Bemerkungen/Ergänzungen/Erklärungen

Atome mit einer Größe von wenigen 10^{-10} m sind mittlerweile als selbstverständliche Struktureinheiten der Materie akzeptiert und können mit den heutigen Möglichkeiten der Technik sogar bildartig erfasst werden. Atome bestehen aus einer Elektronenhülle und einem Kern mit einer Größe von 10^{-15} ... 10^{-14} m, in dem sich Nukleonen (Protonen und Neutronen) befinden. Unverständlich erscheint noch immer die Tatsache der Asymmetrie im strukturellen Aufbau der Materie: Protonen als positive Ladungsträger sind 1836 mal schwerer als Elektronen und somit machen Nukleonen mehr als ca. 99% der Masse eines Atoms aus.

Da Atomkerne meist mehrere Protonen mit starker Abstoßungswirkung enthalten, muss eine viel stärkere Gegenkraft, die Starke Wechselwirkung, vorhanden sein. Sie hat nur eine Reichweite von wenigen 10^{-15} m und ist außerhalb der Kerne nicht mehr nachweisbar. Zur Erklärung innerer Prozesse wie der Radioaktivität wird scheinbar eine weitere Kraft, die Schwache Wechselwirkung, mit einer Reichweite von weniger als ca. 10^{-18} m erforderlich. Daher sollte es nach dem gegenwärtig akzeptierten Standardmodell der Teilchenphysik (STM) vier Naturkräfte in folgender Reihenfolge der Stärke ihrer Wirkung geben: Starke Wechselwirkung > Elektromagnetismus > Schwache Wechselwirkung > Gravitation. Die Relation ihrer Stärke verhält sich etwa wie **1 : 1/137** : 10^{-7} : 10^{-38}.

Eine Aufklärung der inneren Struktur von Nukleonen kann aufgrund der sehr geringen Größe möglicher Unterstrukturen nur mit Strahlung bestimmter Mindestanforderungen erreicht werden. Die Wellenlänge dieser Strahlung muss zumindest vergleichbar oder kleiner als die Dimensionen der zu untersuchenden Details sein. Nur so ist ein messbarer Einfluss auf ihre Ausbreitungsrichtung zu erreichen. Photonen mit Wellenlängen unterhalb 10^{-15} m stehen nicht mehr zur Verfügung, es ist erforderlich, hierfür Teilchenstrahlung einzusetzen. Entsprechend des Welle-Teilchen-Dualismus besitzen bewegte Teilchen eine Wellenlänge (Materiewellen) reziprok zu ihrem Impuls (de Broglie NPP(Nobelpreis Physik) 1929). Ihre Wellenlänge kann somit durch Beschleunigung/Energiezufuhr theoretisch beliebig klein erzeugt werden. Zur Untersuchung der Struktur von Protonen kommen wegen der Wirkung ihres starken elektrischen Feldes nur neutrale (schwer zu beschleunigende und nachzuweisende) oder negativ geladene Teilchen in Frage. Daher wird zur Strukturaufklärung dominant ein Beschuss mit Elektronen eingesetzt. Aufschluss über die innere Struktur der Nukleonen ist über die Energie- und Winkelverteilung der elastischen bzw. inelastischen Streuprozesse (indirekte Strukturaufklärung) sowie über die Erfassung eventuell freigesetzter Bruchstücke zu erhalten.

Um hohe Energien für Elektronen zu erreichen, können praktisch nur Linearbeschleuniger eingesetzt werden, da in Ringbeschleunigern bei hohen Geschwindigkeiten der Elektronen zu starke Energieabstrahlung durch Bremsstrahlung entsteht (beschleunigte Bewegung). Die gegenwärtige technisch-finanzielle Grenze für die Elektronenenergien mittels Linearbeschleunigern liegt bei etwa 27,5 GeV (Wellenlängen von ca. $5 \cdot 10^{-17}$ m). Da die Bremsstrahlungsbildung bei Beschleunigung in Ringbeschleunigern grob mit der Masse zum Quadrat abnimmt, sind die hier erreichbaren Energien für Protonen weitaus höher. Um bei der Wechselwirkung Elektron-Proton kleinere Details erkennen zu können, werden somit heute deshalb hohe Relativenergien realisiert, indem ein Elektronenstrahl auf einen Protonenstrahl hoher Energie gelenkt wird (Bi-Jet). Damit konnte fast der Bereich von 1 TeV (Wellenlängen nahe 10^{-18} m) realisiert werden, mit der neuen Anlage im CERN sollten Schwerpunktenergien bis etwa 8 TeV möglich sein.

Aufgrund der Eigenschaften/Symmetrien der zahlreichen Bruchstücke bei Kollisionsexperimenten an und mit Atomkernen ("Zoo der Elementarteilchen") wurde eine Deutung der Struktur von Teilchen und Nukleonen über kleinere Struktureinheiten, für die sich die Bezeichnung Quarks durchgesetzt hat, notwendig. Aufgrund der gemessenen Streueffekte müssen genau drei solch schwererer Unter-Struktureinheiten, Quarks, in den Nukleonen vorhanden sein. Die reale Existenz von Quarks in Nukleonen konnte durch Streuexperimente mit Wellenlängen von ca. $6 \cdot 10^{-17}$ m direkt nachgewiesen werden [J.I. Friedmann, H.W. Kendall, R.E. Taylor, NPP 1990]. Danach bestehen nach gegenwärtigem Verständnis Protonen aus zwei UP-Quarks (Ladung +2/3 e, Spin 1/2) und einem DOWN-Quark (Ladung -1/3 e, Spin 1/2); Neutronen enthalten zwei DOWN-Quarks und ein UP-Quark. Da durch die Experimente nur die Existenz der drei Quarks in den Nukleonen belegt wird, nicht aber geklärt werden kann, ob Quarks nun endgültig elementare Struktureinheiten sind oder sie immer noch nur zusammengesetzte Struktureinheiten darstellen, müssen streng wissenschaftlich genommen beide Möglichkeiten untersucht und miteinander verglichen werden. Leider wurde vor Jahrzehnten nur die einfachere Lösung mit elementaren Quarks als Modell, das Standardmodell STM, entwickelt und die zweite Möglichkeit mit genauso 50% Wahrscheinlichkeit dauerhaft ignoriert. Dies ist heute praktisch bei Physikern völlig in Vergessenheit geraten und soll in diesen Arbeiten mit Entwicklung eines Direkten Strukturmodells DSM nachgeholt werden.

Die ausgewerteten Weitwinkelstreuungen an Protonen/Quarks bei ausreichend hohen Energien der Elektronen sollten einen maximalen Intensitätswert erreichen, wenn die Wellenlängen etwa vergleichbar zum Durchmesser der streuenden Teilchen werden. Daher müssten die bisher durchgeführten Experimente eine Größe der Quarks von ca. $5 \cdot 10^{-17}$ m anzeigen, da hierbei

Weitwinkelstreuung vorgefunden wurde. Trotzdem wird gegenwärtig weiterhin eine Punktförmigkeit der Quarks und ein elementarer Charakter angenommen? Für elementare Struktureinheiten ist jedoch prinzipiell nur eine Obergrenze der Größe festzustellen und eigentlich keine experimentell vorgefundene Weitwinkelstreuung möglich.

Alle weiteren bisherigen Versuche mit immer höheren Energien/kürzeren Wellenlängen Unterstrukturen von Quarks zu finden, müssen als gescheitert betrachtet werden (extrem starke interne Bindungen). Allerdings werden bei sehr hohen Elektronenenergien scheinbar deutlich mehr 'punktartige' Streuzentren in den Protonen gefunden als die drei erwarteten Quarks. Punktartig bedeutet in diesem Zusammenhang kleiner als die Auflösungsgrenze, zz. kleiner als ca. 10^{-18} ...10^{-19} m. Diese Streuzentren können infolge der begrenzten Deutungsmöglichkeiten einer indirekten Rückschlussweise nicht gemeinsamen Komplexen zugeordnet werden. Es ist daher nach wie vor ein zentraler Punkt des Standardmodells, dass Quarks punktartige, elementare Teilchen sind (Entwicklung eines dynamischen STM). Dies hat wesentliche Konsequenzen. Nukleonen als 3-Teilchen-System würden das Pauli-Prinzip verletzen (in Quantensystemen können nur Teilchen enthalten sein, die nicht in allen Quanten-Bestimmungsgrößen, einschließlich Spin, übereinstimmen), d.h. Quarks muss eine weitere Quanteneigenschaft, die sogenannte Farbladung, zugeordnet werden.

Da Quarks als punktfartige Teilchen unteilbar wären, sind die gefundenen bzw. erforderlichen Eigenschaften in den Nukleonen auch die der möglicherweise bei Kollisionen freigesetzten Partikel. Prinzipiell konnten aber nie Teilchen mit Bruchteil-Ladungen beobachtet werden. Daher muss es im Rahmen des Standardmodells als unmöglich angenommen werden, dass Quarks voneinander getrennt werden oder als freie Quarks existieren können (Confinement/ Asymptotische Freiheit). Somit stehen Quarks nach dem Standardmodell nicht zur Erklärung der mysteriösen "Dunklen Materie" des gegenwärtig akzeptierten Kosmologie-Modells zur Verfügung. Diese dominierende Materie, für die es noch keinerlei Erklärung bzgl. Struktur und Entstehung gibt, repräsentiert ein Vielfaches der Masse aller Sterne und Gaswolken im Universum zusammengenommen und kann nur durch die Bestimmung der Bewegung der Galaxien und Galaxienhaufen, über die ausgeübte Gravitationswirkung oder über Gravitationslinsen-Effekte erfasst werden.

Eine wichtige Gruppe der Kernteilchen, die durch Kollisionen entstehen und freigesetzt werden sind Mesonen (zB. Pionen oder Kaonen). Ihr Name bezieht sich auf eine Masse zwischen der von Elektronen und Nukleonen. Sie sind durch einen Gesamtspin 0 (oder ganzzahlig) gekennzeichnet, unterliegen der Starken Wechselwirkung und zerfallen nach kurzer Zeit (ca. 10^{-17} ... 10^{-8} s) in Leptonen (s. unten) und/oder Photonen. Aufgrund ihres Spins werden

Mesonen als Bosonen bezeichnet, da sie der Bose-Einstein-Statistik und nicht dem Pauli-Verbot unterliegen; im Gegensatz zu Teilchen mit Spin ½, die der Fermi-Dirac-Statistik/Verteilung gehorchen und daher als Fermionen bezeichnet werden.

Die uns umgebende Materie besteht dominant aus sogenannten Hadronen. Darunter versteht man Teilchen, die der starken Wechselwirkung unterliegen und aus Quarks aufgebaut sind. Hadronen unterteilt man in die bereits erwähnten Mesonen mit gerader Anzahl an enthaltenen Quarks (Bosonen) und Baryonen mit ungerader Quark-Anzahl (Fermionen, zB. Nukleonen wie Proton oder Neutron). Es muss aber betont werden, dass diese Einordnung klar durch das bisher benutzte Modell (STM) bestimmt ist. Werden Quarks als Elementarteilchen definiert (STM), ist ein Spin 0 oder 1 nur durch genau zwei Quarks erreichbar. Sind Quarks aber wie im DSM aus Unterstruktur-Teilchen (Leptonen) aufgebaut, ist es egal wie viele Quarks enthalten sind, der Spin ist jetzt ausschließlich nur durch eine gerade oder ungerade Gesamtsumme der enthaltenen Leptonen definiert. Hierin liegt ein hohes Potential für Fehlinterpretationen, denn ein 3-Quark-System mit Spin 0 (modifiziertes Nukleon) müßte im STM zwingend als 2-Quark-System (schweres Meson) gedeutet werden.

Eine weitere bedeutende Gruppe von Teilchen sind die Leptonen ('leichte Teilchen'), zu denen heute, d.h. im STM, die Elektronen oder Positronen, die Myonen ('schwere Elektronen/Positronen', ca. 207 Elektronen-Ruhemassen, Spin ½) und die Tauonen (fast doppelte Nukleonenmasse, Spin ½) sowie drei verschiedene Spin-tragende Neutrinoarten gerechnet werden (mit entsprechenden Antiteilchen). Dies basiert hauptsächlich auf einer Einordnung gemäß eines Spins ½ und einer fehlenden Beeinflussung durch die Starke Wechselwirkung. All diese Teilchen sind daher Fermionen. Im Rahmen des hier vorgeschlagenen neuen Modells sollten besser unter Leptonen Elementarteilchen im tatsächlichen Wortsinn (Elektronen und Positronen sowie Neutrinos) und deren angeregte bzw. orbitalisierte Zustände verstanden werden. Damit müssten allerdings an die Stelle der Tauonen geladene Pionen gesetzt werden, obwohl diese keinen Gesamtspin tragen und Kernreaktionen auslösen (siehe Abschnitt 4, Teil 1 der Arbeit).

Da beide denkbaren Modelle wesentliche Eigenschften der Struktur unserer Materie richtig beschreiben können, wenn auch mit völlig verschiedener Art der Interpretation und Deutung, sollten beide Modelle weiterverfolgt werden und es muss versucht werden, durch gezielte Experimente eine Klärung zu erreichen. Dazu könnte die optimale Weitwinkelstreuung an Quarks (Messung der Größe) bei ca. 30 GeV genutzt werden oder eine Klärung der Diskrepanz zur Protonengröße mittels STM und Lamb-Verschiebung (infolge Passage von Hüllenelektronen durch das Proton im Wasserstoff) mit einem Radius von 0,84 fm gedeutet bzw. die beobachtete Größe bei Elektronenstreuung im wesenlichen Bereich um 1 GeV (Vergleichbarkeit von

Nukleonengröße und Wellenlänge der Elektronen) mit einem Radius bestimmt mit ca. 2,1 fm versucht werden.

Bei der Untersuchung der Nukleonen mit (Elektronen-)Wellenlängen von ca. 0,5 ...3 · 10^{-15} m konnten geladene wolkenartige Schalen ("Mesonenwolken"/Schalenstruktur der Nukleonen) erstmalig nachgewiesen werde, wobei positive und neutrale 'Hüllen' bei Protonen bzw. positive und negative für Neutronen zur damaligen Interpretation erforderlich waren [R. Hofstadter, NPP 1961]; die Existenz von Quarks war damals noch unbekannt. Hiermit konnte zum ersten mal gezeigt werden, dass Protonen nicht punktartig, sondern ausgedehnte Teilchen sind. Während die beobachteten Schalenstrukturen und ebenso auch die Lamb-Verschiebung gut mit dem DSM erklärt werden können, ist die Erklärung und Deutung einer Schalenstruktur prinzipiell nicht mit dem STM möglich, wodurch diese hier ignoriert werden müssen und nahezu unbemerkt aus dem Bewußtsein der meisten Physiker geraten sind.

Nach dem Standardmodell bestehen Mesonen aus einem Quark-Antiquark-Komplex, was gut die Ladung, den Spin und den Zerfall verständlich macht, aber bezüglich der Erklärung der Masse Widersprüche hervorruft. Beispielsweise sollte ein geladenes Pion mit einer Masse von ca. 140 MeV z.B. aus einem UP-Quark (+2/3 e) und einem Anti-DOWN-Quark (+1/3 e) bestehen. (Die Benutzung einer Maßeinheit der Energie für die Masse in der Teilchenphysik entspringt der Äquivalenz beider Größen gemäß der bekannten Einsteinschen Formel $E = mc^2$.) Mit dieser Pionenmasse könnte die Ruhemasse eines Quarks maximal etwa 70 MeV betragen. Ein Nukleon bestehend aus drei Quarks sollte maximal 210 MeV Ruhemasse (ca. 22%) enthalten; es liegt eine Gesamtmasse von etwa 940 MeV vor (Proton: UP-UP-DOWN; Neutron: DOWN-DOWN-UP). Damit müsste der größte Teil der Nukleonenmasse über relativistische Effekte erzeugt werden, was einen Widerspruch bei der Erklärung der gemessenen Nukleonengrößen hervorruft (siehe Abschnitt 2 in Teil 1).

Ein weiteres Problem entsteht für das Standardmodell bei der Deutung einer anderen Mesonenart, den Kaonen, die etwa die halbe Nukleonenmasse besitzen. Wenn sie aus zwei unteilbaren/elementaren Quarks (Quark-Antiquark-Komplex) aufgebaut angenommen werden, ist eine wesentliche Art des Kaonenzerfalls in drei Teilchen (Pionen) mehr als unverständlich.

Heute werden den Mesonen auch Spin-lose Teilchen zugerechnet, die schwerer als Nukleonen sind. Dies bedeutet, dass zur Erklärung mit dem Quark-Antiquark-Modell weitere Quarkarten zu definieren sind. Weil durch die in der Natur vorliegenden Symmetrien keine beliebige Anzahl an Quarks zugelassen werden kann, mussten damit weitere Quarks (es werden zz. sechs verschiedene angenommen) gesucht werden, deren Existenz mit der Existenz weiterer schwererer Mesonen bewiesen wurde. Da allein durch die Möglichkeit relativistischer Effekte

beträchtliche Massedifferenzen (z.B. über Anregungszustände eine Massenvervielfachung) erzeugt werden könnten, ist eine solche Beweisführung mit Vorbehalten zu sehen.

Es gibt somit einige unverständliche oder problematische Annahmen und Vorstellungen des Standardmodells, die die Entwicklung eines alternativen Modells nahelegen. Hauptansatzpunkt sollte die gegenwärtig postulierte 'Punktförmigkeit' oder Unteilbarkeit der Quarks sein. Da durch Hochenergie-Beschuss (mögliche Streueffekte) auch keine geeigneten Spaltprodukte gefunden werden, ist eine Unterstruktur der Quarks nur aufrecht zu erhalten, wenn 'exotische' Komponenten angenommen werden. Sollten z.B. die positiv geladenen Protonen unserer Materie aus Quarks bestehen, die sich aus Elektronen zusammensetzen oder gar aus Antimaterie-Teilchen, ist die Feststellung von Spaltprodukten bei Elektronenbeschuss nahezu unmöglich. Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit zu zeigen, dass eine Kombination dieser beiden exotischen Möglichkeiten wieder eine realistische Struktur ermöglicht: positiv geladene Antiteilchen (Positronen), die durch Elektronenhüllen abgeschirmt werden. Voraussetzung ist die Stabilisierung (sowie Verhinderung einer Annihilation) durch eine Orbitalbildung; die Annahme eines generellen Orbitalprinzips für quantenmechanische Systeme. Mit einer solchen Quarkstruktur muss keine Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie im frühen Universum angenommen werden (für Details siehe Teil 2, Kosmologie).

Wenn Quarks als zusammengesetzte Teilchen betrachtet werden, sind ihre in den Nukleonen auftretenden Eigenschaften hauptsächlich durch die Wechselwirkung untereinander bestimmt. Es kann jetzt freie Quarks mit völlig anderen, unerwarteten Eigenschaften geben. Die notwendige Elektronenabschirmung würde Partikel ohne Ladung und ohne Spin (ohne magnetisches Moment) hervorbringen, die sehr klein (einige 10^{-17} m) sind. Sie wären damit praktisch für alle Arten der experimentellen Untersuchung unsichtbar (Dunkle Materie) und nur über ihre Masse oder Gravitationswirkung (oder Elektronenstreuung mit Energien um etwa 30 GeV; $\lambda = 4{,}1127 \cdot 10^{-17}$ m) zu erfassen.

Das frühe Universum ist durch die Notwendigkeit gekennzeichnet, die extreme Energiedichte schnellstmöglich zu reduzieren. Expansion allein ist unzureichend; Quarkbildung (d.h. Bildung von Ruhemasse) ermöglicht eine viel höhere Effektivität beim Abbau der Energiedichte. Nur ein Bruchteil der gebildeten (neutralen) Quarks kann durch Stoßmechanismen (Impulsübertragung) so 'aufgeheizt' werden, dass eine Reaktion untereinander (Nukleonenbildung) möglich wird. Es gehört daher zur Grundaussage des neuen Direkten Strukturmodells, dass es Dunkle Materie geben muss. 'Direktes' Modell deshalb, weil die bei Experimenten tatsächlich freigesetzten Partikel als unmittelbare Bestandteile der Materie benutzt werden. Im Standardmodell werden

dagegen Struktureinheiten erwartet oder angenommen, die nur indirekt untersucht werden können und die erst durch Umwandlungsprozesse zu den freigesetzten Partikeln führen sollen.

Während im Standardmodell Ladung und Spin eines Teilchens über die enthaltenen Quarks definiert wird, geschieht dies im neuen Modell über die Zahl und Art der enthaltenen Leptonen. Während im Standardmodell Mesonen durch Quark-Antiquark-Komplexe beschrieben werden, die nach Annihilation Leptonen und/oder Photonen bilden und emittieren, wird im Direkten Strukturmodell eine Quark-Unterstruktur angenommen, die wiederum aus Leptonen aufgebaut ist und diese lediglich beim Zerfall freisetzt werden. Die freigesetzten, experimentell beobachteten Leptonen sind dabei direkter Bestandteil der Quarks, Quark-Komplexe, Quark-Bruchstücke oder Quark-Modifikationen, die als Mesonen bezeichnet werden. So wird es in diesem Modell nur eine Quarkart mit 12 Leptonen (je 2 Elektronen/ Positronen mit jeweils einem Elektronen/Aufspaltungs- und einem Myonen/Orbitalbildungs-Neutrino, insgesamt 8 Neutrinos) geben, die in positiver (9 Leptonen) oder in negativer 'relativistischer Ionisation' (13 Leptonen) vorliegen kann. Die beteiligten Leptonen weisen erhebliche relativistische Massezunahme auf. Ein Neutron würde aus 35 (relativistischen) Leptonen zusammengesetzt sein, ein Proton aus 33. Beim Beta-Zerfall eines Neutrons (Lebensdauer ca. 900 s) wird ein Elektron und ein Neutrino abgegeben.

> Beispiele: Ein relativistisches Elektron (Spin 1/2) wird mit Hilfe eines Myonneutrinos in einen Orbitalzustand versetzt - leichtes Pion (Meson), Spin 0. Bei weiterer Aufnahme eines Elektronenneutrinos entsteht ein Myon (Spin 1/2). Der Übergang in ein höheres (kleineres) Orbital durch Energieaufnahme (weiteres Myon-Neutrino) ergibt ein geladenes Pion (Meson, 4 Leptonen, Spin 0). Die umgekehrte Sequenz ist ein typisches Ereignis nach Atomkern-Beschuss.
> Ein neutrales Pion oder Halbquark im Direkten Strukturmodell (Meson, 1 Elektron, 1 Positron, 2 Elektronenneutrinos, 2 Myonneutrinos, Spin 0) zerfällt über zwei verschiedene Mechanismen. Zu ca. 99% werden die Elektronenneutrinos emittiert, die Elementarteilchen verlieren ihre Orbitalaufspaltung und kollidieren => Gammastrahlung wird freigesetzt. Zu ca. 1% werden die Myon-Neutrinos emittiert, die Elementarteilchen verlieren ihren Orbitalzustand, können aber nicht rekombinieren. Sie fliegen auseinander während die freigesetzten Neutrinos zu Gammastrahlung rekombinieren.

Im vorgeschlagenen Modell haben Neutrinos eine wesentlich größere Bedeutung als im Standardmodell. Ohne Neutrinos würde die Bildung von Materie gar nicht möglich sein. Aufgrund der äußerst geringen Wechselwirkung dieser neutralen, leichten und Spin-behafteten Teilchen mit 'neutrinogesättigter' Materie sind experimentell nur wenige Aussagen erreichbar. Es ist zz. noch nicht definitiv bestätigt, dass sie eine Ruhemasse besitzen, obwohl es deutliche

Hinweise dafür gibt. Diese sollte bei maximal 20 eV liegen und deshalb vier bis fünf Größenordnungen geringer sein als die von Elektronen. Es ist lediglich sicher, dass es mindestens drei verschiedene Arten gibt, deren strukturelle Unterscheidung noch unklar ist [L.M. Ledermann, M. Schwartz, J. Steinberger, NPP 1988].

Angesichts der unübersichtlichen Resultate einer inneren Strukturaufklärung der Nukleonen mit sehr hohen Energien/hohen Auflösungen ist es fraglich, ob eine weitere Steigerung der Auflösung neue, wesentliche Erkenntnisse bringen könnte. Möglicherweise ist bereits eine durch die Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation vorgegebene Grenze erreicht; nur Experimente können dies beantworten. Sollte sich eine derartige Vermutung bestätigen, kann das Verständnis der inneren Struktur der Materie nur noch über theoretische Betrachtungen erfolgen. Die Prüfung einer solchen Theorie sollte sich nicht nur auf die Reproduktion von messbaren physikalischen Größen beschränken. Es sollte auch gefordert werden, dass die Mechanismen in Nukleonen und Mesonen plausibel verstanden und erklärt werde können, aber auch indirekte Auswirkungen z.B. durch die Befunde der Astronomie/Kosmologie verständlich erklärbar werden.

Die Texte versuchen, die verbleibenden großen Rätsel des Universums und der Physik zu lösen, indem auf der Basis sehr starker Argumente gleich fünf Grundannahmen der modernen Physik in Frage gestellt werden bzw. eine Einschränkung bezüglich ihrer Gültigkeit erfahren:

1. Quarks besitzen doch eine Unterstruktur
2. Die Quantenmechanik ist nicht auf das physikalische Vakuum anwendbar
   (es kann keine Vakuumfluktuation geben)
3. Es gibt (außerhalb der Materiewelt) Mechanismen mit Wirkungen kleiner als $\hbar/2$
4. Es gibt Phänomene (außerhalb der Materiewelt) die sich schneller als mit c
   ausbreiten
5. Es sollte doch ein Substrat, einen Äther als Basis für die Gesamtheit aller physikalischer
   Erscheinungen geben

Es kann gezeigt werden, dass alle fünf neuen bzw. modifizierten Grundannahmen nicht zu Widersprüchen mit der beobachtbaren Realität führen, sondern ein tieferes Verständnis aller physikalischen Basisprozesse erlauben.

Bisher sind praktisch alle Erkenntnisgewinne in der Physik durch ein komplexes Wechselspiel zwischen Experiment und Theorie über experimentelle Befunde, empirische Herausarbeitung von grundlegenden Beziehungen oder Symmetrien, Erstellung von geeigneten Modellen bis hin zur Entwicklung von Theorien sowie deren experimenteller Überprüfung mittels theoretischer Vorhersagen gewonnen worden. Dazu ist das Erkennen von fundamentalen, aussagekräftigen

Beschreibungsgrößen wie beispielsweise Energie, Impuls oder Entropie sowie die Erkenntnis oder klare Definition von grundlegenden Wechselwirkungsmechanismen wie der Felder und die Entdeckung oder Bestimmung der grundlegenden Basis-Struktureinheiten der Materie wie Elektron oder Photon erforderlich gewesen. Strukturelle Zusammenhänge im konkreten Aufbau der Materie wie in den Galaxien, den Atomen oder den Nukleonen können prinzipiell nur experimentell und über Modelle ermittelt werden, wobei die Präzisierung die Einbeziehung von Theorien erfordert. Ein struktureller Aufbau selbst kann grundsätzlich nicht allein aus Theorien heraus gefunden werden.

Eine experimentelle Untersuchung von Materie wird die höchst mögliche Genauigkeit erreichen, wenn als ’Instrumente’ die kleinst möglichen Basiseinheiten der Materie (inklusive 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 Wahrscheinlichkeitscharakter 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 das Ziel der Betrachtung werden. Es gibt keine kleineren, für eine Untersuchung nutzbaren Struktureinheiten mehr.

An dieser Stelle bleibt nur die Feststellung, dass entweder prinzipiell keine weitere Erkenntnis mehr möglich ist, oder der Versuch gestartet wird, mittels pragmatischer Phantasie und einer Erwartungshaltung basierend auf Erhaltungssätzen und den grundlegenden Prinzipien von 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 Konsistenzbetrachtungen kann es als eine allerletzte wissenschaftliche Methode Akzeptanz finden.

Trotz enormer Fortschritte in Physik und Astronomie sind seit Jahrzehnten nach wie vor verschiedene grundlegende Fragestellungen unbeantwortet geblieben und deuten an, dass es möglicherweise irgendwo eine falsche Ausgangsbasis gibt. Deshalb erscheit es sinnvoll, eine Hinterfragung aller Grundannahmen vorzunehmen, um weiterführende neue Ideen zu erlangen. Die gegenwärtig akzeptierte Beschreibung unseres Universums beruht auf einer Bildung aus einer Singularität heraus, erfordert eine fragwürdige superluminale Inflation und endet mit einem nicht akzeptablen ewigen Wärmetod. All dies ist eine direkte Konsequenz aus dem benutzten Standardmodell der Teilchenphysik, das auf der Annahme elementarer Quarks beruht.

Nimmt man statt dessen zusammengesetzte Quarks an, können im Hauptteil der präsentierten Texte die entstehenden andersartigen Konsequenzen untersucht werden und es folgt daraus eine weitaus akzeptablere Lösung. Eine derartige Ersetzung des Standardmodells - sehr wesentlich auf dem Modell der Vakuumfluktuation aufbauend - zeigt umgehend, dass auch ein neues Verständnis des Elektromagnetismus erforderlich wird. Die erzielten neuen Vorstellungen erlauben eine direkte Wechselbeziehung zwischen Elektromagnetismus und Gravitation und darüber hinaus eine überraschende, vielversprechende neue Interpretation der Quantenmechanik. Es ist offensichtlich, dass ein derartig weit-gefächertes „brainstorming“ bezüglich der grundlegenden Basis der Physik die Gefahr birgt, das eine oder andere fehlerhafte Detail zu beinhalten. Trotz allem sollte die beabsichtigte breite Diskussion unter allen Interessierten und ein eventuelles Umdenken erreicht werden können.

R. Gleichmann Stand 06/2025

(gleichmann.scienceontheweb.net)