaltenen Elektronen, Positronen und Neutrinos gerade oder ungerade ist). Damit kann z.B. hoch-komprimierte Materie im Materiekern von Schwarzen Löchern ohne Entartungszustände als hoch-angeregte bosonische, d.h. spin-lose Neutronenmaterie existieren.

Die bevorzugt zu suchende einfachst mögliche Quark-Struktur solch hoher Lokalisierung ($< 0,1 \text{ fm}$), die alle Ladungszustände inklusive Neutralität erlaubt, ist ein konzentrisches hoch-relativistisches Doppel-Orbital-System mit Elektronen und Positronen, wobei die erforderliche hohe Stabilität jeweils eine vollständige Besetzung der zwei Orbitale mit jeweils entgegengesetzter Spinorientierung der enthaltenen Leptonen erfordert. Damit sind Quarks in ihrem Grundzustand Bosonen, wie es für Down-Quarks im Proton tatsächlich experimentell beobachtet wird. Mit einem solchen Modell wäre daher die permanente Spinkrise des

Standardmodells ohne Schwierigkeiten zu überwinden. Alle Versuche einer Interpretation der bekannten experimentellen Befunde mit dieser Art Unterstruktur führten in keinem einzigen Fall zu einem Widerspruch. Im Gegenteil, sie sind mit der deutlich einfacheren Struktur günstiger und weit logischer verständlich. Damit erübrigt sich eine weitere Suche nach komplexeren Unterstruktur-Modellen von Quarks.

Auch der strukturelle Aufbau von Nukleonen ist mit der einfachst möglichen Quark-Unterstruktur problemlos möglich, wobei sowohl die experimentell gefundenen Spinbeiträge der Quarks bzw. die Ladungsdichteverteilungen als auch die Nukleonenmassen logisch verständlich reproduziert und interpretiert werden können. Anstelle der bisher als eine Art Feldwirkung angesehenen Starken Wechselwirkung ergibt sich jetzt ein Austausch hoch-relativistischer Elektronen mit 137-facher relativistischer Elektronenmasse zwischen den Quarks und auch zwischen den Nukleonen; sie tragen den bisher unverstandenen, fehlenden Spinbeitrag zum Gesamtspin der Protonen und bewirken den experimentell beobachteten starken Impulsaustausch zwischen den Quarks. Damit ergibt sich auch eine logische Erklärung für den Zahlenwert der Feinstrukturkonstante. Da keinerlei Hinweise existieren, dass Paarbildungsmechanismen für Leptonen bei hohen Photonendichten versagen, wären sie generell für die Quarkbildung im Anfangsuniversum zuständig und eine bisher erwartete Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie entfällt. Somit sind Quarks extrem kleine aber massereiche, neutrale, bosonische Materieeinheiten des Anfangsuniversums, das sie zunächst dominieren. Da nur ein Bruchteil von ihnen zu Nukleonen reagieren kann (dafür ist die korrekte und ausreichend hohe kinetische Energie des erforderlichen Energiebereiches nötig), bildet der überwiegende Rest der entstandenen Quarks die sogenannte Dunkle Materie.

Mit dem Direkten Strukturmodell wird eine deutlich geringere Komplexität bei der Beschreibung der Naturvorgänge erreicht, eine Reduktion auf lediglich zwei Naturkräfte oder Felder (Elektromagnetismus und Gravitation). Starke und Schwache Wechselwirkung erweisen sich lediglich als innere Mechanismen im Hinblick auf die Unterstruktur und Dynamik von Quarks mit einer Unterstruktur. Gleichzeitig wird eine Reduzierung des 'Zoos der Elementarteilchen' auf lediglich Elektronen, Positronen und Neutrinos erzielt. Das alternative 'Direkte Strukturmodell der Materie' basiert jetzt wieder alleinig auf Struktureinheiten mit ganzzahliger Quantelung der Ladung (Elementarladung).

5 Grundanforderungen zur Struktur von Elektronen - Paarbildung

Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt.

Albert Einstein

Um innerhalb eines direkten Strukturmodells das Orbitalprinzip zur Lokalisierung von Energie auch auf die interne Struktur von Elementarteilchen anzuwenden, sollte versuchsweise über die Möglichkeit stehender Lichtwellen oder etwas ähnlichem innerhalb einer geeigneten Kugelsphäre nachgedacht werden. Dies stellt einen weiteren Schritt mit klarer Richtung einer Abwärts-Suche mit Ziel eines Urknalls ohne Singularität dar. Gewöhnlich wird versucht, die Lücke zwischen der Ebene der Elementarteilchen und dem 'Substrat von allem' durch eine Aufwärts-Suche zu schließen, egal ob hierbei als unterste Basis Strings, Branen, verschiedenste Äther-Konstituenten, Schaum, Strands, Raum selbst oder was auch immer betrachtet wird. Wenn es jedoch eine weitere (nicht mehr quantenmechanisch bestimmte) Ebene der Physik dazwischen geben sollte, kann nur eine Abwärts-Analyse die wahre Situation entdecken.

Die vermutlich einzige Kraft, mit der sich Photonen im Vakuum in eine gekrümmte Bahn zwingen ließen, ist die Raumkrümmung, die bisher in der Kern- oder Teilchenphysik eine vernachlässigbare Rolle zu spielen scheint, zumindest in der Erscheinungsform als Gravitation. Trotzdem wird die Entstehung zweier Teilchen mit Ruhemasse beim Stoß von Licht-Quanten ausreichender Energie beobachtet. Da gegenwärtig die Obergrenze für die Größe von Elektronen entsprechend der Streuexperimente zumindest bei maximal 10^{-19} m oder noch deutlich kleiner liegt, kann deren Mindest-Massendichte mit wenigstens 10^{27} kg/m³ ermittelt werden (Elektronen-Ruhemasse in einem winzigen Volumen mit 10^{-19} m Durchmesser). Das ist eine Massendichte mindestens zehn Größenordnungen größer als in einem Neutronenstern, der sozusagen eine Vorstufe der Schwarzen Löcher darstellt. Es ist daher vorstellbar, dass Elektronen kleinste Schwarze Löcher (Mikrokavitäten) sein könnten, in denen die kollidierenden Photonen oder Teile von ihnen eingefangen sind. Da sie aus dynamischen Wechselwirkungsprozessen hervorgehen sollten, werden sie allerdings nicht als solche kleinen Schwarzen Löcher zu verstehen sein, die uns aus dem Universum infolge eines gravitativen Kollapses, also nicht mit entsprechender extremer Massendichte, bekannt sind. Sie sind daher nicht durch ein starkes, weitreichendes Gravitationsfeld gekennzeichnet. Das schwache Gravitationsfeld der Elektronen ist mehr sekundär und entsteht nur durch die etwas später zu diskutierenden Emissionsprozesse (entsprechend mehr Details in den Abschnitten 6 - 8).

Die Paarbildung wird ab Quantenenergien von 0,51 MeV ($2,4 \cdot 10^{-12}$ m Wellenlänge) beobachtet. Mit diesen Dimensionen (pm-Bereich) ist scheinbar keine ausreichend hohe Energie- bzw. Massendichte zu erreichen. Photonen sind in unserem Inertialsystem relativistisch bewegte 'Objekte' und unterliegen folglich der Längenkontraktion. Bei Anwendung

der (Kontinuums-)Relativitätstheorie ist festzustellen, dass die Photonengröße Null sein müsste, was die Grenze der Anwendbarkeit dieser Theorie bedeutet. Natürlich ist ein Wert Null nicht möglich, es muss zumindest eine Grenze durch die Planck-Länge geben. Auch wenn eine entsprechende, bereits ausreichende Erweiterung der Theorie noch nicht zur Verfügung steht, muss festgestellt werden, dass Photonen aufgrund des Paarbildungsmechanismus zumindest einen 'Wirkungsquerschnitt' besitzen müssen, der beträchtlich kleiner ist, als es ihre Wellenlänge suggeriert. Photonen werden als teilchenartig vorgefunden. Nur für das Inertialsystem der Photonen hat die Wellenlänge den aus Experimenten bekannten Wert, mit dem die Photonen z.B. mit Materie oder einem Doppelspalt in Wechselwirkung treten.

Photonen reagieren daher untereinander in unserer materiellen Welt wie 'Teilchen', scheinen aber offensichtlich ihre zwei-dimensionalen 'Feld'schwingungsebenen zu besitzen. Treffen sie mit nahezu senkrecht zueinander schwingenden elektrischen 'Feldern' aufeinander, ist nur mit einem kurzen elliptischen Interimszustand zu rechnen (oder sie ignorieren sich lediglich). Geschieht dies dagegen mit 'Feld'ebenen nahezu paralleler Ausrichtung, scheint es zur 'Feld'- und Energieverstärkung innerhalb eines äußerst geringen Volumens zu kommen. Dadurch könnte eine kritische Energiedichte überschritten werden (möglicher Weise verbunden mit einer maximalen 'Feld'stärke) und dies die Entstehung eines 'abgekapselten Raumgebietes' hervorrufen - Bildung einer Mikrokavität (Details in Abschnitt 8).

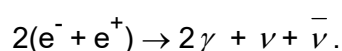
Nach neuen Ergebnissen theoretischer Betrachtungen von M. Kuchiev [Phys. Rev. D69 (2004) S. 124031] an kleinen Schwarzen Löchern müssen diese eine perfekte Spiegelwirkung auf elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen größer oder vergleichbar dem Durchmesser der Kavität haben. Damit ließe sich grundsätzlich das Phänomen Paarbildung umgehend erklären: Ist die kritische Energiedichte bei einem beginnenden Photonen-Zusammenstoß erreicht, wird durch eine Spiegelwirkung weitere Energiezufuhr in das sich bildende Raumgebiet hinein vollständig und abrupt unterbrochen. Dies sollte zumindest eine erste grundsätzliche Vorstellung für die weitere Suche nach dem Entstehungsmechanismus und der inneren Struktur der 'Elementarteilchen' darstellen.

Da die Elementarteilchen die Wirkung einer Ladung besitzen, muss zusätzlich noch gewährleistet sein, dass eine ungerade Halbwellenzahl eingeschlossen wurde. Beispielsweise könnten durch den Umlauf eines Photonenstückes in der Kavität zwei negative sowie ein positives nach außen gerichtetes Halbwellenfeld wirksam werden. Im Mittel könnte mit einer Art Differenzfeld eine nach allen Raumrichtungen gleichmäßig wirkende 'Ladung' hervorgerufen werden (vgl. konkretere Darstellungen in Abschnitt 7 und 8; eine gerade Halbwellenzahl würde im Mittel zu vollständiger 'Feld'-Balance führen). Das Gebilde könnte jetzt gemäß $m = E/c^2$ eine Ruhemasse und infolge des Photonen-Umlaufes mit seinem Drehsinn prinzipiell auch einen Spin und ein magnetisches Moment besitzen.

Nach der Bildung des Elektrons überlagern sich die Reststücke der Photonen erneut und bilden eine zweite Kavität, nur dass diesmal die asymmetrisch abgeschnittenen Photonen z.B. zwei positive und eine negative Halbwelle einbringen. Verbleibende Photonenstücke werden bei der Beschleunigung und Trennung des Elektrons und Positrons absorbiert/verbraucht. Stoßen die Anti-Elementarteilchen zusammen, könnte in gewisser Weise das vergrößerte Volumen eine unterkritische Energiedichte bewirken, die beiden eingeschlossenen Photonenstücke könnten prinzipiell wieder als Photonen auseinander fliegen. Tieferes Nachdenken sollte allerdings erkennen lassen, dass eine Annihilation der Elementarteilchen zunächst eine gegenseitige Beschleunigung mit Erhöhung der kinetischen Energie und Freisetzung entsprechender Bremsstrahlung bewirken muss. Da beide Teilchen im jeweils anderen Feld beschleunigt werden, müssen beide ein Photon erzeugen. Nur diese Beschleunigungsstrahlung wird beobachtet. Der eigentliche Vorgang der Annihilation - die direkte Wechselwirkung der Teilchen selbst - wird gegenwärtig überhaupt nicht betrachtet, nicht erkannt und vernachlässigt.

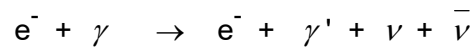
Paarbildung durch Stoß an einem Atomkern (genauer gesagt an einem seiner Elementarteilchen) erfordert die doppelte Photonenenergie. Hierbei wird das Photon in sich selbst zurück reflektiert und sollte gleichfalls die erforderliche Energiekonzentration erzeugen und damit die Paarbildung. Da auch dieser Mechanismus Realität ist, kann er zur Bekräftigung eines Kavitätenmodells und speziell der Spiegelwirkung dienen. Zumindest können derartige Betrachtungen erste Hinweise zur Richtung der weiteren Suche ergeben. Entsprechend den Aussagen der Allgemeinen Relativitätstheorie ist heute jeder Physiker mit der Tatsache vertraut, dass jegliche Materie- oder Energiekonzentration zu einer Raumkrümmung führt. Daher sollte auch die umgekehrte Aussage gültig sein. Jegliche Materiestructureinheit und Form der Energie sollte prinzipiell auf einer geeigneten Form der Raumkrümmung beruhen, durch diese hervorgerufen werden oder in irgend einer Weise auf einer solchen basieren. Natürlich mit lokalen Gradienten der Raumkrümmung, die wesentlich stärker als die mit kosmischen Distanzen weit ausgedehnten, statischen, durch Gravitation hervorgerufenen sind. Es ist die Aufgabe der nachfolgenden Abschnitte einige erste Ideen mittels dynamischer Raumkrümmungsstrukturen mit größerer Tiefe zu entwickeln.

Es verbleibt ein spezieller Fall der Photonenkollision, bei dem die Wellen antiphasig aufeinandertreffen - es sollte eine vollständige Auslöschung erfolgen (diese vereinfachte Darstellungsart lässt sich auch durch Einbeziehung der Helizität erweitern). Damit entsteht eine scheinbare Verletzung des Energieerhaltungssatzes. Aus der Kenntnis der Mechanismen der Photonenzerstrahlung wird klar, dass die Photonen-Annihilation von einer Emission von Neutrinos (ν) begleitet sein muss, die für die Energie- und Impulserhaltung sorgen. Bei Prozessen mit hoher Elektronen/Positronen-Dichte (Supernova Typ II) wird das indirekt beobachtet, wobei scheinbar die Elementarteilchen direkt ein Neutrinopaar erzeugen. Dies muss aber über den nicht erfassbaren Umweg der Photonen-Annihilation laufen:



Sollte der Photonen-Annihilationsprozess einen Umkehrprozess besitzen, wäre das Problem des teilweisen Verschwindens unserer Sonnenneutrinos leicht zu erklären. Einen Hinweis hierzu bietet der π^0 -Mesonenzerfall, bei dem durch die Aufhebung der Orbitalisierung (Elementarteilchen-Freisetzung) eine Neutrino-Emission entstehen sollte, aber die Freisetzung von Gamma-Strahlung gefunden wird.

Die bisher direkt beobachtbare Photonenzerstrahlung



bei der ein hochenergetisches Gamma-Quant durch Stoß an einem Elementarteilchen in eines geringerer Energie übergeht, muss über einen komplexen Zwischenmechanismus laufen, da keine 'antiphase' Reflexion an einem Elementarteilchen möglich ist und stets eine Paarbildung erfolgen muss. Daher sollte die Quantenenergie groß genug sein, um mehrfache Paarbildung zu ermöglichen. Das Feld des Rest-Photons, das auf ein gebildetes Paar wirkt, kann die Teilchen trennen oder aufeinander zu beschleunigen - Bildung von Compton-Quanten. Unter geeigneten Bedingungen könnte eine sukzessive Paarbildung mit umgehender, zeitverzögerter Paarvernichtung zur Phasenverschiebung und Annihilation von Compton-Quanten, d.h. Neutrino-Paar-Bildung und Energiereduzierung des Ausgangs-Gamma-Quants führen.

Die in den nachfolgenden Abschnitten diskutierten Vorstellungen und Modelle zur grundlegendsten Basis der Physik überhaupt, d.h. zum 'Substrat von allem', der inneren Struktur der Elementarteilchen und ihrem 'Baumaterial' sowie der Struktur der Photonen (dies schließt automatisch auch ein fundamentales Grundverständnis zum Elektromagnetismus und der Gravitation mit ein), mögen auf den ersten Blick willkürlich und als pure Phantasien erscheinen. Aber dem ist nicht so. Selbstverständlich fühlt sich der Autor einer strengen Logik und den generellen Grundprinzipien der Physik verpflichtet, was als Basis unter anderem die allgemeinen Erhaltungssätze, aber eben auch Determinismus und Kausalität betrifft. Aufgrund mehrerer nicht ausreichend verstandener Phänomene auf dem Gebiet der Quantenmechanik wird heute oftmals (unter gewissen Einschränkungen) eine Verletzung der Erhaltungssätze als auch der Kausalität in bestimmten Bereichen als reale Möglichkeit in Betracht gezogen und quasi widerspruchslos akzeptiert.

Aus diesen fragwürdigen Annahmen heraus wurde die Idee der Vakuumfluktuation entwickelt, die ein zentraler und unverzichtbarer Bestandteil des Standardmodells ist. Hier werden Fluktuation, also 'spontane' Freisetzungen von Photonen oder Teilchenpaaren quasi aus dem Nichts des physikalischen Vakuums heraus angenommen. Noch extremer ist sogar die Annahme, dass eine analoge Fluktuation die Entstehung 'des' Universums und damit die Freisetzung aberwitzig großer Materie- oder Energiemengen aus dem Nichts möglich sein könnte. Zur Begründung werden die definitiv korrekten und experimentell belegten

Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik, wie die Unbestimmtheitsrelationen herangezogen: je kleiner eine Ortsunbestimmtheit angenommen wird (hohe Lokalisierung), um so größer muss eine Impuls- oder Energieunbestimmtheit sein (für entsprechend kurze Zeit ihrer Existenz). Hierbei wird aber übersehen oder ausgeblendet, dass dies implizit eine fragwürdige Übertragung der Gesetze für Materie - speziell kleiner Materiemengen (mit Einbeziehung auch von Photonen) - auf das physikalische Vakuum bedeutet. Das physikalische Vakuum ist aber definitiv keine Materie und sollte daher von völlig anderen, eigenen Gesetzmäßigkeiten bestimmt sein.

Die generelle bisherige Vorgehensweise in der Physik ist die experimentelle Beobachtung, die zu Modellen führt und diese zu Theorien weiterentwickelt werden, wodurch Vorhersagen möglich werden und wiederum auf experimentelle Bestätigung geprüft werden können. Diese generelle Vorgehensweise ist für die nachfolgend zu betrachtenden Gebiete der Basisphysik aber prinzipiell nicht mehr möglich, denn die für Experimente einsetzbaren kleinstmöglichen verbliebenen 'Sonden' sind Photonen und Elektronen/Neutrinos. Um Erkenntnisse über das 'Substrat von allem', das Baumaterial der Elementarteilchen bzw. der Photonen sowie ihre internen Mechanismen zu erhalten, verbleibt alleinig eine konstruktive und auf Basisprinzipien gegründete wissenschaftliche Phantasie. Zu ihrer Eingrenzung können nur noch Konsistenzbetrachtungen und indirekte Hinweise oder Bestätigungen herangezogen werden - im Wesentlichen Versuch und Irrtum als einziger gangbarer Weg.

Im Folgenden werden nur wenige, durch experimentelle Befunde angeregte Grundannahmen benutzt. EM-Felder besitzen eine (quasi?) unendliche Reichweite und zeitliche und lokale Schwankungen. Dies ist am ehesten durch die Emission einer enormen Anzahl von Feldquanten stochastisch in alle Raumrichtungen von den Ladungen ausgehend zu erklären. Hierbei ist die bekannte Abnahme mit dem Quadrat des Abstandes ein direkter Hinweis auf einen Emissionsmechanismus. Da die Felder Wirkungen übertragen, sollten die Feldquanten Impulse tragen und da es elektrische und magnetische Wirkungen gibt, sollten die Feldquanten über radiale Impulse und gleichzeitig auch über Drehimpulse verfügen. Weiterhin ist bekannt, dass Photonen ausschließlich durch die relative Beschleunigung von Ladungen zueinander entstehen. Sie können daher nur aus Feldquanten mit geeigneten zeit-stabilen Dichte-Strukturen gebildet sein. Kein anderes 'Baumaterial' steht zur Verfügung. Weiterhin ist bekannt, dass die Kollision von Photonen zur Bildung von Elektron-Positron-Paaren führt. Daher können auch diese fundamentalen Elementarteilchen wiederum nur durch die Wirkungen der Feldquantenstrukturen und Teile dieser Strukturen gebildet sein, die infolge einer Lokalisierung zu erneuter Bildung weiterer Feldquanten Anlass geben. Selbstverständlich können solchermaßen basierte Versuche auch zum Irrtum führen, aber selbst dann wird der hervorgerufene Widerspruch zu weiterem Fortschritt beitragen können.

6 Statische Felder

Die Gedanken der folgenden Abschnitte sollten die Möglichkeit eines tieferen und evtl. vollständigen Verständnisses der Basisprozesse der Physik eröffnen (z.B. vereinheitlichtes Feldmodell), obwohl sie möglicherweise mehr neue Fragen aufwerfen, als sie Antworten geben können. Es ist das Ziel dieser Abschnitte, einige erste wesentliche Gedanken zu den Basisprozessen einer 'Sub-h-Physik' zu entwickeln, die den Wahrscheinlichkeitscharakter der Quantenmechanik durch eine große Zahl von Wechselwirkungen bzw. Interaktionen mit Sub-h-Wirkung auf der Basis 'dynamischer Raumkrümmungsbereiche' begründen und eine weitere Ebene der Physik zwischen Quantenmechanik und dem Substrat von allem erkennen lassen.

In der modernen Physik werden genau derartige Einflüsse mit dem Begriff 'verborgene oder lokale Variable' umschrieben. Dem angedachten Versuch steht daher der scheinbar klare Beweis entgegen, dass es solche verborgenen Variablen prinzipiell nicht geben kann. Es ist möglich, mit Experimenten oder den Gleichungen der Quantenphysik, die letztlich auch auf den Unbestimmtheitsrelationen basieren und eindeutig und unbestritten als experimentell bewiesen gelten müssen, zu zeigen, dass keine Prozesse mit Wirkungen kleiner als $\hbar/2$ (für Materie) existieren können. Allerdings kann in einfacher Weise mit den ebenso experimentell verifizierten Gleichungen der klassischen Physik gezeigt werden, dass es keine Quantenmechanik geben sollte (z.B. Nutzung nicht eingeschränkter beliebig kleiner Werte)?

Das eigentliche Problem liegt im Gültigkeitsbereich von entsprechenden Theorien verborgen. Wenn also scheinbar bewiesen wird, dass es keine verborgenen Variablen geben kann, dann hat man stillschweigend angenommen, dass die Physiker mit der Quantenmechanik erstmalig eine Theorie ohne Begrenzung ihres Gültigkeitsbereiches (hin zu kleineren Dimensionen) zur Verfügung haben. Der Beweis hierfür dürfte mehr als schwierig sein. Was wäre also, wenn die Unbestimmtheitsrelationen keine generellen Grundgesetze des Universums sind, sondern nur oder auch Gültigkeitsgrenzen der Quantenmechanik, der Physik kleiner Materiemengen? Die uneingeschränkte Fortschreibung der Unbestimmtheitsrelationen/Quantenmechanik in den Sub-h-Bereich hinein (in den Nicht-Materie-Bereich, auf das physikalische Vakuum, die Träger der Felder bzw. der Gravitation) bildet die Begründungsbasis für die Entstehung der 'virtuellen Photonen und Teilchen', für die Vakuumfluktuation.

Mit der Unbestimmtheitsrelation, siehe Gl. (10), ergibt sich für eine sehr hohe Beschränkung des Ortes (hohe Lokalisierung) eine sehr große Unbestimmtheit des Impulses bzw. der zugehörigen Energie. Daher wird das experimentelle Vordringen in sehr kleine Dimensionen durch den Begriff Hochenergie-Physik umschrieben, was auch angesichts der erforderlichen sehr hohen Energien zur Beschleunigung von Elementarteilchen, zur Erreichung sehr kurzer Wellenlängen (notwendig für entsprechend hohe Auflösungen) gerechtfertigt scheint. Eine äquivalente Darstellung der Unbestimmtheitsrelation ist durch das Produkt aus Energie-

unbestimmtheit und Zeitunbestimmtheit gegeben. Daher können große Unbestimmtheiten bezüglich der Energie nur für extrem kurze Zeiträume existent sein.

Werden die Aussagen der Unbestimmtheitsrelationen unter Annahme einer unbegrenzten Gültigkeit auch auf das physikalische Vakuum (generell völlig wesensfremd zu Materie) übertragen, müsste für sehr kleine Dimensionen und sehr kurze Zeiträume dort eine spontane Freisetzung von Photonen und/oder Elementarteilchen (d.h. Freisetzung von um so größeren Energiemengen je kleiner das *betrachtete* Volumen ist) angenommen werden. Die Wirkung der Unbestimmtheitsrelationen beruht jedoch auf einer realen Ortseinschränkung/Lokalisierung, die nur durch (Kraft)Wirkungen welcher Art auch immer erzwungen wird. Derartige Lokalisierungswirkungen können aber in einem ungestörten, materiefreien physikalischen Vakuum nicht erwartet werden (Lokalisierung von was, durch was?).

Man stellt sich in diesem Zusammenhang die Generation von Photonen und/oder Paaren von Elementarteilchen/Antiteilchen mit umgehender Annihilation vor und benutzt hierfür den Begriff Vakuum-Fluktuation oder -Polarisation. Da die Paare/Photonen nur für sehr kleine Zeitspannen existieren sollten, keiner direkten experimentellen Untersuchung zugänglich sind, den Energieerhaltungssatz verletzen, keine direkte Wirkung auf unserer Materiewelt ausüben können und zum Teil auch Wirkungen kleiner als das Wirkungsquantum besitzen könnten, wurde das Attribut 'virtuell' eingeführt. In der Zeitintegration ergäbe sich daraus insgesamt ein mittlerer Vakuum-Energiegehalt, die Vakuumenergie. Es muss aber betont werden, dass die Entdeckung und Verifizierung der Unbestimmtheitsrelationen auf experimentellen Befunden beruht und sie daher zunächst nur für unsere materielle Welt - Materie aufgebaut aus Elementarteilchen einschließlich der hier auftretenden Lichtquanten - und die Reaktionen der Elementarteilchen, d.h. für kleine Materiemengen und deren Lokalisierung/Erfassung gültig sind.

Die hier angedachten anderen Vorstellungen oder Modelle sollen keinesfalls die Gültigkeit der Quantenmechanik in Frage stellen. Diese ist definitiv als experimentell (für Materie) bestätigt zu betrachten. Aber 'experimentell belegt' bedeutet, dass mit Mitteln ausschließlich materieller Art alleinig die möglichen Reaktionen und Wechselwirkungsmechanismen von Materie/Photonen untersucht, erkannt und bestätigt werden können. Die Untergrenze für die kleinstmögliche (messbare) Wirkung $\hbar/2$ (gegeben durch die Unbestimmtheitsrelationen) entspricht genau der Wirkung eines kleinstmöglichen Spins, d.h. der Wirkung eines einzelnen Elementarteilchens ohne Eigenfeld, kinetische Energie und lediglich mit Spin (z.B. die Wirkung eines Neutrinos geringster Energie), und zeigt auch damit, dass die Unbestimmtheitsrelationen ausschließlich nur Materie und ihre Reaktionen betreffen. Lediglich die kleinsten Basiseinheiten der Materie, zu denen auch die Lichtquanten (Photonen) zu rechnen sind, sind durch eine Spinquantenzahl charakterisierbar. Sobald nichtmaterielle Bereiche des Universums (Feldquanten oder Raumzeit) betrachtet werden, wird der Gültigkeitsbereich der Quantenmechanik verlassen und das Modell der Vakuumfluktuation wird zu einer Fiktion. Materie kann durch andere Materie

oder ihre zugehörigen Photonen keine kleinere direkte Wirkung übertragen werden, als die, die der reinen Spinwirkung eines kleinstmöglichen Materieträgers, eines Elementarteilchens/ Photons, selbst ohne kinetische Energie oder Feldwirkung zukommt. Diese Aussage der Unbestimmtheitsrelationen darf nicht ohne weiteres auf einen völlig anderen, zur Materie wesensfremden Bereich des Universums - das physikalische Vakuum - übertragen werden.

Wenn, wie gegenwärtig generell angenommen, die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik in den Bereich sehr kleiner Dimensionen auch des Vakuums (Raumzeit) ausgeweitet/ übertragen werden, sollte man sich daher bewusst sein, dass dies lediglich ein Versuch sein kann, eine reine Annahme, die auch falsch sein könnte. Sofern auch die Quantenmechanik durch eine untere Anwendungsgrenze (alleinig auf die Materie begrenzt) gekennzeichnet sein sollte, ist es ebenso denkbar, dass (nichtmaterielle, masselose) Struktureinheiten, dynamische Raumkrümmungsbereiche, mit sehr kleiner Dimension durch sehr kleine Impulse und mit sehr kleinen Energien gegeben sein könnten. Die Sichtweise der Physik kleiner Raumbereiche als Hochenergie-Physik wäre dann eine Fehlannahme.

Wenn Widersprüche erzeugt werden können, die sich ergeben, wenn Mikro-Systeme mit den Mitteln der Quantenmechanik und alternativ über die Annahme der Existenz verborgener Variabler betrachtet/berechnet werden, kann die Interpretation der entstehenden Diskrepanz lauten, es kann keine lokalen/verborgenen Variablen geben. Genauso gut könnte aber auch ausgesagt werden, dass in diesen Bereichen der Wirksamkeit verborgener Variabler die Gültigkeit der Quantenmechanik nicht mehr gegeben ist! Erstere Aussage beruht ausschließlich darauf, dass *angenommen* wird, die Gesetze der Quantenmechanik gelten uneingeschränkt und für beliebige Raumdimensionen. In der Anfangszeit der Quantenmechanik konnten praktisch analoge Schlussketten gezogen werden, um zu zeigen, dass es keine derartige Quantentheorie geben kann, weil sich doch die Gesetze der klassischen Physik über Jahrhunderte bewährt hatten. Es ist generell nicht möglich, mit den Mitteln einer Physik mit Gültigkeitsbereich für größere Dimensionen über die Gültigkeit einer Physik für kleinere Raumdimensionen oder Energiebereiche zu urteilen. So wie prinzipiell mit der klassischen Physik nicht die Gültigkeit der Quantenmechanik belegt oder widerlegt werden konnte, kann wiederum auch eine Sub-h-Physik nicht durch die Quantenmechanik widerlegt oder ausgeschlossen werden.

Wird die Vakuumenergie mittels Allgemeiner Relativitätstheorie (ART) und astronomischen Beobachtungen bestimmt, ergibt sich ein Wert in der Größenordnung von 10^{-9} J/m^3 . Bestimmt man diesen Wert vermittels 'Quantenmechanik', d.h. unter Annahme der Gültigkeit der Vakuumfluktuation (Integration über alle Nullpunkt-Oszillationen), ergibt sich ein Wert, der ca. 120 Größenordnungen größer ist!! Dies wird generell als eine Art 'Unverträglichkeit' von ART und Quantenmechanik betrachtet, sollte aber eigentlich eine Fehleinschätzung sein. Es ist die

unzulässige Erweiterung der Gesetze der Quantenmechanik auf einen nicht-materiellen Bereich, das physikalische Vakuum, das diese enorme Diskrepanz erzeugt.

Betrachtet man ein ruhendes Proton und Elektron in einem Abstand von 1 m, ist die resultierende Kraft nach dem Coulomb Gesetz Gl.(8) ca. $2,3 \cdot 10^{-28}$ N. Das Elektron wird entsprechend dieser Coulomb Kraft mit etwa 252 m/s^2 beschleunigt. Wird eine gut messbare Distanzänderung von 1 mm angenommen, sind für die Bewegung über diese Distanz etwa $2,8 \cdot 10^{-3}$ s erforderlich. (Als gute Näherung kann die Kraft oder Beschleunigung als konstant innerhalb dieses kleinen Intervalls angenommen werden.) Die kinetische Energie die hierbei übergeben wird ist ca. $2,3 \cdot 10^{-31}$ Nm. Die übertragene Wirkung in dieser Zeit ist daher ca. $6,4 \cdot 10^{-34}$ Js, sehr nahe der Planck Konstante h . Ohne Zweifel bewegt sich ein Elektron ausreichend gleichmäßig und nicht in Sprüngen von derartigen Distanzen. Mit einer Vergrößerung der Ausgangsdistanz auf 10 m wird die Wirkung sogar 100-fach kleiner. Wird hierbei die Annahme von Sub- h Feldquanten für die wirkenden statischen elektrischen Felder abgelehnt, müsste das elektrische Feld entweder endlich und auf ca. 1 m begrenzt sein, oder die Elektronen müssten sich in stochastischen Sprüngen vorwärtsbewegen [Hinweis von B. Kropp]. Die Feldquanten des statischen elektrischen Feldes sollten durch Sub- h -Wirkungen charakterisiert sein.

In den folgenden Abschnitten soll demonstriert werden, dass eine entsprechende, alternative Betrachtungsweise mit aktiver Emission von Sub- h -Feldquanten durch die Elementarteilchen - eine Betrachtungsweise, die auch in sehr kleinen Dimensionen auf Determinismus und Kausalität aufbaut - ebenfalls eine sinnvolle Beschreibung der physikalischen Realität erlaubt. Hierzu müssen die einzig möglichen Anforderungen erarbeitet werden, die eine vollständige Übereinstimmung mit der vorgefundenen physikalischen Realität ergeben, wenn die Vakuumfluktuation als Erklärungsbasis für alle low-level-Phänomene entfällt. Es wird gezeigt, dass dies widerspruchsfrei möglich ist und zu einem besseren, tieferen Verständnis vieler physikalischer Beobachtungen führt.

Zu den grundlegenden physikalischen Basisprozessen zählt die Ausbildung, besser Emission statischer elektromagnetischer Felder, die auch durch die vorgeschlagene noch rein prinzipielle Struktur von Elektronen und Positronen im vergangenen Abschnitt beschreibbar sein müssen. Da ein Photon eine räumlich beschränkte Wirkung (Teilchencharakter) hervorruft, kann ein 'unendlich' weit reichendes statisches elektrisches Feld durch ein lokalisiertes Photon als interner Bestandteil eines Elementarteilchens nur durch die Anregung und anschließende Ausbreitung von begrenzt ausgedehnten Zuständen/kollektiver Anregung von Einzelzuständen des umgebenden physikalischen Raumes verstanden werden, die sich reibungsfrei radial in alle Richtungen von der auslösenden Quelle wegbewegen. Dies ist die einzig verbleibende Alternative, wenn aufgrund einer erwarteten Begrenzung der Gültigkeit der Quantenmechanik

für kleine Dimensionen die Möglichkeit der Vakuumfluktuation nicht mehr für die Erklärung der elektromagnetischen Felder zur Verfügung stehen sollte.

Eine Übertragung von Kräften zwischen Teilchen mittels statischer Felder erfordert zwingend den Austausch von 'Boten' mit einer Wirkung, d.h. Struktureinheiten, die einen Impuls übergeben können. Im Fall einer statischen Kraftwirkung zwischen (ruhenden) Ladungsträgern können diese Boten keine Photonen sein, wenn die Vakuumfluktuation nicht benutzt werden kann. Photonen werden normalerweise bei Wechselwirkungen mit einer relativen Beschleunigung von Elementarteilchen zueinander hervorgebracht (Bremsstrahlung) und bewirken damit eine weitere, dynamische Wechselwirkung zwischen Ladungsträgern. Aus einer solchen Emission von Feldquanten mit definierter Intensität/Anzahl in einen betrachteten Raumwinkel würde zwingend eine Dichtereduzierung dieser 'kollektiven Anregungszustände' mit dem Quadrat des Abstandes folgen (die in einem Raumwinkel eingeschlossene Fläche wächst mit r^2) und damit prinzipiell die beobachteten Eigenschaften des elektrischen Feldes beschrieben werden können. Die Beschreibbarkeit der elektrischen Feldwirkung mittels einer Abhängigkeit mit r^{-2} ist ein direkter Hinweis auf einen Emissionsmechanismus.

Zu den grundlegenden Befunden der modernen Physik zählt die wesentliche Erkenntnis, dass unsere Welt in allen Bereichen durch obere und untere Grenzen aller physikalischen Bestimmungsgrößen gekennzeichnet ist (hier muss es unbedingt auch eine Obergrenze für die Materiedichte und Materiemenge geben) und jeder Versuch einer Beschreibung durch ein Kontinuum nur eine Näherung sein kann (eine offene, zur Zeit noch nicht oder nie zu klärende Ausnahme könnte die (Un)Endlichkeit von Raum und Zeit betreffen). Die wesentlichsten Grenzen neben der Obergrenze der Lichtgeschwindigkeit und einer kleinsten Struktur des (physikalischen) Raumes sind die kleinstmögliche Wirkung auf/in 'makroskopische/n' oder 'materielle/n' Systeme/n (Unbestimmtheitsrelationen) sowie eine maximal mögliche Kraftwirkung oder Beschleunigung bei Erreichen eines Ereignishorizonts (Allgemeine Relativitätstheorie; siehe z.B. C. Schiller, www.motionmountain.net).

In den beiden letztgenannten Fällen ist offensichtlich, dass es 'hinter' deren Grenzen irgendeine reale Physik geben muss, die in einem Fall für eine Quelle der stärksten möglichen Gravitationswirkung bzw. im anderen Fall für die Entstehung statischer Felder verantwortlich ist. In beiden Fällen ist aus prinzipiellen Gründen eine direkte experimentelle Untersuchung dieser Sub-h-Physik (messtechnisch ist keine Wirkung kleiner als $\hbar/2$ erfassbar) oder der Physik innerhalb von Ereignishorizonten (es kann keinerlei direkte Information über den verursachenden Materiekern den Horizont passieren) generell unmöglich. Dies bedarf unvermeidlich eines nichtexperimentellen 'Instruments' - des kollektiv eingesetzten menschlichen Verstandes, der aus der Gesamtheit aller möglichen Befunde nur durch 'Versuch-und-Irrtum' die einzig mögliche Lösung herausfiltern kann.

Sofern der Beschreibung von Elektronen mit lokalisierten Photonen/Photonenstücken über Pseudo-Orbitale (in Orbitalen sollte der Umfang durch ein Vielfaches der Wellenlänge gegeben sein) eine reale Chance eingeräumt werden soll, muss es möglich sein, aus ihren damit unmittelbar folgenden Eigenschaften die Existenz der elektrischen Felder als auch der Gravitationswirkung von Materie plausibel zu erklären. Als Voraussetzung wäre ein Raum (erfüllt) mit kleinsten einzeln anregbaren Zustände oder 'Teilchen' oder Zellen erforderlich, über deren konkrete Eigenschaften und Dimension weiter nachgedacht werden muss. Deren Dimension sollte vermutlich in irgendeiner Weise mit der kleinst möglichen Strukturgröße des 'Raumes' korrelieren, der Planck-Länge (ca. $2 \cdot 10^{-35}$ m). Angesichts des Wahrscheinlichkeitscharakters der Quantenwelt und der Äquivalenz aller Raumrichtungen sollten diese Raumelemente oder Zustände oder 'Partikel' nicht in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sein, sondern irregulär, amorph (gasartig oder fluid?) und nicht zeitlich-räumlich fixiert, sondern vorzugsweise in permanenter Eigenbewegung befindlich sein.

So wie wir erkennen mußten, dass die Veränderungsfähigkeit der uns umgebenden Materie nur durch einen atomistischen Aufbau der Materie erklärt werden kann, so müssen wir heute genauso diesen Schluß für ein allgegenwärtiges, den Raum erfüllendes Substrat ziehen und erkennen, dass dieses Medium ebenso kein Kontinuum sein kann und partikulär aufgebaut sein muss. Die astronomisch belegbare Expansion unseres Big-Bang-Systems zeigt eine permanente großräumige Ausdehnung, also Veränderung dieses Substrats - offensichtlich mit einer Dichteabnahme - und erzwingt damit die Erkenntnis, dass es ebenso aus kleinsten (feinstofflichen) Struktureinheiten gebildet sein muss. Aber während für unsere Materie, zumindest für Flüssigkeiten und Festkörper, zwischen den Atome neben der Gravitationswirkung anziehende Kraftwirkungen (auf der Basis und im Zusammenhang mit chemischen Bindungen) zu erkennen sind, muss hier nun für den Äther eine generelle gegenseitige Abstoßungswirkung angenommen werden, die heute unverstanden als 'Dunkle Energie' umschrieben wird.

Zunächst ist festzustellen, dass es sich bei Photonen hauptsächlich um eine transversale Schwingung durch/von Einzel- bzw. kollektiven Anregungszustände/n handeln muss, die infolge eines permanenten Wechsels oder Überganges zwischen elektrischer und magnetischer Art des Zustandes eine senkrecht zur Bewegungsrichtung räumlich begrenzte Ausdehnung der transversalen Schwingung besitzen muss (zumindest infolge einer Begrenzung durch eine Grenzgeschwindigkeit/Lichtgeschwindigkeit). Wird ein Photon oder Teilstück in eine Art Orbital gezwungen und lokalisiert, (Bildung eines Leptons) gibt es für die 'Außenwelt' bzw. eine beliebige radiale Richtung anstelle einer transversalen Schwingung jetzt einen radialen (d.h. longitudinal auslösenden) Schwingungsvorgang. Eine grundlegende Konsequenz eines solchen Elektronenmodells wäre daher die Notwendigkeit, dass in das umgebende Medium hinein permanent longitudinale, kollektive Anregungszustände (longitudinale Photonen, LP) emittiert

werden müssten. Die Bezeichnung als Photon oder Photonenart für derartige longitudinale Struktureinheiten (LP) wird durch wesentliche aber ähnliche Eigenschaften bezüglich (transversalen, tatsächlichen) Photonen nahegelegt. Sie besitzen Impuls, aber keine Ruhemasse, auch sie bewegen sich mit (ihrer longitudinalen) Maximalgeschwindigkeit durch den physikalischen Raum und sie sind ebenfalls vom Charakter her Bosonen.

Die in eine bestimmte radiale Richtung emittierten longitudinalen Photonen (LP) mit einer Wirkung unterhalb des Planckschen Wirkungsquantums (gewisse Analogie zu virtuellen Photonen) können lediglich eine geringe Ausdehnung besitzen, da die jeweils auslösende oder anregende, durchlaufende Halbwelle im (Pseudo)Orbital eine 'dreidimensionale' Bewegung über alle Azimutrichtungen mit Lichtgeschwindigkeit im Inneren der Elementarteilchen ausführt und extrem schnell lokal deren Oberfläche deformiert. Eine perfekte Kugelsymmetrie des Feldes kann es infolge von Spin und magnetischem Moment der Elementarteilchen allerdings nicht geben. Hinzu kommt, dass es sich um eine Art komplexes System mit verschiedensten umlaufenden Oberwellen handeln könnte und somit die Emission verschiedenster Wellenlängen/Wellenpakete möglich wäre. Denkbar wäre daher, dass bezogen auf eine betrachtete radiale Richtung sich daher ab einem Mindestabstand vom Elementarteilchen ein Durchlaufen von longitudinalen Photonen mit stochastischen Abständen und stochastisch variierenden Photonengrößen ergeben könnte (Fernfeld).

Bezogen auf eine radiale Richtung, die der Bewegung einer anregenden, emittierenden, transversalen Photonenhalbwelle folgt, könnte sich als Konsequenz ein irregulärer, möglicher Weise in sich geschlossener, schlauchartiger, zurückgelassener Anregungsbereich um das Elementarteilchen herum ergeben, der sich vom Elektron entfernt. Gleiches gilt für alle Oberwellen und speziell die entgegengesetzten Schwingungsmoden, so dass sich all diese 'Bänder' oder 'Schläuche' in komplizierter stochastischer Art kreuzen durchdringen und miteinander wechselwirken könnten (Nahfeld). Der Bildungsmechanismus der longitudinalen Photonen könnte deshalb sehr komplex (chaotisch) sein. Für eine unmittelbare Annäherung von Elementarteilchen aneinander ist daher eine Abweichung von einer Wirkung mit dem Abstandquadrat zu erwarten, sowie eine starke Unbestimmtheit der Wechselwirkung, die letztlich zu einer Ununterscheidbarkeit der Teilchen, zu einem Verlust der Möglichkeit ihre einzelnen Bewegungsrichtungen nach Wechselwirkung rückzuverfolgen bzw. vorherzusagen führt.

In einem beliebigen Punkt des umgebenden Raumes scheinen willkürlich Longitudinalphotonen (LP) der verschiedensten 'Größen' aufzutauchen und wieder zu verschwinden. Obwohl es sich um eine sehr reale Erscheinung handelt, könnten sie mit 'virtuellen Photonen' verwechselt werden, was aber ein Missverständnis bedeuten würde. Sie stellen lediglich longitudinale Struktureinheiten mit einer Wirkung und Impulsen unterhalb des Planck'schen Wirkungsquantums dar, die aber nicht auf den Beschränkungen der Unbestimmtheitsrelation beruhen.

Sie können keine direkte, sondern nur eine kollektive Wirkung in Form des elektromagnetischen Feldes auf materielle Objekte unserer Welt (wie z.B. Elektronen) haben.

Die Emission bzw. Anregung der Longitudinalphotonen kann dem 'Orbitalsystem Elektron' keine Energie entziehen und diese können daher bei Wechselwirkung mit einem anderen Elementarteilchen diesem Teilchen keine Energie in das (innere) Orbitalsystem übertragen (keine Änderung der Ruhemasse). Die LP besitzen aber einen Impuls im Sub-h-Energiebereich, der positiv (Kompression) oder negativ (Reduktion) je nach Art der auslösenden, durchlaufenden Halbwelle innerhalb des Elementarteilchens ist.

Die erzeugten LP sehr kleiner Dimension sind charakterisiert durch Anregungsbereiche mit geringerer bzw. höherer Dichte der primären Anregungszustände bzw. 'Partikel' des physikalischen Raumes oder 'Substrats' im Vergleich zur allgemeinen Umgebungsdichte (longitudinale Zustände) und geben damit eine erste Vorstellung zu einem Verständnis als dynamische (wandernde), lokal begrenzte Raumkrümmungsbereiche. Da der Begriff 'Raumkrümmung' bisher ausschließlich für die Modellbasis der ART bekannt ist, bei dem es sich lediglich um eine durch Gravitation/Masse verursachte und damit bei Radialsymmetrie um eine r^{-2} Variation handelt (hierzu muss 'Raum' aber zwingend als ein Medium verstanden werden, dass alleinig 'deformiert' werden kann; Raum selbst - also echtes Vakuum - ist aber prinzipiell keinerlei Medium), ist in dieser neuen Sicht jetzt eine Generalisierung erforderlich. Jegliche Ursache dynamischer Wirkungen von Materie (Deformationen oder Bewegung durch das 'Substrat') soll mit jedem nur denkbaren Gradienten eine Variation der Zustandsdichte oder der Dichte des 'Substrats' erlauben und muss dabei im allgemeinen auch keine statische Bindung an den Verursacher haben. Dynamische Raumkrümmung darf keinesfalls als eine Form der Gravitation (rein statisch!) verstanden werden und wird nur in Ausnahmefällen zB. mit Gravitationswellen (makroskopische Dynamische Raumkrümmung) in gewissem Zusammenhang gebracht werden können.

Die im Inneren von Elektronen angedachten rasanten dynamischen Bewegungen von Strukturen/Struktureinheiten, die zu sehr schnellen Formveränderungen des Teilchens führen, werden im Umgebungsmedium wandernde Bereiche veränderter Dichte des Mediums erzeugt. Da aber nennenswerte Dichteveränderungen bei gleichzeitig extrem geringer Ausdehnung entstehen, werden auch vergleichsweise sehr starke Gradienten hervorgerufen, die unter Umständen im Fall der Gravitation als Ereignishorizonte beschrieben werden. Die vom Elektron emittierten wandernden Dichtestrukturen sollten daher als sehr stabile wandernde Struktureinheiten erwartet werden können.

Die LP können in kollektiver Wirkung solche Orbitalsysteme als Gesamtheit relativ zueinander beschleunigen - statisches elektromagnetisches Feld. Ein Elektron emittiert longitudinale Photonen mit veränderten internen Dichten der Anregungszustände oder 'Partikel' in beide Vorzeichenrichtungen (erhöht bzw. erniedrigt) relativ zum Umgebungswert, jedoch folgt aus der

Asymmetrie des umlaufenden transversalen Photonenteilstückes (effektiv ungerade Halbwellenzahl), dass es eine Dominanz eines Vorzeichens bzw. überwiegendes Verhältnis der LP-Arten für ein spezielles Elementarteilchen gibt, das beim Positron quasi exakt umgekehrt ist.

Für unsere Materie mit genau ausbalancierter Zahl der Ladungsträgerarten werden sich im statistischen, großräumigen Mittel die Longitudinalphotonen daher eliminieren/ausgleichen. Gleiches gilt speziell auch entlang der Verbindungsgeraden zwischen Elektronen und Positronen, so dass gegenüber deren Außenbereichen hier eine reduzierte Energiedichte vorliegt. Zwischen gleichartigen Ladungsträgern wird jedoch eine erhöhte Energiedichte auftreten (Überwiegen einer Art der LP ohne Eliminationsmöglichkeit) - sie stoßen sich gegenseitig ab. Damit wird unmittelbar der duale Charakter der Ladungen und ihrer in zwei entgegengesetzten Arten auftretenden Wechselwirkungen klar. Um eine Vorstellung von der Dimension der Longitudinalphotonen zu erhalten, können nur die zur Zeit präzisesten Messungen zur Größe von Elektronen als Schätzung herangezogen werden. Dies ist mittels Präzisionsmessungen zum gyromagnetischen Verhältnis g an Einzelelektronen gelungen, wobei für Elektronen ein Durchmesser von maximal ca. 10^{-22} m gefunden werden konnte [H. Dehmelt, Rev. Modern Phys. 62 (1990) S. 525]. Damit sollte die Dimension der Longitudinalphotonen direkt nach ihrer Bildung kleiner oder maximal mit etwa 10^{-23} m erwartet werden.

Als ein wesentliches Argument für die Tatsache, dass es sich bei dem 'Fluidum', 'Medium' oder Substrat, das physikalisches Vakuum genannt wird, um ein Energie beinhaltendes Medium handelt, dient oftmals der Casimir Effekt. Hier entsteht zwischen zwei parallelen Platten mit nanoskopischem Abstand auch im gut abgeschirmten Hochvakuum eine Kraft, die z.B. die Platten aufeinander zu bewegt. Dieser auch experimentell bestätigte Effekt dient dann dazu, die sogenannte Vakuumfluktuation, die spontane Emission von virtuellen Photonen/ Nullpunktschwingungen zu belegen. Während außerhalb der Platten alle Photonen mit den verschiedensten Wellenlängen entstehen können, würde zwischen den Platten deren Bildung für einen Teil der möglichen Wellenlängen unterdrückt und scheint daher zu besagter Kraftwirkung zu führen, die präzise gemessen und berechnet werden kann.

Für die Erklärung des Casimir Effektes ist es aber unerheblich, ob Photonen spontan zwischen den Platten entstehen bzw. vorhanden sind, oder ob LP permanent von den Oberflächen der Platten, von den Elementarteilchen emittiert werden. Im Fall des Emissionsmodells modifizieren sich allerdings die Ursachen für die Kraftwirkung dahingehend, dass alle Emissionen von den neutralen Außenflächen der Platten unbeeinflusst in die Umgebung erfolgen, während sich zwischen den Platten die meisten LP einschließlich ihrer Impulse (bei geringen Distanzen) eliminieren können. Da solche longitudinalen Photonen einzeln prinzipiell nicht experimentell erfassbar sind, entsteht eine Art Glaubenskonflikt, der nur über eine höhere Plausibilität oder eine mögliche Erklärungsvariante für weitere derartige Effekte gelöst werden kann. Wenn man

longitudinale Photonen als real erkennt und anerkennt, steht vermutlich außer Frage, dass auch für sie analoge Unbestimmtheitsrelationen gelten könnten. Nur sollte für sie ein kleinstes Wirkungsquantum existieren, das deutlich kleiner als h ist. Begreifen wir unsere 'makroskopische bzw. materielle' Welt als eine 'Welt der transversalen Photonen', die von einer universalen Gesetzmäßigkeit - der Unbestimmtheitsrelation - begrenzt ist, wird klar, dass deren unkritischer Übertrag auf eine 'Welt der Longitudinalphotonen', der dynamischen Raumkrümmungsbereiche, zu Fehlinterpretationen führen muss.

Es gibt starke Hinweise und Belege, dass der Casimir Effekt gleichfalls auch durch Van-der-Waals-Kräfte erklärt werden kann. Daher stellt auch dieser Effekt keinen experimentell gesicherten Beweis für die Existenz einer Vakuumfluktuation dar. Das Modell der Vakuumfluktuation ist und bleibt also lediglich ein Modell, eine reine Hypothese. Für das Standardmodell ist aber das Modell der Vakuumfluktuation ein essentieller Bestandteil, eine unverzichtbare Basis. Demgegenüber kann das neue Direkte Strukturmodell vollständig ohne das Modell der Vakuumfluktuation auskommen.

Ein ähnliches System wie beim Casimir Effekt, das sogar Vakuumenergie in Form mechanischer Energie freisetzen kann, ist das Turtur-Rad [C.W. Turtur, www.public.rz.fh-wolfenbuettel.de/~turtur/physik]. Es handelt sich um ein 'Turbinenrad' aus Metall, das experimentell überprüft (auch im Hochvakuum) in einem rein statischen elektrischen Feld einer Metallplatte (ab ca. 200 V/cm) unbegrenzt rotieren kann, sofern die störenden Reibungskräfte überwunden werden. Da die gewonnene mechanische Energie die Energieverluste bei weitem übersteigt, wäre es aus der Sicht der klassischen Physik ein Perpetuum Mobile, bezieht seine Energie aber zwangsläufig aus der Vakuumenergie/ Dunklen Energie. Die Rotationsrichtung ist unabhängig vom Vorzeichen der statischen Ladung (in Richtung der zum Kondensator gerichteten, geneigten Metallflächen des Rades). Es ist aus klassischer Sicht als Anziehung der Influenzladung zur erzeugenden Ladung zu verstehen. Leider kann auch diese experimentelle Anordnung keine Entscheidung bezüglich der tatsächlich zugrunde liegenden Ursachen des elektrischen Feldes entsprechend der beiden Modelle liefern. Eine Erklärung ist sowohl mittels der Störung der Nullpunkt-Oszillationen um die Metallflächen herum möglich, als auch über die Impulsübergabe an die im Metall beweglichen Ladungsträger durch Sub- h -Feldquanten. Keinesfalls darf eine 'Reflexion' der Feldquanten an der Metalloberfläche als Antrieb in Betracht gezogen werden, da bei der geringen Größe der Feldquanten jedes noch so kompakte Material effektiv als 'leerer Raum' erscheinen muss.

Aus den obigen Überlegungen zur Emission von longitudinalen Anregungszuständen um Elementarteilchen herum sollte klar sein, dass es eine ähnliche Erscheinung auch für (freie) Photonen geben sollte. Im Gegensatz zu 'lokalisierten Photonen' (innerhalb von Elementarteilchen) kann es sich aber nicht um einen Strom 'virtueller' longitudinaler Photonen (mit räumlich begrenzter Ausdehnung) handeln, sondern um eine zusammenhängende kollektive longitudinale Anregung. Photonen sind bisher als endlicher Wellenzug oder

Wellenpaket mit gemittelt konstanter Längen- und Breitendimension zu verstehen - ein 'Lichtteilchen'. Die dominant transversalen Schwingungen der einzelnen 'Wellen'züge sollten ganz analog zu denen in Elementarteilchen longitudinale Anregungen auf die umgebenden Zustände oder 'Partikel' des 'Raumes' übertragen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit senkrecht zur Bewegungsrichtung des Photons ausbreiten, während sich das Photon ebenfalls mit c weiterbewegt und diese longitudinalen Anregungen kontinuierlich weiter auslöst oder anregt. Die 'Gesamterscheinung Photon' ergibt sich aus der des Kernes und der seiner weit ausgedehnten Longitudinalwirkungen.

Damit wird jedes Photon (Photonenkern) weiterhin auch durch eine Art 'Bugwelle' longitudinaler Anregungszustände charakterisiert sein (Trail), die bis in relativ große Entfernungen reicht und für eine 'Kommunikation' zwischen Photonen sorgen könnte (all dies kann nur eine simplifizierte Vorstellung sein, denn es muss sich um einen komplexeren dreidimensionalen Vorgang handeln, der nicht allein mit einer einzigen 'quasi-zweidimensionalen Schwingung' beschrieben werden kann, vgl. Abschnitt 8). Bei den von den Photonen erzeugten multiplen, parallelen Mediendichte-Trails entlang des Wellenzuges muss einer der führenden durch erhöhte, der entgegengesetzte führende durch reduzierte Zustandsdichte oder 'Partikeldichte' gekennzeichnet sein. Infolge des Spins (mit festgelegter Helizität) sollte sich eine Art Spiralstruktur der Photonentrails auf einem Kegelmantel endlicher 'Dicke' ausbilden. (Photonen können präzise in Bewegungsrichtung lokalisiert/registriert werden, nicht aber senkrecht dazu.)

Aus der Sicht der bisherigen Betrachtungen für Elementarteilchen scheint kein Raum für eine weitere, den Kosmos dominierende Kraftwirkung zu bleiben (magnetische Effekte, die der Bewegung oder beschleunigten Bewegung von Ladungsträgern entspringen, sind relativ einfach durch Asymmetrien/Deformationen/Rotation der Felder longitudinaler Photonen und Spinausrichtungen zu verstehen, siehe Abschnitt 7). Die Gravitation, die ca. 36 Größenordnungen schwächer ist, könnte eine Nebenwirkung der longitudinalen Photonen (emittiert von Elementarteilchen) sein oder durch irgendeine, mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit auftretende Emission verursacht werden, die zudem eine geringere Wirkung hervorbringt. Hier bietet sich zunächst der Gedanke an, dass es gelegentlich eine kurzzeitige simultane Emission von Longitudinalphotonen durch zwei oder mehr Oberwellen geben könnte, wobei verschiedenste 'additive' und 'subtraktive' Kombinationen denkbar sind (in einem perfekt dispersionsfreien Medium würden sich derartige Anregungskombinationen so bis in die Unendlichkeit bewegen können). Wenn Elektronen und Positronen bzgl. ihrer Eigenschaften exakt 'antisymmetrische' Teilchen sind, sollten allerdings alle solchen Kombinationen mit genau der gleichen Wahrscheinlichkeit in entgegengesetzter Kombination vorliegen, so dass keinerlei Nettoeffekt entstehen könnte.

Es bedarf also einer sehr schwachen Asymmetrie zwischen den beiden antisymmetrischen Elementarteilchen. Dies ist der Fall, wenn transversale Photonen mit ungeraden Halbwellenzahlen orbital gebunden oder eingeschlossen werden, wodurch die nach innen

gerichtete Wirkung im Inneren eines Elektrons z.B. durch zwei positive, eine negative Halbwelle und im Positron durch zwei negative und eine positive erfolgte. Damit muss sich im Inneren eine modifizierte Ausprägung der Art der Oberwellenspektren ergeben. Während in einem Fall die radialen Schwingungsvorgänge zu einer etwas höheren (relativen) Dichte der Anregungszustände bzw. 'Partikel' im Zentrum des Elementarteilchens führen würden - dadurch sollten geringfügig erhöhte Longitudinalphotonendichten für LP erhöhter Dichte entstehen und emittiert werden - und es würden im anderen Fall bei im Inneren (relativ) reduzierter Dichte die Emissionen von LP mit geringerer Dichte behindert werden. Durch diesen Effekt zweiter Ordnung sollte es einen schwachen Nettoeffekt geben, der nur eine 'Richtung' kennt und eine Kraft erzeugt, die nur in einer Form/'Richtung' wirkt. Während longitudinale 'Einzelphotonen' normalerweise perfekt ausbalanciert emittiert würden, könnten solche mit einer 'Photonenoberwellen-Wechselwirkung' zu einem Nettoeffekt führen. Es gäbe eine nichtverschwindende Annihilationssumme, wenn die entsprechenden Hochdichte-LP etwas stärker und die jeweiligen Niedrigdichte-LP etwas schwächer als im Fall homogener innerer Dichte der Teilchen entstehen. Die räumliche Dichte der LP um Elementarteilchen herum würde sich ganz analog mit dem Quadrat des Abstandes reduzieren und könnte für schwache Felder die bereits von Newton gefundene Abhängigkeit ergeben.

Die in der Nähe massiver Körper auftretenden Abweichungen vom zunächst vorgeschlagenen Gravitationsgesetz, die nur über die Gleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie, d.h. eine (großräumige) Krümmung des Raumes beschrieben werden können, sollten eher einer weiteren Eigenschaft aller longitudinalen Photonen zuzurechnen sein. Da für beide Arten der Elementarteilchen mit einer gewissen Rate longitudinale Photonen (LP) mit effektiv einer relativ erhöhten Dichte der Zustände oder 'Partikel' emittiert werden (über die normale, ausbalancierte Emission hinaus; zusätzliche Dichteerhöhung für LP mit 'Überdruck', geringere Dichteabnahme für alle 'Anti'-LP), sollte klar werden, dass derartige LP das Trägermedium oder den 'Raum' oder das Substrat selbst transportieren. Wenn Longitudinalphotonen mit erhöhter Mediendichte eine abrupte Grenze des physikalischen Raumes erreichen, werden sie diese Grenze um etwa ein LP-Volumen hinauschieben. Wenn es einen graduellen Übergang zu einer Region mit geringerer mittlerer Dichte geben sollte, wird die Grenze des Gebietes mit höherer Konzentration hinausgeschoben. Der Mechanismus der Gravitation schließt im Rahmen dieses Modells in gewisser Weise inhärent auch den Mechanismus einer Expansion des physikalischen Raumes ein.

Umgekehrt bedeutet die schwach asymmetrische, bevorzugte Emission von Longitudinalphotonen mit erhöhter Mediendichte (die Annihilations-Summe von Überdruck- und Unterdruck-LP ergibt einen positiven, von Null verschiedenen Überschuss) eine Verarmung der Zustände oder 'Partikel' innerhalb und um massive Objekte herum. Es muss sich ein statischer Gradient der Zustandsdichte bzw. 'Partikeldichte' entwickeln, der nur über einen athermischen Rückdiffusionsprozess oder Rückstrom in ein relatives, abstandsabhängiges, statisches Gleich-

gewicht gebracht werden kann. Es ist offensichtlich, dass diesem Ausgleichsvorgang Grenzen gesetzt sind, die wir Ereignishorizont nennen sollten, sobald das 'Wegpumpen' durch alle beteiligten (aktiven) Elementarteilchen die Möglichkeit des Rückstroms übersteigt.

Die Möglichkeit für einen Rückstrom ist abhängig von der Größe der Fläche, die durchströmt werden kann. Mit Annäherung an die Quelle der Gravitation verringert sich diese Fläche entsprechend r^2 , so dass für kleine Massen (und damit bei ausreichendem Abstand und Radialsymmetrie) eine Abhängigkeit mit r^{-2} entsteht. Bei Ausbildung stärkerer Gradienten (sehr große Massen) könnte zusätzlich ein Ausgleich über Driftmechanismen möglich sein, die mit der Stärke des Gradienten variieren. Werden auch die Möglichkeiten für Driftmechanismen überschritten, könnte schließlich ein Ereignishorizont entstehen.

Während transversale Photonen von einem Dichtegradienten (auch stark) abgelenkt oder sogar zurückgehalten werden können, können Longitudinalphotonen (LP) eine solche 'Grenze' oder Ereignishorizont (mit Größenänderung) passieren. Obwohl (transversale) Photonen - zz. akzeptiert als Träger des statischen elektrischen Feldes - durch den Ereignishorizont eines Schwarzen Loches zurückgehalten werden, ist die Wirkung der Gravitation und eines elektrischen Feldes außerhalb des Horizonts festzustellen. Die Träger des statischen elektromagnetischen Feldes können daher keine Photonen mit Transversalcharakter sein. Die Beschleunigung von Ladungsträgern zueinander wird meist mit einem Austausch von Photonen verbunden sein (Bremsstrahlung). Deshalb werden generell Photonen als Träger des elektromagnetischen Feldes angenommen; sie können jedoch prinzipiell nur Träger der dynamischen Wechselwirkung zwischen geladenen Teilchen sein. Es kann sich aus obigen Betrachtungen heraus bei den Trägern des statischen elektromagnetischen Feldes lediglich um longitudinale Struktureinheiten, longitudinale Photonen (LP) handeln.

Die Wirkung der Zustandsdichte- oder Partikeldichte-Gradienten ist außerordentlich stark. Sie kann zur größtmöglichen Kraftwirkung im Universums, zu Ereignishorizonten, führen. Da die Gradienten fast ausnahmslos mit Kugelsymmetrie vorkommen, werden Flächen gleicher Dichte meist durch Kugelflächen zu beschreiben sein. Licht das sich durch Bereiche starker Gradienten hindurchbewegen muss, wird zwangsläufig versuchen müssen sich so gut wie möglich entlang von Äquidensitenflächen zu bewegen - es folgt einer gekrümmten Bahn. Die als 'Raumkrümmung' bezeichnete Wirkung der Gravitation stellt sich hiermit als Entstehung von Äquidensiten der Zustandsdichte oder 'Partikeldichte' des physikalischen Raumes dar. Es sind statische Dichtegradienten, die durch die permanente Emission von LP des elektromagnetischen Feldes (mit zusätzlichem Zustandsdichte- oder 'Partikeldichte'-Anteil des physikalischen Raumes für beide Arten der LP) über einen darüber hinausgehenden permanenten Abtransport oder ein 'Wegpumpen' des physikalischen Raumes oder Substrats bei gleichzeitigem, abstandsabhängigen, aber nur begrenzt möglichem Rückstrom gebildet werden.

Es sind weitreichende statische Gradienten, die durch einen permanenten Abtransport eines Substrats und einen permanenten Rückstrom, also einen dynamischen Mechanismus hervorgerufen werden. Daher ist eine Berechnung mittels eines Modells der statischen 'Raumkrümmung' nur bei Radialsymmetrie gegeben. Es sollte einen ewigen Zustrom eines 'Substrats' zu jeglicher Materie hin geben, der durch die Nebenwirkung der 'ewigen' elektromagnetischen Emission der Materie bedingt ist - eine scheinbar unbegrenzte Senke und eine unbegrenzte Quelle die selbstverständlich eine stetige Energiezufuhr benötigen. Die allein denkbare Art von Energie hierfür kann nur die Dunkle Energie bzw. Expansion sein, die in gleicher Weise dem Elektron die enorme Totalenergie des elektromagnetischen Feldes verleiht, obwohl nur ein geringes, konstantes Energieäquivalent in Form der Ruhemasse vorliegt.

7 Dunkle Energie

Zusammenfassend können wir sagen: Nach der allgemeinen Relativitätstheorie ist der Raum mit physikalischen Qualitäten ausgestattet; es existiert also in diesem Sinne ein Äther. Gemäß der allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Raum ohne Äther undenkbar; denn in einem solchen gäbe es nicht nur keine Lichtfortpflanzung, sondern auch keine Existenzmöglichkeit von Maßstäben und Uhren, also auch keine räumlich-zeitliche Entfernungen im Sinne der Physik.

A. Einstein, Leiden 1920

In der gesamten bisherigen Diskussion sind mehr oder weniger unspezifiziert die Begriffe Raum und Vakuum verwendet worden, über deren Hintergrund einige Worte gesagt werden sollten, um ein klareres Gesamtverständnis zu erlangen. Hinter dem Ausdruck 'Raum' verbirgt sich ein abstrakter, eigentlich rein mathematischer Begriff zur Beschreibung von Abstandsrelationen und Winkelbeziehungen, der nur im Zusammenhang mit der Existenz von mindestens einem (ausgedehntem) Objekt materieller Art sinnvoll auch zu einer 'Eichung' geführt werden kann. In unserem modernen Physikverständnis ist diese Naturwissenschaft ganz generell als eine Lehre von den Gesetzmäßigkeiten der Bewegung physikalischer Struktureinheiten, welcher Strukturebene auch immer, zu verstehen. Daher ist in der Physik die Definition des Raumes in nichts anderem zu sehen als in der prinzipiellen Möglichkeit oder Gegebenheit für die Bewegung physikalischer Struktureinheiten. Der Begriff 'Raum' repräsentiert die prinzipielle bzw. grundlegende Voraussetzung für die Möglichkeit von jeglicher Art Bewegung an sich. Ein 'Nur-Raum' (zwingend ohne Zeit) stellt überall besetzungsfähige Positionen für solche Struktureinheiten zur Verfügung und ist daher zunächst das totale Nichts oder auch 'echtes Vakuum'.

Wenn, wie gegenwärtig oft diskutiert, von einer Entstehung des Raumes und seiner Expansion gesprochen wird, ergibt sich daher ein Widerspruch in sich. Eine Expansion ist eine spezielle Bewegungsart, die nur innerhalb oder in einen existierenden Raum hinein erfolgen könnte. Eine Lösung dieses Widerspruches wäre also nur durch die Betrachtung verschiedener Arten von Raum zu erreichen. Beispielsweise also durch die Expansion eines physikalischen Raumes - d.h. mit zunächst unspezifizierten darin enthaltenen Struktureinheiten - in ein echtes Vakuum (Nur-Raum) hinein, das mit dem unendlichen mathematischen Raum (Kontinuum) unmittelbar beschreibbar wäre. Im Gegensatz zu unserer realen Umgebung wäre in einem echten Vakuum für eine physikalische Struktureinheit (sofern sie dort stabil existieren könnte) eine beliebig kleine Ortsveränderung möglich, sie könnte dort in völliger Ruhe verharren und sofern ausreichend Impuls oder Energie existiert, wäre auch eine beliebig große Geschwindigkeit realisierbar.

In einem hypothetischen 'Nicht-Raum' gibt es prinzipiell keine Möglichkeit der Veränderung (keine Bewegung, Erzeugung oder Expansion). Ein Raum, der keinerlei physikalische Struktureinheiten enthält (echtes Vakuum), kann ebenfalls keine Veränderung erfahren, es gibt dort also keine Zeit und es kann auch keine Krümmung eines derartigen Raumes, Aufrollen oder sonstige Veränderung im absoluten Nichts des echten Vakuums realisiert werden, aber er wird stets und überall das Eindringen physikalischer Struktureinheiten erlauben. Damit von einer Raumzeit gesprochen werden kann, muss ein echtes Vakuum geeignete physikalische Basis-Struktureinheiten enthalten. Jetzt sind Veränderungen, also auch Zeit möglich. Eine 'Krümmung' des physikalischen Raumes ist entweder durch lokale Variation der internen Anregung der Struktureinheiten (sie könnten damit aber in diesem Fall nicht mehr elementar sein) oder durch Änderung der Volumendichte dieser Einheiten möglich. Eine Physik, die auf einem solchen 'physikalischen Raum' aufbaut, muss zwingend durch eine Untergrenze der realisierbaren physikalischen Raumstrukturen sowie der Zeit (mittlere Mindest-Wechselwirkungszeit der raum-erfüllenden Basiseinheiten) gekennzeichnet sein, da hier unendliche Geschwindigkeiten und damit unendliche Energien ausgeschlossen werden müssen. Ein Raum im eigentlichen Sinne, der gekrümmt oder aufgerollt werden könnte, müsste zwingend ein reales 'Medium' sein. Aber jedes Medium benötigt wiederum Raum, um sich darin aufzuhalten und existieren zu können!?

Die Definition des Begriffes Raum ist nicht an die Existenz von irgend etwas realem oder entfernt stofflichem zwischen den im Raum eingebetteten materiellen Objekten gebunden. Entgegen der ursprünglichen Definition des Vakuums durch die griechischen Philosophen (echtes Vakuum), wird in der modernen Physik darunter ein Raumgebiet verstanden, das real innerhalb unseres Universums existiert, keinerlei stoffliche Materie enthält und trotzdem durch ein nicht direkt erfassbares 'Fluidum' mit Energieinhalt gekennzeichnet sein sollte. Wird dieses physikalische Vakuum per Definition mit Raum gleichgesetzt, ist eine Expansion des Fluidums als Expansion des Raumes zu beschreiben. Gleichberechtigt und eigentlich sinnvoller wäre aber auch eine Trennung Fluidum und tatsächlichem Raum denkbar, wobei dem Fluidum die Bezeichnung Substrat von allem oder Äther zugeordnet werden könnte. Jetzt wäre innerhalb des prinzipiell immer und überall unabhängig existierenden Raumes z.B. die Expansion eines Gebietes erfüllt mit Äther (physikalischer Raum) zu erkennen. Prinzipiell gibt es keine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen physikalischem Raum und Äther.

Seit den Michelson-Morley-Experimenten (effektiv nichts anderes als stehende Lichtwellen innerhalb eines starren Spiegelsystems) wird oftmals die Existenz eines Äthers als widerlegt oder unnötig betrachtet und die einzige Aussage in der Unveränderlichkeit und Begrenztheit der Lichtgeschwindigkeit gesehen. Falls überhaupt könnte jedoch nur ein Äther ausgeschlossen werden, der eine ausreichende Wirkung auf die Bewegung von transversalen Photonen besitzt. Ein Unterschied hinsichtlich der erreichten Geschwindigkeit für die Emission bezüglich einer Relativbewegung zu einem allgegenwärtigen Substrat ist nur für longitudinale Bewegungen

(verknüpft mit 'Stauphänomenen') möglich, die nicht bei Transversalwellen (in Ausbreitungsrichtung ist keine interne Kraftwirkung existent) auftreten. Die Benutzung und Akzeptanz des Begriffes Äther würde außerdem erheblich das emotionale Verständnis für Phänomene wie z.B. 'Raumwirbel' (Lense-Thirring-Effekt, frame dragging) als Wirbel bzw. Mitnahmeeffekt des Substrats von allem durch eine rotierende Masse mit entsprechenden lokalen Dichteänderungen und Änderung der mittleren Geschwindigkeit der Umgebung/Basiseinheiten erleichtern. Effektiv belegt dieses Phänomen die Existenz eines Äthers.

Auch wenn gegenwärtig versucht wird, die Benutzung des Begriffes Äther zu vermeiden, ihn als überholt darzustellen, ist eigentlich auch über eine angedachte allgegenwärtige Erfüllung des Universums mit einem Higgs-Feld und gebildeten Higgs-Bosonen zur Erklärung der Eigenschaft 'Masse' letztlich ebenfalls nichts anderes (Attraktionsäther). Allerdings sind die hierzu angenommenen, extrem hohen Energien dieser Bosonen (ca. 125 GeV) eher unwahrscheinlich und die Erklärung einer Wirkung als Masse vermittelt extrem kleiner, aus makroskopischer Sicht nahezu energieloser, bosonischer Teilchen eines Repulsionsäthers mit dafür extrem großer Anzahl bzw. extrem hoher Dichte der Konstituenten deutlich besser geeignet. Mit einem Äther sollte die Gesamtheit aller physikalischer Phänomene, nicht nur der Eigenschaft Masse, erklärt werden können. Er kann nicht nur das Trägermedium der Photonen sein, er muss auch die Ausbreitung der statischen Felder ermöglichen und den Feldern ihre Wirkung vermitteln, er muss auch das Konstruktionsmaterial der Elementarteilchen sein und ihnen die Eigenschaft Masse oder Trägheit geben. Es ist völlig undenkbar, dass solch schwere Higgs-Bosonen das Baumaterial für die leichten Leptonen darstellen. Trotz der enormen Vielfalt unserer Materiewelt sollte der Äther grundsätzlich nur ein allereinfachstes System sein, das auf einer einzigen Art der Wechselwirkung der Konstituenten untereinander beruht. Er sollte am ehesten nur durch eine einzige Art ununterscheidbarer, tatsächlich elementarer Struktureinheiten gebildet sein.

Die Benutzung des Terms 'elementar' oder 'Elementarteilchen' birgt offensichtlich die Gefahr, jegliches tieferes Hinterfragen von vornherein zu unterbinden, nur noch Eigenschaftsbeschreibungen zuzulassen. Alle uns umgebenden 'Objekte' (einschließlich Gasen) können kein Kontinuum darstellen. Wären sie aus einem Kontinuum-Material, müssten alle Objekte als elementar bezeichnet werden. Aber alle 'Objekte' können mehr oder weniger einfach ihre Form/Gestalt verändern, strömen, geteilt werden oder im Fall von Festkörpern z.B. Risse bilden und zerstört werden. Daraus wurde bereits vor sehr langer Zeit klar erkannt (Demokrit), dass alle uns umgebende Materie aus kleinen Struktureinheiten, aus Atomen (den Unteilbaren) bestehen muss. Eigentlich eine Bezeichnung, die zunächst eher ein Synonym für 'elementar' darstellt bzw. ehemals auch tatsächlich dargestellt hat.

Bald stellte sich heraus, dass es verschiedene Arten von Atomen mit unterschiedlichen Eigenschaften gibt. Daher war klar, dass auch Atome (entgegen der gewählten Bezeichnung)

nicht elementar sein können, sie bestehen bekanntlich aus Elektronenhülle und Atomkernen. Aber auch die Atomkerne kommen mit unterschiedlichen Strukturen vor und sind daher nicht elementar; sie bestehen aus Nukleonen (Protonen und Neutronen) deutlich unterschiedlicher Art. Damit können auch Nukleonen nicht elementar sein und bestehen bekanntlich (dominant) aus Quarks. Nun wissen wir, dass es auch verschiedene Arten von Quarks gibt bzw. Struktureinheiten, die zumindest verschiedene Arten der Anregung besitzen müssen. An dieser Stelle sollte jeder Physiker innehalten und nachdenklich werden, denn das gegenwärtige Standardmodell definiert nun trotzdem die klar unterschiedlichen Quarks als elementar!

Zur Erreichung von Konsistenz muss das gegenwärtige Modell über 20 verschiedene Elementarteilchen und mindestens ebenso viele nur experimentell bestimmbare Konstanten benutzen und der Natur zur Herstellung all dieser Teilchen je nach lokaler Energiedichte derart komplexe Basismechanismen zuordnen. Dabei sind sich letztlich alle einig, dass die größte Wahrscheinlichkeit für ein realistisches Modell bei dem Modell liegen sollte, dass die größtmögliche Einfachheit besitzt (Sparsamkeitsprinzip; Ockhams Rasiermesser). Deshalb untersucht dieser Text die, entsprechend den obigen Betrachtungen naheliegende Annahme nicht-elementarer, zusammengesetzter Quarks (mit konzentrischen, relativistischen Orbitalen von je zwei Elektronen und Positronen, um Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden zu erreichen), zu deren Realisierung Neutrinos eine wesentliche Rolle spielen. Dabei werden nur Elektron, Positron und Neutrinos als 'elementar' benutzt, obwohl diese sich klar unterscheiden und somit letztlich doch infolge eines offensichtlich unterschiedlichen Bauplanes auch als nicht-elementar verstanden werden müssen und über tatsächlich elementares Baumaterial, den Äther, bestehend aus 'Äther-Atomen', in geeigneter Weise erzeugt angedacht werden sollten.

Der von Michelson und seinen Zeitgenossen eingebrachte Begriff 'Ätherwind' für die Erdbewegung durch einen Äther hindurch hat leider für Generationen von Physikern zu totalen Missverständnissen geführt und teilweise sogar zu Zweifeln an der Kernaussage der Relativitätstheorie: Die Lichtausbreitung mit c in allen Bezugssystemen unabhängig vom Bewegungszustand der Quelle oder des Empfängers. Bereits damals war experimentell belegt, dass materielle Objekte - die einzig als Quelle für Photonen in Frage kommen - nur asymptotisch c erreichen können. Jedes erzeugte Photon wird daher unmittelbar nach seiner Bildung stets seiner Quelle enteilen und sich unabhängig durch ein ruhendes Substrat (zumindest relativ gesehen bezüglich unserer direkten kosmischen Umgebung) weiterbewegen. Ein Äther ist das einzige ausgezeichnete Bezugssystem und taucht heute versteckt in Form eines 'Referenzsystems der kosmischen Hintergrundstrahlung' wieder auf. Ein tatsächlicher Ätherwind wäre nur dann gegeben, wenn es lokale Strömungen oder Turbulenzen innerhalb des Äthers selbst gäbe. Die Relativbewegung zum Substrat führt während des Emissionsvorganges von Photonen allerdings zu einer Einbringung der Schwingungen auf eine

kürzere oder längere Distanz herbei, was als Doppler-Effekt bzw. beim Licht als Rot- oder Blauverschiebung realisiert wird.

Da die gleichen Überlegungen gelten, wenn die physikalische Welt keinen Äther benötigte, hat Einstein in seinen Originalarbeiten formuliert, dass es für die Gültigkeit der Relativitätstheorie irrelevant ist, ob es einen Äther gibt oder nicht. Dies hat aber nichts mit einem Beweis für dessen Nichtexistenz zu tun. Effektiv ist jedoch ein Postulat über die Unabhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit von den Bezugssystemen äquivalent zur Aussage, dass es ein (ruhendes, mit den Systemen wechselwirkendes) Substrat gibt - so wie die Existenz der (ruhenden) Luft zumindest die Unabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Geschwindigkeit der Quelle oder des Empfängers bedingt (sofern $v < c_s$). Sowohl die Schallgeschwindigkeit als auch die Lichtgeschwindigkeit sind alleinig durch die speziellen Eigenschaften ihres Trägermediums hervorgerufen und festgelegt.

Ein gelegentlich geäußelter 'Beweis' gegen die Existenz eines Äthers ist auch die scheinbar durch die Maxwell'schen Gleichungen 'bewiesene' Möglichkeit der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Vakuum, also scheinbar ohne ein Trägermedium. Allerdings gelingt dies nur durch die Nutzung von Naturkonstanten, die von Null verschieden sind - die Permeabilität und die Permittivität im 'Vakuum'. Auch diese sind direkt mit der Unabhängigkeit von der Geschwindigkeit von Quellen oder Empfängern verknüpft und durch die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit gegeben ($c = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$). Die durch das Vakuum (selbstverständlich das physikalische Vakuum und nicht ein echtes Vakuum) bedingten Konstanten können aber nur von Null verschieden sein, wenn dieses Vakuum durch ein Medium erfüllt ist oder alternativ das Vakuum bzw. der Raum selbst wiederum ein Medium darstellt und daher Raum benötigt, um sich darin aufhalten zu können. Viel realistischer ist aber eine Erfüllung des Raumes (echtes Vakuum) durch einen Äther.

Da die Bestandteile eines Äthers als kleinste Struktureinheiten des Universums anzusehen sind, d.h. es existiert per Definition keinerlei Möglichkeit einer Teilbarkeit, sollten sie eigentlich die ehemals von den alten Griechen geforderte, aber bereits vergebene Bezeichnung Atome (atomos = das Unteilbare) erhalten. Daher sollte hier besser der Begriff Aea (aether atom/s) Verwendung finden. Da es keinerlei bevorzugte Richtungen des Universums gibt, sollten die Aea [a: e a:] eine freie Beweglichkeit und keine Möglichkeit einer Art Kristall- oder Teilkristallbildung besitzen. Es sollte am ehesten zunächst eine gasartige 'Struktur' für eine Modellvorstellung Vorrang haben. Dass der Äther aus Struktureinheiten bestehen muss und kein Kontinuum darstellen kann, ergibt sich unmittelbar auch aus der belegten Tatsache, dass wir es mit kleinsten Raum- und Zeitstrukturen des physikalischen Raumes (Planck-Größen) zu tun haben.

Der räumlich-zeitliche mittlere Abstand der Aea (ihrer Mittelpunkte oder Zentren) ist uns vermutlich als Planck-Länge zugänglich, die die fundamentalste aller Naturkonstanten darstellt

und alle weiteren Konstanten (z.B. Lichtgeschwindigkeit, Gravitationskonstante, [Vakuum]-Permeabilität oder auch h) bestimmt. Das impliziert, dass es im Universum auch Bereiche geben könnte, in denen die Planck-Länge andere Werte besitzt und dadurch die bekannten Naturkonstanten in ausbalancierter Weise zueinander modifiziert vorliegen. Genaugenommen gilt dies bereits auch für jedes Gravitationsgebiet, das hauptsächlich durch einen Äther-Dichtegradienten gekennzeichnet ist und daher eine variierende Planck-Länge vorliegt. Die Definition der Planck-Länge erfolgt effektiv über die Bestimmung eines kleinstmöglichen Schwarzen Lochs (SL). Da vermutlich die Entstehung eines entsprechenden Ereignishorizonts durch einen maximal starken Dichtegradienten der Äther-Struktureinheiten gegeben sein sollte, ist in einem See von Aea ein kleinstmögliches SL gegeben, wenn ein einzelnes Aea entfernt wird. Jetzt ist ein maximal möglicher lokaler Dichtegradient mit kleinstmöglicher Ausdehnung gegeben. Die Planck-Länge stellt also aus dieser Sicht heraus den mittleren Abstand der Aea dar.

In der gegenwärtigen Sicht zu Schwarzen Löchern (SL) scheinen diese die Eigenschaft einer echten Singularität zu besitzen. Selbstverständlich stellt jeder Punkt auf dem Horizont einen Punkt der Nicht-Wiederkehr für Materie einschließlich Photonen dar - dies kann auch direkt im Zentrum unserer Galaxis beobachtet werden. Aber mit der Akzeptanz eines Äthers wird offensichtlich, dass es auch innerhalb der SL Raum-Zeit geben muss, obwohl die Substratdichte dort drastisch reduziert ist und sich weiter radial zum SL-Zentrum hin ändert. Das bedeutet, dass es auch innerhalb dieser Sphäre Veränderungen gibt. Die Zeit ändert sich stets überall und es gibt auch innerhalb Bewegung. Der Horizont ist nur die Anwendungsgrenze der ART, unserer gegenwärtigen Möglichkeit der Beschreibung der Gravitation mit einer Theorie. Das Zurückgehen der Zeit auf Null am Horizont muss eine Näherung darstellen. Eine Theorie, die bei Erreichen eines speziellen Ortes ihre Gültigkeit verliert, kann für diesen Ort keinen korrekten Wert liefern. Relativität, die Äquivalenz von Beschleunigung und Gravitation, beinhaltet implizit die Annahme von nicht-variierenden Naturkonstanten. Diese Annahme verliert innerhalb des Horizonts letztendlich und nun in absolut zwingender Weise ihre Gültigkeit - ein Gebiet ohne jegliche Naturkonstanten und eine alles bestimmende Variation der Planck Länge.

Eine wesentliche Forderung an ein Substrat ist die Realisierung von longitudinalen und transversalen Wellen oder 'Raumstrukturen' - Licht ist am ehesten durch Transversalwellen zu beschreiben (z.B. Polarisierbarkeit). Während in allen stofflichen Medien (Gase, Flüssigkeiten, Festkörper) longitudinale Wellen auftreten können, ist die Entstehung von Transversalwellen an spezielle Bedingungen geknüpft. Sie sind (3-dimensional) nur an Grenzflächen (z.B. Flüssigkeitsoberflächen) bzw. in Festkörpern anzutreffen. Beiden Fällen gemeinsam ist die Existenz von rücktreibenden/rückstellenden Kräften im/auf das die Wellen 'tragende Medium', ein Medium mit der Eigenschaft zumindest einer Art Elastizität. Eine fundamentale Anforderung an einen Äther sollte also die Existenz einer Abstoßungskraft zwischen den Aea sein, was trotz

zunächst scheinbarer Gasartigkeit zu einem Medium mit Elastizität führt. Da die Aea untereinander keinerlei Anziehungskräfte besitzen sollten (keine Eigen-Agglomeration), ist weder eine Eigenschaft analog Flüssigkeiten noch die von Festkörpern gegeben. Am ehesten ist ein solches feinstoffliches Medium mit einem Gas vergleichbar oder besser einem idealen Elektrofluid ohne Ladungswirkung; alle Aea stoßen einander lediglich gegenseitig ab - vergleichbar wie z.B. ein komprimiertes reines Elektronengas. Diese allein auf Abstoßungskräften beruhende Elastizität würde die Fortbewegung von Photonen mit dominant transversalen periodischen Pendelungen ermöglichen. Durch die Akzeptanz eines Äthers als (quasi)elastisches Medium muss (wie auch in Festkörpern) zusätzlich in Betracht gezogen werden, dass es unterschiedliche Grenzgeschwindigkeiten für transversale (Licht oder Teilchenbewegung) und schnellere(!) longitudinale Mechanismen (z.B. Longitudinalphotonen, LP) geben könnte, was ja ein gut bekanntes Phänomen in elastischen Festkörpern ist (direkte und indirekte Transfermechanismen).

Nimmt man an, dass die Existenz unserer materiellen Welt lediglich auf irgendwie gearteten internen Anregungszuständen ortsfester Aea beruht ('Festkörper-Äther'), die von Aea zu Aea mit c weitergegeben werden, ist es schwer vorstellbar, wie jetzt eine Reflexion/Umkehr der wandernden inneren Zustände an identischen Struktureinheiten erfolgen sollte (Realisierung von Transversalschwingungen). Eine reale Translation ist hier in Festkörpern nur über Platzwechselvorgänge analog Diffusionsmechanismen denkbar, die ungeeignet sind für die Ausbildung einer derartig großen Geschwindigkeit wie der Lichtgeschwindigkeit. Würden für einen Festkörperäther schwingungsfähige, gemittelt ortsfeste Aea akzeptiert, die in kollektiver Bewegung Transversalwellen realisieren könnten, werden anziehende und abstoßende Kräfte zur Erzeugung von entsprechenden Potenzialmulden (Realisierung der Erhaltung des Ortes) benötigt. Ein solches Medium kann sein Volumen nur noch über die Schwingungsweite von Ruhelagenschwingungen verändern, ist aber nicht zu der permanenten, großräumigen Expansion fähig, die nach einem Urknall zu beobachten ist.

Zieht man dagegen in einem Äther quasi-frei bewegliche Aea mit gegenseitiger Abstoßungswirkung in Betracht, wird jede kollektive, synchrone, ausreichend schnelle Bewegung von Aea (von Aea-Gruppen) in ein Medium individuell reagierender Struktureinheiten hinein stets zu entsprechenden Aufstauphänomenen/Gegenwirkungen und letztlich sogar zu einer Bewegungsumkehr führen (elastisches Trägermedium, Hochgeschwindigkeits-Elastizität), wobei die entgegenwirkenden Staubereiche weiterwandern oder sich anschließend auflösen müssen. Hierbei ist es von eminenter Bedeutung, dass eine endliche Geschwindigkeit der Weitergabe von Bewegungszuständen existiert sowie eine ausreichend große Geschwindigkeit der Gruppe. Ein solches Medium sich gegenseitig abstoßender Struktureinheiten steht darüber hinaus unter allgegenwärtiger stetiger innerer Spannung und besitzt damit pro Volumeneinheit einen erheblichen inneren Energieinhalt (Vakuumenergie, Dunkle Energie oder Expansionskraft).

Ein Medium aus kleinsten, ununterscheidbaren Struktureinheiten, das für diese eine Beweglichkeit mit mittleren freien Weglängen erlaubt, ist zweifelsfrei als Gas zu benennen und würde den bekannten Gasgesetzen unterliegen. Dies ist für einen elektrofluid wirkenden Äther völlig auszuschließen. (Infolge der extrem geringen Aea-Größe und deren Masselosigkeit wäre allerdings auch eine vollkommen abweichende, neue Gaskonstante R erforderlich.) Im Fall einer unbegrenzten Expansion des Äthers in echtes Vakuum hinein würde sich der Äther zu einem solchen Aea-Gas entwickeln. Damit ein komprimiertes Aea-Gas zu einem Äther umgeformt wird, müssen alle Aea stets in einem Zustand mit gegenseitiger Berührung sein. Da auch jetzt noch alle Aea sehr hohe Geschwindigkeiten besitzen sollen, benötigen Aea eine nahezu unbegrenzte und reversible Kompressionsfähigkeit/Größen'-Reduktion/Größen-Anpassung. Eine Dichteerhöhung bei stets gegebener gegenseitiger Berührung bedeutet eine Verringerung der Mittelpunkts-Abstände der Aea und erhöht die im Medium (in den Aea) gespeicherte Energie, die bei Verringerung der Dichte erneut freisetzbar ist, wenn der Äther expandiert oder lokal expandiert wird und damit auch die Aea. Eine gegenseitige Kompression der Aea erscheint wie eine gegenseitige Abstoßung der Struktureinheiten untereinander und realisiert eine Art elektrofluiden Verhaltens. Diese Form der Energie wird allgemein als Dunkle Energie umschrieben. Lokal variierende Ätherdichten werden von der ART mit dem statischen Modell der 'Raumkrümmung' beschrieben (ohne jedoch das dynamische Strömungsverhalten bei der Erzeugung dieser Dichte-Gradienten zu berücksichtigen, was demzufolge bei nicht-radialsymmetrischen Anordnungen bei der ART zu Problemen führt).

Wird durch irgendeinen hier noch nicht spezifizierten Mechanismus ein solches Medium in eine Region mit reduzierter Aea-Dichte eingebettet (siehe z.B. Abb. 2 in Teil 2), wird diese innere Region umgehend und unvermeidlich expandieren. Einem Betrachter im Inneren könnte dies als 'Expansion des Raumes' erscheinen. Ein Modell eines elektrofluiden Äthers mit sich gegenseitig abstoßenden, sich gegenseitig wegdrückenden Aea wäre also eine perfekte und logische Erklärung für eine mysteriöse Dunkle Energie (negative Gravitation), die unmittelbar und direkt die Galaxien-Flucht (Einlagerung oder Mitnahmeeffekt) erklärt und der kosmologischen Konstante der Allgemeinen Relativitätstheorie zuzuordnen wäre. Prinzipiell könnte ein solches unter stetiger innerer Spannung stehendes Medium nur dauerhaft existieren, wenn (a) ein endliches Gebiet von festen Grenzen umgeben ist, oder (b) das Medium unendliche räumliche Dimensionen aufweist oder (c) wenn gigantische, endliche, entspannte Wolken (oder gigantische Aea-Ströme?) durch eine Kollision und Stoßfront-Bildung für eine endliche aber sehr lange Zeit eine gewaltig große Region mit einer solchen inneren Spannung erschaffen. Variante (a) sollte für die Erklärung eines Universums als nicht relevant angesehen werden und die Varianten (b) und (c) sind vermutlich prinzipiell nicht mit astronomischen Untersuchungen unterscheidbar.

Physiker haben Jahrhunderte gebraucht, um herauszufinden, dass Kräfte oder Felder nur mittels Austausch von 'Boten' (z.B. Longitudinalphotonen LP) möglich sind. Im Fall der

Bestandteile des Äthers ist diese Möglichkeit prinzipiell nicht gegeben, da keinerlei kleinere Struktureinheiten für eine Übertragung von Impulsen zwischen den Aea zur Verfügung stehen. Im Zusammenhang mit der gegenseitigen Abstoßung der Aea untereinander kann daher generell nur eine Wirkung angedacht werden, die bei unmittelbarer gegenseitiger Annäherung mit Berührung oder Durchdringung/Deformation auftritt. Aea sollten u.U. über innere Anregungszustände, Schwingungszustände (z.B. radial-angeordnete schwingende Strings nahezu beliebiger Faltbarkeit), wie sie im Zusammenhang mit der Stringtheorie/M-Theorie diskutiert werden, verfügen. Dies wäre hier ohne die dort geforderte höhere Zahl der Dimensionen (nur in drei Raumdimensionen) möglich. Die Benutzung sich gegenseitig durchdringender Äther-Struktureinheiten (quasi-beliebige gegenseitige Durchdringung oder Deformation), die in permanenter, fluktuierender Bewegung befindlich sind, ist auf den ersten Blick vollkommen äquivalent zu einer Verwendung des Begriffes 'Quantenschaum', der lediglich für das 'Substrat' den eigentlich erforderlichen Begriff Äther vermeiden hilft. Der hauptsächliche, wirkliche Unterschied ist die Annahme oder Definition des 'Schaums' den Raum selbst zu repräsentieren, ihn zu einem 'Medium' zu machen, während der Begriff Äther klar demonstriert, dass seine Struktureinheiten lediglich den Raum erfüllen und prinzipiell sehr hohe Geschwindigkeiten für die Grundstruktur-Einheiten zulassen, was im 'Schaum' undenkbar ist.

Eine Überlappung solcher Schwingungszustände während einer gegenseitigen Annäherung oder Durchdringung würde zwangsläufig zu einer gegenseitigen Abstoßung führen. Hierbei ist zu fordern, dass diese gegenseitigen Wechselwirkungen perfekt reversibel erfolgen und eine totale Reibungsfreiheit besteht (zwingende Folge: Energieerhaltung für alle makroskopischen, auf solchem Äther aufbauenden Systeme). Um eine Feldartigkeit bzw. Gradienten der Abstoßungswirkung hervorzubringen, könnte als weitere Möglichkeit ein Spektrum verschiedenster Frequenzen und damit verschiedener 'Reichweiten' zB. auch möglicher konzentrisch angeordneter schwingenden 'Strings oder Branen' existieren (jede andere Struktur, die die enorme Deformierbarkeit und Durchdringungsfähigkeit sowie elektrofluides Verhalten ermöglicht, ist gleichermaßen geeignet). Damit würde die Aufgabe dieser Theorien auf die Erklärung von Struktur und Eigenschaften der Aea reduziert werden. Eine Einbeziehung von Photonen(kernen) oder Elementarteilchen über offene oder geschlossene Strings wäre nicht mehr erforderlich (obwohl beträchtliche Gemeinsamkeiten bezüglich schwingender Strings der M-Theorie mit den hier diskutierten Konzepten der Photonenmodelle und der Elementarteilchenmodelle mit auf Aea und LP basierenden sozusagen 'zusammengesetzten Strings' erkennbar sind).

Entsprechend den vom Autor vorgeschlagenen Vorstellungen stellen Aea die einzigen fundamentalen, ununterscheidbaren Struktureinheiten des Universums dar, die mit einer einzigen fundamentalen Wechselwirkung (die abstoßend ist) interagieren. Während die Planck-Länge den mittleren Aea-Abstand beschreibt, ist der Begriff 'Größe' der Aea reichlich undefiniert. Mit einer vollständigen Entspannung des Äthers erreichen die Aea ihre maximale

Größe und bewegen sich jetzt mit entsprechender freier Weglänge in einem Aea-Gas. Da sie in unserer Welt zweifellos eine 'Vakuumenergie' realisieren, müssen sie sich in unserem Teil des Universums überlappen/stets gegenseitig in Kontakt stehen und daher prinzipiell deutlich größer als die Planck-Länge sein, sofern sie (im Aea-Gas) vereinzelt vorliegen. Ihr eigentlicher hochenergetischer 'Kern' ohne klar definierbare Größe wird dagegen wesentlich kleiner als diese sein. Je genauer man ihre 'Gesamtenergie' betrachtet, je niederfrequenter, weiter nach außen reichende Schwingungen mit berücksichtigt werden, um so größer erscheinen sie. Es besteht also etwas in gewisser Weise vergleichbares zu den Unbestimmtheitsrelationen unserer materiellen Welt. Die einzigen möglichen weitreichenden Entspannungsprozesse des Äthers sind eine Expansion in eine Region geringerer Dichte hinein und die mehr lokale Dichtereduktion durch den reversiblen, dynamischen Mechanismus der Gravitation.

Die entwickelten Elementarteilchen- bzw. Photonen-Modelle erweisen sich bei Betrachtung als abgeschlossene Systeme auf den ersten Blick als Perpetuum Mobile. Sie müssen jedoch als Bestandteile des gesamten, offenen Systems 'Universum' gesehen werden. Der Äther (unserer lokalen Umgebung) kann als gigantische, nahezu homogene, extrem stark gespannte, 'dreidimensionale Feder' angesehen werden und besitzt pro Volumeneinheit eine gewaltige Energie - Dunkle Energie, Expansionskraft. Bereits geringe lokale Dichteänderungen oder Dichtegradienten führen zu sehr starken Wirkungen ('Raumkrümmung'). Der einzige großräumig auch etwas abbauende Entspannungsmechanismus (neben der dominierenden Expansion als Ganzes) ist die Emission von Longitudinalphotonen mit geringfügigem Aea-Überschuss. Ein zumindest etwas vergleichbares Verhalten ist in Form von permanent emittierenden Versetzungsquellen in (spannungsbelasteten) Realkristallen bekannt. Auch diese Quellen wären für sich als abgeschlossene Systeme betrachtet Perpetua Mobile, beziehen ihre Energie aber aus der großräumigen Verspannung des gesamten Kristalls, die es gilt durch Deformation zu reduzieren (über eindimensionale Defekte, Versetzungen). Elementarteilchen haben eine ähnlich geartete Funktion für das 'verspannte Universum' (Expansion über dreidimensionale 'Defekte').

Da ein Spannungsabbau für einen unendlich ausgedehnten, homogenen Äther nicht möglich ist, muss somit für die Entstehung von Materie und Masse sowie der Wirkung von Elektromagnetismus und Gravitation eine ständige Dichteabnahme für den Äther als stetige Energienachlieferung vorliegen. Die Grundvoraussetzung für eine Physik der Materie mit statischen Feldern ist also zumindest eine evolutionäre Entwicklung wie ein Urknall-Ereignis. Zusätzlich sollte die Universum-Variante (c) favorisiert werden (jeder Schockfront-Bildung über einen Zusammenstoß folgt eine Entspannungsphase), denn EM-Felder und Gravitation müssen auch nach der Endphase des Urknalls für die Entstehung neuer derartiger Ereignisse im Periversum (der physikalische Raum zwischen und um die vielen vergleichbaren Big Bang Systeme herum) wirksam bleiben. D.h. auch im Periversum, wenigstens Milliarden mal größer als 'unser (Teil)Universum', ist eine stetige Entspannung des Äthers für die Aufrechterhaltung

der Gravitationswirkung erforderlich. In unserem Teil des Universums - der nicht DAS Universum darstellen kann - wird gegenwärtig der Energieanteil der Dunklen Energie mit etwa 70% bestimmt. Mit zunehmender Expansion (Abnahme der Ätherdichte) muss sich aber dieser Prozentsatz stetig verringern. Sobald in ferner Zukunft dieser Anteil für unser(!) Teiluniversum 0% erreicht, wird sich die Ätherdichte an die des ebenfalls und weiterhin expandierenden Periversums angeglichen haben.

Mit einem ersten modifizierten Verständnis zur 'Struktur' von Photonen ergibt sich eine schwerwiegende Diskrepanz zu einer Grundaussage der Allgemeinen Relativitätstheorie: Jegliche Form von Materie und Energie (bzw. Impulsdichte) ruft eine Raumkrümmung hervor. (Freie) Photonen können gemäß des beschriebenen Mechanismus der Gravitation keinen Nettoeffekt hervorrufen, keinen ausgedehnten statischen Dichtegradienten im umgebenden Äther hervorrufen. Photonen allein (als Photonengas) können deshalb nicht agglomerieren oder agglomeriert gehalten werden, sofern keine stoffliche Materie oder deren mit ihr verknüpfte Energieformen für die Entstehung von ausreichend starken statischen Zustandsdichte-(Ätherdichte)-Gradienten sorgen. Die mittels Experimenten untersuchte nahe Begegnung von Photonen mit gegenseitiger Durchquerung ihrer 'Schleppen'/Trails (charakterisiert durch dynamische Dichtegradienten) wird zu gegenseitiger Richtungsänderung führen können, die in gewisser Weise mit einer gravitativen Wirkung artverwandt ist, aber keine gravitative Wechselwirkung im eigentlichen Sinne darstellt. Eine echte gravitative Wechselwirkung wäre nicht nur auf eine Photonenbegegnung begrenzt, sondern müsste dann auch beim Parallelflug beobachtbar sein (selbst über kosmische Distanzen keine Autofokussierung im Vakuum bemerkbar). Dagegen wird die gegenseitige Durchquerung eines Trails (mit Dichteänderungen des Äthers, dynamische lokale Raumkrümmung) unter einem Winkel stets mit Richtungsänderung für die Photonen verbunden sein.

Der Energie-Impuls-Tensor der ART benötigt eine Beschränkung auf die Beiträge, die für die Ausbildung von Raumkrümmung im Sinne von Gravitation oder statischer Gradienten relevant sind. Im gegenwärtigen Zustand der kosmologischen Entwicklung ist die zusätzliche Einbeziehung von Photonen innerhalb von 'statischen Betrachtungen' praktisch unmerklich, weil vernachlässigbar. Jedoch wären derartige unrealistische Beiträge zum direkten Beginn unseres Universums (unseres Big Bang Systems) ausschlaggebend. Die Transformation von Materie im Kern eines Schwarzen Loches ausschließlich in Strahlung kann daher nicht den Status des Schwarzen Loches aufrecht erhalten (keine gravitations-artige Raumkrümmung) trotz der dort existierenden enormen Energiedichte. Dies ist ein wesentlicher Aspekt um einen Urknall mit einer sonst wirkenden Singularität eines Schwarzen Lochs in einer bereits existierenden Raum-Zeit zu vermeiden und trotz der enormen Energiedichte Expansion zuzulassen.

Mit den bisher entwickelten Vorstellungen in diesem Text sollte auch der Mechanismus der Paarbildung etwas weiter erhellt werden können, obwohl es sicher noch ein weiter Weg bis zu

einem umfassenden Verständnis des grundlegendsten und wichtigsten Mechanismus des Universums ist. Obwohl es weiterer und realistischerer Modelle im nächsten/letzten Abschnitt dieses Textes bedarf, sollten die folgenden Ideen erste Gedanken einer iterativen Annäherung darstellen. Wenn zwei Photonen mit nahezu identischer Ausrichtung der Welle aufeinandertreffen, ergibt sich nicht nur eine Verstärkung der schwingenden 'Felder' des Kernes, sondern auch eine Verstärkung der (führenden) diametral zum Photonenkern gelegenen Anreicherungs- und Verarmungszonen für die Ätherdichte (Trails). Diese werden im Begegnungsgebiet nur lokal begrenzt interagieren, da sich die Photonen-Struktureinheiten infolge des Spins effektiv gegeneinander mit zumindest Lichtgeschwindigkeit verdrehen (vgl. Abschn. 8 für mehr Details). Die Stärke der Verarmung oder Anreicherung an Aea hängt von der Energie (Frequenz) der Photonen ab. Gleichzeitig bedeutet höhere Energie eine kürzere Wellenlänge, d.h. eine stärkere Verarmung an Aea in einem kleineren Volumen.

Der Dichtegradient zur Umgebung kann daher ab einer Mindestenergie der Photonen den Maximalgradienten für einen Ereignishorizont erreichen und eine begleitende Mikrokavität bilden (die Grenze zu Gamma-Strahlung ist überschritten), ohne die Schwarzschild-Bedingungen für makroskopische (kosmische) Schwarze Löcher zu erreichen - es liegt ein grundlegend anderer, dynamischer Bildungsmechanismus vor. Die über derartige Kollisionen gebildeten vereinten Kavitäten können einen Teil der Photonen aufnehmen und einschließen, wobei die Ausbildung eines Pseudo-Photonen-Orbitals (erzwungener Umlauf/Lokalisierung) innerhalb des entstandenen Teilchens bzw. der Kavität ein sich permanent entwickelndes Eigenfeld von LP-Emissionen mit zunehmender Zeit aufbaut. Dieses muss eine Abstoßungsreaktion zu den 'Feldern' (Ätherdichte-Gradienten) der verbliebenen Photonenstücke hervorrufen bzw. es muss einen Impulstransfer senkrecht zur Bewegungsrichtung der Photonen geben, damit die nachfolgende Antiteilchen-Bildung möglich werden kann.

Die Ausbildung einer gemeinsamen Mikrokavität durch die Kollision der Verarmungsbereiche zweier aufeinander prallender hoch-energetischer Photonen muss durch die schnelle, gegenläufige Rotation der auslösenden 'Felder' der Photonen um die Kavität herum eine wenigstens lichtschnell rotierende 'Schale' bestehend aus sehr vielen Aea (eine Art Ätherwirbel mit extremer Aea-Dichte) erzeugen - es wird die Zusatzwirkung 'Spin' hervorgebracht. Dabei wird durch die gegenläufigen Photonenspins ein maximaler Drehimpuls an die Außenbereiche der Kavität übergeben und durch die extremen Kraftwirkungen am Horizont der Kavität eine maximal hohe Dichte der Aea erzwungen. Während moderat bewegte, 'diffundierende' Aea durch eine Art radial-symmetrisches 'Abstoßungspotential' geringer Reichweite untereinander zu charakterisieren sind, ergibt sich bei einer Spinschale ein summarisches, verschmiertes Abstoßungspotential der gesamten lichtschnell rotierenden Schale, resultierend aus der summarischen Wirkung aller involvierten hoch-komprimierten Aea, die angesichts totaler Reibungsfreiheit für Aea langzeitstabil bleibt. Dies verhindert zwangsläufig das Passieren

individueller Aea vom Inneren nach Außen und umgekehrt - ein Abbau von Dichteunterschieden über Diffusion durch die Spinschale hindurch ist vollständig blockiert und ermöglicht die Langzeitstabilität der Materie.

Die gegenseitige Abstoßungswirkung von Aea untereinander wird damit auf die großen Ensembles von wenigstens lichtschnell (differentiell) rotierenden Aea und bezogen auf Elementarteilchen untereinander auf eine Wirkung von 'Spinschalen' und zusätzlich speziell deren umgebenden Frame-Dragging-Effekt untereinander übertragen - dies ist ein wesentlicher Beitrag zum Hintergrund des Phänomens Pauli-Prinzip. Damit erweist sich die Abstoßungskraft aller Spin-behafteten Teilchen untereinander als eine kollektive, vervielfachte Sonderform der Dunklen Energie. Durch den inneren Umlauf eines eingeschlossenen Photonen-Teilstückes in Elektronen oder Positronen mit stochastisch stattfindenden Stößen gegen die Spinschale werden zusätzlich lokale, quasi-periodische aber auch stochastische innere Dichteschwankungen generiert, die die geschlossene Spinschale deformieren ohne sie aufbrechen zu können. Die Spinschale wird daher wie die Membran eines Lautsprechers die umgebende Aea-'Atmosphäre' in ihrer Dichte modulieren und vom Elementarteilchen weg Longitudinalphotonen emittieren (Bildung des elektromagnetischen Feldes und der Gravitationswirkung).

Nach dem vorgeschlagenen Modell stellt das elektromagnetische Feld um ein Elektron herum ein Emissionsfeld von Longitudinalphotonen (LP) dar, bei dem die Majoritäts-LP und Minoritäts-LP ein Verhältnis von möglicherweise 2/3 zu 1/3 einnehmen (beim Antiteilchen umgekehrt). Über die konkrete Struktur der LP ist gegenwärtig keine klare Vorstellung zu erhalten (es könnte selbst eine umgebende torodiale Wirbelstruktur vorliegen) und es könnte einen solitonenartigen Charakter geben, damit über große Distanzen der Wanderung deren Wirkung vergleichbar erhalten bleiben kann. Wird die Energie einer infinitesimal dicken Schale des elektrischen Feldes, emittiert von einem Elektron, berechnet und deren Gesamtenergie-Inhalt über eine Wanderung durch den Raum betrachtet, zeigt sich klar eine Abnahme der Energie in dieser Schale mit dem Radius [C.W. Turtur; [http:// arxiv.org/abs/0710.3253](http://arxiv.org/abs/0710.3253)]. Hier genügt bereits die einfache Betrachtung mittels klassischer Elektrodynamik. Daher muss zwingend angenommen werden, dass die LP während ihrer Wanderung durch den physikalischen Raum ihre Ausdehnung vergrößern und dabei an übertragbarer Energie/Energie pro Volumen verlieren (Verkleinerung des zuordenbaren Wellenvektors).

Trotz geringerer/vergleichbarer Dimension als die des Elektrons sollte eine weiträumigere Wirkung der LP durch Dichteveränderungen (möglicherweise sind es Wirbel) in ihrer Umgebung über größere Reichweiten als deren eigentliche hauptsächlich wirksame 'Strukturgröße' hinaus vorliegen, die eine Annäherung von LP gleicher Art verhindert und ein gegenseitiges Ausweichen/Abstoßung erzwingt. Lediglich im Fall der Annihilation verschiedenartiger LP (notwendigerweise verschiedener Quellen) mag eine individuelle Art der Wechselwirkung und Elimination (Wiederherstellung der normalen Äther-Dichte mit geringfügiger lokaler DE-

Erhöhung) für Nahfeld-LP zu erwarten sein. Sonst wird eine kollektive Wechselwirkung der LP wechselwirkender Felder auftreten, die auch den Feldern einen Charakter der Elastizität verleihen. Lokale Dichteabweichungen der LP infolge Wechselwirkungen, über die normale statistische Verteilung hinaus, würden so an die anderen LP in der Umgebung weitergegeben. Das Feld wirkt daher eher wie eine elastische Gesamtheit, besitzt für ein bewegtes Elektron einen Gesamtimpuls. Bei einer relativistischen Bewegung eines Elementarteilchens kann das Feld keine Radialsymmetrie mehr besitzen, sondern muss eine Kometen-artige Verzerrung aufweisen.

Durch die Möglichkeit der Bildung von zwei verschiedenen Arten der LP (mit erhöhter oder reduzierter Aea-Dichte, positive oder negative lokale Raumkrümmung), die anziehende oder abstoßende Kräfte erzeugen (positive oder negative Impulse), ist es in einfacher Weise möglich, die beiden Arten der Ladung zu erklären. Die Stärke der Wirkung ist durch deren Impulse in radialer Richtung zu verstehen. Die Kraftwirkung ist durch die Summe der Impulse auf eine bestimmte Fläche in einer bestimmten Zeiteinheit gegeben, wobei mit zunehmendem Abstand vom Elektron bzw. Positron bei konstanter, vorgegebener Emission in einen betrachteten Raumwinkel die Impulsdichte zwingend mit dem Quadrat des Abstandes abnehmen muss. Die bekannte Gesetzmäßigkeit für die elektrische Wirkung ist daher mit dem Modell realisiert. Da die Erscheinungen des Elektromagnetismus durch ein- und dieselbe Ursache/Entität realisiert sein muss, gilt es auch die Magnetwirkung durch LP zu verstehen, wobei hier eine Abnahme der Wirkung lediglich mit $1/r$ zu erklären ist.

Die LP und ihre Radialimpulse werden durch den Umlauf der eingefangenen, modifizierten Photonen-Unterstruktur-Einheiten realisiert, die von innen auf die Spinschale auftreffen und sie dabei deformieren. Hier ist zu berücksichtigen, dass diese Spinschale gleichzeitig und unabhängig in Rotation mit wenigstens Lichtgeschwindigkeit befindlich ist. Jedes LP muss daher bei der Emission gleichzeitig auch einen entsprechenden Drehimpuls von der Spinschale erhalten (notwendigerweise auch beeinflusst durch den Lense-Thirring-Effekt). Somit sollte die Magnetwirkung als Tangential- oder Drehimpulsanteil der LP-Impulse verstanden werden können, als Drehimpulsanteil des elektromagnetischen Feldes, des gesamten Feldes der emittierten LP. Der Oberbegriff 'Ladung' steht für die Gesamtheit der Radialimpulse des LP-Feldes eines Elementarteilchens, der Begriff 'Magnetismus' für die Gesamtheit der Drehimpulskomponenten.

Der Drehimpulsvektor \mathbf{D} eines Longitudinalphotons ist gegeben durch $\mathbf{D} = \mathbf{r} \times \mathbf{P}_t$, wobei \mathbf{P}_t der Vektor des Tangentialimpulses/Anteiles ist. Infolge der stets gegebenen Orthogonalität ist der Betrag des Tangentialimpulses, der 'Magnetwirkung', in einfacher Weise nur durch $P_t = D_0/r$ gegeben (D_0 der Betrag des Anfangsdrehimpulses, der abhängig vom 'Breitengrad' der Spinschale ist; am 'Äquator' maximal), denn der Drehimpuls ist eine Erhaltungsgröße. Die Anzahl der LP auf einem beliebigen Umfang, entlang einer Magnetfeldlinie, ist stets konstant

(die Anzahl wird auf die 'nächst größere' Feldlinie ohne Verlust oder Gewinn übergeben). Die Orthogonalitätsbeziehung zwischen elektrischer und magnetischer Wirkung (tangential \leftrightarrow radial) erschließt sich mit diesem Verständnis von selbst. Das Emissions-Modell ist also gleichfalls in der Lage, prinzipiell die physikalische Realität zu beschreiben. Der große Vorteil des Emissionsmodells ist - wie man später sehen wird - die Möglichkeit, die Mechanismen der Gravitation zu integrieren und die Struktur der Photonen erschließen zu können.

Wir sind es gewohnt, aus den Erfahrungen bei der technischen Erzeugung von Magnetfeldern dies primär auf eine Bewegung von Ladungsträgern zurückzuführen (siehe auch Maxwell Gleichungen). Aber es ist gleichermaßen bekannt, dass selbst ein ruhendes Elektron durch ein Magnetfeld (magnetisches Moment) gekennzeichnet ist. Dies wird auf eine Quanteneigenschaft des Teilchens, den Spin zurückgeführt. Mit obigem Verständnissgewinn als Drehimpulsanteil des LP-Feldes ist dies jetzt auch rein logisch zu verstehen. Da die Emissionsgeschwindigkeit und die Rotationsgeschwindigkeit beide zunächst durch c angenommen werden sollten, ist eine wirkliche Vergleichbarkeit der Stärke beider Effektanteile gegeben. Werden viele Ladungsträger auf engem Raum konzentriert, wobei deren Spins nicht zu einer Ausrichtung gezwungen werden, mitteln sich infolge deren statistischer Verteilung die Drehimpulsanteile heraus und nur die Radialkomponenten bleiben spürbar. Es scheint sich um eine 'reine' Ladung (lediglich elektrisches Feld) zu handeln.

Werden die frei-beweglichen Elektronen eines Drahtes durch ein externes elektrisches Feld in Bewegung versetzt, kommt es zu einer Ausrichtung aller Spins zum externen Feld (zumindest in den Phasen der stoßfreien Bewegung der Elektronen). Damit werden alle Emissionsfelder dieser Elektronen in gleicher Weise ausgerichtet, speziell die Drehimpulskomponenten der LP haben alle die gleiche Richtung. Um den Draht herum gibt es damit effektiv einen gleichgerichteten Strom oder Wirbel von LP (pro Elektron und Sekunde wenigstens ca. 10^{32} , Umlaufdurchmesser in der Größenordnung von 10^{-22} m mit c) bei einem Stromfluss von 1 A von etwa 10^{19} Elektronen ausgehend. Es ist die enorm große Zahl der LP, die eine entsprechend starke resultierende Impulsgröße/Kraftwirkung trotz lediglich Sub-h-Impulsen der LP hervorbringt. Es ist praktisch der Wirbel um einen Stromfluss, der bereits von Faraday zur Erklärung des Magnetismus angedacht wurde. Es ist nicht der erwartete Stromfluß, die Bewegung der Ladungen, sondern die Anzahl der ausgerichteten Ladungsträger, die die Stärke des Magnetfeldes hervorrufen. Die Magnetfeld-Linien entsprechen der tangentialen Bewegungsrichtung aller LP mit gleicher Stärke der Drehimpulskomponente. Dabei bewegen sich die LP (weiter entfernt vom Elektron) praktisch nur geradlinig, aber die Rückverfolgung (Extrapolation) ihrer Bahn führt nicht durch das Zentrum des jeweils emittierenden Elektrons.

Im hier vorgeschlagenen Modell ist das Elektron ein realer Kreisel und die alleinige Quelle sowohl des elektrischen als auch des magnetischen Feldes, indem es die Feldquanten (LP) stets mit radialem Impuls und gleichzeitig Drehimpulsanteil in die Unendlichkeit emittiert. Das

Feld ist immer ein Feld mit beiden Wirkungen und seine realisierte Wirkung nur vom Bezugssystem und seiner relativen Bewegung zum Feld abhängig. Beide Arten des Feldes sind nie getrennt oder unabhängig voneinander existent. Die Feldquanten - einmal emittiert - können 'Intensitätsänderungen' erfahren, aber keinen Wandel von einer 'Art des Feldes' zur anderen realisieren, auch wenn dies als Modellvorstellung von Maxwell mittels seiner entsprechenden Gleichungen vorgeschlagen wurde. Was wir als elektromagnetische Wellen bezeichnen, kann daher nicht erzeugt oder transferiert werden, indem die eine Art des Feldes direkt in die andere Art umgewandelt wird.

Die gängige Ansicht, dass realisierbare und nutzbare Magnetfelder durch die Bewegung von Ladungsträgern hervorgebracht werden, ist nur bedingt richtig. Es ist die Anfangsbeschleunigung, die zur Ausrichtung der Elektronen und damit zur normalen Magnetfeld-Ausbildung um einen Strahl oder Leiter herum führt. Um die Bildung des magnetischen Feldes alleinig aus der intrinsischen Wirkung der Elektronen zu demonstrieren, wurde von J. de Climont (www.gsjournal.net (2014)) ein Experiment vorgeschlagen, bei dem ein Elektronenstrahl im Vakuum durch ein externes Feld um 90° umgelenkt werden sollte. (Erstmals wurden derartige gravierende Abweichungen zu den Maxwell-Gleichungen bei der Entwicklung von Zyklotronen an 'ausbrechenden' Strahlen beobachtet, aber die damit verknüpfte fundamentale Bedeutung damals nicht realisiert.) Die Erwartung, dass um den umgelenkten Strahl jetzt kein Magnetfeld auftritt (weil die Elektronen als Kreisel weiter raumstabil ausgerichtet bleiben sollten) kann aber nicht Realität werden. Die Felder der Elektronen bleiben selbstverständlich erhalten, so dass aber jetzt ein (linear gerichtetes) Feld nur senkrecht zum Strahl und entlang des umgelenkten Strahles auftreten muss (nicht wie üblich um den Strahl herum). In Messspulen um einen gepulsten Strahl herum wird trotzdem ein abgeschwächtes Signal zu erwarten sein.

Für einen derartig abgelenkten Strahl ist das 'Durchflutungsgesetz' (Maxwell-Ampere-Gleichung) nicht mehr aussagefähig. Während für die phänomenologische Thermodynamik eine spätere bestätigende statistische Beschreibung über Teilchenbewegungen erarbeitet wurde, ist etwas Vergleichbares nie für die Elektrodynamik versucht oder unternommen worden. Dass derartige oben genannte Phänomene (linear gerichtetes magnetisches Feld) nicht auch für elektrische Leiter auftreten, liegt an der unvermeidlich hohen Störstellendichte in diesen Materialien. In den gekrümmten Leitern werden recht schnell die Elektronen Stöße erleiden und müssen danach stets erneut vom Feld innerhalb des Leiters beschleunigt werden. Dabei ist die Feldrichtung immer mit der Krümmung des Leiters ausgerichtet, so dass die Elektronen generell entlang des gekrümmten Drahtes beschleunigt werden. Nur dadurch ist es möglich, Magnetspulen mit der uns bekannten Wirkung zu nutzen. Da im 19. Jahrhundert keine Möglichkeit bestand, den Elektromagnetismus auf Elementarteilchen und ihre Eigenschaften (speziell deren Orientierung) zurückzuführen, wurde aus den experimentell gefundenen Daten geschlußfolgert, dass ruhende Ladungen mit elektrischer Wirkung und bewegte mit

magnetischer Wirkung verknüpft sein müssen. Selbstverständlich ist diese Aussage letztlich richtig, es konnte aber zu dieser Zeit keinerlei Verständnis oder eine Ursache gegeben werden.

Sobald jedoch klar ist, dass beide Wirkungen vom gleichen Teilchen ausgehen, sollte es sich um eine Gesamtwirkung bei insgesamt statistisch verschiedenen Teilchenorientierungen handeln. Durch die heutigen Möglichkeiten der modernen Physik ist es möglich geworden Elektronen / Ladungsträger lange Zeit ruhend zu halten und zu vermessen. Dabei zeigen sie sowohl ihr elektrisches als auch ein magnetisches Feld, was aber im Glauben an die nahezu unbegrenzte Gültigkeit der Maxwell Gleichungen nur als 'magnetisches Moment' benannt wird und nicht als primäre Quelle jeglichen Magnetismus. Da Felder durch die Emission von Feldquanten realisiert sein sollten, ist der experimentelle Befund zweier gleichzeitiger Wirkungen als starker Hinweis auf die Realität des vorgestellten Modells mit radialen Impulsen und Drehimpulsen zu verstehen. Da Elektronen zwar extrem klein sein sollten, aber definitiv eine endliche Größe haben müssen, ist der normalerweise als reine Quanteneigenschaft gesehene Spin nur als tatsächliche Rotation des Teilchens und das Elektron als ein realer Kreisel zu sehen.

Üblicher Weise benutzt man eine Trennung bei der Erklärung des Magnetismus hinsichtlich desjenigen Magnetismus, der Festkörpern eigen ist (Permanentmagnete) und einem Magnetismus, der (scheinbar) durch die Bewegung von Ladungsträgern (elektrische Leiter, Elektronenstrahlen) hervorgerufen ist. Allerdings wird eine solche Trennung eigentlich überflüssig, wenn ein Elektronenmodell mit Emissionsmechanismus (wie in diesem Text) angenommen wird. In Permanentmagneten wird das Feld hauptsächlich durch die gerichtete Spinorientierung von Elektronen infolge ihres intrinsischen magnetischen Moments, ihres Spins, in geeigneten Atomhüllen-Orbitalen beschrieben. Hierbei ist zu bemerken, dass diese Spinorientierung während des Orbitalumlaufes in den Atomhüllen erhalten bleibt, obwohl es eine Umlenkung der Elektronenbewegung infolge des Kernfeldes gibt. Da diese Umlenkung energieerhaltend ist, wird die Ausrichtung des Spins genauso wie im obigen Fall der energieerhaltenden Stralumlenkung erhalten bleiben und daher ist die reale Existenz von Permanentmagneten eigentlich bereits ein Beleg für die Gültigkeit der erwarteten Aussagen zum umgelenkten Elektronenstrahl, dessen Wirkung ebenfalls ausschließlich durch das intrinsische magnetische Moment der Strahlelektronen oder von Strömen in Leitern gegeben sein sollte.

Der verbleibende Unterschied zwischen den 'verschiedenen Arten' des Magnetismus ist die Tatsache, dass in Festkörpern nur ein Bruchteil der enthaltenen Elektronen zur Feldbildung beitragen kann, während in elektrischen Leitern praktisch alle freien Ladungsträger zur Ausrichtung der Spins gebracht werden können und damit die Effizienz der Feldbildung im Allgemeinen deutlich größer ist. Dabei wird im Fall der elektrischen Leiter oder Elektronenstrahlen die Spinausrichtung durch den Vorgang der Elektronenbeschleunigung hervorgebracht, wodurch unvermeidlich die Elektronen in Bewegung versetzt werden. Die

Ursache des Magnetismus ist daher hier die Beschleunigung/Ausrichtung, nicht aber die als Folge entstehende Bewegung der Elektronen, der Stromfluß. Da die Bewegung von Elektronen in den Atomhüllen durch das Kernfeld zwar eine beschleunigte Bewegung darstellt, die Umlenkung jedoch energieerhaltend erfolgt, wird hierbei keine Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung/Photonen entstehen können.

Die Maxwell Gleichungen der Elektrodynamik haben, egal in welchem Wertesystem oder mit welcher Darstellungsform benutzt, eine grundlegende und generelle Aussage: Die zeitliche Änderung einer Feldgröße führt in klar definierter Weise zu einer entsprechenden Änderung der anderen Feldgröße. Diese Gleichungen wurden phänomenologisch aus Experimenten von Faraday, Ampere und anderen extrahiert und benutzen daher die grundlegende Aussage, dass die beiden Felder (elektrisch / magnetisch) separate und getrennte Felder darstellen, die eine entsprechende Relation zueinander und Wechselwirkungen untereinander besitzen müssen. All dies im 19. Jahrhundert ohne die eigentlich erforderlichen Kenntnisse zum Atomismus und dem Aufbau der Materie auf der Basis von entsprechenden elementaren Ladungsträgern. So wissen wir heute, dass zB. Elektronen sowohl den Ausgangspunkt, also die Quelle für die Ausbildung des elektrischen als auch des magnetischen Feldes darstellen, obwohl klar letzteres Feld als 'Quellenfrei' betrachtet wird (bezüglich des 'Konstruktes der Feldlinien').

Es ist völlig unmöglich, dass ein Teilchen wie das Elektron mehr als eine strukturell verschiedene Art der Feldquanten emittieren könnte und es daher nur ein einziges, ein elektromagnetisches Feld, erzeugen kann, dass durch zwei verschiedene Wirkkomponenten gekennzeichnet sein sollte (radiale Impulsanteile und Drehimpulsanteile). Damit stellt sich die grundlegende Annahme zweier verschiedener Felder umgehend als falsch dar. Von den emittierenden Teilchen losgelöste wandernde Felder können daher prinzipiell nicht von einer 'Feldart' in eine andere 'Feldart' umgewandelt werden, zumal beide Wirkkomponenten durch Erhaltungsgrößen gegeben sein sollten. Wenn also diese prinzipielle Grundannahme nicht der Realität entspricht, wie kann es sein, dass die Maxwell Gleichungen in nahezu allen praktischen Anwendungsfällen völlig korrekte Aussagen liefern?

Während die pure phänomenologische Betrachtungsweise der experimentellen Daten zu der einfachen prinzipiellen Aussage führt: eine Feld-1-Veränderung ergibt eine Feld-2-Veränderung, erhält man mit einer mikroskopischen, d.h. partikulären Analyse die Aussage: eine Feld-1-Veränderung ergibt eine Kraftwirkung und Beeinflussung von Ladungsträgern (Beschleunigung/**Spinorientierung**/ Anregung ...) in der für die Experimente benutzten Materie die dadurch in ihrer Konsequenz zu einer Feld-2-Veränderung führt. Auf den ersten Blick scheint dies keinen wesentlichen Unterschied zur phänomenologischen Sichtweise zu ergeben, aber es macht umgehend klar in welchen Anwendungsbereichen die Maxwell Gleichungen Probleme hervorrufen müssen. 'Technisches' physikalisches Vakuum ist definiert als eine Raumregion ohne, bzw. mit extrem geringer Materiedichte und Materie besteht effektiv ausschließlich aus Ladungsträgern. In einem solchen Vakuum können also nicht ausreichend beeinflussbare

Ladungsträger vorhanden sein. Bei allen Anwendungen im Hochvakuum ist also mit gravierenden Abweichungen zu rechnen, wie beispielsweise bei der oben erwähnten Strahlenergie erhaltenden Umlenkung von Elektronenstrahlen.

Ein weitaus grundlegenderes und gravierenderes Problem entsteht daher, wenn die Maxwell Gleichungen ohne Berücksichtigung oder Kenntnis der im Allgemeinen verborgenen bleibenden mikroskopischen Sicht vollständig und ausschließlich im Vakuum angewendet werden. Rein mathematisch ist es zweifellos möglich, verschiedene Maxwell Gleichungen so zu koppeln, dass eine Differentialgleichung 2. Ordnung (bekannt als Wellengleichung) entsteht. Mangels völlig fehlender beeinflussbarer Ladungsträger muss jedoch die zugrunde gelegte phänomenologisch erwartete Wirkungskette Feld-1-Änderung >> Feld-2-Änderung (und periodisch umgekehrt) hier versagen! Es kann prinzipiell keine 'Elektromagnetischen Wellen' in diesem Sinne geben. Alle unsere Anwendungsbereiche mit Licht oder Kommunikationstechnik können ausschließlich nur durch Schwärme oder 'Felder' von geeigneten Photonen mit geeigneten Relationen zueinander realisiert sein oder durch wechselnde Feldemissionen von großen Ensembles von Ladungsträgern. Aber genauso wie wir die eigentlich falsche Bezeichnung 'Atome' nicht mehr aus dem Sprachgebrauch werden entfernen können, werden wir auch die in einigen Fällen eigentlich falsche Wortschöpfung 'elektromagnetische Wellen' weiter benutzen müssen.

Wenn freie oder quasi-freie Ladungsträger zur Ruhe kommen, fallen sie in einen Zustand mit völliger Unordnung der Spinorientierung, um eine Minimierung der Gesamtenergie zu erreichen. Werden sie erneut in Bewegung versetzt, d.h. sie müssen beschleunigt werden, werden sie alle zum beschleunigenden Feld ausgerichtet. Im ersten Fall heben sich alle Drehimpulse der LP statistisch gegenseitig auf und wir beobachten einen Zusatz des elektromagnetischen Feldes, den wir generell als 'elektrisches Feld' bezeichnen. Im zweiten Fall verstärken sich die Drehimpulskomponenten und es entsteht ein Zustand des elektromagnetischen Feldes, den wir üblicher Weise 'magnetisches Feld' bezeichnen. Beide sind ZUSTÄNDE ein und deselben Feldes. Die Feldemission erfolgt aber in beiden Fällen gleichzeitig ausgehend von einer sehr großen Anzahl von Ladungsträgern und es werden hierbei stets individuelle Feldquanten (LP) emittiert. Das EM-Feld ist daher streng genommen eine echte Strahlung, die Emission von Feldquanten.

Mit der Erfindung/Entdeckung des Schwingkreises 1886 durch H. Hertz ist es möglich geworden, diese beiden obigen Zustände stabil und stetig periodisch wechselnd zu erzeugen. Die Feldemission des jeweiligen Zustandes des Schwingkreises kann durch geeignet ausgebildete Antennen optimiert werden. Ein Schwingkreis besteht generell aus einem Kondensator verbunden mit eine Leiter, am günstigsten in Form einer Spule. Während der Aufladung des Kondensators kommen die beteiligten freien Leitungselektronen zunehmend zur Ruhe, der elektrische Zustand baut sich auf und der Schwingkreis/die Antenne emittiert jetzt das sich ausbreitende Feld eines elektrischen Zustandes. Mit dem Anwachsen der Spannung

am Kondensator erfolgt nun die Entladung und Beschleunigung der Elektronen und nachfolgend entsteht der magnetische Zustand der sich bezüglich der normalen Feldausbreitung mit exakt der gleichen Geschwindigkeit in den Raum ausdehnt/ausbreitet.

Für jeden beliebigen, beliebig weit entfernten Empfänger ist ein periodisch schwankendes Feld mit Zustandsänderung feststellbar, das alleinig durch die Ladungsträger im Schwingkreis erzeugt wird und sich lediglich als 'Feld' ausbreitet. Es ist keine elektromagnetische Welle im Sinne von Maxwell, sondern eine sich ausbreitende 'Welle' des Zustandes des elektromagnetischen Feldes, die man verkürzt aber fälschlich weiterhin elektromagnetische Welle benennen mag. In den Maxwell'schen Gleichungen wird angenommen, dass eine Feldänderung direkt (ohne Beteiligung von Ladungsträgern) eine Feldänderung der anderen Art bewirkt und sich dadurch eine Welle bildet. Aber dies ist eine Anwendung jenseites der Gültigkeitsgrenze der Gleichungen, nicht mit Anwesenheit entsprechender materieller Mittel mit großen Zahlen von Ladungsträgern, wie sie in den eigentlich zugrunde liegenden, verwendeten Experimenten z.B. durch Faraday oder Ampere genutzt wurden. Die Gleichungen müssen auch versagen, wenn wie bei quantenmechanischen Betrachtungen, nur einzelne/wenige Ladungsträger vorhanden sind.

Man kann das Versagen der Maxwell Gleichungen für diese Art Emissionen auch mit einem einfachen Experiment belegen. Wird ein Schwingkreis so angesteuert, dass nur eine einzige Halbwelle, zB. eine elektrische Halbwelle, mit einer gut messbaren Wellenlänge von mindestens einigen Metern emittiert wird. Dann kann durch platzieren mehrerer Meßstellen mit Elektrometern in geeigneten Abständen die Ausbreitung verfolgt werden. (Da die Messung lokal das Signal schwächt/absorbiert, sollten die Sonden nicht in gleicher Raumrichtung angeordnet sein.) Wäre die Maxwellsche Wellengleichung aussagefähig, würde sich danach umgehend eine magnetische Halbwelle (und erneut zurück) bilden müssen, so dass ein Elektrometer in den entsprechenden Abständen kein Signal empfangen kann. Alternativ könnten auch Elektrometer und Magnetometer parallel eingesetzt werden. Aber es wird in jedem beliebigen Abstand ausschließlich nur eine Wanderung der elektrischen Halbwelle mit ansteigender und danach abfallender Feldstärke beobachtbar sein.

Selbst wenn man im Fall von Radiowellen diese trotz allem 'elektromagnetische Wellen' benennt, ist doch umgehend klar, dass dies im Fall von Licht nicht mehr möglich ist. Licht ist ausschließlich als Strahlung von Lichtquanten, Photonen, zu verstehen, wobei die periodische Struktur der Photonen und ihrer internen Bewegungsstrukturen zusätzlich die Erzeugung von longitudinalen Wellen bewirkt und Photonen dadurch untereinander in Wechselwirkung treten können, da sie sich durch das Substrat von allem bewegen müssen. Die Emission der Photonen erfolgt, ganz im Gegensatz zu Radiowellen, durch individuelle Elektronen und die Basisstrukturen der Photonen sind nunmehr durch Agglomerate von Feldquanten gegeben (in

diesem Abschnitt sollen die Details hierzu noch nicht ausführlich besprochen werden und müssen Gegenstand des nächsten Abschnittes 8 sein).

In Unkenntnis der Grenzen für die Anwendbarkeit der Maxwell Gleichungen wird Licht - trotz des Wissens über seine Zusammensetzung durch/mittels Photonen - bis heute als 'elektromagnetische Welle' verstanden. Wir sind es daher gewohnt, in Lexika oder Textbüchern eine Darstellung mit Bereichen der verschiedenen spektralen Bereiche der Strahlung getrennt nach Frequenz oder Wellenlänge entlang einer einzigen Geraden zu finden. Dies muss zukünftig durch zwei separate Geraden erfolgen, wobei der Bereich mit möglicher Frequenzüberlappung zwischen Licht und Feldzustandswellen sicher noch etwas präzisiert werden muss. Auch wenn geeignete 'Felder' von Photonen eine Erscheinung bewirken können, die als Gesamtwirkung scheinbar das Vorhandensein wechsender elektrischer und magnetischer Felder zeigt, so ist dies trotzdem kein Beleg für einen Charakter des Lichtes als EM-Wellen. EM-Felder zeigen ihre Wirkung mittels der übertragenen Impulsen der Feldquanten. Dabei ist es aber egal, ob viele einzelne, getrennte Impulse etwas bewirken oder ob dies durch die summarische Wirkung von Feldquanten in größeren Clustern erfolgt. Den Arten der Strahlung gemeinsam ist jedoch die Tatsache, dass sie beide letztlich und grundlegend auf der Existenz und Emission von EM-Feldquanten basieren oder aufbauen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Suche nach einem geeigneten Strukturmodell von Photonen im nachfolgenden Abschnitt 8 ist die Tatsache, dass LP (als einzig denkbare 'Baumaterial') praktisch nur eine geradlinige Bewegung ausführen können, aber definitiv eine periodische Bewegung innerhalb eines Photons erforderlich ist. Daher mußte eine Clusterbildung von LP mit zusätzlich einem Drehimpuls/Drall/Spin des gesamten Clusters angedacht werden, was nunmehr eine gekrümmte Bahnbewegung ermöglicht. Eine solche Clusterbildung ist aber nur durch eine Bewegung innerhalb eines Substratmediums über eine Stauwirkung in Bewegungsrichtung denkbar und muss zwingend auch zu einer Verarmungszone mit Sogwirkung hinter dem Cluster verbunden sein. Genau dies ist jedoch die Grundlage für die Ausbildung der Eigenschaft (träge/beharrungs-) 'Masse' im Fall der realen Existenz eines Substrats von allem. Damit ergibt sich die kuriose Situation von massebehafteten Struktureinheiten innerhalb von Photonen ohne Masse. Da die Struktureinheit Photon als Gesamtheit jedoch insgesamt keine weiteren Stauphänomene hervorrufen kann, ist dies trotzdem möglich. Neuere Kompressionsmessungen an Photonengas haben ergeben, dass sich bei extremer Dichte die Photonen zerstören sollten (Freisetzung der LP-Cluster), was sich in stark steigender Kompressibilität bemerkbar macht, und jetzt tatsächlich die Eigenschaft schwacher Massewirkung zu messen war (E. Busley, L. Espert Miranda, M. Weitz, J. Schmitt Phys. In unserer Zeit 53 (2022) S. 166).

Ein begrenztes Äthergebiet mit einer zur Umgebung veränderten Dichte wird nach dem Vorgang des vollständigen Umschließens durch eine Spinschale nur noch zu einem inneren Ausgleich von Dichteunterschieden führen können. D.h. es sollte eine innere Homogenisierung der Dichte erwartet werden. Werden während des Spinschalen-Aufbaus Teile der verursachenden Photonen eingeschlossen und von der Umgebung separiert, werden sowohl die inneren, als auch die äußeren Photonenstücke an der Spinschale uneingeschränkte Totalreflexion erfahren. Die im Inneren zwangsläufig umlaufenden Photonenstücke sollten jetzt anstelle der ehemals transversalen nunmehr radiale 'Schwingungen' ausführen. Besteht zusätzlich eine Asymmetrie zwischen nach innen gerichteten und nach außen gerichteten Schwingungsmoden der eingefangenen Photonenstücke (z.B. ungerade Halbwellenzahl), würde dies zu einer radialen Änderung der Ätherdichte im Inneren führen müssen. Überwiegen beispielsweise die nach innen gerichteten Moden, würde sich im Inneren eine erhöhte Ätherdichte im Zentrum ergeben (vgl. Abb. 3).

Auch diese Vorstellungen können nur eine erste grobe Orientierung geben, denn tatsächliche Schwingungen werden stets und zwangsläufig eine in der Richtung entgegengesetzte Bewegung vollführen müssen. Eine ungerade Halbwellenzahl im direkten Sinn, würde daher zeitgemittelt auch nur einen Mittelwert Null erzeugen. Es kann also prinzipiell nur das Umlaufen von 'statischen Wellen' zu der gewünschten Wirkung führen. Zweite enorme Schwierigkeit ist die geringe Dimension eines Elektrons ($< \text{ca. } 10^{-22} \text{ m}$) im Vergleich zu den erwarteten Amplituden der erforderlichen Compton-Photonen in der Größenordnung von $\text{ca. } 10^{-12} \text{ m}$. Es ist völlig unmöglich, dass diese Photonen im Inneren des Elektrons 'schwingen' können. Es muss also eine Wandlung der Schwingung in eine wandernde statische Erscheinung geben, die an einem Ereignishorizont oder der Spinschale auftreten könnte. Ein tieferes Verständnis kann aber nur mittels eines genaueren Verständnisses der Photonenstruktur erlangt werden und es ist daher auf Abschnitt 8 zu verweisen.

Infolge der sich im Inneren ausbildenden Dichtegradienten wird die Wirkung der 'Schwingungsmoden' durch die Spinschale hindurch geringfügig beeinflusst. Überwiegen im Inneren die nach außen gerichteten Schwingungsmoden, bildet sich nahe der Spinschale eine erhöhte Ätherdichte (Abb. 3, links) und würde den effizienteren Transfer der dominant nach außen gerichteten Schwingungen ermöglichen. Dies führt außerhalb der Spinschale zu leicht überhöhter Kompression des Mediums (Ausbildung von Longitudinalphotonen mit zusätzlich überhöhter Ätherdichte) - zumindest im Vergleich zu einer Bildung bei homogener Dichteverteilung im Inneren. (Gleichzeitig wird mit einem solchen inneren Gradienten die Ausbildung von LP mit reduzierter Dichte behindert.) Im entsprechenden Antiteilchen entsteht nahe der Spinschale eine Abreicherung (Abb. 3, rechts), wodurch die dominant nach innen gerichteten Moden etwas weniger effizient die Emission der Longitudinalphotonen mit reduzierter Äther-Dichte außerhalb der Schale auslösen. Beides führt zu einer Wirkung 'in die

gleiche Richtung'. Während die Emission eines Longitudinalphotons mit zusätzlich erhöhter Mediendichte effektiv einen Abtransport des Mediums/Substrats bewirkt, wird die Emission eines solchen mit weniger reduzierter Dichte eine entsprechend reduzierte Anreicherung im Emissionsgebiet bewirken, die den Abtransport des Äthers daher nicht mehr ausgleichen kann.

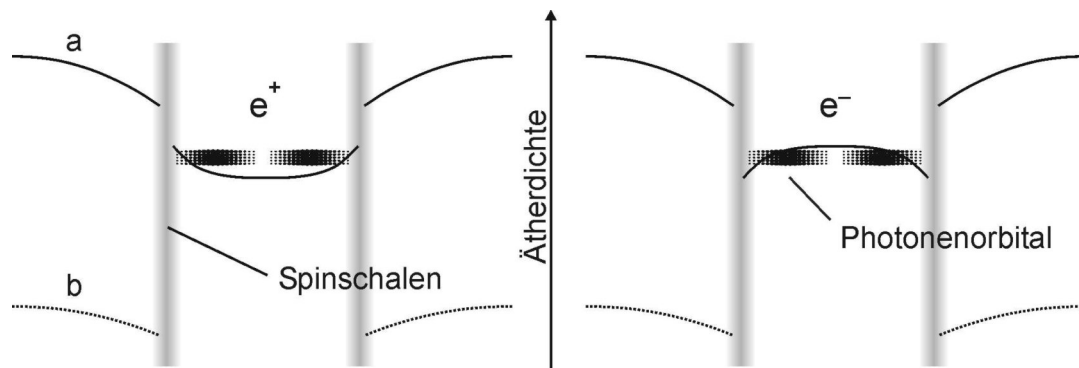


Abb. 3: Schematische Darstellung der radialen Ätherdichte-Verteilung um Elementarteilchen herum; die äußere Kurve a symbolisiert dabei die gravitative Verarmung nahe der Spinschale kurz nach dem Urknall während der Periode der Materiebildung; Kurve b symbolisiert die Situation in einem überkritischen Schwarzen Loch kurz vor dem Urknall (es ist zu bemerken, dass die Zuordnung der Begriffe Elektron, Positron, positive und negative Ladung rein willkürlich und zufällig sein muss; gleiches gilt für die Zuordnung zwischen Ladungsart und zentraler Anreicherung oder Abreicherung)

Wird die eine Art von emittierten Longitudinalphotonen etwas stärker und die andere Art etwas schwächer erzeugt, führt dies zu einem Nettoeffekt mit im Mittel geringfügig erhöhtem, tatsächlichem Abtransport von Aea durch beide Arten der LP beider Elementarteilchen. Dieser Effekt, die resultierende Kraftwirkung, wirkt somit in nur 'eine Richtung' (lediglich anziehend), führt zu einem Abtransport des Substrat-Mediums, zu einer Verarmung der Aea um beide Arten von Elementarteilchen/Materie herum und in Folge zu einem erzwungenen, radialen Rückstrom zu den Teilchen hin, der versucht dies auszugleichen. Dies ist die Quelle der Gravitation, die Ausbildung der 'Raumkrümmung', eines weitreichenden, statischen (aber dynamisch erzeugten und aufrecht erhaltenen) Dichtegradienten.

Während im gegenwärtig akzeptierten Standardmodell eine mehr oder weniger passive Beeinflussung durch Elementarteilchen auf ein aktives Vakuum mit Vakuumfluktuation (permanente, spontane Bildung von 'virtuellen' Photonen bzw. Teilchen-Antiteilchen-Paaren) angenommen wird, ist im vorliegenden Modell das physikalische Vakuum (hier repräsentiert durch einen den ewig existierenden Raum erfüllenden Äther) als passives und trotzdem durch enorme Vakuumenergie gekennzeichnetes Medium gegeben, das durch aktive Emissionen der Elementarteilchen zur Ausbildung der Felder führt. Dabei ist die Präsenz einer gewissen Art von Photonen im Vakuum nicht zu bestreiten (siehe möglicher Weise z.B. Casimir-Effekt), jedoch sind beide Betrachtungsweisen für deren Entstehung, Typ oder Art der Einbringung zumindest

als gleichberechtigte mögliche Lösungen anzusehen. Die Grundgedanken zur Struktur von Elementarteilchen entspringen dem Versuch einer konsequenten Weiterverfolgung eines direkten Strukturmodells. Da die Elementarteilchen aus der Kollision von Photonen entstammen, sollten zumindest Teile dieser Photonen wesentliche Grundstrukturen in diesen Teilchen darstellen.

Die Emission von Longitudinalphotonen (LP) beider Vorzeichen (elektromagnetisches Feld) durch jedes der Elementarteilchen mit je einer Asymmetrie für eines der Vorzeichen (verschieden und praktisch antisymmetrisch für das jeweilige Antiteilchen) ergibt über ein ausreichendes Volumen gemittelt eine vollständige Auslöschung bzw. Balance und einen Ausgleich (Neutralität), wenn beide Teilchenarten in exakt gleicher Anzahl vorhanden sind (infolge Bildung über Paargeneration stets erfüllt; keine Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie). Infolge der weiter oben angedachten Mechanismen der Gravitation wäre allerdings doch eine sehr geringfügige Asymmetrie der Emission durch die elementaren Teilchen vorhanden mit schwachem Überschuss der Emission. Dies kann lediglich eine Wirkung etwa 36 Größenordnungen geringer ausüben und in nur 'eine Richtung' wirken (im Gegensatz zur elektrischen Wirkung). Diese zu schwache Asymmetrie kann bei der Untersuchung elektromagnetischer Effekte nicht festgestellt werden und erzeugt erst durch eine Multiplikationswirkung bei extrem großer Anzahl und Dichte von Elementarteilchen (großen Massen) nennenswerte Wirkungen. Massekonzentrationen stellen in diesem Modell durch die Emission von Longitudinalphotonen mit geringfügig überhöhter (nicht balancierter) Dichte permanent arbeitende schwache 'Ätherpumpen' dar, die einen ausgleichenden Rückstrom zu den Massen hin verursachen müssen.

Gegenwärtig gibt es Versuche, das Newton'sche Gravitationsgesetz sowie das Raumkrümmungsmodell der ART zu modifizieren, da sie nicht in der Lage sind, verschiedene experimentelle Befunde und Anomalien zu erklären. Alle experimentellen 'Bestätigungen' der genannten Theorie beruhen alleinig auf Test, in denen radiale Symmetrie (Schwarzschild-Metrik) vorlag! Anomalien werden aber stets bei nicht-radialsymmetrischen Geometrien vorgefunden. Dazu zählt unter anderem das Problem der unzureichend genauen Messung der Gravitationskonstante G mit nicht-radialsymmetrischen Apparaturen, die Minen/Bohrloch-G-Anomalie (Messungen in Tiefbohrungen des Grönland-Eises) oder auch die Verteilung der Rotationsgeschwindigkeiten in Spiralgalaxien. Als Lösungen für diese Problematik werden hauptsächlich eine empirische Modifikation eines Newton'schen Axioms (MOND) oder die Ersetzung des Newton'schen Beschleunigungs-Feldes (in der ART realisiert mit einem Modell der Raumkrümmung) durch ein Geschwindigkeits-Feld angedacht, eines Fluid-Einström-Systems von 'irgendetwas' zu Materie hin. Letzterer Ansatz durch Cahill [s. z.B. R.T. Cahill, Apeiron 12, Nr. 2 (2005) S. 144] ist der aussichtsreichere Versuch, da er in allen bisherigen Anomalie-Fällen eine experimentelle Bestätigung finden konnte.

Beiden genannten Ansätzen der Neubetrachtung gemeinsam ist die Tatsache, dass für die Beschreibung der Gravitation nunmehr neben der Gravitationskonstante G eine zweite Naturkonstante notwendig ist. Im Fall des Fluid-Einström-Modells konnte aus dem Abgleich mit experimentellen Befunden klar auf eine ergänzende zweite Konstante geschlossen werden, die bereits als elektromagnetische Kopplungskonstante bzw. Feinstrukturkonstante α bekannt ist und einen Zusammenhang mit dem Elektromagnetismus zumindest stark andeutet. Im Fall von radialer Symmetrie sind das Newton'sche Gesetz und die ART als radialsymmetrischer Grenzfall durch die Cahill Theorie entwickelbar. Mit einer angenommenen Einströmung und einer unverstandenen Kopplung zum Elektromagnetismus ist diese neue Theorie damit eine bereits existierende direkte theoretische Beschreibung des hier entwickelten Modells der Gravitation und des vereinheitlichten Feldmodells.

Zur Frage 'was' hierbei strömen könnte, wird im zitierten Text auf eine Quantenschaum-Struktur des 'Raumes' verwiesen - im Einklang mit den heutigen Vorstellungen, die die Existenz eines raumerfüllenden Äthers ablehnt. Damit wird aber Raum zu einem Medium oder eine Art 'Substanz' an sich gemacht und das Modell der Vakuumfluktuation als gültig betrachtet. Alle 'Belege' für eine solche Fluktuation (z.B. Lamb-Verschiebung oder Casimir-Effekt) sind, wie in diesem Text dargelegt, gleichfalls mittels eines raumerfüllenden Äthers erklärbar. Durch tiefes Nachdenken ist relativ leicht zu erkennen, dass nicht nur Wellenerscheinungen, sondern auch jegliche Wirkung, also auch jede Form der Energie, Träger benötigen (z.B. kinetische Energie/Wärme) oder ein Trägermedium (z.B. potentielle Energie/Felder), wobei auch alle denkbaren 'Träger' an sich Energie repräsentieren oder zu ihrer Bildung erfordern. In vielen Fällen ist eine solche Sicht (Trägermedium) scheinbar trivial, aber für Erscheinungen im (physikalischen) Vakuum (z.B. EM-Wellen, Vakuumfluktuation oder Gravitation) ist dies deutlich schwieriger. Wird als generelle Lösung der Raum als 'physikalisches Vakuum' benutzt und damit einem Medium gleichgesetzt, besteht das schwerwiegende Problem darin, dass dieses somit definierte 'Medium Raum' eigentlich wiederum Raum benötigt, um darin existieren zu können!? Daher sollte der uns umgebende Raum besser mit einem geeigneten Medium erfüllt sein.

Häufig beginnt eine erste Lektion in Physik mit der Grundaussage: „Wo sich ein Körper befindet, kann kein anderer Körper sein.“ Letztlich ist dies die Definition eines Raumes, in dem physikalische Prozesse ablaufen, also Bewegungen verschiedenster Form. Hierbei sollte jedoch allgemeiner von physikalischen Struktureinheiten gesprochen werden. Bewegung ist möglich, wenn solche Struktureinheiten benachbarte 'unbesetzte Stellen' vorfinden, die auch eingenommen werden können, es also 'echtes Vakuum' = Raum gibt. Alternativ ist Bewegung möglich, wenn 'perfekte' Verdrängung stattfindet. (Reibungsfreie) Bewegung ist also auch in einem Medium mit elektrofluid-wirkenden Struktureinheiten wie den Aea eines den Raum erfüllenden Äthers gegeben. Raum selbst ist prinzipiell nicht veränderbar oder beeinflussbar, lediglich mehr oder weniger dicht mit physikalischen Struktureinheiten erfüllbar. Dabei ist im hier

beschriebenen Modell mittels eines Äthers auf Basis von Struktureinheiten wie den Aea Dunkle Energie sehr einfach als 'Kompressionsgrad' dieser sich stets gegenseitig berührenden und abstoßendem Struktureinheiten zu verstehen. Als theoretische Beschreibungsbasis wäre die Entwicklung einer Elektrofluid Dynamik (EFD) erforderlich, die als die Physik des Äthers, als Physik der „versteckten Variablen“, bezeichnet werden könnte. Sie existiert jenseits der Gültigkeitsgrenzen der Quantenmechanik. Diese unterste Ebene der Physik wäre als die Basis für die darauf aufbauende Quantenmechanik (die Physik der kleinen Materiemengen) zu verstehen, die aber nicht durch deren Gesetzmäßigkeiten beschreibbar wäre. Die Möglichkeit, die Existenz einer EFD auszuschließen, ist daher prinzipiell nicht durch Anwendung der Gleichungen der QM machbar.

Um die dargelegten Vorstellungen und speziell die Existenz eines Äthers belegen zu können, sollte versucht werden, lokal die Gravitation zu beeinflussen. Dazu wäre es einmal möglich, die EM-Emissionen (LP) selbst abzuschirmen und umzulenken, was jedoch keine Anti-Gravitation wäre und nur eine sehr schwache Beeinflussung ergäbe. Auch neutrale Materie wird permanent LP emittieren, nur dass es eine perfekte Balance der LP-Arten gibt. Eine gewisse Abschirmung ist mittels Supraleitern möglich (Meissner-Ochsenfeld-Effekt) und könnte vielleicht die bisher einzigen realisierten Gravitations-Beeinflussungen darstellen. Diese sind allerdings nur sehr schwach und daher experimentell nicht tatsächlich und sicher verifiziert. Da Gravitation effektiv eine lokale Reduktion der Ätherdichte bedeutet, ist echte Anti-Gravitation nur durch eine lokale Dichteerhöhung mit permanenter lokaler Freisetzung großer Äthermengen denkbar.

Eine solche einmalige Freisetzung im großen Stil wird i.a. als Urknall beschrieben (s. Teil 2, Kosmologie), wobei in kurzer Zeit Unmengen von Elektronen und Positronen miteinander annihilieren und Äther, der mit extremer Dichte in ihren Spinschalen enthalten ist, dabei freisetzen. Daher sollte der einfach realisierbare Versuch unternommen werden, in geeigneten, strahlungs-abgeschirmten Vakuumkammern Ströme von Elektronen und Positronen gegeneinander zu lenken und zur Annihilation zu bringen, um lokal die Gravitation merklich zu beeinflussen. Hierbei wird die Beschleunigungs-Energie der Teilchen aufeinander zu zwei Photonen erzeugen und die zerstörten Spinschalen mit zugehöriger Energie werden die Dunkle Energie (DE), d.h. lokal die Ätherdichte erhöhen. Da die Photonenenergie über $E = mc^2$ balanciert ist, zeigt dies, dass sich alle bisherigen Betrachtungen der Leptonen-Energie lediglich auf deren Trägheitswirkung reduzieren und deren Hauptenergiegehalt, die DE, ignorieren.

Durch die für große Massen dominierende Wirkung der Gravitation wird sich in der kosmischen Evolution langfristig ein permanenter Trend zur Massekonzentration ergeben. Für die maximal mögliche Massekonzentration liegt eine maximal mögliche Pumpwirkung mit minimaler Äther-Umgebungsdichte vor (schematische Kurve b in Abb. 3). Gleichzeitig wird eine maximale Materiedichte hervorgebracht (ansteigender Druck im Inneren des Materiekernes des zugehörigen gigantischen Schwarzen Loches). Wenn das Orbitalsystem 'Nukleon' diesem

Druck nicht mehr über höhere Orbitalanregungen in den Nukleonen entgegenwirken kann und kollabiert, muss es zu einer gegenseitigen Durchdringung der Elektron-Positron-Quarks und einer allgemeinen Annihilationsreaktion kommen. Das Ereignis Urknall wird initiiert. Mit der Zerstörung der Spinschalen kommt es dann zu der Freisetzung des jetzt mit 'Überdruck' vorliegenden Äthers und es wird eine scheinbare 'Expansion des Raumes', ein Druckabbau in der zentralen Ätherregion, einsetzen müssen (vergleiche Teil 2, Kosmologie).

Mit der Ausbildung eines inneren Transversalwellen(pseudo)orbitals ergeben sich für die Elementarteilchen weitere völlig neue Eigenschaften unabhängig von der Emission von Longitudinalphotonen (Elektromagnetisches Feld/Gravitation). Während ein Photon mit dominant **transversalen** Schwingungen eine maximale Bewegungsgeschwindigkeit entwickeln kann, die nicht durch eine Relativbewegung der Quelle zum Äther beeinflussbar ist, sind für orbitale Gebilde wie Elektronen als Gesamtheit in jeder denkbaren Bewegungsrichtung stets **longitudinale** Schwingungen/Emissionen gegeben, was notwendigerweise mit der Ausbildung von Dichtegradienten im Medium in Bewegungsrichtung verbunden ist. (Es ist deutlich schwieriger über Wasser mit starkem Wellengang zu rudern, als über ein ruhiges Gewässer.) Damit werden Ausgleichs-, Stau- oder Relaxationsvorgänge erforderlich, die mehr Zeit erfordern und etwas wie einen Widerstand oder eine Verzögerung gegenüber einer Translation hervorrufen. Dies wird durch die Begriffe Ruhemasse und Trägheit ausgedrückt. Aufstaumechanismen sind die unmittelbare Folge einer endlichen Ausbreitungs- oder Weitergabegeschwindigkeit der Aea-Bewegungszustände während der erforderlichen transversalen Verdrängungsreaktionen. Ein solches Orbitalsystem kann daher niemals die Lichtgeschwindigkeit erreichen, die maximale Geschwindigkeit für transversale Phänomene.

Ein ausgedehntes vollständig abgeschlossenes physikalisches Objekt, das sich durch ein Medium bewegt, muss dieses Medium transversal verdrängen und eine geeignete 'Umströmung' verursachen. Zum Erreichen eines geschwindigkeitsabhängigen Umströmungsgleichgewichtes ist zunächst entsprechende Kraft oder Energie für die Überwindung von 'Trägheit' aufzubringen, verknüpft mit der Änderung der zugehörigen anfänglichen Umströmungen (es bedarf eines ausreichenden Druckes voraus und eines entsprechenden Soges dahinter, um eine dauerhafte Strömung aufrecht zu erhalten). Das gleiche gilt für eine Abbremsung des erreichten Bewegungszustandes. Entscheidenden Einfluss auf makroskopische Strömungen hat die Ausbildung einer gebundenen Schicht an der Oberfläche des Objektes (Adhäsion), die im Fall der Elementarteilchen nicht entstehen kann. Die Spinschale eines Elementarteilchens besteht ebenfalls aus Äther, so dass die Aea generell einer Abstoßung zur Spinschale unterliegen und eine ideale Umströmung vorliegt, da keinerlei Anlagerungen möglich sind. Die sich entwickelnden, begleitenden Kompressions- und Verarmungszonen eines sich bewegenden Teilchens sind praktisch ausschließlich durch die

Geschwindigkeit bestimmt und legen damit den 'Widerstand' gegen eine Bewegungsänderung fest und erzeugt und bestimmt damit die träge Masse.

Eine Reduzierung der umgebenden Dichte des Substrats/'Ätherdrucks' infolge der kosmischen Expansion erniedrigt speziell die Kompression vor einem Teilchen und bewirkt notwendigerweise bei definiertem, vorgegebenem Impuls jetzt eine Beschleunigung und daher eine Erhöhung der kinetischen Energie (abnehmende 'Trägheitswirkung'; die Reduzierung der Stauzone eines jeglichen beteiligten Elementarteilchens jedweder sich bewegender Masse verringert effektiv die wirksame Masse, was infolge Impulserhaltung $p = mv$ zu Geschwindigkeitserhöhung führt. Die kinetische Energie $E = \frac{1}{2} mv^2$ muss sich also trotz Massereduzierung vergrößern.). Deshalb muss die Expansion unseres Universums zu einer stetigen Umwandlung von Dunkler Energie (der Wirkung der kosmischen Expansion) in kinetische Energie sich ('reibungsfrei') bewegender Teilchen/Massen/Struktureinheiten führen. Die Umwandlung der Dunklen Energie, die den Elektromagnetismus und damit auch die Gravitation aufrecht erhält, ist gegeben durch $dE_{\text{kin}} = p^2/2dm$. Diese überraschende Erkenntnis steht jedoch im Widerspruch zu den experimentellen Beobachtungen konstanter, gleichförmiger (nicht abgeschirmter) Bewegung bei Abwesenheit externer Kraftwirkungen (Newton'sches Axiom). Daher deutet dies auf die Existenz eines entsprechenden, geeigneten und ausgleichenden Emissionsmechanismus hin, der im nächsten Abschnitt besprochen werden soll, die Emission von Materiewellen als real existierende und real wirksame emittierte longitudinale Wellen infolge der Bewegung aller Teilchen durch das Substrat.

Das Elektron(/Positron) als das wichtigste Elementarteilchen des Universums besitzt eine Ruhemasse von $m_e = 0,511 \text{ MeV}$, zeichnet sich aber durch ein umgebendes elektrisches Feld mit einer weitaus größeren Feldenergie aus als das durch das Äquivalent seiner Masse gegebenen, was zunächst völlig unverständlich erscheinen muss. Aus der elektrischen Feldstärke E , der Elementarladung e und der elektrischen Feldkonstante für das (physikalische) Vakuum ε_0 ist die Energiedichte des Feldes gegeben durch:

$$\frac{dW}{dV} = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 \quad \text{mit} \quad E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e}{r^2} . \quad (11)$$

Unter Nutzung von Kugelkoordinaten/Radialsymmetrie läßt sich die Feldenergie eines Elektrons einfach durch die Integration über das gesamte Volumen bestimmen mit

$$W = \int_R^\infty \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 4\pi r^2 dr = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0} \frac{1}{R} . \quad (12)$$

Hierbei ist das Nahfeld um das Elektron entscheidend und der Energiebeitrag fernab geht gegen Null. Der innere Abschneideradius R bestimmt also effektiv den erzielten Wert der Feldenergie wobei R aber eigentlich unbekannt ist, da die Elektronengröße gegenwärtig nicht

angegeben werden kann. Nimmt man mittels $E = m_e c^2$ an, dass die Feldenergie nicht größer als das Energieäquivalent der Elektronenmasse sein kann, lässt sich mit Gl. (12) ein sogenannter 'klassischer Elektronenradius' r_e bestimmen, der in der Größe von wenigen fm liegt, also der Größe kleinerer Atomkerne entspräche. Dieser Wert hängt etwas von der Art des 'Elektronenmodells' ab, wobei meist eine 'verschmierte' Ladung auf der Oberfläche oder im Volumen angenommen wird. Derartige Sichtweisen lehnt der Autor aber ab, da die Ladung definitiv in Einheiten der Elementarladung gequantelt sein muss und nur ganzzahlig und nie in wesentlich kleineren Portionen verschmiert vorkommen kann. Der Begriff 'Ladung' sollte eher eine globale Beschreibung der Gesamtwirkung einer Vielzahl von Einzel-Wirkmechanismen des Elektrons sein, die leider nie experimentell direkt zugänglich sein werden.

Durch Hoch-Energie-Wechselwirkungs-Experimente mit Elektronen konnte jedoch klar gezeigt werden, dass die Größe von Elektronen kleiner als 10^{-19} m sein muss, wobei auch belegt werden konnte, dass das Coulomb-Gesetz selbst in diesen Dimensionen noch gültig ist. (Durch Hoch-Präzisionsmessungen für das magnetische Moment der Elektronen kann sogar ein maximaler Wert einer Größe von 10^{-22} m erwartet werden.) Mit Gl. (12) muss daher eine derartig geringe Elektronengröße (Radius R) eine Feldenergie viele Größenordnungen größer als die der Ruhemasse akzeptiert werden und es wird klar, dass diese hohe Feldenergie nur über einen Beitrag der Vakuumenergie oder der Dunklen Energie/Expansionswirkung realisiert sein kann.

Sowohl im Rahmen des STM aber auch in der Quantenelektrodynamik wird Raum (eigentlich physikalischer Raum oder physikalisches Vakuum) als ein Medium betrachtet, das den Gesetzen der Quantenmechanik unterliegt (die hierzu benutzte Basis, die Quantenmechanik, ist aber nur für kleine Materiemengen und transversale Photonen experimentell belegt und sollte nicht bedenkenlos auf das physikalische Vakuum übertragen werden). Für die Wechselwirkung zwischen Ladungsträgern wird dabei der Austausch von Photonen angedacht, wobei offen gelassen wird, dass es auch longitudinale Photonen sein könnten. Letztere sind aber grundsätzlich und vollkommen verschieden zu den üblicher Weise darunter zu verstandenen Struktureinheiten des Lichts und diese werden mit sehr abweichenden Wirkungen behaftet sein müssen. Das Hauptproblem dieser Modellvorstellungen (Vakuumfluktuation) ist aber die Tatsache, dass sich durch diese gewählte Annahme eine Vakuumenergie ergibt, die 120 Größenordnungen größer ausfällt, als die experimentell bestimmbare und damit andeutet/belegt, dass hierbei eine der Grundannahmen inkorrekt sein sollte. Durch die Annahme der Gültigkeit der QM für dieses 'Medium Raum' werden hierdurch Vakuum-Fluktuation oder -Polarisation ermöglicht, die jetzt prinzipiell eine Erklärung für die Feldenergie liefern könnten und bisher gegenwärtig auch so genutzt werden.

Im Gegenmodell, das in diesen Texten betrachtet und vorgestellt wird, wurde das gegenwärtige Tabu eines angeblich nicht existierenden 'Substrats von allem' ignoriert und es kann in diesem,

den Raum erfüllenden Medium nunmehr keine Beschreibung des Mediums durch die Quantenmechanik eingesetzt werden. Dieses Medium muss selbstverständlich durch eigene Gesetzmäßigkeiten bestimmt sein. Um hier - bei jetzt völlig fehlender Vakuumfluktuation - die Feldenergie erreichen zu können, ist es zwingend erforderlich, die sogenannte Dunkle Energie, die Expansionswirkung des Substrats, einzubeziehen. Wie weiter oben gezeigt, kann aber eine Energieübergabe/Energiegewinn infolge Expansion nur über die Beschleunigung von geeigneten Struktureinheiten erfolgen. Für die Entwicklung eines Elektronenmodells im jetzt nachfolgenden letzten Kapitel war daher die Suche nach einer geeigneten Struktureinheit (durch dynamische Wirkungen gebildete Feldquanten-Agglomerate) von zentraler Bedeutung. Da Elektronen nur über die 'Kollision' von Photonen ausreichender Energie gebildet werden (Paargeneration), müssen diese Struktureinheiten aber auch ein Bestandteil von Photonen sein und beide Strukturmodelle für Elektron und Photon können nicht unabhängig voneinander entwickelt werden. Obiges Tabu beruht im Wesentlichen auf einer Fehlinterpretation der Grundannahme der Relativitätstheorie, der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit unabhängig von den Bezugssystemen, was äquivalent auch für die Schallgeschwindigkeit gilt, sobald das Trägermedium ruht (aber hier notwendigerweise $v < c_s$). Auch hier ist die Schallgeschwindigkeit unabhängig von der Bewegung von Quelle und Empfänger. Entscheidend für diese Geschwindigkeit sind nur die Existenz und die Eigenschaften des Trägermediums sowohl für Luft oder eben auch für das Substrats von allem im physikalischen Vakuum. Die Grundannahme für die spezielle Relativitätstheorie fordert also indirekt sogar die Existenz eines solchen Substrats und die Korrektheit der Theorie (Spezielle Relativitätstheorie) ist daher eigentlich ein Beweis für dessen Existenz.

Eine gleichförmige, 'geradlinige' Bewegung wird bestehen bleiben, solange keine externen Kräfte einwirken, sofern speziell keine zusätzlichen Reibungskräfte und ungeordnete Bewegungen entstehen. Reibung tritt auf, wenn die rein kinetische Energie in andere Energieformen umgewandelt werden kann. Wenn also beispielsweise die Basisstruktureinheiten des Mediums Unterstrukturen besitzen (z.B. eine Art Moleküle darstellen) und um einen Schwerpunkt rotieren oder Schwingungen relativ zum Schwerpunkt entstehen könnten. Analog wird Reibung erzeugt, wenn die bewegten Objekte selbst durch die Umströmung zu zusätzlichen internen periodischen Verformungen infolge existierender Unterstruktureinheiten angeregt werden. Da hier die Bewegung von Elementarteilchen mit Spinschalen, die als in sich vollkommen abgeschlossene Struktur existieren, durch einen Äther aus unteilbaren, ununterscheidbaren Struktureinheiten hindurch betrachtet wird, ist offensichtlich die Erfüllung des entsprechenden Newton'schen Axioms (keine Reibung) stets gegeben.

Mit sehr hohen Geschwindigkeiten der (Pseudo-)Orbitalsysteme (Elementarteilchen) werden die Ausgleichsmechanismen bzw. Umströmungen immer uneffektiver und es sollten sich stärkere

'Aufstauerscheinungen', veränderte lokale Aea-Dichten sowie Verformungen der Gestalt (Längenkontraktion) des Teilchens ausbilden, die sich als Zunahme der Masse bemerkbar machen. Während in Bewegungsrichtung eines Elementarteilchens eine erhöhte Ätherdichte/Stauzone ausgebildet wird, muss dies in der nachfolgenden Region zu einer Aea-Verarmung führen. Da die Stau- bzw. Verarmungsgebiete in Kontakt zur lichtschnell rotierenden Spinschale stehen, ist ein Mitnahmeeffekt und eine Anregung zur entsprechenden Rotation gegeben. Ab einer kritischen Energie des Gesamtgebildes könnten diese Regionen eigenständige Struktureinheiten (Neutrinos?) darstellen, die sich als 'hohle Spinschalen' repräsentieren, möglicherweise wenn die 137-fache Ruhemasse für die Elektronen erreicht wird.

In Kollisionsreaktionen wäre es jetzt möglich, dass sich so Neutrinos abspalten könnten. Ein hoch-relativistisches Elektron könnte somit in einem Äther als ein Drei-Leptonen-System existieren (Neutrino-Elektron-Antineutrino). Versetzungen in Kristallen sind durch einen Kern und zwei diametrale Regionen mit positiver und negativer Spannung (Materialkomprimierung/ Materialdilatation) gekennzeichnet. Ist es nicht erstaunlich, dass auch sie oder gerade sie als ein nahezu äquivalentes 'makroskopisches' System ein relativistisches Verhalten zeigen, wenn sie sich ihrer Maximalgeschwindigkeit, der Schallgeschwindigkeit in Kristallen, nähern? In beiden Systemen würden sich diametrale Spannungsfelder durch ein elastisches Medium bewegen müssen, was ein deutlicher Hinweis auf die speziellen Eigenschaften des Äthers ist. Diese Analogie ist ein direkter Beleg für die Notwendigkeit und Existenz eines elastischen Substrats, wobei der bekannte Effekt des Frame-Dragging praktisch einen noch viel stärkeren Hinweis auf die Existenz eines Äthers gibt.

Bei Kollisionen mit externen Neutrinos könnte auch ein Austausch mit einem solchen geringerer oder höherer Energie in diesem Drei-Leptonen-System erfolgen (siehe Orbitalaufspaltung/ Funktion des Elektronen-Neutrinos). Die Neutrino-Kollision könnte auch so erfolgen, dass sich die Spins aufheben und eine Stauzone ohne nennenswerte Rotation hinterlassen, die eine Dreierstruktur erzeugt, die ein Boson darstellt. Effektiv könnte dies als eine Neutrino-Emission angesehen werden. Folge aller solcher Dreier-Struktureinheiten wäre die Tatsache, dass es in Bewegungsrichtung und senkrecht dazu unterschiedliche 'Bremseffekte' bzw. Wechselwirkungen mit einem Äther geben könnte. Relativistische Teilchen könnten sich also durch eine Art longitudinale und transversale Masse auszeichnen (Voraussage von Max Abraham 1875-1922). In der modernen Physik scheint nur die Transversalmasse bestimmt zu werden, da hierzu die Bahn in einem Magnetfeld ausgemessen wird (die relativistische Dreier-Struktureinheit würde sich allerdings vermutlich stets in die aktuelle Bewegungsrichtung ausrichten und so würde immer nur die Longitudinalmasse wirksam werden können). Der Versuch einer direkten experimentellen Bestätigung für die Existenz eines Äthers wäre möglicherweise durch eine Überprüfung von anomalem Oszillationsverhalten hoher Frequenz senkrecht zu einer relativistisch beschleunigten Bewegung gegeben?

Denkbar ist ebenfalls, dass durch externe Felder, Feldquanten oder Kollisionen die Orientierung der drei Spins zueinander verändert wird und eines oder beide der Neutrinos zu einer 'äquatorialen Rotation' um das Elementarteilchen gebracht werden, was der bisherigen reinen Translation des Teilchens eine starke relativistische Drehimpuls-Komponente hinzufügen würde. Ein solcher Komplex würde zu einer gekrümmten Bahn neigen, der Komplex zur Bildung eines relativistischen Orbitals führen (Funktion des Myon-Neutrinos)?

Innerhalb eines Direkten Strukturmodells stellen freie Neutrinos vermutlich eigenständige Spinschalen ohne enthaltene, eingeschlossene Photonenanteile dar. Damit besitzen sie keinerlei Emission von Feldquanten, von LP, sind neutrale Teilchen und besitzen ebenso keine geringfügige Asymmetrie der Feldquantenemission, die üblicher Weise zu einem Abtransport des umgebenden Substrats führt. Neutrinos hätten also keine Gravitationswirkung, keine 'schwere Masse', obwohl sie als abgeschlossene Bereiche kein Eindringen von Aea zulassen können. Bei einer Bewegung oder Beschleunigung relativ zum Umgebungsäther erzeugen sie daher voraus eine Kompressionszone und dahinter eine Verarmungszone und damit eine geringfügige 'träge Masse'. Die als selbstverständlich erwartete Äquivalenz oder Kopplung schwerer und träger Masse für alle materiellen Objekte ist in diesem neuen Modell nur bedingt gegeben. Neutrinos könnten damit im Gesamtkosmos nicht zur 'Balance der Gravitation' beitragen.

Mit der Wiedereinführung und Akzeptanz eines Substrats von allem (Äther) kann erstmalig die Entstehung der Gravitationswirkung durch die notwendige Ausbildung von Gradienten im Inneren von (geladenen) Elementarteilchen erklärt werden, wobei sich eine Asymmetrie in der Ausbildung/Entstehung der Anreicherungs- und Abreicherungs-LP außerhalb bzw. nahe der Spinschale ergibt. Hierzu ist aber nunmehr noch zu ergänzen, dass infolge der Ausbildung von Stau- und Sog-Zonen an bewegten Teilchen, als Wirkung der äußeren jetzt entstandenen weiteren lokalen Dichtegradienten des Substrats, eine zweite Beeinflussung in der Ausbildung der Asymmetrie zwischen den beiden LP-Arten entsteht. Je stärker die externen Gradienten werden, speziell bei relativistischer Bewegung, um so stärker wird die Asymmetrie und damit die Wirkung der Gravitation. Eine erhöhte Umgebungsdichte des Substrats z.B. im Staubereich erhöht die Dichte für ein gebildetes Überdruck-LP; eine erhöhte Dichte reduziert aber zusätzlich auch die Ausbildung bzw. Wirkung von Abreicherungs-LP.

Während also die schwere Masse primär durch innere Gradienten im Elektron erzeugt wird, ist die Bildung seiner trägen Masse durch die Aufstauwirkung/Entleerung infolge seiner Bewegung (Ausbildung von Stau- und Sog-Zonen) gegeben. Letzteres bewirkt aber zusätzlich eine mit der Geschwindigkeit, und damit der Stärke der Stauwirkung, verbundene Steigerung der Wirkung als schwere Masse. Dabei wird heute eine scheinbar perfekte Äquivalenz beider Massewirkungen angenommen und experimentell gezeigt. Mit obiger Erkenntnis mittels eines DSM und einer Akzeptanz der Existenz eines allgegenwärtigen Substrats sollte allerdings durch

die gravitationsfreien Neutrinos eine schwache Verletzung dieser Äquivalenz vorliegen, wobei die Differenz bezüglich der Masse kleiner als 10^{-4} sein sollte. Ein Proton besteht entsprechend DSM aus 11 geladenen, hoch relativistischen Leptonen (6 Positronen und 5 Elektronen) sowie 22 Neutrinos. Da die Neutrinomasse (als Obergrenze) aber nur etwa 10^{-5} der Elektronenmasse ausmacht, ist deren Beitrag zur trägen Masse sehr gering, Neutrinos besitzen aber wie oben angedeutet keinen Beitrag zur schweren Masse.

Bemerkenswert an der Entstehung der relativistischen Masse (sowohl der trägen als auch der schweren) ist das Phänomen, dass sich durch relativistische Bewegungen ergebende Massezuwächse bei verschiedenen, gleichzeitig vorliegenden Bewegungsrichtungen additiv summieren. So ist die Masse des Protons im DSM bei vernachlässigbarer Neutrinomasse effektiv nur durch die Masse der 11 geladenen Leptonen gegeben, die lediglich eine Ruhemasse von $11 m_e$ besitzen. Diese erlangen aber bei der Bildung der Quarks in deren relativistischen Orbitalen eine Gesamtmasse von $1543 m_e$ (je Elektron $137,036 m_e$ und je Positron ca. $143 m_e$, vgl. Abschnitt 4). Die drei Quarks bewegen sich aber im Proton weiterhin in Orbitalen mit einer Geschwindigkeit von ca. $0,41c$ mit völlig anderen Bewegungsrichtungen, wodurch sich eine weitere Vergrößerung der Gesamtmasse um nahezu 12% ergibt auf insgesamt $1836 m_e$ (jetzt wirkt jeweils die Gesamtmasse der Quarks als Ruheamasse).

Wird dieses Proton (jetzt die Masse des Protons als Ruhemasse) als Gesamtheit noch einmal in irgendeine Richtung relativistisch beschleunigt, vergrößert sich erneut die träge und schwere Masse entsprechend. Dabei wird aber eigentlich diese Masse alleinig aus der Massenerhöhung an den bzw. für die enthaltenen Leptonen infolge verschiedener Bewegungsrichtungen und generell durch die Bildung von entsprechenden Stau- und Sog-Zonen an allen Leptonen erzeugt. Es gibt Bestrebungen, speziell von Seiten einiger theoretischer Physiker, 'vereinfachend und verallgemeinernd' bei der Betrachtung relativistischer Masse/Energie aufgrund der Äquivalenz von beiden ($E = mc^2$) keine Trennung mehr zwischen totaler Masse oder Energie und einer Ruhemasse zu benutzen. Dies wird zwar korrekte Ergebnisse liefern, verschleiert aber vollkommen die zugrunde liegenden Mechanismen im Zusammenhang mit der Entstehung, Bildung und Existenz der Materie und Masse, die uns umgibt. Es ist völlig unmöglich, Materie und Masse zu erhalten, wenn es zuvor keine Struktureinheiten mit Ruhemasse, keine Elementarteilchen, gäbe.

8 Photonenmodell - Photonenentstehung - Paarbildung

Fünzig Jahre intensiven Nachdenkens haben mich der Antwort auf die Frage 'Was sind Lichtquanten?' nicht näher gebracht. Natürlich bildet sich heute jeder Wicht ein, er wisse die Antwort. Doch da täuscht er sich.

Albert Einstein, 1951

Photonen sind durch scheinbar sehr widersprüchliche experimentelle Fakten charakterisiert. Sie sind scheinbar offensichtlich als eine Art Transversalwellen zu verstehen und doch treten sie mit zirkularer Polarisation in Erscheinung. Da es prinzipiell keine elektromagnetischen Wellen im Sinne von Maxwell geben kann (siehe vorherigen Abschnitt), müssen sie aus bisher unbekanntem pendelnden Struktureinheiten aufgebaut sein. Sie können keine Masse besitzen und doch tragen sie Energie und Impuls. Trotz transversalem Charakter sind sie durch Spin 1 und Helizität gekennzeichnet und übertragen in Translationsrichtung Drehimpuls auf materielle Objekte. Große Ensembles von ihnen können eine Wirkung vergleichbar zu elektrischen und magnetischen Feldern zeigen. Sie sind durch einen permanenten Wechsel zwischen elektrischem und magnetischem Feldstatus gekennzeichnet. Photonen altern nicht und sollten laut Relativitätstheorie (in unserem Inertialsystem) eine Größe von Null haben - Objekte der Dimension Null könnten somit keine internen Struktureinheiten oder Wellenzüge besitzen. Es ist also nicht leicht, eine konsistente Beschreibung aller Erscheinungen gleichzeitig zu erstellen und darüber hinaus einen plausiblen Mechanismus zu finden, wie sie durch beträchtlich kleinere Elektronen gebildet werden und wie umgekehrt diese Elementarteilchen wiederum durch Photonenkollisionen aus Photonen erzeugt werden könnten, die Wellenlängen viele Größenordnungen ausgedehnter als diese Teilchen besitzen. Sie müssen daher nach bisheriger Ansicht generell als Gesamt-Einheiten ohne innere Struktur und Mechanismen betrachtet oder angenommen werden, sie sollen lediglich 'Quanten' sein.

Mit den neuartigen Vorstellungen zum Elektromagnetismus im vorigen Abschnitt sind jedoch erste konsistente und detaillierte Modellvorstellungen möglich, die all die scheinbaren Widersprüche erklären können. Damit ist es möglich, einige erste innere Strukturen und Mechanismen logisch verständlich zu entwickeln. In diesem neuen Verständnis ist das Feld durch die Emission von masselosen Longitudinalphotonen (LP, winzige dynamische Raumkrümmungsgebiete) mit Impulsen, Energien und Wirkungen im Sub-h-Bereich gegeben. (So wie wir begreifen müssen, dass erst jenseits der Horizonte unseres Big Bang Systems das eigentliche Universum beginnt, müssen wir auch hier erst erkennen und begreifen, dass es unterhalb der Ebene der Quantenmechanik eine weitere Quantelung auf der Basis eines Substrats von allem geben muss.) Dabei realisieren die radialen Impulskomponenten der LP das als elektrische Wirkung bezeichnete Phänomen. Radial bedeutet generell eine Bewegung

zu einem speziellen Bezugssystem, das im Fall des Photons nur die Translationsachse sein kann. Radial bedeutet deshalb einen beliebigen transversalen Bewegungsvorgang von LP zu dieser Achse. Die 'elektrische Feldschwingung' von zweifelsfrei räumlich begrenzter Dimension erfordert daher einen Pendelvorgang einer begrenzten, endlichen Anzahl von LP mit neuen kollektiven Eigenschaften, die Bildung von LP-Schwärmen durch einen zunächst unbekanntem Kollektions-, Aufstau- und Emissionsmechanismus. Sofern es keine externen, extrem starken Raumkrümmungen oder Ätherströmungen (z.B. frame dragging) gibt, können individuelle LP lediglich geradlinig in die Unendlichkeit fliegen, was die Möglichkeit einer Schwingung ausschließt.

Da eine magnetische Wirkung in diesem neuen Verständnis einen tangentialen Bewegungsvorgang (Drehimpulsanteil) der LP bedeutet, muss es daher - in Folge irgendeiner Form kollektiver Wechselwirkung mit dem Substrat - einen kontinuierlichen Wechsel zu einer reinen Rotation der Schwärme um die Photonenachse geben. Hier kann nur eine Überlagerung der Bewegung mit einer ein wenig an eine Konvektionsbewegung erinnernde Art der Zirkulation angedacht werden, die auch durch eine innere Rotation der Schwärme unterstützt oder bedingt sein könnte. Generell ist eine derartige kontinuierliche Richtungsumkehr der Schwarmbewegung nur durch ein umgebendes, tragendes, reibungsfreies Trägermedium, d.h. nur innerhalb eines Äthers mit so etwas wie elastischen Eigenschaften (zumindest Hochgeschwindigkeits-Elastizität) vorstellbar. Mit diesen Gedankengängen ergibt sich umgekehrt eine Kombination von Transversalschwingung, Spin mit Helizität sowie möglicher Drehimpulsübergabe und einen permanenten Wechsel zwischen elektrischer und magnetischer Wirkung. Eine zunächst reine Bewegung des Schwarmes von der Achse weg (elektrischer Schwingungsvorgang) wird zunehmend durch eine geeignete Wechselwirkung mit dem Substrat umgelenkt und in eine reine Rotation des Schwarmes um die Photonenachse (magnetische Wirkung) gewandelt. Die weitere Umlenkung des Schwarmes führt danach erneut zu einer reinen Transversalschwingung zur Achse zurück usw.

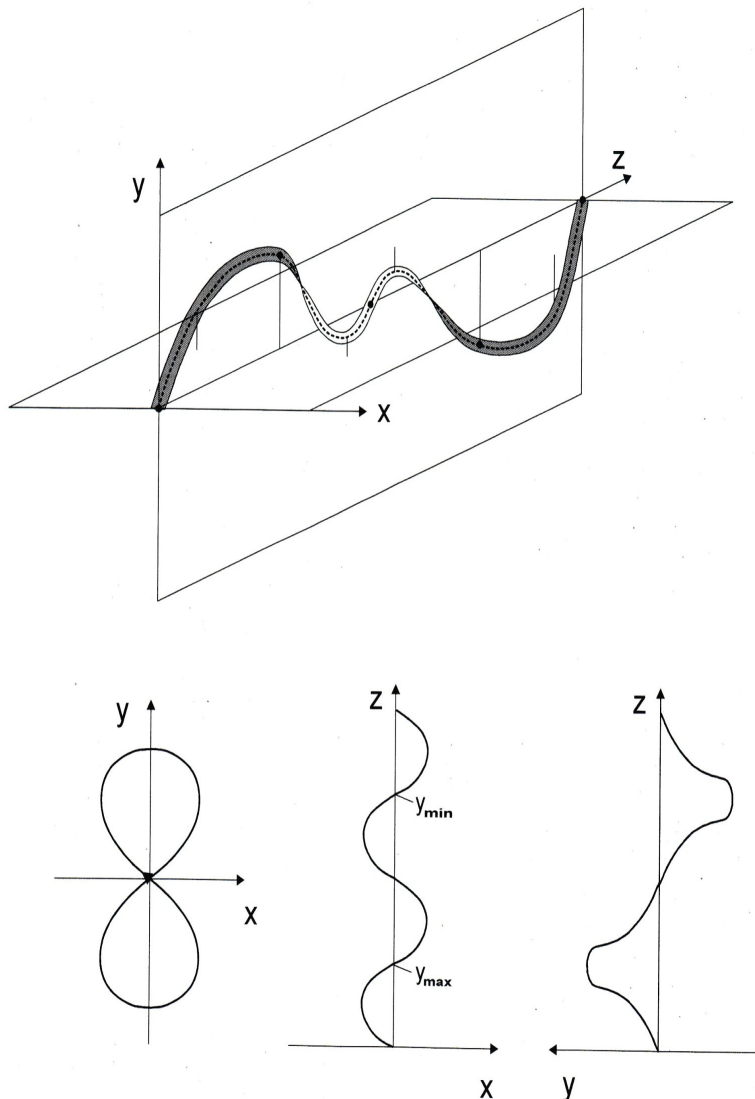
Der 'Wellenzug' eines Photons wäre danach durch äquidistante Abstände und Bewegung von LP-Schwärmen (LPS) mit einem 180° Versatz (bezüglich der Achse) zum jeweils benachbarten Schwarm gegeben. Die einzelnen Schwärme durchlaufen dabei aus der Sicht einer ebenen Projektion entlang der Achse den Linienzug der Ziffer Acht (Abb. 4, unten links), wobei der 'Kreuzungspunkt' der 'Ziffer Acht' der Achse des Photons entspricht. Da die dominante zusätzliche Bewegung der Schwärme durch die Translation der Photonen entlang ihrer Achse gegeben ist, sind die durchlaufenen Bahnen der 'Achten' jedoch entlang der Photonenachse als dreidimensional stark gedehnt und auseinandergezogen zu sehen (s. Abb. 4).

Begibt man sich im Sinne Einsteins gedanklich auf einen Parallelflug zu einem Photon, muss erstaunlicherweise festgestellt werden, dass keinerlei Stillstand der Zeit eintritt, dass keine statische Erscheinung festzustellen ist. Der Parallelflug zu einem selektierten Schwarm zeigt für diesen nach wie vor einen permanenten Wechsel zwischen der elektrischen und der

magnetischen Wirkungsgröße (transversale Bewegung zur Achse \leftrightarrow Rotation um die Achse) - es ergibt sich die Sicht der obigen Projektion, jetzt entlang der Projektionsebene gesehen. Das Paradoxon der Verletzung der Maxwell-Gleichungen für den elektromagnetischen Schwingungsvorgang bei einem Parallelflug bzw. im Inertialsystem der Photonen ist mit diesem Modell beseitigt (in bisherigen Betrachtungen in einem solchen Bezugssystem wäre z.B. ein statischer elektrischer Wellenberg zu erkennen, der nicht mehr aus der Veränderung eines magnetischen Zustandes hervorginge).

Es versteht sich von selbst, dass der von den Schwärmen zu durchlaufende Weg länger als der vom Photon als Gesamtheit durchlaufene ist. Daher ist es zwingend erforderlich, dass die Schwärme der Sub-h-Quanten mit Überlichtgeschwindigkeit wandern können. Wenn es gelingen sollte, die Schwärme vorzugsweise in Vorwärtsrichtung wandern zu lassen, würden

Abb. 4: Perspektivische Darstellung der LPS-Bahnen innerhalb von Photonen ('gestreckte Achten'). Um die Verständlichkeit zu erhöhen, ist der Bahn ein zweifarbiges Band überlagert und es wurden vertikale Linien zur Darstellung der Höhenposition relativ zur Horizontal-ebene (x,z) eingefügt. Äquidistante Ketten von LPS (Agglomerate komprimierter Feldquanten; diese rotieren zusätzlich als Gesamtheit vorzugsweise um die z-Achse) bewegen sich nacheinander folgend entlang dieser komplexen drei-dimensionalen Bahn. Die eingezeichneten Punkte geben die Durchstoßpunkte durch die Ebenen (x,z) und (y,z) an. Unten sind die entsprechenden Projektionen entlang der drei Achsen dargestellt. Sie verdeutlichen eine Art intrinsischer Polarisation der Struktureinheiten.



sich die so modifizierten 'Photonen' schneller als mit c bewegen. Benutzt man z.B. Mikrowellen-Photonen und zwingt sie durch ein stark verengtes Hohlleiter-System ('Tunnelungs-Separierung' von LPS und begleitender Materiewelle), ist es tatsächlich möglich, Signale sogar mit Überlichtgeschwindigkeit von z.B. ca. $1,7c$ zu transportieren und selbst aufmodulierte Musik stark verzerrt zu empfangen [G. Nimtz, A. Enders, H. Spieker J. Physique I (Paris) 4 (1994) S. 565]. Hierbei mag man sich streiten, ob dies eine superluminale Übertragung von Information war oder nicht, aber die Übertragung ist zweifelsfrei experimentell belegbar und daher ist zumindest ein Transfer von Energie mit solchen Geschwindigkeiten erfolgt. Eine Erklärung im Rahmen der bisherigen Physik ist kaum möglich (üblicher Weise wird ein Unterschied von Gruppen- und Phasengeschwindigkeit mit einer Peak-Verschiebung bemüht - hierzu werden die angeblich 'nur-Quanten' wieder als 'nur-Wellen' betrachtet; Licht kann/darf nicht mit elektromagnetischen Wellen im Sinne Maxwells erklärt werden; die Maxwell Gleichungen können nur im Zusammenhang mit großen Ensembles von Ladungsträgern und nicht im Hochvakuum angewendet werden, siehe vorherigen Abschnitt), aus der Sicht einer Sub-h-Physik sind die Befunde jedoch relativ einfach durch eine getrennte, mehr oder weniger geradlinige Bewegung der LPS und der Bewegung der losgelösten unveränderten longitudinalen Materiewelle infolge des Tunnelvorganges und deren gegenseitige spätere (partielle) Wiederankopplung zu verstehen (vgl. auch Ende dieses Abschnitts).

Die Grenze der Lichtgeschwindigkeit ist eine Grenze, die generell für jegliche Bewegung in der 'Materiewelt' (Natur) zutrifft, zu der auch die (transversalen) Photonen (als Gesamtheit) gehören und dort eine wesentliche Rolle spielen. Für die Feldquanten, die Longitudinalphotonen einer Sub-h-Physik gilt offensichtlich eine andere, größere Grenzgeschwindigkeit. Daher sollte auch die Ausbreitungsgeschwindigkeit von LP in statischen elektromagnetischen Feldern oberhalb c liegen. Mit diesen neuen Einsichten sollte klar sein, dass auch Spinschalen mit Überlichtgeschwindigkeit rotieren sollten. Bei Spin $1/2$ für Elementarteilchen wird eine Wiederherstellung der Ausgangssituation mit einer Rotation um 4π (2 Rotationen) erreicht. Dies wird üblicher Weise u.a. durch Abrollen von Kegeln auf Kegeln, mit der Rotation von Möbius-Bändern (oder von verbundenen Gürtelschnallen) versinnbildlicht, aber alle diese Möglichkeiten sind nicht wirklich überzeugend. Falls die Kollision zweier Photonen eine Rotation mit $2c$ auslöste (dies muss zwingend imaginär für unsere Materiewelt erscheinen), wird es eine maximale Äther-Mitnahme (frame dragging mit $2c$) nahe der Spinschale geben und keine Mitnahme weit davon entfernt. Aber es wird auch einen Abstand geben, wo diese Mitnahme c erreicht und daher jetzt außerhalb dieser Position wieder eine Erfassbarkeit/Zugang innerhalb der normalen Physik gegeben ist. Gibt es einen vollständigen Umlauf dieses 'Mitnahme-Horizonts', bedeutete dies zwingend eine zweifache Rotation des Teilchens und gibt damit eine realistischere Erklärung für eine Wirkung mit Spin $1/2$.

Da gegenwärtig eine superluminale Geschwindigkeit mit einer Art Dogma versehen ist (auch wenn es sich hierbei ja um rein longitudinale Phänomene handelt), mag auch diese Erklärung

zunächst unrealistisch erscheinen. Aber es gibt experimentelle und theoretische Ergebnisse zum intrinsischen magnetischen Moment des Elektrons, die letztlich indirekt genau diese Interpretation mit superluminalen Umlauf der Spinschale belegen könnten. Im Rahmen der Quantenmechanik ist das magnetische Moment des Elektrons durch $1/2\mu_B$ gegeben, wobei das Bohrsche Magneton $\mu_B = eh/4\pi m_e$ eine Konstante ist (mit e der Elementarladung und m_e der Masse des Elektrons). Demgegenüber läßt sich das magnetische Moment des Elektrons experimentell nur mit einem Wert $1\mu_B$ bestimmen und ist damit real etwa doppelt so hoch wie durch die Theorie zu erwarten. Der Unterschied (Quotient) zum anomalen magnetischen Moment des Elektrons wird daher üblicherweise mit dem Landè-Faktor g beschrieben (g_s für das Elektron ca. 2,00232).

Der gemessene experimentelle Wert des magnetischen Moments scheint daher eigentlich von einem Elektron als rotierende Kugel (also zwingend mit einem Spin 1) und damit von einem realen magnetischen Moment $1\mu_B$ herzurühren (auch wenn wir normaler Weise das Elektron als punktiert ansehen, es muss sich definitiv um ein Teilchen endlicher Größe handeln). Andererseits sind wir mit einer verwirrenden Wechselwirkungs-Charakteristik von Elektronen mit anderen Teilchen oder untereinander konfrontiert, die nur durch die Nutzung eines Spins 1/2 zu verstehen ist. Eine Auflösung dieses Widerspruches läßt sich sehr einfach durch die Akzeptanz der Existenz eines Mitnahme-Horizonts erreichen, wenn für die Feldquanten longitudinale Struktureinheiten angenommen werden. Longitudinale Quanten sind in der Lage, unbeschadet Horizonte zu durchqueren. Wird der Emissionsort der Feldquanten als der Mitnahme-Horizont betrachtet (Spin 1/2), erhalten die Quanten nur ein etwa halb so großes Drehmoment (magnetisches Moment), wie bei einer real an der Spinschale stattfindenden Emission.

Aufgrund der bisher üblichen Ausbildung in der Physik stellt sich zunächst die Annahme oder Akzeptanz von superluminalen Geschwindigkeiten als vollständig unmöglich dar. Andererseits wird nicht das geringste Problem darin gesehen, für die Schallausbreitung in allen bekannten Medien, die sowohl schnellere longitudinale als auch transversale Wellenphänomene erlauben (elastische Festkörper), unterschiedliche Geschwindigkeiten für beide Wellenarten vorzufinden und als praktisch selbstverständlich zu akzeptieren (direkte oder indirekte Transfermechanismen). Dabei liegt das Verhältnis von longitudinaler zu transversaler Ausbreitungsgeschwindigkeit v_l/v_t je nach Art des Festkörpers stets bei ca. 1,5 (z.B. für Be) bis 5,4 (für z.B. Mg). Akzeptiert man die Existenz eines elastischen Äthers (wenigstens pseudo- oder hochgeschwindigkeits-elastisch), der zwingend longitudinale und transversale Wellenerscheinungen ermöglichen muss, sollte es eine triviale Erwartung sein, dass sich auch hier die Ausbreitungsgeschwindigkeiten beider Wellenphänomene ganz analog unterscheiden. Für transversal verdrängend sich bewegende Elementarteilchen oder Photonen als Gesamtheit (hauptsächlich transversale Wellen) und für LP oder LPS (grundsätzlich dynamische, lokale Raumkrümmungsbereiche oder Äther-Dichteänderungen, die von longitudinaler Natur sind),

sind selbstverständlich unterschiedliche Grenzggeschwindigkeiten zu erwarten. Keinesfalls dürfen derartige superluminalen sub-h-Erscheinungen mit denen von hypothetischen Tachyonen verwechselt werden. Trotzdem erscheinen uns derartige Phänomene als 'imaginär' im Rahmen (der Gleichungen) unserer 'Materiewelt'.

Elektromagnetische Strahlung wird im Allgemeinen durch eine beschleunigte Bewegung von Ladungsträgern ausgelöst. Dazu ist prinzipiell eine externe Kraftwirkung erforderlich, die nur durch die Nachbarschaft zu Materie möglich ist, die wiederum aus Ladungsträgern aufgebaut ist und permanent eine Emission von LP verursacht, ungeachtet einer balancierten (neutrale Materie) oder nicht balancierten Gesamtemission von LP. Betrifft diese Akzeleration die positiv oder negativ beschleunigte Bewegung von freien, ungebundenen Ladungsträgern, wird die Kraftwirkung die Orientierung des Spins zur Richtung der Kraft bzw. des Feldes erzwingen. Die beschleunigten Teilchen besitzen ein umgebendes eigenes Feld, das beim Wechselwirken mit den externen Feldquanten am Pol der Vorwärtsrichtung zu einer Aufweitung/Schwächung/'Wegdrücken' des Eigenfeldes führen sollte und entgegengesetzt zu einer entsprechenden Kompression, sofern die Feldquanten die angenommenen gegenseitigen Wechselwirkungen ermöglichen. Elektromagnetische Felder sollten eine Art 'elastische Gesamtheit' darstellen.

Damit einerseits die experimentell beobachtbare Elastizität statischer Felder wirksam werden kann, müssen sich die LP generell ausweichen. Da auch Superposition der Felder beobachtet wird, kann es hierbei nicht zu gegenseitiger Auslöschung der LP (selbst partiell) kommen. Andererseits kann der Casimir-Effekt (Ladungsträger-Abstände < 100 nm) über die gegenseitige Elimination der LP erklärt werden. Daher könnte eventuell gefolgert werden, dass LP nach ihrer Bildung an der Spinschale nach einer gewissen Strecke der Ausbreitung eine Art wesensverändernde Entwicklung erfahren müssen und dabei ihre Fähigkeit zur Annihilation verlieren (Nahfeld \leftrightarrow Fernfeld). Da individuelle LP (mit sub-h-Wirkung) prinzipiell keiner experimentellen Untersuchung zugänglich sind, wird ein ausreichendes Verständnis ihrer Struktur und Entwicklung vermutlich nur über Computersimulationen ihrer Bildung in einem elektrofluiden Medium möglich sein.

Das (die beschleunigten Teilchen umgebende) Eigenfeld weist eine gewisse (geometrische) Ähnlichkeit zum Magnetfeld der Erde auf, bei dem ein Vordringen geladener Partikel bis zur Erdoberfläche praktisch nur an den Polen möglich ist. Ein in etwa analoges Verhalten ist für externe Feldquanten an den Spinpolen mit Vordringen bis zur totalreflektierenden Spinschale denkbar. Dies ist zumindest für die externen LP vorstellbar, die vom Typ her denen der Majoritäts-LP der jeweiligen Teilchen entsprechen. Wenn also die beschleunigten Ladungsträger (mit der Spinachse exakt voran) auf entsprechende externe Feldquanten treffen, könnten diese auf die Spinschale treffen und von dieser abgelenkt werden, an ihr abgleiten. Ist der Spin-Pol genau zum externen Feld ausgerichtet, wird eine Aufweitung oder Öffnung eines

schmalen Kanals des umgebenden Eigenfeldes durch Konzentration von externen LP, deren Stau mit rückwirkender Kompression am/im 'Feldtrichter' möglich sein, während eine ausreichende Verkippung der Achse zu einer Deformation des Kanals und zu einem Verschluss führen und es in analoger Weise ebenfalls kein Durchdringen am abgewandten Spin-Pol durch entsprechende Feldkompression geben sollte.

Nimmt man weiterhin an, dass die unmittelbar an den Spinschalen generierten internen LP-Vorstufen (Nahfeld) zunächst noch ohne das etwas weitreichendere gegenseitige Wechselwirkungsfeld erzeugt werden und sich dieses erst nach einer Mindestwanderungs-/Wechselwirkungs-Strecke ausbildet, ist ein kurzzeitiges 'Speichern' der eingedrungenen externen LP denkbar. Trotz abnehmender LP-Dichte mit wachsendem Abstand zur Spinschale würde die ausgebildete, gegenseitige Wechselwirkung auf die eingefangenen externen LP erst ab einem Mindestabstand zur Spinschale totalreflektierend wirken (einsetzende LP 'Überlappung', Beginn des Fernfeldes). Falls die sich bildenden LP z.B. anfänglich ein rascheres Wachstum erreichen als deren Abstandsvergrößerung mit r^2 , könnte es in einem bestimmten Abstand eine lückenlose Überlappung geben und dabei das Wachstum senkrecht zur Ausbreitungsrichtung gestoppt werden. Danach würden sich die endgültig geformten LP wieder voneinander trennen und in die Unendlichkeit wandern.

Nahe der Spinschale würden damit die eingedrungenen LP an der geschlossenen Nahfeldschale zur Umkreisung der Spinschale gezwungen, bis sich eine erneute Öffnung oder Schwachstelle im umgebenden Feld ergibt und zu einer Emission führen kann. Die unmittelbare Umgebung der Spinschale sollte sich durch ausreichend viele 'Hohlräume' und daher gewisse Transparenz für externe LP auszeichnen. Die trotzdem hohe Dichte der LP-Vorstufen innerhalb der zweiseitig 'verspiegelten' Nahfeld-Schicht (Spinschale \leftrightarrow vollständig in sich geschlossener Feldbereich) führt zwangsläufig zu vielen Impulstransfers bzw. Wechselwirkungen und daher zum Aufstau und zum Komprimieren der (einmal) umkreisenden, eingedrungenen LP in deren Bewegungsrichtung. Dies ergibt eine weitere Stufe der Bildung eines Schwarmes. Nach der Konzentration durch den Feldtrichter senkrecht zur Bewegungsrichtung kommt es jetzt zu einer Komprimierung entlang der Wanderungsrichtung.

Die Bremswirkung auf die LP und die sich entwickelnde Schwarmbildung bei der Bewegung der LP über die Spinschalenoberfläche und die Pole hinweg muss eine entsprechende Gegenwirkung auf das Elektron, auf die Spinschale ausüben, die sich als ein anwachsendes Drehmoment senkrecht zur Spinachse aufbaut. Daher wird die Achse des Elektrons mit anwachsender Zahl der eindringenden LP zunehmend aus der Bewegungsrichtung des Teilchens herausgedreht. Die aufsammelnde Öffnung/Trichter im Feld schließt sich (beginnend ab einer kritischen Verkippung und abhängig von der Dichte der externen LP). Dies unterbindet jegliches weiteres Eindringen von externen LP. Es ist jetzt ein komprimierter Schwarm mit Anfang und Ende entstanden, der wenigstens kleiner als die Elektronengröße sein sollte. Erreicht der voll ausgebildete, hoch-komprimierte Schwarm wieder nach der Umrundung der

Spinschale den Eintritts-Pol, reicht dessen jetzt weitaus stärkerer, konzentrierter Impuls aus, um trotz Verkippung von innen den Kanal zu öffnen, zu durchbrechen, den Schwarm zu emittieren. Dies beseitigt die Ursache der Verkippung und ein erneutes Ausrichten der Spinachse zur externen Feldrichtung sowie erneutes Aufstauen wird möglich. Eine neue Schwarmbildung kann beginnen. Die Emission der Schwärme überträgt dem Elektron einen Rückstoß und die emittierte Strahlung ist eine Bremsstrahlung im direkten Sinn des Wortes. Die Emission in eine einzige, spezielle Richtung gekoppelt mit einem definierten Rückstoß ist eine unabdingbare Forderung an eine Erklärung der Photonenemission. Die Umkreisung der Spinschale während der Schwarmbildung entlang der rotierenden Oberfläche (effektiv eine Magnetfeldwirkung) sollte dem Schwarm als Ganzes auch eine Eigenrotation (Drall) übertragen können.

Da die Rückkehr der Spinachse in die Ausgangsrichtung mit einer Trägheit des Teilchens verbunden ist, wird die Achse durch die Ruhelage hindurchpendeln und der nächste sich neu bildende Schwarm wird die Spinschale im entgegengesetzten Umlaufsinn umrunden. Es ergibt sich ein stetiges Pendeln der Spinachse. Da die rotierende Spinschale weiterhin als ein Kreisel zu verstehen ist, muss das Drehmoment senkrecht zur Achse gleichzeitig auch zu einer sich permanent verändernden Präzession führen. Vergegenwärtigt man sich die daraus zusätzlich ergebende sequenziell durchlaufene Position der Spinachse zur Photonenachse, erkennt man darin den Linienverlauf der 'Ziffer Acht'. Ein durch Stau erzeugter Schwarm sollte eine Art Tropfenform erhalten und wird sequenziell, d.h. in verschiedene Richtungen der möglichen Spinachsenausrichtung ausgestoßen. Der entlassene Longitudinalphotonen-Schwarm (LPS) besitzt daher möglicher Weise innerhalb eines Photons die Form eines (dreidimensional) gekrümmten 'Kommas', das zusätzlich um seine gekrümmten Achse in sich rotiert. Aufeinander folgende LPS durchlaufen die 'Achten' 'entgegengesetzt' und rotieren gleichzeitig im entgegengesetzten Sinn um ihre gekrümmte Achse.

Die Emission der LP-Schwärme, die Emission der Bremsstrahlung, ergibt sich durch Spin-Präzessions-Pendelung. Der einzig plausible, vorstellbare Basis-Emissionsmechanismus von Photonen durch beschleunigte Elektronen ergibt genau die Photonenstruktur, die aufgrund der experimentellen Befunde erwartet werden muss (siehe weiter oben), wenn ein Emissionsmodell als Basis gewählt wird. Die für die Bildung der Photonen erforderliche extrem hohe Präzision für die Frequenz (Frequenzkonstanz) ist durch die Kreiselbewegungen mit maximaler Genauigkeit realisiert. Es muss betont werden, dass ein derartiges Photonenmodell nur dann gültig sein kann, wenn auch die Quantenmechanik eine untere Anwendungsgrenze, eine Begrenzung der Gültigkeit für kleine Raumdimensionen, eine Begrenzung auf kleine Materiemengen besitzt; wenn anstelle der Vakuumfluktuation ein Emissionsmechanismus für die Bildung des statischen elektromagnetischen Feldes verantwortlich ist.

Obwohl es den Rahmen dieses Textes übersteigt, sollte zumindest erwähnt werden, dass sowohl das beschleunigende Feld als auch das des Elementarteilchens generell durch zwei verschiedene Arten der LP gegeben ist (umgebendes Majoritäts- und Minoritätsfeld). In der

obigen Diskussion wurde das Minoritätsfeld nicht mitbetrachtet, was aber speziell bei positiver Beschleunigung nicht möglich ist. Insbesondere ergibt sich hieraus, dass es tatsächlich Photonen und Anti-Photonen geben muss. Allerdings unterscheiden sie sich weder bezüglich Amplitude, Phase oder Frequenz noch durch transferierbare Energie oder Impuls.

Der entscheidende Punkt dieses Emissionsmodells ist die Tatsache, dass die Quelle der Photonen extrem klein ist, aber die erzeugte Sequenz von pendelnden Schwärmen, das Photon, eine räumliche Dimension einnimmt, die viele Größenordnungen ausgedehnter ist. Erst durch ein Zusammenspiel mit dem Substrat, mit dessen 'Voraus-Aufstau' bei einer Art 'Projektion' der Schwärme in das Medium hinein, wird eine endliche Pendelweite der emittierten rotierenden LP-Schwärme (LPS) erzeugt (infolge komplexer, Effet-artiger Wechselwirkungen mit dem Äther). Durch die Symmetrie des Linienzuges der erzeugten (auseinandergezogenen) 'Ziffer Acht' gibt es eine klare raumstabile Vorzugsrichtung bezüglich der Translationsachse, die als Transversalcharakter in Erscheinung tritt, trotz reiner Rotation der Schwärme in den Scheitelpunkten der Gesamtkurve um die Photonenachse. Der Abstand Photonenachse <> Scheitelpunkt ist als Amplitude des Photons (Photonenkern) zu verstehen.

Photonen werden in unserer materiellen Welt als Ganzheit wirksam und sind ein sehr komplexes System aus vielen Schwärmen, die wiederum aus sehr vielen synchronisierten, komprimierten LP zusammengesetzt sind, wobei jedes LP eine winzige Region kleinlokaler dynamischer Raumkrümmung darstellt. Da diese LP das Bestreben haben, sich gegenseitig auszuweichen, sich abzustößen, wird offensichtlich das Auseinanderfließen der Schwärme gleichzeitig durch die dynamische Hochgeschwindigkeits-Wechselwirkung mit dem Substrat verhindert, die rückwirkend wiederum auch eine entsprechende Kompression der LP-Schwärme bewirkt. Ein Photon ist daher nur durch eine permanente Bewegung mit Lichtgeschwindigkeit realisierbar. Ein Strom von individuellen LP (elektrisches Feld) ergibt insgesamt einen Impulstransfer auf eine Fläche/Objekt der unabhängig davon existiert, ob die Feldquanten homogen verteilt sind oder nicht, z.B. in LPS konzentriert. Deshalb besitzt ein Feld von LPS (in einem 'Feld' von Photonen) die gleiche Wirkung wie ein normales elektrisches Feld mit individuellen LP und gleicher LP-Anzahl hier jetzt allerdings in den LPS konzentriert. Aber während die LP nur 'geradlinig' wandern können, sind LPS in der Lage ihre Richtung zu ändern, zu 'oszillieren'. Für den Aufbau von Photonen ist kein anderes 'Baumaterial' als die EM-Feldquanten selbst denkbar. Da die Bildung der LPS eine Staubildung im Substrat erfordert, müssen die LPS aber auch über eine geringe träge Masse innerhalb der insgesamt masselosen Photonen verfügen.

Auf der Basis der Annahme der realen Existenz eines allgegenwärtigen Äthers ist das hier entwickelte Modell von Photonen dadurch gegeben, dass sich eine endliche Zahl von äquidistant bewegten, komprimierten und in sich rotierenden Feldquanten-Schwärmen (Spin 1) als 'Kette' in komplexer Weise durch diesen Äther 'schraubt'. Hierbei muss die führende

Struktureinheit eine Verarmungspur hinterlassen, die die nachfolgenden LPS in ihrer Bewegung beeinflusst. Aber alle LPS tragen gleichzeitig auch zu einer Emission periodischer longitudinaler Wellenerscheinungen in die Umgebung bei (Materiewellen). Ein Photon ist also in diesem Modell durch seinen Kern (gegeben durch die Spuren der LPS als eine Art 'oszillierende' Kette) und die Emission langreichweitiger dreidimensional-periodischer longitudinaler Wellenerscheinungen gegeben.

Photonen (mit Spin 1) als Gesamtheit besitzen einen Impuls, der auch auf andere Photonen wirkt. Daher bilden Photonen eine Art Gas, ein Gas aus Bosonen, das bezüglich einer Kompression zu einem Gegendruck führt. Mit heutigen Experimentalkonzepten ist das direkt messbar. Was würde geschehen, wenn ein solches Photonengas so weit komprimiert würde, dass die Photonenabstände in die Größenordnung der Wellenlänge kommen? Auf der Basis des vorgeschlagenen Modells würde es jetzt zu zunehmend häufigeren Nahbegegnungen von LPS verschiedener Photonen kommen. Dabei müssten sich die LPS gegenseitig aus ihren - durch den Entstehungsmechanismus der Photonen aufgeprägten - Bahnen herausschleudern. Es müsste sich zunehmend ein Gas aus LPS (ideales Bosegas) bilden. Da die LPS mindestens zehn bis zwölf Größenordnungen kleiner als die Wellenlänge der Photonen sind, würde dieses Gas deutlich stärker/einfacher bei vergleichbar gebliebener Größe des Volumens komprimiert werden können.

Genau ein solches Verhalten konnte kürzlich mittels hoch-präziser Experimente beobachtet und vermessen werden (E. Busley, L. Espert Miranda, M. Weitz, J. Schmitt Phys. In unserer Zeit 53 (2022) S. 166). Hierbei muss aus gegenwärtiger Ansicht heraus versucht werden, die beobachtete, rasant steigende Kompressibilität bei Volumenverringerng über die Hypothese der Bildung eines Bose-Einstein-Kondensats anzunehmen. Da das Photonengas durch einen Laser eingebracht wurde, ist eigentlich generell ein gleicher Quantenzustand gegeben und da Photonen die Masse Null besitzen, wäre auch keine kritische Temperatur erforderlich, da diese reziprok von der Masse abhängt. Ein Nachweis über die Ausbildung eines makroskopischen Quantenzustandes ist aber bisher nicht belegbar und bisherige beobachtete Effekte von BEK sind eher Suprafluidität, Supraleitung oder Suprasolidität. Eine Erklärung über einen Übergang in ein Gas von Unterstruktureinheiten der Photonen scheint daher etwas einfacher verständlich zu sein und ist eigentlich plausibler.

Ein weiterer überraschender Befund dieser Experimente war die Tatsache, dass hochkomprimiertes und damit lokalisiertes Photonengas, quasi zweidimensionales 'Lichtgas', die Eigenschaft einer Masse erlangte, obwohl Photonen über keine Masse verfügen. Diese war zwar sehr gering mit einer Masse in der Größenordnung von nur $10^{-5} m_e$ aber klar vorhanden. Im Rahmen einer Äther-basierten Physik ist die Eigenschaft Masse durch die Lokalisierung kinetischer Energie von Struktureinheiten gegeben - Struktureinheiten welcher Art, Komplexität oder Strukturebene auch immer. Damit ergibt sich ein prinzipielles, grundlegendes Verständnis

der wohl bekanntesten Formel der Physik $E = mc^2$. Das hier vorgestellte Gesamt-Modell würde also auch hier eine verständliche Erklärung liefern, es ist aber letztlich durch die Kompression des Substrats vor den freigesetzten LPS erzwungen.

An dieser Stelle ist es angebracht, erneut über die Bildung und Struktur von Neutrinos nachzudenken. In Kapitel 7 wurde bereits angedeutet, dass es sich um losgelöste Stau- bzw. Verarmungszonen von relativistisch bewegte Elektronen handeln könnte, die über einen Mitnahmeeffekt durch die Rotation bzw. den Spin des Elektrons (mit ca. $2c$) ebenfalls mit gleicher Geschwindigkeit in sich rotieren sollten. Damit würde auch bei Neutrinos ein Mitnahmehorizont ausgebildet und sie erhalten eine Wirkung mit Spin $\frac{1}{2}$. Da nach dem hier vorgestellten Modell die Basiseinheiten der Photonen, die LPS, durch Stau- und Wechselwirkungsphänomene nahe der Spinschale generiert werden, müssten auch diese eine Rotation mit ca. $2c$ erhalten, einen Mitnahmehorizont entwickeln und daher ebenfalls mit Spin $\frac{1}{2}$ ausgebildet werden. Unabhängig davon werden die Photonen als Gesamtheit infolge der periodischen Bahnstruktur der LPS insgesamt einen zugehörigen Spin 1 erhalten und aufweisen.

Wenn Photonen ausreichender Energie eine Nahbegegnung oder 'Kollision' erfahren, kann es zur Paarbildung kommen, zur Verhinderung der weiteren periodischen Bahnbewegung der LPS (und damit zu einer LPS Freisetzung) oder es kann zu einer Photonenannihilation kommen. In letzterem Fall könnte also eine geeignete Nahbegegnung der in sich geschlossenen, mit ca. $2c$ rotierenden Stauzonen der LPS (mit umgebenden frame-dragging-Zonen) sich gegenseitig aus ihrer normalen Bahnbewegung herausschleudern, also zwei Neutrinos freisetzen (wie bei Photonenannihilation tatsächlich beobachtet). Dadurch würden schlagartig die von ihnen komprimiert gehaltenen LP (die elektromagnetischen longitudinalen Feldquanten) freigesetzt und das Photon 'aufgelöst'.

Da auch in diesem Fall, wie bei den relativistischen Elektronen, in gleicher Weise rotierende Stauzonen als Modell für die Struktur bzw. Natur der Neutrinos logisch verständlich entstehen müssten, ist damit ein derartiges Modell jetzt deutlich wahrscheinlicher und realistischer geworden. Aber es lohnt sich auch über die Freisetzung individueller LPS nachzudenken, die eine völlig neuartige physikalische Struktureinheit darstellen. Da sie mit den weiter oben zitierten optischen Experimenten mittels Piezomechanik gezielt herstellbar sein sollten, wären sie für die Kommunikationstechnik hoch interessant, sofern eine sichere Nachweisbarkeit gefunden werden könnte. Freie LPS bewegen sich als longitudinale Struktureinheiten im 'Substrat von allem' superluminal. Damit wäre also eine superluminale Kommunikation speziell über kosmische Distanzen möglich.

Obwohl Photonen nicht durch ein homogenes statisches elektrisches Feld hinsichtlich ihrer Energie beeinflussbar sind, gibt es eindeutig während des Vorganges ihrer Erzeugung genau

eine derartige Wechselwirkung mit dem Feld. Dies demonstriert klar, dass Photonen aus Feldquanten gebildet sein müssen und ein kontinuierlicher Einbau von weiteren Feldquanten erfolgen muss und möglich ist. Es zeigt, dass Photonen nicht durch übliche elektromagnetische Wellen erklärbar sind, da sich diese zwingend auch in einem externen Feld wechselwirkungsfrei vom erzeugenden Elektron entfernen würden. All dies ergibt sich aus der Analyse des Kropp'schen Gedankenexperiments:

'Ein Elektron wird mittels geeignet eingebrachter Löcher senkrecht durch zwei parallele Metallplatten hindurchgeschossen und kann unbeeinflusst passieren. Wird zwischen den Platten ein homogenes Bremsfeld angelegt, wird das Elektron verlangsamt, wobei es ein Photon emittiert. Die Photonenenergie ergibt sich aus der durchlaufenen Potenzialdifferenz. Die Differenz kann über eine kurze oder lange Distanz, mit starkem oder schwachem Gradienten realisiert sein. Das Elektron wird quasi-kontinuierlich abgebremst. Wellenlänge, Frequenz und Amplitude können zunächst beim unmittelbaren Eintritt in das Feld nur durch den Feldgradienten bestimmt sein, wobei Photon und Elektron nicht 'wissen' können, wie lange das Feld wirken wird. Das Photon (zumindest seine führende Struktureinheit) muss sich stets und zwingend vom langsameren Elektron lösen und vorseilen; es kann keinen Informationsaustausch zwischen ihnen geben. Mit wachsender Wegstrecke des Elektrons durch das Gegenfeld wird sich die Anzahl der Photonen-Halbwellen erhöhen. Aber nicht diese bestimmen die Photonenenergie, sondern die erreichte Frequenz oder Wellenlänge. Die Frequenz für die bereits losgelösten Photonen-Struktureinheiten muss sich folglich kontinuierlich mit der überwundenen Potentialdifferenz erhöhen, bis das Feld für das Elektron durchlaufen ist. Wird das Elektron vorzeitig herausgeschlagen oder annihiliert mit einem Positron, entstehen zusätzliche Photonen, aber das Photon der Bremsstrahlung bleibt ab diesem Zeitpunkt unverändert hinsichtlich seiner Energie oder Frequenz. Es hat sich für dieses eine End-Potenzialdifferenz ergeben, obwohl danach das Photon weiterhin durch das unveränderte Feld hindurchläuft.'

Im Rahmen der klassischen Elektrodynamik kann ein homogenes statisches Feld ($dE/dt = 0$, $dE/dx = \text{const.}$) keine Wirkung bezüglich der Energie elektromagnetischer Wellen ausüben und das obige Gedankenexperiment mit Frequenzerhöhung proportional zur Laufstrecke des Elektrons im Feld daher nicht erklären. In diesem Experiment sind derartige Veränderungen aber zwingend erforderlich, solange das Photon in der Phase der Bildung ist und mit dem Elektron 'gekoppelt' vorliegt. Ein Photon kann daher keine elektromagnetische Welle im direkten Sinn sein. Ein gültiges Photonenmodell muss in der Lage sein, dieses Gedankenexperiment zu erklären. Wenn das elektrische Feld durch einen kontinuierlichen, aber stochastischen Strom longitudinaler Feldquanten (LP) gegeben ist und Photonen aus Feldquanten-Komprimaten (LPS) zusammengesetzt sind, ist es offensichtlich, dass ankommende LP selbst durch die LPS-Stauzonen hindurch in die führende LPS-Struktureinheit

eindringen und prinzipiell eingebaut werden können. Durch die hohe Ätherdichte in der Stauzone werden die LP stark verkleinert bzw. komprimiert.

Werden weitere LP in die führende LPS-Struktureinheit eingefügt, erhöht sich dort die LP-Dichte und die Staufähigkeit der Struktureinheit wird gesteigert. Die Wechselwirkung mit dem Äther wird stärker, die Fähigkeit zum 'Richtungswechsel' der Struktureinheit erhöht sich, d.h. die Frequenz der Pendelungen wird höher. Die Energie des Photons wird mit zunehmender Zahl zusätzlich eingefangener LP größer. Die einzig verbleibende offene Frage ist die Tatsache, wieso dieser beschriebene Effekt nicht eintritt, wenn sich ein Photon allein und ohne generierendes Elektron durch das nach wie vor unverändert wirkende statische elektrische Feld bewegt.

Wenn die führende Struktureinheit eines Photons alle eintreffenden LP einfangen und daher den Raum hinter dem LPS vollständig abschirmen könnte, wäre es unmöglich, weitere Halbwellen bzw. LPS zu bilden. Es wäre prinzipiell möglich, Photonen mit beliebiger Energie zu erzeugen. LPS sind in Vorwärtsrichtung durch eine Stauzone charakterisiert, sie müssen daher entgegengesetzt zwingend eine Verarmungszone besitzen, die einen Sog auf die LP ausübt. Selbst wenn diese Verarmungszone einen Ereignishorizont aufweist (Gamma-Quanten), können die LP als primäre, longitudinale Äther-Struktureinheiten diesen auswärts wieder passieren. Der Normalfall für einen LPS ist eine Äquivalenz von Einfang und Verlust von LP beim Durchlaufen eines elektrischen Feldes. Damit ein zusätzlicher Einbau von LP in den Schwarm (LPS) erfolgen kann, muss eine Störung des Gleichgewichtes zwischen Stau und Sog existieren.

Diese Störung wird durch die wesentlich ausgedehntere Stauzone des Elektrons bewirkt und ermöglicht überhaupt erst einen Aufbau der anfänglich stets geringen LP-Dichte in der führenden Struktureinheit. Auch wenn jetzt weitere LPS zwischen dieser und dem Elektron entstehen, wird diese Störung über die gesamte Kaskade von alternierenden Stau- und Verarmungszonen der entstandenen LPS wirksam sein. Erst mit dem Verlassen des Feldes (oder Annihilation), ohne Nachschub an Halbwellen, werden sich Elektron und Photon endgültig trennen, weil das Elektron durch die geringere Geschwindigkeit prinzipiell dem Photon nicht folgen kann. Jetzt werden alle weiteren, eindringenden LP nur noch kurzzeitig eingebaut und von LPS zu LPS bis zum Ende des Photons weitergegeben und dort dem externen Feld wieder zugeführt. Die Photonen zeigen keine Veränderung mehr, selbst beim Durchlaufen des gleichen elektrischen Feldes.

Wird die Umgebungsdichte des Äthers geringer (z.B. Expansion unseres Universums) sinkt die Fähigkeit der Wechselwirkung der LPS mit dem Äther und deren Schwingweite wird größer, die Wellenlänge erhöht sich. Dies wird als Streckung mit der Expansion interpretiert. Bewegt sich ein Photon in ein Gravitationsfeld hinein, wird ebenfalls die Ätherdichte geringer, das Photon sollte eine Rotverschiebung zeigen. Das Gegenteil wird aber beobachtet. Dies ist ein klarer

Hinweis, dass der Mechanismus der Gravitation weit mehr ist, als nur eine simple statische Verringerung der Ätherdichte (Raumkrümmung). Gravitation wird durch die permanente elektromagnetische Emission der Materie, die radiale Emission von LP unabhängig von der jeweiligen Ladungsbilanz hervorgerufen. Effektiv dringt ein Photon bei Annäherung an Materie - also auch für neutrale Materie - in ein elektromagnetische Feld (mit exakt ausbalanciertem Verhältnis beider LP-Arten) ein und es dringen LP in die LPS ein (wie weiter oben geschildert). Da hier jedoch gleichzeitig ein Äther-Dichte-Gradient existiert, ist die Relation 'Einbau - Verlust' für LP in die LPS gestört, da sich das Ende des Photons stets in geringfügig höherer Dichte befindet als der Anfang. Es findet daher ein stetiger Einbau von LP statt und das Photon erfährt eine Blauverschiebung.

Die bisherigen Betrachtungen zur Emission und Photonenentstehung liefern bereits ein breites grundsätzliches Verständnis wesentlicher Mechanismen. Es ist jedoch dabei nun auch noch die großräumige gegenseitige Wechselwirkung der beiden Felder zu berücksichtigen. Die Schwarmbildung beruht nur auf einem kleinen Anteil des externen, beschleunigenden Feldes. Der größere Teil wirkt als elastische Gesamtheit auf das Feld des Teilchens und wird der Verkippung der Spinachse bzw. des Teilchenfeldes einen Widerstand entgegensetzen, der um so stärker ist, je stärker das beschleunigende Feld ist, je höher dessen LP-Dichte ist. So wie ein Pendel in einem schwachen Gravitationsfeld langsame Schwingungen mit weiten Amplituden annimmt, bzw. in einem starken Feld schnelle kurze Schwingungen, gibt es eine vergleichbare Analogie für die Spin-Präzessions-Pendelung. Hochenergetische Photonen werden durch ein starkes (oder effektiv starkes) externes Feld mit hoher LP-Dichte erzeugt und besitzen daher eine kleine Amplitude bei hoher Schwingungsfrequenz und zusätzlich eine höhere LP-Dichte in den gebildeten Schwärmen. Dabei wird, wie die Experimente klar zeigen, durch eine Kombination aller beteiligten Mechanismen, eine lineare Relation zwischen Energie und Frequenz ($E = h\nu$) realisiert.

Die Entdeckung obiger Relation stellt einen gewaltigen Fortschritt für die Physik dar und ist mittlerweile zum selbstverständlichen Allgemeingut eines jeden Physikers geworden. Leider ist es nicht gleichzeitig zum Allgemeingut geworden, dass diese wichtige Relation nur gültig sein kann, wenn Frequenz, Amplitude und Schwarmdichte in der festen Relation zueinander vorliegen, die exakt dem einzigen, natürlichen Generationsmechanismus von Photonen entspricht. Dies bedeutet ganz speziell, dass die obige Gleichung nicht mehr für relativistische Photonen gültig sein kann. Darunter sind Photonen zu verstehen, die von einem relativistisch bewegten Empfänger aufgenommen und aus diesem Grund mit einer Rot- oder Blauverschiebung wahrgenommen werden. Als typisches Beispiel sei auf die angebliche prinzipielle Unmöglichkeit relativistischer Raumfahrt verwiesen. Hier, so die übliche Argumentation, würde das Licht der Sterne oder sogar der Kosmischen Hintergrundstrahlung so starke Blauverschiebung erlangen, dass diese Photonen zu Gamma-Quanten würden, die tödlich sind oder letztlich alle Materialien zerstören.

Eine solche Argumentation ist zumindest teilweise falsch, weil die relativistische Längenkontraktion ausschließlich die Bewegungsrichtung betrifft. Damit wird selbstverständlich die Wellenlänge bzw. Frequenz der empfangenen Photonen verändert, aber die Amplitude und die Zahl der LP pro Schwarm bleiben völlig unverändert. Daher ergibt sich eine gewisse Energieerhöhung für relativistische Photonen, aber die erreichte Gesamtenergie sowie ihr Wirkungsquerschnitt sind weitaus geringer, als die Energie und Wirkung, die natürlich entstandenen Photonen dieser Frequenz immanent ist. Bezüglich obiger Art Raumfahrt ist eine solche Fehlinterpretation gegenwärtig von geringerer Bedeutung, aber eine völlig analoge Fehlinterpretation bezüglich der kosmischen Strahlung ist aus diesem Grund heraus zu einem scheinbar ungeklärten offenen Rätsel geworden.

Ein wesentlicher Bestandteil der kosmischen Strahlung besteht aus hoch-energetischen Protonen, für die aus obiger Fehlinterpretation heraus eine Obergrenze der Energie bei einigen 10^{19} eV erwartet wird. Für die Emission von Protonen mit solch hohen Energien kommen praktisch nur Quellen außerhalb unserer Galaxis und vermutlich vorzugsweise extrem weit entfernte Quasare (AGN, active galactic nuclei) in Frage. Für Protonen mit höheren Energien (bis zu 10^{20} eV), die aber trotz allem mehrfach real detektiert werden konnten, sollten bereits die Photonen der Kosmischen Hintergrundstrahlung eine Frequenz erreichen, die sehr harter Gammastrahlung entspricht. Gammastrahlung die auf der Erde zu einer energetisch höheren Anregung der Protonen (Δ -Anregung) führt. Daher müsste scheinbar auch die Hintergrundstrahlung (cosmic microwave background CMB) zu solcher Anregung und zur Protonen-Bremmung (Energieverlust) führen. Aus der bekannten Dichte der Photonen der CMB wäre daher eine (für kosmische Dimensionen) relativ geringe Reichweite zwingende Folge, so dass derartige hochenergetische Protonen niemals die Erde erreichen sollten (GFK Grenze). Mit der obigen Sichtweise bezüglich relativistischer Photonen ist dagegen umgehend das scheinbare Rätsel aufgeklärt. Die betrachteten 'relativistischen Gamma-Quanten' besitzen nach wie vor die Amplituden (und schwachen LPS-Dichten) der ursprünglichen Mikrowellenstrahlung.

Auch wenn noch immer eine Vielzahl offener Fragen verbleiben werden bzw. neu entstehen, mit den gewonnenen Vorstellungen zur Struktur der Photonen sollte eine weitere Annäherung an die Mechanismen der Paarbildung und damit zur Struktur des Elektrons erreicht werden können. Die Bewegung von LPS im Photon führt zu einem Stau des Äthers an den LPS, der umgekehrt die LP-Schwärme komprimiert hält, aber zwangsläufig hinter den LPS eine Zone reduzierter Äther-Dichte hervorrufen muss (die reale Existenz eines elastischen Substrats vorausgesetzt). Ab einer kritischen Energie des Photons (0,511 MeV) wird diese Verarmungszone so sehr entleert, dass sich ein Ereignishorizont um diese Region entwickelt, die Grenze zur Gamma-Strahlung ist überschritten.

Treffen die zwei führenden Schwärme solcher 'kollidierender' Photonen in geeignetem Abstand so aufeinander, dass die LPS in die begleitende Verarmungszone des jeweils anderen

Schwarmes eindringen können, ist es möglich, beide LPS in ihren danach vereinigten Verarmungszonen zu lokalisieren/einzufangen (siehe Abb. 5 oben), da die Durchquerung der Ereignishorizonte auswärts unmöglich ist. Photonen werden bekanntlich durch einen Ereignishorizont zurückgehalten, LPS stellen ihre (mit geringer Masse behaftete) Haupt-Struktureinheit dar. Entscheidend bei einem solchen Versuch einer Modellbildung ist die Möglichkeit, eine Lokalisierung bei der Elektronenbildung zu erreichen, die viele Größenordnung kleiner ist als es die Wellenlängen der erzeugenden Photonen zunächst erwarten lassen. Effektiv entsprechen die Verarmungszonen extrem kleinen aber sehr starken, hochgradig lokalen dynamischen Raumkrümmungsbereichen. Da alle nachfolgenden LPS eines Photons der hinterlassenen Entleerungs-Spur der führenden Struktureinheit zwingend folgen müssen, ist dadurch deren Frequenz, Bahn und Abstand vorgegeben. Darüber hinaus wird daher vermutlich nur ein führender Schwarm einen Ereignishorizont ausbilden können, zumindest solange es sich um eine vollständige Struktureinheit/LPS handelt.

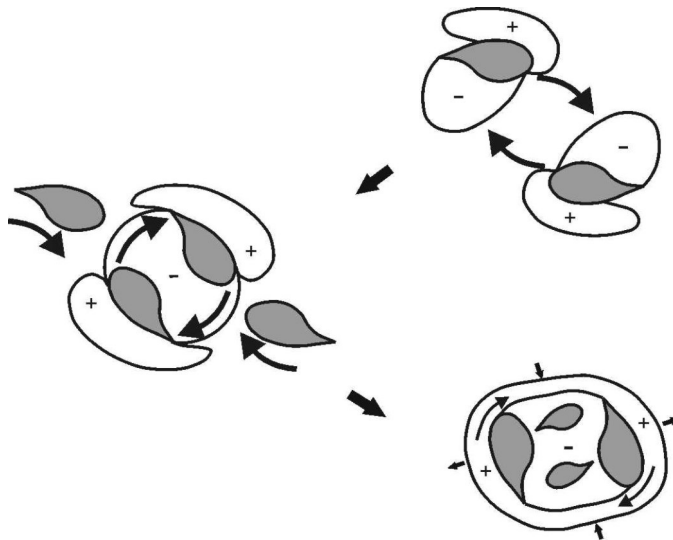


Abb. 5: Schematische zweidimensionale Darstellung der möglichen Wechselwirkung von Longitudinalphotonen-Schwärmen (LPS; grau) bei Kollision von Gamma-Quanten und mögliche Stadien der Elektronen- und Spinschalenbildung. Die eingetragenen Vorzeichen beziehen sich auf die Substratdichte relativ zu deren mittlerer Normal- bzw. Umgebungsdichte.

Die beiden zuerst in der entstandenen gemeinsamen Mikrokavität eingefangenen LPS sind gezwungen, entlang des Ereignishorizonts in einer Art Orbital um das Zentrum zu kreisen. Ihre begleitenden hochdichten Stauzonen werden sich bereits nach kurzer Zeit um die Kavität herum ausbreiten und versuchen die im Inneren existierende reduzierte Dichte auszugleichen. Die 'Stauzonen-Aea' sind bestrebt mit Überlichtgeschwindigkeit tangential weiterzuwandern, werden aber gleichzeitig vom Ätherdichtegradienten zum Hineinstürzen gezwungen. Dabei ist zu bemerken, dass die um den Horizont herum wirkenden Kräfte unvorstellbar stark sind und die stärksten Wirkungen darstellen, die in unserem Universum überhaupt auftreten können und

doch offensichtlich hier letztlich ein Kräftegleichgewicht verursachen. Daher ist die Ausbildung einer Spinschale mit maximal möglicher Ätherdichte durchaus wahrscheinlich.

Dem Dichteausgleich durch die schnellen Stauzonen-Aea wirkt möglicherweise neben der Fliehkraft auch die orbitale Bewegung der eingefangenen LPS entgegen, die jede Position des Ereignishorizonts mindestens 10^{30} mal pro Sekunde einnehmen und dabei die Stauzonen-Aea (Spinschale) wieder nach außen drängen. Zumindest wird dadurch die Spinschale als Ganzes durch die LPS vom Zentrum weg deformiert und das Gesamtvolumen vergrößert bzw. erhalten. Jedes Auftreffen eines LPS von innen auf die Spinschale erzeugt ein LP, die Entstehung des elektromagnetischen Feldes. Es bildet sich letztlich eine geschlossene, rotierende Spinschale unabhängig und losgelöst von der stochastisch orbital-artigen Bewegung der LPS im Inneren. Die Rotationsachse der Spinschale ist zunächst von den Anfangsbedingungen während der LPS-Begegnung bestimmt und kann erst nach Ausbildung eines ausreichenden Eigen-Emissionsfeldes (LP-Emissionen) mit externen Feldern oder den weiteren nachfolgenden LPS der kollidierenden Photonen interagieren.

Die dominierend stochastischen LPS-Bewegungen im Inneren werden auch sehr wesentlich durch eine Einflussnahme über verschiedenste Wirkungen (extern, direkt oder indirekt) bestimmt, die durch Kollisionen mit Myriaden von Neutrinos, die Reflexion von unzähligen externen LP sowie die lokalen Ätherdichteänderungen bei Passage (auch ohne Kollision) von Photonen übertragen werden. Obwohl das Modell der Vakuumfluktuation (als Ursache) hier strikt abgelehnt wird, ist jedes Volumenelement des physikalischen Vakuums trotzdem permanenter starker stochastischer Variation unterworfen. Das Bild, das das Modell der Vakuumfluktuation entwirft, hat in gewisser Weise durchaus Berechtigung, nur ist die erzeugende Ursache der Fluktuationen eine andere. Weil die Fluktuationen nicht durch die Zwänge der Unbestimmtheitsrelationen hervorgerufen werden, sind sie aber aus diesem Grund vielfach auch nur durch physikalische Struktureinheiten mit normalen oder lediglich Sub-h-Energien und Impulsen bedingt. Aus dieser Erkenntnis heraus ist die Physik sehr kleiner Bereiche des physikalischen Vakuums nicht mehr als Hochenergie-Physik zu verstehen.

Da die vollständige Ausbildung der Spinschale eine gewisse Zeit benötigt, ist für die unmittelbar nachfolgenden LPS der kollidierenden Photonen gleichfalls noch ein Eindringen denkbar. Die extrem schnelle Umkreisung der sich permanent weiter ausbreitenden Stauzonen um die entstandene Mikrokavität sollte allerdings nur ein partielles Eindringen und eine Aufspaltung der nachfolgenden LPS bewirken. Lediglich ein Teil von vermutlich 50% (bezüglich der LPS-Energie; eine Summe von 1,5 LPS-Anteilen würde für die erzeugten LP eine 1/3 zu 2/3 Wirkung ergeben) sollte von der Mikrokavität eingefangen werden können (s. Abb. 5). Der Rest müsste an der partiell-geschlossenen Stauzone abgleiten oder von ihr reflektiert werden. Die Teil-LPS werden ein anderes inneres 'Orbital' höherer Energie besetzen müssen, weil das äußere, Spinschalen-nahe 'Orbital' bereits voll besetzt ist. Infolge gegenseitiger Wechselwirkungen aller

LPS untereinander ist nur eine zueinander abgestimmte Bewegung in den Orbitalen möglich. Mit diesem Konzept ist nicht nur eine sehr geringe Ausdehnung des Elektrons gegenüber der Photonen-Wellenlänge erreicht worden, es gibt jetzt auch den Umlauf einer zwar stochastisch variierenden aber effektiv statischen (nur eingeschränkt radial schwingenden oder eher springenden) Erscheinung relativ zur Spinschale. Dieser Umlauf wird zwangsläufig die Form und Größe der Spinschale verändern (siehe symbolische Pfeile in Abb. 5 unten) und diese Deformationen zu permanenter Dichtevariation des umgebenden Substrats führen - Emission von LP verschiedener Art.

Während die Deformation der Spinschale durch die äußeren, vollständigen LPS zu massiver Kompression des Äthers um das Elektron herum führt (Emission von LP mit erhöhter Äther-Dichte), muss eine entsprechende aber schwächere Einstülpung durch die Teil-LPS im Innenorbital erzeugt werden, die die Emission von LP mit reduzierter Äther-Dichte hervorrufen. Es gibt dabei eine deutliche Asymmetrie zwischen emittierten Überdruck- und Unterdruck-LP. Da erwartungsgemäß im Antiteilchen das Außenorbital mit Teil-LPS und das Innenorbital mit vollständigen LPS besetzt sein sollte, ist bei diesem die Asymmetrie der emittierten LP nahezu exakt umgekehrt und die Feldentstehung für zwei entgegengesetzte Ladungsträger gegeben. Infolge der offensichtlichen Asymmetrie Innen'orbital' <> Außen'orbital' ist die Symmetrie für die Stärke der emittierten Majoritäts- und Minoritäts-LP schwach gestört und kann zu dem bereits in Abschnitt 7 diskutiertem, zusätzlichen, realen Abtransport von Äther aus der Umgebung der entstandenen Elementarteilchen, d.h. der Entstehung der Gravitationswirkung führen (spezielle Art der Raumkrümmung; weitreichender, dynamisch permanent erzeugter, statischer Äther-Dichte-Gradienten).

Um nach der Elektronenbildung das Antiteilchen, das Positron, zu erzeugen, muss das Elektron schnell genug durch einen Impuls senkrecht zur Kollisionsrichtung zur Seite gedrückt werden. Eine simultane Entstehung von Elektron und Positron ist völlig unmöglich. Bei einem gegenseitigen Abstand in der Größenordnung ihres Durchmessers ($< 10^{-22}$ m) wäre die erforderliche Energie zur Trennung (zu überwindende Potenzialdifferenz) viel zu groß und läge auf jeden Fall im Bereich von GeV oder darüber, während definitiv 1,022 MeV ausreichend sind. Bereits diese Tatsache spricht gegen die Möglichkeit ihrer simultanen Bildung. Es ist also eine sequenzielle Bildung mit Mindestabstand einer halben Wellenlänge der Gamma-Quanten erforderlich bzw. eine bereits existierende Bewegung des Elektrons weg vom Bildungsort, ehe das Positron gebildet wird und ebenfalls sein Feld aufbauen und ausbreiten kann.

Zur Paarbildung ist die Wirkung einer ausreichenden Komponente der Photonenimpulse senkrecht zur Kollisionsrichtung erforderlich, die nur durch eine Mindestverkipfung der Photonenachsen zueinander realisierbar ist. Während sicherlich eine Achsenverkipfung in der Größenordnung von z.B. 10° noch zu einem gegenseitigen LPS-Einfang führen sollte, ist die Minimalverkipfung grob über die Impulse von Compton-Quanten abschätzbar (Untergrenze der

Verkipfung für die Minimalenergie der Photonen). Während der Zeitspanne des Herannahens der zweiten Halbwelle, des jeweils zweiten LPS, muss das Elektron um mindestens etwa einen Durchmesser bewegt und beschleunigt werden können. Es zeigt sich, dass die Verkipfung zueinander daher wenigstens 10^{-8} - 10^{-9} Grad betragen muss. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit 'perfekter' Kollisionen (Verkipfung zueinander kleiner als 10^{-9} Grad) sehr gering ist, in solchen Fällen kann vermutlich nur ein Elektron entstehen und die Restphotonen sollten an dessen entstandener Spinschale reflektiert werden. Es müsste damit einen geringfügigen Elektronen-Überschuss geben, der für eine schwache, negative Gesamtladung unseres Universums sorgt und evtl. nur die Entstehung von elektronischen Teil-Universen zulässt?

Da mit obigem Mechanismus nur ein kleiner führender Teil der viel längeren Photonen zur Paarbildung verbraucht wird, wird klar, dass der Rest zur Beschleunigung und endgültigen Trennung benötigt wird. Dazu werden die LPS entsprechend in einem vollständigen Umkehrvorgang für die Elektronen wieder Spin-Präzessions-Pendelungen angeregt und beim Umlaufen der LPS um die Spinschale herum zurück in einzelne LP zerlegt. Eine Wechselwirkung mit den Nahfeld-LP, die vergleichbar einer Art Erosion ist. Die freigesetzten LP werden als divergenter Strahl ausgestoßen. Dies beschleunigt wie beim Raketenantrieb die Teilchen schubweise voneinander weg. Innerhalb des Beschleunigungsmechanismus von Elektronen durch Photonen unterliegt dieser Erosionsmechanismus offensichtlich einer Begrenzung. Von sehr dichten und kompakten LPS harter Röntgen- oder Gamma-Strahlung kann offensichtlich nur ein Teil erodiert werden. Der Grad der Erosion sollte weiterhin von der genauen Eintrittsposition in das Nahfeld (mit Bezug auf die Spinachse) abhängen. Infolge ihres konzentrierten Impulses sind die verbleibenden teilerodierten LPS in der Lage, das Nahfeld an der entgegengesetzten Spinposition wieder zu verlassen. Daher wird das Elektron beschleunigt aber zusätzlich ein Photon geringerer Energie und variierender Richtung emittiert. All dies ist als Compton-Effekt gut bekannt und ausführlich beschrieben. Infolge der Erfordernisse von Impuls- und Energieerhaltung scheint es sich um eine Art Kollision wie durch vergleichbare elastische Partikel zu handeln.

Obwohl Abb. 4 und 5 mangels einer ausreichend ausgearbeiteten Elektrofluid Dynamik nur eine grobe Darstellung einer Photonen- und Elektronenstruktur geben können, vermitteln sie zumindest eine erste grundsätzliche Vorstellung, wie derartig winzige Elementarteilchen durch Photonen gebildet werden könnten, die bezüglich der Wellenlänge/Amplitude viele Größenordnungen ausgedehnter sind. Entscheidender ist, dass hierdurch die Paarbildung nicht als eine Variante der 'Vakuumfluktuation' verstanden werden muss. Im gesamten Direkten Strukturmodell kann auf die hochgradig hypothetische und experimentell nicht belegbare 'Vakuumfluktuation' mit Entstehung von Massen quasi aus dem Nichts und in einigen Fällen unter Verletzung der Energieerhaltung vollständig verzichtet werden. Trotzdem ist sich der Autor sicher, dass es eine permanente Fluktuation des Vakuums (nicht DIE 'Vakuumfluktuation'!), also des physikalischen Vakuums, also der Raumzeit gibt. Aber diese

Fluktuationen mit Dichteveränderungen eines Äthers an jedem Ort und zu jeder Zeit führt lediglich zu einer stetigen lokalen Beeinflussung der Bewegungszustände vorhandener Struktureinheiten im Rahmen der Unbestimmtheitsrelationen. Die Einführung der Hypothese einer Vakuumfluktuation (damalig zur Erklärung der vorgefundenen starken Kernfeldschwankungen) hätte umgehend verworfen werden müssen, als klar wurde, dass sich in Nukleonen drei Quarks - und damit verschiedene Ladungsträger - relativ zueinander bewegen. Die Erzeugung eines Energieäquivalentes von ca. 10^{71} Nm während eines Big Bangs aus einer 'Fluktuation' oder Singularität heraus - aus dem Nichts heraus - kann nur als ein hoffnungsloser und verzweifelter Versuch betrachtet werden, der auch an der zu erwartenden extrem kurzen Existenzzeit kleiner als die Planck-Zeit scheitern muss. Das Standardereignis Big Bang in einem viel viel größeren Universum als gegenwärtig angenommen bedarf zwingend eines entsprechenden vorherigen Ansammlungsprozesses.

Die gebildeten Teilchen sind im vorgestellten Modell definitiv emissionsfähig und können ein Feld aufbauen, das umgekehrt in Wechselwirkung mit externen Feldern bzw. Feldquanten genau wieder diese geforderte Art von Photonen erzeugen kann. Alles ist dabei im Vergleich zur gegenwärtigen Sicht von Elementarprozessen zu sehen. Hier werden Elementarteilchen und Photonen lediglich als strukturlose Einheiten angesehen, die infolge von a priori festgelegten Naturgesetzen durch Umwandlungen aus vorgegebener Energie gebildet werden. Eine Sicht die fest in der Tradition der Kopenhagener Schule steht. Energie wird hier gegenwärtig durch die gegebene Energie-Masse-Äquivalenz praktisch als ein 'Medium' betrachtet, das sich je nach nicht mehr erklärbar, alles bestimmenden Gesetzmäßigkeiten mal in Photonen, mal in Elektron-Positron-Paare, in Quarks oder sonstige Paare physikalischer Struktureinheiten 'umwandeln' kann. Der abstrakte Oberbegriff Energie kann jedoch stets nur konkrete Formen, speziell die Intensität oder Stärke der Bewegung (auch kollektiver Bewegung) physikalischer Struktureinheiten (einschließlich Äther-Komponenten) oder deren räumliche Relation zueinander (potentielle Energie) annehmen und keinesfalls ein 'Medium' darstellen. Selbstverständlich sind unter der Bedingung der Energieerhaltung Energieformen ineinander umwandelbar, aber wenn die Energie kein Medium sein soll, werden stets konkrete, detaillierte Umwandlungsmechanismen benötigt. Selbst die Ruhemasse eines Elementarteilchens bedeutet letztlich enorme kinetische Energie, lokalisiert auf ein extrem kleines Raumgebiet, sie ergibt sich aber unmittelbar und direkt durch die Ausbildung von Stau- und Sogbereichen vor und hinter den Elementarteilchen bei jeglicher Bewegung durch das Substrat von allem.

Durch die weiter oben in diesem Abschnitt gefundene Struktur des Elektrons ergibt sich eine Materie-Basiseinheit, die keine starre Form, sondern eine sich im Rahmen gewisser Grenzen permanent stochastisch verändernde Gestalt besitzt. Bei einer schnellen Bewegung durch das Substrat müssen sich Stau- und Verarmungszonen ausbilden, die daher nicht zeitstabil oder statisch gebildet werden können. Die sich mitverändernden Stauzonen werden in Rückwirkung

auf das Elektron zu einer Beeinflussung der Spinachsen-Ausrichtung führen müssen und sollten nach einem Einschwingvorgang stabile Präzessionsbewegungen auslösen können. Die Stau- und Verarmungszonen stellen extrem starke lokale Raumkrümmungsbereiche dar. Ihre Pulsation muss zwingend zu Rückwirkungen auf das umgebende Medium, zur Emission von longitudinalen Wellen führen. (Alternativ könnte erwartet werden, dass infolge des Elektronenspins ähnliche gestreckte '8-Bahnen' wie für LPS entstehen, die jedoch durch die Teilchenmasse deutlich enger ausfallen würden.) Die Frequenz bzw. Wellenlänge der Schwingungen ist geschwindigkeitsabhängig, genauer abhängig vom Impuls des Teilchens und die resultierenden Emissionen als de Broglie-Wellen oder Materiewellen bekannt.

Ein wesentlicher Befund für die Sub-h-Physik, der sich im Zusammenhang mit der internen Photonenstruktur offenbart hat, ist die notwendige Superluminalgeschwindigkeit für primäre (longitudinale) Äther-Struktureinheiten wie LP oder LPS (Struktureinheiten der Materie sind komplexer und daher von sekundärer oder höherer Art). Die genaue Ermittlung einer neuen Grenzggeschwindigkeit für longitudinale Phänomene ist gegenwärtig nicht möglich; sie sollte bei mindestens ca. $2 \dots 3c$ erwartet werden. Damit wird offensichtlich, dass es nicht nur eine Wellenerscheinung hinter dem bewegten Elektron geben muss (hier könnte es auch eine Verstärkung durch eine Art Karman Wirbel geben), sondern auch in Vorwärtsrichtung. Das Konzept einer 'Führungswelle' oder Pilotwelle in der Quantenmechanik ist nicht neu (de Broglie; Bohm), konnte sich aber angesichts der Erwartungshaltung mit einem unbegrenzten Gültigkeitsbereich der Quantenmechanik und der scheinbaren Restriktion durch die Relativitätstheorie nicht durchsetzen. Die Konzepte dieses Textes deuten jedoch stark darauf hin, dass die Aussagen der Relativitätstheorie ausschließlich für Struktureinheiten der Materiewelt gültig sind, zu denen auch die Photonen zählen, wobei c die Grenzggeschwindigkeit für transversale Phänomene darstellt. Die hier angesprochenen longitudinalen Erscheinungen der Sub-h-Physik sind in der Lage, selbst Photonen voranzueilen.

Die Wellen, emittiert auch in Vorwärtsrichtung, sind von longitudinaler Natur, d.h. sie erzeugen starke Dichteänderungen des Äthers, dynamische Raumkrümmung. Die Bewegung des Elektrons wird daher wiederum rückwirkend durch diese emittierten Raumkrümmungsstrukturen modulierend beeinflusst (Zitterbewegung), was umgekehrt wieder die Ausbildung und Emission der Wellen beeinflusst. Die Entstehung der de Broglie-Wellen für Elektronen ist durch ein hoch-komplexes Wechselwirkungsgeflecht (feedback) geprägt. Die Bahn des Elektrons sollte dem Pfad der (gemittelten) minimalen Ätherdichte folgen. Allerdings wird dies prinzipiell nicht immer möglich sein, weil jedes Elektron primär durch unzählige Wechselwirkungen mit Feldquanten anderer Materie, mit externen Gravitationswirkungen, mit Neutrino-Kollisionen oder den Einflüssen bei naher Passage sehr vieler Photonen sowie die Gesamtheit aller Materiewellen gestört wird. Die 'optimale Bahn' kann stets nur durch erneutes permanentes Annähern an diese Bahn nach den Störungen angestrebt werden. Effektiv können die dynamischen Raumkrümmungsbereiche der vorauseilenden de Broglie-Wellen daher

lediglich eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit z.B. eines freien Elektrons vorgeben. Die vorausseilende Welle wird durch das Quadrat der ψ -Funktion der Quantenmechanik beschrieben, ohne dass dort auf den ersten Blick ein ('imaginärer') superluminaler Charakter erkennbar wird.

Obwohl ein Elektron real ein Teilchen darstellt und prinzipiell effektiv über dessen direkten Impuls wirksam werden kann, wird es stets auch von seinen vorausseilenden sowie zurückwirkenden periodischen Raumkrümmungsstrukturen (sowie seinem Feld) begleitet. Jedes Elementarteilchen besitzt zwingend beide Wirkungsmechanismen, es ist immer durch eine Art scheinbaren Welle-Teilchen-Dualismus charakterisiert. Je nach Art der Wechselwirkung oder Messung überwiegt die eine oder die andere Wirkung. Diese Tatsache ist allgemein bekannt, aber erst durch die Annahme und Akzeptanz eines elastischen Äthers wird sie allgemein verständlich. Jede Struktureinheit, die sich durch ein Medium bewegt, erzeugt generell auch Wellen, z.B. ein Schiff oder ein Geschöß. Die Realität des Welle-Teilchen-'Dualismus' sollte also eigentlich ein direkter Beleg sein, dass sich ein Elektron/Photon selbst im physikalischen Vakuum auch durch ein Medium bewegt.

Nähert sich ein Elektron einem Doppelspalt, wird zunächst die (superluminale) Raumkrümmungswelle diesen Doppelspalt passieren und wie jede andere Art der Welle entsprechend gebeugt. Es bildet sich dahinter ein Interferenzmuster in Form von lokal variierenden Raumkrümmungsbereichen aus. Egal durch welchen der Spalte später das Elektron passiert, es muss seine weitere Bahn diesem Raumkrümmungsmuster anpassen. Welche konkrete Bahn aus den gegebenen möglichen optimalen Bahnen genutzt wird, hängt von den Zufällen der ständigen externen Einflüsse und dem konkreten aber zufälligen Impuls während der Passage des ausgewählten Spaltes ab. Auch wenn die geringe Intensität eines Elektronenstrahles nur sequentiell einzelne Elektronen passieren lässt, ihre Zielorte auf einem Detektor sind stets stochastisch, aber stets auch durch das Raumkrümmungsmuster am Ort des Detektors vorgegeben. Auf einer Photoplatte werden stochastisch Schwärzungspunkte erscheinen. Mit zunehmender Zeit/Zahl von Elektronen, d.h. zunehmender Zahl benutzter möglicher Bahnen, wird jedoch das Raumkrümmungsmuster immer klarer aus der periodischen Verteilung der Einzelpunkte erkennbar werden.

Im gegenwärtigen Verständnis der Wellen-Teilchen-Natur von Elektronen werden beide Eigenschaften unmittelbar raum-zeitlich miteinander verbunden, d.h. es müsste zur Erklärung obiger experimenteller Befunde zur Beugung am Doppelspalt die unverständliche Interferenz des Einzel-Elektrons mit sich selbst angenommen werden. Erst mit der Akzeptanz eines Substrats mit entsprechenden Sub-h-Eigenschaften und mit einer daraus resultierenden, superluminal vorausseilenden Welle (indirekt beschrieben durch das Quadrat der ψ -Funktion) wird der Befund logisch verständlich erklärbar.

Exakt die gleichen Überlegungen treffen zu, wenn dieses Experiment mit Einzelphotonen durchgeführt wird. Auch die Gesamtheit der periodischen Sequenz wandernder LPS

(Photonenkern) kann als eine Art Teilchen verstanden werden, weil dessen Ausdehnung räumlich begrenzt und dauerhaft mit genau dieser Größe existiert. Auch diese 'Schwingungen' (transversal) werden Emissionen (longitudinal) in die Umgebung hinein erzeugen, die sich superluminal ausbreiten. Einziger Unterschied besteht in der prinzipiell einzig möglichen konstanten Geschwindigkeit des Photons und einer identischen Frequenz sowie Phase von Photon und seiner begleitenden Superluminal-Welle. Auch hier wird die Beugung der vorausseilenden oder umgebenden Raumkrümmungs-Welle am Doppelspalt die Bewegungsmöglichkeit des Photonenkernes und seiner LPS bestimmen.

Angesichts der superluminalen Ausbreitung der vorausseilenden bzw. auch senkrecht zur Ausbreitungsrichtung sich wegbewegende Raumkrümmungswellen mit gleicher Phase und Frequenz zum Photon (Kern), werden mysteriöse 'Fernwirkungen' zwischen weit entfernten, verschränkten Photonen in einfacher Weise verständlich (Verschränkung, durch Aufspaltung aus einem ehemals gemeinsamen Photonenfeld). Bereits vor der Aufspaltung der synchronisierten Photonen gibt es in einer sehr weit ausgedehnten Umgebung ein begleitendes, synchrones, longitudinales Wellenfeld, das sich superluminal ausbreitet. Nach der Aufspaltung wird dieses Wellenfeld auch bei räumlich getrennt wandernden Photonen nahezu unverändert weiter existieren sowie von allen Photonen in gleicher Weise aufrecht erhalten. Es wird die jetzt weit voneinander entfernten Struktureinheiten weiterhin 'führen'. Analoge Wirkungen ergeben sich zwischen gekoppelten Spinsystemen nach ihrer Trennung (vgl. auch Einstein-Podolsky-Rosen-Effekt).

Wenn ein Äther als quasi-elastisches Medium akzeptiert wird, sollte es deshalb eine triviale Erwartung sein, dass sich auch dort die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von longitudinalen und transversalen Phänomenen ganz analog wie in (elastischen) Festkörpern unterscheiden müssen (longitudinaler [de Broglie-Wellen] und transversaler 'Ätherschall' [Licht, Photonen]). Die Akzeptanz eines quasi-elastischen Trägermediums, Substrat von allem (Äther), würde somit ein nicht-lokales Verhalten elementarer Struktureinheiten der Materie, eine Art Welle-Teilche-Dualismus, über die unvermeidliche Ausbildung begleitender, gekoppelter, deutlich schnellerer (superluminaler), longitudinaler Wellen direkt erzwingen. Die Annahme der Existenz eines pseudo-elastischen Äthers fordert also speziell für elementare Struktureinheiten unmittelbar auch ein nicht-lokales Verhalten nach quantenmechanischen Regeln. Daher sollte ebenfalls der Umkehrschluss gelten: da sich Elementarteilchen nur quantenmechanisch beschreiben lassen, sollten sie sich in einem elastischen Medium, in einem Substrat, in einem Äther bewegen. Die Energie des begleitenden longitudinalen 'Ätherschall' - Wellenfeldes (Materiewellen) für Elementarteilchen oder Photonen ist offensichtlich vergleichbar zu deren innerer Energie und deshalb ist ein Photon generell als Einheit von Kern und Longitudinalwelle zu sehen. Durch die Vergleichbarkeit des Energieinhaltes ist die gebeugte Führungswelle in der Lage die weitere Bewegungsrichtung vorzugeben.

Im Verlauf der 1920er Jahre kam es zur Entwicklung der Quantenmechanik, um die Aussagekraft für das grundsätzlich auf klassischer Physik beruhende, zunächst sehr erfolgreiche aber halbklassische Bohr'sche Atommodell hinsichtlich der Anforderungen infolge verschiedenster neuerer existierender Meßergebnisse zu verbessern. Ein erster Schritt gelingt L. de Broglie, angeregt durch die damals unverständliche Feststellung, dass Licht (eigentlich als Welle verstanden) Teilchencharakter besitzen muss (A. Einstein). Dann könnten doch auch Teilchen Wellencharakter haben - und er kombiniert die Gleichungen $E = mc^2$ und $E = h\nu$, um für Elektronen eine zunächst fiktive Wellenlänge zu ermitteln ($\lambda = h/p$). Die errechneten Wellenlängen (und ihre Vielfachen) ergaben aber tatsächlich die Umfänge der Bahnen im Atommodell. Später werden auch genau derartige Elektronen-Wellenlängen bei Elektronenstreuung an Kristallen gemessen. Die Idee einer Art Welle-Teilchen-Dualität war geboren.

Eine logisch verständliche, plausible Erklärung für die Tatsache, dass schnell bewegte Teilchen bei ihrer Bewegung im (physikalischen) Vakuum von Wellen begleitet sind, konnte damals nicht (und auch bis heute nicht) von der Physik gegeben werden. Die Experimente zeigen es. Es ist eben so. Aber es bedarf letztlich einer solchen Erklärung. Wieso ist die Bewegung eines Teilchens im Vakuum (scheinbar) frei von externen Kraftwirkungen - was eigentlich zwingend zu einer lediglich geradlinigen Bahn führen sollte - durch einen Wellencharakter charakterisiert? Eine Erklärung ist nur möglich, wenn die Spin-tragenden Teilchen bei dieser Bewegung in Wechselwirkung mit einem durchflogenen Medium, mit einem Substrat von allem, treten können und müssen. Die experimentelle Bestimmung dieser Wellenerscheinung ist daher ein direkter experimenteller Beleg für die Existenz eines solchen Substrats.

1925 gelingt W. Heisenberg eine erste Version einer Quantenmechanik, später zusammen mit M. Born und P. Jordan weiterentwickelt. Dabei wird alleinig der Teilchencharakter der Elektronen betrachtet, aber es werden ausschließlich meßbare Werte (Spektrallinien) für eine systembeschreibende Darstellung, also z.B. keine Positionen oder Geschwindigkeiten der Elektronen verwendet. Somit gibt es keine Betrachtung von Zwischenvorgängen oder den eigentlich erforderlichen Elektronenbahnen - und stochastisch erfolgende Übergänge zwischen den Zuständen sollen einer der Natur generell innewohnenden Spontanität entspringen. Die bisher grundsätzlich in der Physik benutzte unantastbare Säule von Ursache und Wirkung, die Kausalität, geht verloren. Die Einbringung der Systembeschreibung wird dabei in dieser neuen Art der Theorie über eine nur schwer verständliche Form als 'Tabelle der Observablen' - später als Matrizen erkannt - realisiert und als Matrizenmechanik bekannt werden.

Nur wenig später wurde durch E. Schrödinger eine weitere, einfacher verständliche und einfacher handhabbarere Beschreibung der Quantenmechanik publiziert, die angeregt durch die Betrachtungen von de Broglie, alleinig auf der Wellennatur der Elektronen basierte - und damit keine Verletzung der Kausalität zu erkennen ist. Da die Beschreibung des Systems Atom in den

Matrizen durch Frequenzen der Spektrallinien gegeben ist, die generell in der Form $Ae^{i\omega t}$ darstellbar sind, wird verständlich, dass auch hier letztlich eine Wellendarstellung entsteht und tatsächlich sehr bald vielfach gezeigt werden konnte, dass beide Darstellungen ineinander überführt werden können. Beide Darstellungen beruhen gleichermaßen auf einer Anlehnung an die Hamilton'sche Mechanik. Schwierigkeiten bestanden allerdings in der Art der Interpretation der in der Schrödingergleichung auftretenden Wellenfunktion ψ , wobei sich bald die durch M. Born als Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Elektrons gedeutete Interpretation mit dem Betrags-Quadrat von ψ durchsetzte.

Im Jahr 1927 fand schließlich die alles entscheidende Solvay Konferenz in Brüssel statt, an der alle namhaften, mit der Quantenhypothese und der Quantentheorie beteiligten Wissenschaftler zusammenkamen, um über deren Bedeutung und ihre Grundlagen zu diskutieren. Es hatten sich zwei Lager herausgebildet, die ihre Sicht auf das Elektron als Teilchen (im wesentlichen W. Heisenberg, M. Born, P. Jordan, W. Pauli aus der Schule von N. Bohr) oder eher dominierend als Welle vertraten (L. de Broglie, E. Schrödinger oder A. Einstein). Gleich zu Beginn der Konferenz gab es einen Vortrag von de Broglie, bei dem er den Versuch unternahm, beide Betrachtungsweisen zu vereinen, eine Brücke zwischen den Lagern zu schlagen, indem er für Elektronen eine 'Führung' und damit Bewegungsvorgabe durch eine Pilot- oder Führungswelle vorschlug. Dies geschah allerdings ohne jede tiefere physikalische Begründung. Es würde Kausalität und Determinismus ermöglichen und den Teilchen damit beide Arten ihrer Wirkung, also Teilchen- und Wellencharakter gleichzeitig geben ohne die Gültigkeit aller Theorien in Frage zu stellen. Eine nicht sehr sachliche und verletzende 'Diskussion' aus dem Lager der Vertreter der reinen Teilchensicht wies diesen Versuch als völlig falsch zurück, so dass de Broglie diese, der Realität weit eher nahekommende Sicht, nie mehr weiterverfolgte.

Am Ende der Konferenz hatten sich die Vertreter der Schule um N. Bohr vollständig durchgesetzt und es war die sogenannte Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik entstanden, in der die von W. Heisenberg gefundene Unbestimmtheitsrelation für komplementäre Beschreibungsgrößen einen zentralen, wesentlichen Punkt bildete. Da alle international zu besetzenden Lehrstühle für Quantenmechanik aus der Schule von N. Bohr gekommen sind, hat sich diese Deutung bis heute als Standard erhalten. Alle Versuche von Albert Einstein auf dieser Konferenz und auch in den Folgejahren die Richtigkeit der Quantenmechanik durch raffinierte Gedankenexperimente in Frage zu stellen sind gescheitert. Sie mußten scheitern, da er in dieser Zeit die Theorie selbst oder die Unbestimmtheitsrelation angriff; diese sind aber definitiv korrekt. Seine Versuche die grundlegenden Säulen der Physik, die Kausalität und den Determinismus zu retten, hätten alleinig auf dem Gebiet der Deutung angesetzt werden müssen. Er ist nie müde geworden, zusammenfassend zu sagen: „Der liebe Gott würfelt nicht!“ Er hat stets betont, dass die Quantenmechanik in dieser Form unvollständig sein muss. Und damit hatte er tatsächlich recht.

Es ist unschwer zu erkennen, dass der Autor in diesem Text den Versuch unternommen hat, diese Vollständigkeit der Quantenmechanik durch die Einführung (eigentlich muss man sagen die Wiedereinführung) eines Substrats von allem zu erreichen, für dessen Notwendigkeit der Exiatenz der Autor mehrere Begründungen aus verschiedenen Gründen finden und anführen konnte (als wesentlichste Notwendigkeiten zeigte sich das Erfordernis eines Materials für die Bildung von Elementarteilchen oder die zZ. unerklärliche Expansion unseres Universums, die 'Dunkle Energie'). Es kommt darauf an, alleinig die Interpretation zu korrigieren und ermöglicht damit die Erhaltung von Kausalität und Determinismus - mit dem Vorteil, die Quantenmechanik jetzt auch grundsätzlich verstehen und begreifen zu können. Es ist nunmehr die simultane Existenz von Teilchen/Photon und unvermeidbarer begleitender Welle bei der Bewegung durch das Substrat, die tatsächliche und reale Existenz einer Art 'Pilot- oder Führungswelle'.

Es ist daher **nicht** der Vorgang der Messung und ein hierbei ausgelöster 'Kollaps', der die eine oder die andere Erscheinungsform erkennbar werden lässt. Die vorausseilende Welle versucht die Bahn zu bestimmen, aber unzählbar viele, in ihrer Wirkung unmöglich vorhersagbare externe Einflüsse durch z.B. alle Umgebungs-Materiewellen, Sonnen-Neutrinos, kosmische Strahlung oder Photonen der Wärmestrahlung werden stochastische Beeinflussungen ergeben, so dass die 'Führungswelle' nur eine Beschreibung als Aufenthaltswahrscheinlichkeit ergeben kann. Die gesamte Entwicklungsgeschichte der QM zeigt aber klar, dass es sich um eine Physik der kleinen Materiemengen (inclusive Photonen) handelt und eine Übertragung/Ausweitung auf die Wirkungsmechanismen innerhalb eines Substrats selbst, also im physikalischen Vakuum, einem Nicht-Materiebereich, zu Fehlaussagen führen muss (siehe z.B. Vakuumfluktuation).

Ein großes Tankschiff, dass den wellenbewegten Ozean überquert, wird nur schwach bemerkbare Änderungen seiner Position oder seines Impulses in seiner Fortbewegung erfahren. Dagegen wird ein auf den Wellen treibender Ball ständig beträchtliche Unbestimmtheiten in seiner räumlichen Position und für seinen aktuellen Impulse aufweisen. Dabei sollte die Stärke seiner Orts- und seiner Impulsänderungen mit der aktuellen Wellenhöhe korrelieren. Auch wenn dieses makroskopische Bild nur bedingt als Beispiel für quantenmechanische Phänomene geeignet ist, kann man trotzdem erkennen, dass die Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation auch als eine Beschreibung für eine permanente, dreidimensionale (Dichte-)Wellenbewegung im Substrat gedeutet werden könnte. In beiden Fällen ist klar das kausale Verhalten erkennbar, jedoch ist im Fall des Balles eine statistische Beschreibung erforderlich.

Ein Flugzeug ist als Makrosystem nur scheinbar ein lokales Objekt. Es erzeugt bei seiner Bewegung stets ein de Broglie-Wellenfeld, das allerdings im Vergleich zur Eigenenergie völlig vernachlässigbar bleibt. Es erzeugt gleichzeitig ein begleitendes Schall-Feld und ist streng genommen stets ein nicht-lokales 'Gesamt'-Objekt. Weil in einem Medium bewegt, zeigt es eigentlich so etwas wie 'Welle-Teilchen-Dualismus' (genauso auch wie ein bewegtes Schiff oder

ein Geschoss), obwohl auch das begleitende Schall-Feld im Energiegehalt vernachlässigbar bleibt. Zumindest solange die Geschwindigkeit klein gegen die Schallgeschwindigkeit bleibt. Danach steigt der Energiebedarf für den Antrieb merklich an. Für Elementarteilchen und Photonen ist das Verhältnis der Eigenenergie zu der des begleitenden 'Ätherschall'-Feldes dagegen stets vergleichbar und daher ist z.B. ein Photon generell als nicht-lokale Einheit von Photonenkern und begleitendem, weitreichenden, longitudinalen Umgebungs-Wellenfeld zu sehen. Gleiches gilt auch für ein Elektron, das daher Welle-Teilchen-Dualismus zeigt. Alle bewegen sich in einem Medium! Daher zeigt eigentlich die Existenz des Dualismus das Vorhandensein eines Substrats. Eine gebeugte 'Vorauswelle' eines Photons/Elektrons ist daher in der Lage, die weitere Bewegungsrichtung vorzugeben und auf diese Weise für Elementarteilchen auch Orbitale zu erschaffen.

Wenn ein Elektron durch ein Proton lokalisiert und gebunden ist, muss es in irgendeiner Form um das Proton kreisen und/oder schwingen. Dabei wird es ständig longitudinale (Raumkrümmungs-) Materiewellen emittieren, die nicht umgehend verschwinden können, sondern stets immer wieder 'überschrieben' werden durch Emissionen aus anderen Positionen und mit anderen Wellenlängen, je nach Ort der Emission und lokaler Geschwindigkeit des Elektrons. Es muss sich ein radial abnehmendes dreidimensionales Raumkrümmungsmuster um das Proton herum ausbilden. Dieses Muster bedarf spezieller Bedingungen um zeitstabil vorliegen zu können. Offensichtlich muss die Frequenz des Umlaufens geeignete Bedingungen erfüllen, so dass die gemittelte Bahnlänge (z.B. Umfang mit Bohrradius) mit der mittleren Wellenlänge der emittierten Longitudinalwellen korrespondiert - der Umfang muss ein Vielfaches der de Broglie-Wellenlänge sein (die reziprok vom Impuls des Teilchens abhängt), zumindest im Fall radialer Symmetrie. Eine Situation die von der Wellenmechanik oder der Schrödinger-Gleichung (die die geometrischen und energetischen Rahmenbedingungen erfasst) beschrieben wird. Das Teilchen versucht jetzt, sich auf optimalen Bahnen oder innerhalb von 'optimalen Regionen' zu bewegen, erzwungen durch eine dreidimensionale Raumregion mit minimaler, stark reduzierter, zeitgemittelter Ätherdichte, die die Lokalisierung durch die Bindungskräfte unterstützt. Da unzählige Störungen permanente Re-Justierungen erzwingen, ergibt sich lediglich ein Bereich der Aufenthaltswahrscheinlichkeit für z.B. ein Elektron, den wir mit dem Begriff Orbital für lokalisierte Teilchen umschreiben. Die auftretenden zusätzlichen Wirkungen sind - eigentlich genau wie in der Allgemeinen Relativitätstheorie - Kraftwirkungen dessen, was wir heute noch immer als 'Dunkle Energie' umschreiben.

Die von A. Einstein erwartete Unvollständigkeit der Quantenmechanik kann, wie oben gezeigt, durch die Berücksichtigung eines allgegenwärtigen Substrats erreicht werden (als prinzipielle und realistische Erklärung für die von de Broglie angedachte Ausbildung von 'Pilotwellen'). Aber dies bedeutet umgehend, dass jetzt auch die Relativitätstheorie die Beseitigung einer Unvollständigkeit benötigt. Aber während die Ergänzung der QM nur zu einer anderen, günstigeren und verständlicheren Interpretation dieser Theorie führt, bedeutet diese Ergänzung

für die ART einen völlig neuen Modellansatz und ebenfalls eine grundlegende Erweiterung der theoretischen Basis. Die ehemals angedachte statische Krümmung des Raumes selbst ist kaum zu verstehen (der abstrakte Begriff Raum sollte eigentlich ein totales Nichts darstellen) und seine 'Krümmung' ist somit eigentlich prinzipiell nicht möglich. In einem fluiden Medium wie dem Substrat von allem müssen jedoch hierzu die das Substrat bildenden Basisstruktureinheiten eine Dichteveränderung erfahren, um entsprechende Gradienten auszubilden.

Wenn aber in einem fluiden Medium Dichteunterschiede existieren, muss dies zwingend zu ausgleichenden Strömungsmechanismen führen. Das bedeutet zum einen, dass dauerhaft existierende Gradienten - wie im Fall der Gravitation - nur durch permanent stattfindende Emissionsmechanismen aufrecht erhalten sein können. Die Struktureinheiten der Materie müssen als permanent arbeitende 'Ätherpumpen' fungieren. Zum anderen werden Strömungen je nach vorliegender Geometrie mit entsprechend veränderten Laufzeiteffekten verknüpft sein. Identische Ergebnisse werden somit für beide Arten der Interpretation nur möglich, wenn radiale Symmetrie vorliegt. Alle noch so hoch präzisen 'Bestätigungen' für die Allgemeine Relativitätstheorie wurden immer mit radialer Symmetrie durchgeführt. Abweichungen, 'Anomalien' wurden aber stets in einigen Fällen bei nicht-radialer Symmetrie vorgefunden und sind damit ein Beleg für eine (auch) strömungsbasierte Gravitation.

Ein Substrat, das sowohl longitudinale als auch transversale Phänomene erlaubt (erlauben muss), muss zwingend die Eigenschaft einer (zumindest einer Art von) Elastizität besitzen und damit über zwei verschiedene Grenzgeschwindigkeiten (transversale und longitudinale) verfügen. Die bisherige Generalaussage der Relativitätstheorie besagt aber 'Nichts kann schneller als Licht sein'. Diese Aussage kann daher nur für Struktureinheiten der Materie gelten, nicht aber für Phänomene innerhalb des Substrats. Es ist daher durchaus möglich, dass tatsächlich schnellere (longitudinale) 'Pilotwellen' für relativistische Elektronen oder selbst für Photonen existieren und damit auch so etwas wie Verschränkung ermöglichen.

Mit der erneuten Einführung eines Substrats von allem wird es möglich, neben der Erklärung der Dunklen Energie auch ein weiteres großes Rätsel der Physik zu klären. Gegenwärtig gibt es die allgemeine Meinung, dass es eine Art Unverträglichkeit zwischen den beide wesentlichsten Säulen der modernen Physik (der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie) gibt. Aus den obigen Darlegungen ist aber klar zu erkennen, dass beide Theorien jetzt nach ihrer Vervollständigung durch die Einführung eines Substrats umgehend eine gemeinsame Basis erhalten haben. Die Unverträglichkeit ergab sich aus deren Unvollständigkeit. Nunmehr sind beide Theorien grundsätzlich durch die speziellen Eigenschaften dieses Substrats definiert und definierbar. Die Gravitation oder 'Raumkrümmung' als Nebeneffekt des elektromagnetischen Feldes - jetzt zwingend mit Strömungsmechanismen - ist damit zu komplex, um lediglich durch ein einfaches 'Feld von Austausch-Struktureinheiten' (Gravitonen) beschrieben werden zu können.

Zusammenfassung der Abschnitte 6 bis 8

Gegenwärtig wird generell angenommen, dass die Quantenmechanik durch einen unbegrenzten Gültigkeitsbereich gekennzeichnet ist (und damit auch die Unbestimmtheitsrelationen). Die Konsequenz daraus ist die scheinbare Möglichkeit eines Modells der Vakuumfluktuation (offensichtlich mit Verletzung des Prinzips der Energieerhaltung). In diesem Teil des Textes werden die Auswirkungen untersucht, die auftreten müssen, falls auch die Quantenmechanik durch eine untere Anwendungsgrenze (begrenzt lediglich auf Materie/kleine Materiemengen) gekennzeichnet ist und damit auf einer Sub-h-Physik aufbaut, die äquivalent auch Elektrofluid-Dynamik genannt werden kann. Auch dieses Konzept führt nicht zu Widersprüchen mit der physikalischen Realität, sondern zu einem einfacheren und besseren Verständnis. Im Gegensatz zur philosophisch geprägten Kopenhagener Deutung ergibt sich hieraus wieder eine kausale, deterministische und logisch verständliche Physik (auch ohne Verletzung der Energieerhaltung), die sowohl durch lokale Variable als auch durch nichtlokale Prozesse bestimmt wird und alle großen Rätsel der gegenwärtigen Physik erklären könnte. Die Annahme von alleinig nichtlokalem Verhalten würde die Existenz von verborgenen oder lokalen Variablen ausschließen, aber bereits die Realität des Welle-Teilchen-Dualismus steht eigentlich dieser Annahme entgegen.

Unter der hier gewählten Prämisse ist es völlig unmöglich, den Mechanismus der Vakuumfluktuation aufrecht zu erhalten. Die Erklärung der statischen elektromagnetischen Felder erfordert somit als einzige Alternative die Emission von masselosen, Impuls-tragenden, dynamischen Struktureinheiten (nur so sind Wirkungen übertragbar), was für diese emittierten Struktureinheiten eine Dichteabnahme mit dem Quadrat des Abstandes bedeutet. Da die Gesamtenergie des Feldes bei weitem das Energieäquivalent der Ruhemasse des Elektrons übersteigt und die Emissionen permanent weiter erfolgen ohne dass sich die Ruhemasse des Elektrons reduziert, muss es prinzipiell eine 'Entkopplung' von Teilchen und Feld geben. Es muss sich (ungeachtet möglicher Details) um eine reibungsfreie, nur indirekt von außen energetisch beeinflussbare Bewegung von Struktureinheiten im Inneren handeln (aber beeinflusst durch die Expansion des Substrats). Innere Bewegungen und Aufprallereignisse führen daher zu kurzzeitigen, lokalen Volumen- bzw. Oberflächenveränderungen des Elektrons. Darüber hinaus muss es zwingend ein Umgebungsmedium geben, in dem diese extrem schnellen Formveränderungen der Teilchenoberfläche lokale Dichteveränderungen im Medium anregen bzw. erzeugen, die sich als masselose, impulstragende, longitudinale Photonen mit sub-h-Wirkungen (LP, extrem kleine dynamische Raumkrümmungsbereiche) radial in alle Richtungen entfernen.

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts mußte sich die Gemeinde der Physiker daran gewöhnen, dass es im Bereich der kleineren Dimensionen unserer Materiewelt stochastisch zugeht, keine Kontinuität speziell bei der Übertragung von Wirkungen vorliegt und stets Unbestimmtheiten zu

berücksichtigen sind. Es mußten die Grundlagen einer Quantenmechanik entwickelt werden, die bis heute zu vielfältigen unverständenen Phänomenen trotz experimenteller Belegbarkeit führen. Dies hat viele Physiker dazu bewogen, zu konstataren, dass die QM unvollständig sein sollte. Und tatsächlich fehlt ihr ein wesentliches Element, das infolge eines Mißverständnisses im Zusammenhang mit der Entwicklung der Relativitätstheorie mit einem bisher wirkenden Tabu belegt wurde: die Existenz eines allgegenwärtigen Substrats, eines 'feinstofflichen' Mediums mit ungewöhnlichen Eigenschaften.

Sobald sich Struktureinheiten wie Photonen oder Elektronen durch ein solches Medium bewegen, müssen sie darin zwingend sich ausbreitende Wellen erzeugen, die von longitudinaler Natur sind. Da das Medium zumindest über quasi-elastische Eigenschaften verfügen muss, muss es auch über zwei verschiedene Grenzgeschwindigkeiten für transversale und longitudinale Phänomene verfügen (siehe z.B. Schallausbreitung in Stahl), wobei die höhere Geschwindigkeit für longitudinale Phänomene mit direkten Transfers von Impulsen gegeben ist (Impulsrichtung in Ausbreitungsrichtung der Wellen). Dies bedeutet, dass selbst (transversale) Photonen durch begleitende, superluminal vorauseilende longitudinale Wellen gekennzeichnet sein müssen. Treffen Photonen selbst einzeln auf einen Doppelspalt, wird stets zunächst die vorauseilende Welle gebeugt, hinterläßt hinter den Spalten ein räumliches Muster mit veränderter Substratdichte und das Photon (oder Elektron) muss nach Passage der Spalte diesem Raumkrümmungsmuster folgen. Photonen/Elektronen wechselwirken hierbei nicht mit sich selbst, sondern mit ihrer gebeugten, superluminal vorauseilenden Materiewelle ('Pilotwellen'). Auch Phänomene wie Verschränkung werden hiermit jetzt umgehend logisch verständlich.

Wann immer wir ein Experiment durchführen, müssen wir Materie mit Hilfe anderer Materie (inclusive Photonen) beeinflussen und die Reaktionen mit noch anderer Materie registrieren. Experimentell bestätigte Gesetzmäßigkeiten können also nur für Materie und ausschließlich nur für die im Bereich der Materie gültigen Gesetzmäßigkeiten erlangt werden. Die experimentell bestätigte Quantenmechanik ist also für Materie, nicht aber experimentell bestätigt für das physikalische Vakuum belegt und anwendbar (siehe Problematik Vakuumfluktuation). Werden in Experimenten kleine Materiemengen eingesetzt, ist zudem mit Kenntnis oben genannter longitudinaler Materiewellen zu berücksichtigen, dass sowohl Untersuchungsobjekt, Beeinflussungsobjekt und Meßapparatur alle drei einander gegenseitig beeinflussen werden können. Wie im Text gezeigt, muss - im Gegensatz zu Phänomenen im Bereich der Materie und einer Quantelung mit Planck-Konstante h (bzw. $h/4\pi$) - im Bereich des elektromagnetischen Feldes eine deutlich feinere, also sub- h -Quantelung benutzt werden. Es ergibt sich also eine weitere neue Ebene der Physik mit deutlich kleinerer Quantelung und sub- h -Feldquanten. Eine Anwendung der Gesetze der bisherigen (Materie-)Quantenmechanik auf dieses Feld sollte daher sehr kritisch gesehen werden. Darüber hinaus ist zur Beschreibung dieser neuen Ebene

der Physik eine weitere Ebene zu Beschreibung des Substrats von allem (mit Entwicklung einer Elektrofluid-Dynamik ?) erforderlich, die die Physik auf Planck-Längen-Niveau erfasst.

Das Umgebungsmedium oder Substrat - entsprechend historischer Bezüge als Äther bezeichnet - muss verschiedene widersprüchliche Eigenschaften besitzen. Es muss einerseits zumindest quasi-reibungsfreie Bewegung von Materie ermöglichen und gleichfalls eine beständige Expansion realisieren können (von einem Zustand hoher Dichte zu einem solchen niedrigerer Dichte streben können; gegenwärtig meist als Expansion des 'Raumes' interpretiert), also prinzipiell gasartige Eigenschaften besitzen. Andererseits muss es die Entstehung transversaler Wellen (eigentlich nur Photonen) ermöglichen und daher die Eigenschaft der Elastizität besitzen, die sonst allein Festkörpern eigen ist. Zur Lösung dieses Konfliktes wird ein Konzept der Hochgeschwindigkeits-Elastizität (erst ab nahezu relativistischer Bewegung) mit Stauphänomenen angedacht, wobei im Gegensatz zu echten Gasen die feinstofflichen Basis-Struktureinheiten des Äthers tatsächliche, starke Kraftwirkungen abstoßender Art untereinander besitzen müssen. Dies ermöglicht einerseits das Vorhandensein von Vakuumenergie und andererseits auch das beständige Bestreben nach Expansion (Dunkle Energie, negative Gravitation). Ein Aufbau aus kleinsten Struktureinheiten, hier aether atoms (Aea) genannt, bedeutet zwingend die Existenz von kleinsten Raum- und Zeitdimensionen (Planck-Länge, -Zeit) für eine darauf aufbauende Materiewelt. Ein solches Substrat kann prinzipiell kein Kontinuum sein und muss daher aus kleinst möglichen Struktureinheiten (Aea) aufgebaut sein.

In einem solchen Medium werden Wirkungen primär durch Druck- bzw. Dichteänderungen erzeugt, die aus dynamischen Prozessen hervorgehen. Die Dichteänderungen sind mit erheblichen Änderungen der lokalen Volumenenergie verknüpft. Die von den Elementarteilchen emittierten LP können - bezogen auf die mittlere Umgebungsdichte - eine erhöhte Ätherdichte (negative lokale Raumkrümmung, LP^-) oder eine reduzierte Dichte (positive lokale Raumkrümmung, LP^+) besitzen. Beide LP-Arten werden von allen beiden zueinander komplementären Elementarteilchen in unterschiedlicher Ausprägung emittiert (z.B. $2/3 LP^-$ zu $1/3 LP^+$ für ein Elektron), jedoch jeweils mit einem entgegengesetzten Verhältnis von Majoritäts-LP und Minoritäts-LP für das Antiteilchen. Deshalb ist in erster Näherung die Summe von LP^+ und LP^- eines Elektron-Positron-Paares Null (Neutralität).

Die Dichte der Radialimpulse reduziert sich mit r^{-2} und ist als elektrische Wirkung zu verstehen. Da die Emission der LP von unabhängig rotierenden Spinschalen ausgehend erfolgt, erhalten die LP gleichzeitig auch einen Drehimpuls, wobei sich diese übertragbaren Impulskomponenten mit $1/r$ reduzieren und als Magnetismus zu verstehen sind. Es gibt also nur ein Feld, das elektromagnetische Feld, mit beiden Wirkungen gleichzeitig. Reine Komponentfelder sind nur durch entsprechende Ausrichtungsmechanismen einer Vielzahl von Ladungsträgern zu erreichen. Ein elektrisches Feld kann also nur durch Änderung der Ausrichtung eines großen Ensembles von Quellen in ein magnetisches gewandelt werden (und umgekehrt). Es kann

daher prinzipiell keine elektromagnetischen Wellen geben, bei denen ein EM-Komponentenfeld direkt in ein anderes gewandelt werden könnte.

Infolge einer schwachen Asymmetrie im inneren strukturellen Aufbau der Elementarteilchen werden die LP derart erzeugt, dass die Annihilationssumme von LP^+ und LP^- einen geringen, positiven, von Null verschiedenen Aea-Überschuß ergibt. Mit der Emission der elektromagnetischen Feldquanten (LP) findet somit gleichzeitig eine Verarmung des Substrats um die Teilchen herum statt, die nicht durch einen beständigen Rückstrom vollständig ausgeglichen werden kann. Es bildet sich ein statischer Dichtegradient aus, ein 'Dichtetrichter', der in radialsymmetrischen Fällen auch als statische 'Raumkrümmung' oder Gravitation beschreibbar ist. Struktureinheiten der Materie werden generell in Richtung geringerer Äther-Dichte gedrängt (Gravitationswirkung, Bewegung in Richtung geringerer Vakuumenergie).

Auch wenn die hier vorgeschlagenen Strukturen von Photon und Elektron hypothetische Züge tragen und noch viele offene Fragen beinhalten müssen, können sie doch bereits wesentliche grundlegende Zusammenhänge verdeutlichen. Sie erlauben eine erste in sich konsistente Erklärung der Emission von Feldquanten (LP), deren Komprimierung durch Elektronen zu den Struktureinheiten der Photonen (LP-Schwärme, LPS), die Bildung der Elektronen und Positronen durch Photonen-Kollision und Einfang von LPS sowie die Bremsung oder Beschleunigung von Elektronen über Spin-Präzessions-Pendelung bei Photonenemission oder Photonenabsorption. Insbesondere erlaubt die Einführung von winzigen LPS als Unterstruktureinheiten der Photonen die Bildung von Elektronen, die mehr als zehn Größenordnungen kleiner sind als die Amplituden/Wellenlängen der generierenden Photonen.

Generell kann festgestellt werden, dass unsere Materie letztlich nur durch kinetische Energie hervorgebracht wird, was auch durch die Beziehung $E = mc^2$ zum Ausdruck gebracht wird. Es ist kinetische Energie, die mittels dynamischer Prozesse stabil über die Zeit existierende Äther-Dichte-Strukturen erzeugen, die wir Materie nennen sollten. Diese Struktureinheiten können lokalisierbar oder nicht lokalisierbar (Photonen und Neutrinos) sein. Nur die prinzipiell lokalisierbaren Struktureinheiten (Elektronen und Positronen) und die aus ihnen aufgebauten komplexeren Materiestrukturen sind aufgrund der stetigen LP-Emissionen in der Lage schwere Masse, also Gravitation bzw. 'Raumkrümmung' zu erzeugen. Statt dessen sollte die Bildung von träger Masse jetzt durch die Ausbildung von Kompressions- und Verarmungszonen infolge der Bewegung durch das Substrat gegeben sein und nicht durch den gegenwärtig vorgeschlagenen Higgs-Mechanismus.

Aus all diesen Betrachtungen kann ein erstes generelles, grundsätzliches Verständnis der Natur, unserer Materiewelt erhalten werden: Wir leben vermutlich in einer Welt, die im wesentlichen aus Photonen bzw. deren Unterstruktureinheiten besteht. Durch ein generelles Orbitalprinzip ist die Natur/ unser Universum in der Lage, das was wir massebehaftete Materie nennen, durch Lokalisierungsprozesse, durch 'Orbitalbildung' direkter oder indirekter Art, zu

erschaffen. Wenn sich alle Struktureinheiten der Materie (Elementarteilchen und aus diesen zusammengesetzte Strukturen; Photonen) durch einen elastischen Äther hindurch bewegen müssen, ist es nicht verwunderlich, dass sie unvermeidlich begleitende longitudinale Wellen auslösen, die zudem in elastischen Medien generell schneller als transversale Wellenerscheinungen und transversale Phänomene sind. Die damals kühne, vielfach indirekt experimentell bewiesene Verallgemeinerung durch de Broglie/Bohm mit vorausseilenden, führenden Materiewellen hätte uns bereits etwas eher zu diesem Schluss führen können.

Die grundlegendste Beschreibung unserer Welt lautet daher:

Alles was beständig in der Materiewelt existiert ist Licht, sind Photonen, d.h. Energie - alles was dort massebehaftet existiert ist lokalisiertes Licht, sind lokalisierte Photonen(teile), d.h. lokalisierte Energie.

$$h\nu = E = mc^2$$

Es gibt aus dieser Sicht keine grundlegendere, keine allgemeingültigere, keine allumfassendere Gleichung für die Natur bzw. unsere Materie-Welt.

9 Schlussbemerkungen

Es ist üblich, quantenmechanische Systeme mit Operatoren, Gleichungen und Wellenfunktionen zu beschreiben, die inhärent und a priori den Unbestimmtheitsaspekt berücksichtigen. Dies ist bisher mit Einbußen bezüglich der Verständlichkeit verbunden. Die hier gewählte Vorgehensweise mit 'gemittelten' Prozessen/Orbitalen und nachträglicher 'Überlagerung mit Aufenthaltswahrscheinlichkeiten' kann keine hohe Genauigkeit und prinzipiell nur numerische Näherungen liefern, bietet aber eine bessere Verständlichkeit bei Notwendigkeit der experimentellen Anpassung. Eine Anwendung der Dirac-Gleichung auf das Vielteilchenproblem der Quarks wird gleichfalls nur numerische Näherungslösungen bieten können, setzt jedoch zwangsläufig eine möglichst genaue Beschreibung des Problems voraus. Das bedeutet zunächst die Entwicklung von entsprechenden geeigneten Modellvorstellungen. Voraussetzung sollte für die betrachteten Quantensysteme der ersten Texthälfte, die noch immer um viele Größenordnungen von der der Planck-Länge entfernt sind, die Existenz von Determinismus und Kausalität sein. Das Hauptanliegen besteht im konsequenten Durchspielen möglicher Anwendungen im Mikro- und Makrokosmos auf der Basis des vermuteten Grundprinzips der Natur der Quantenstrukturen, einer generellen Orbitalbildung, um zu einem Widerspruch mit der experimentellen Realität oder zu einer Übereinstimmung mit einem besseren Verständnis der Beobachtungen zu gelangen.

Die Physik der Materie erfordert die Beantwortung zweier grundlegender Fragestellungen: Erstens, sind Quarks elementar ja oder nein und zweitens, ist die Grundannahme, die bekannten Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik sind bis zu kleinsten Strukturgrößen gültig, ja oder nein? Die gegenwärtig akzeptierte Physikvorstellung benutzt ein zweifaches Ja. Dieser Text versucht ein zweifaches Nein zu testen und gelangt zu der erstaunlichen Feststellung, dass auch damit eine sinnvolle Erklärung praktisch aller physikalischer Befunde möglich ist und keine Widersprüche entstehen. Darüber hinaus scheinen damit viele noch immer ungeklärte Fragestellungen in einfacher Weise verständlich zu werden: Dunkle Energie, Dunkle Materie, Integration von Elektromagnetismus und Gravitation (vereinheitlichtes Feldmodell), tieferes Verständnis des Elektromagnetismus, Struktur von Elektronen, Neutrinos und Photonen oder die Mechanismen des Urknalls, um nur einige wichtige Beispiele zu nennen. Es sollte sich daher für die etablierte Physik lohnen, auch eine derartige Sicht wieder in Betracht zu ziehen, auch wenn dies die Akzeptanz eines allgegenwärtigen Substrats bedeutet.

Eine experimentelle Untersuchung von Materie wird die höchstmögliche Genauigkeit erreichen, wenn als 'Instrumente' die kleinstmöglichen Basiseinheiten der Materie, die Elementarteilchen und Photonen, benutzt werden. Werden auch noch die Untersuchungsobjekte von vergleichbarer Dimension, tritt allerdings eine erhebliche, nicht mehr zu vernachlässigende Beeinflussung und Veränderung der Objekte bei der Untersuchung ein. Die erzielten

Ergebnisse können nur noch mit Wahrscheinlichkeits-charakter und den Mitteln der Quantenmechanik erfasst und beschrieben werden. Ein vollständiger Verlust in den bisherigen methodischen Möglichkeiten der Physik tritt ein, wenn die innere Struktur oder das Wesen der grundlegenden Basiseinheiten und die sie umgebenden Felder selbst sowie die Eigenschaften des Substrats das Ziel der Betrachtung werden. Es gibt prinzipiell keine kleineren, für eine experimentelle Untersuchung nutzbaren Struktureinheiten mehr.

An dieser Stelle bleibt nur die Feststellung, dass entweder prinzipiell keine weitere Erkenntnis mehr möglich ist, oder der Versuch gestartet werden muss, mittels pragmatischer Phantasie und einer Erwartungshaltung basierend auf grundlegenden Prinzipien wie den Erhaltungssätzen, Kausalität und Determinismus über ein Verfahren mit 'Versuch und Irrtum' weiterzukommen. Ob dies eine reale Möglichkeit bietet, kann nur entschieden werden, indem es zumindest versucht wird. Trotz allem wird es stets eine schwierige Gratwanderung hinsichtlich der Seriosität bleiben, da jeder 'Versuch' zwangsläufig den Charakter der Spekulation trägt. Nur durch ein akribisches Prüfen auf entstehende mögliche Widersprüche und durch Konsistenzbetrachtungen kann es als eine allerletzte wissenschaftliche Methode Akzeptanz finden. Das versuchte Gesamtkonzept der Physik ist das Ergebnis pragmatischer Phantasie, aber es muss strikt zurückgewiesen werden, es lediglich als Phantasieprodukt zu sehen. Die Möglichkeit, sehr viele offener Rätsel der heutigen Physik erklären zu können, weist hierbei klar auf einen richtigen Ansatz hin.

Für wertvolle Hinweise, Anregungen und Diskussionen möchte ich mich bei Prof. Dr. E. Schmutzer, Dr. C. Schiller, Prof. Dr. C.W. Turtur und ganz speziell bei Dr. B. Kropp für die langjährige Unterstützung, kritisches Lesen sowie für vielfältige Ideen und Hinterfragungen herzlich bedanken.

R. Gleichmann 06/2005 - Stand 06/2025
(gleichmann.scienceontheweb.net)