

Erzeugen diskrete Planckobjekte eine Dunkle Phase des Universums?

Von Albert Lothar Wiese, Poreč und Sarajevo, 31.12.2019.

Zusammenfassung

Postulierte bewegte **Planckobjekte**, mit einem Durchmesser der Plancklänge und Geschwindigkeitstausch bei Berührung, erzeugen elementare (nullte) Wechselwirkungen und mit Superpositionen bilden sie die effektiven Felder der Standardphysik. Verklumpungen können ohne Kräfte entstehen.

Zuerst entstehen in diesem Modell **Ansammlungen** in Form von **Scheiben Dunkler Materie** durch Verringerung freier Weglängen. Hohe Zeit von Planckobjekten in der Nähe zueinander wird als Absorption und Krümmung der Raumzeit (Gravitationsmechanismus) interpretiert. In die Umgebung des Substrats fluktuieren dabei Verdünnungen mit höheren Durchschnittsgeschwindigkeiten. Leerräume mit solchen Eigenschaften erwecken den Eindruck veränderlicher **Dunkler Energie**. Die **Feinstrukturkonstanten** von **Gravitation** und **Elektromagnetismus** sowie weitere Größen wie z.B. die Massen, werden durch Planckobjekte berechenbar und erklärt. Eine Verbindung der Standardmodelle von Elementarteilchen und Kosmologie bietet sich an.

Erste beobachtbare Strukturen (**Materie-Teilchen**) kondensieren dann in der **bunten Evolutionsphase** mit bekannten Wechselwirkungen bei der Expansion aus den Jetkeimen von Verklumpungen. Der Übergang zu emergenten effektiven feldtheoretischen Beschreibungen der Standardphysik wird unter anderem mit Hilfe der Inversionsmethode in Aussicht gestellt.¹ Erhaltungssätze und eine quantisierbare Raumzeit mit darin existierenden Planckobjekten sowie Diracsche Deltadistributionen und Mastergleichungen, welche die Stabilität von Ansammlungen und die **Ursache von Naturgesetzen** erklären, führen zu üblichen emergenten Beschreibungen mit der Infinitesimalrechnung. Quantitative Zusammenhänge werden mit Durchschnitten berechnet.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung: Einfache Erweiterung der Standardphysik.....	2
2. Planckobjekte erzeugen elementare Wechselwirkung.....	3
3. Erhalt von Impuls, kinetischer und potentieller Energie.....	4
4. Stöße quantisieren Zeit (Geschwindigkeiten) und Raum (Abstände).....	5
5. Wechselwirkungen bilden Dunkle Energie und Materie.....	7
6. Abnahme freier Weglängen erzeugt Gravitation und dunkle Scheiben.....	7
<i>Ende der Dunklen (2D) und Beginn der sichtbaren Bunten Phase im Universum.</i>	
7. Teilchen bilden sich durch Diffusion bei Expansion.....	9
8. Spin und freie Weglängen prägen Elementarteilchen.....	10
9. Delta-Distributionen beschreiben Ansammlungen.....	11
10. Feinstrukturkonstante prägt Elektro-Schwache Wechselwirkung.....	12
11. Mastergleichungen bestätigen Stabilität.....	13
12. Quantitative Zusammenhänge im Universum und Ausblick.....	14
13. Referenzen.....	16
14. Stichwortverzeichnis.....	17

¹ Diese **Zusammenfassung** der Idee soll auf die umfangreicheren Algorithmen zum vorgestellten Ansatz für eine „Diskret formulierte Standardphysik“ in <http://www.localisator.de/struktron/alt/alt.html> hinführen.

1. Einleitung: Einfache Erweiterung der Standardphysik

Beginnend mit Demokrit, über Aristoteles und Galilei, wird die Natur verbal und mathematisch beschrieben, seit Leibniz und Newton bis zu Einstein sowie den Schöpfern der Quantentheorie, mit der Infinitesimalrechnung. Eine „nullte Wechselwirkung“ soll jetzt deren Erzeugung durch die Natur erklären. Offene Probleme der Physik führten zu Untersuchungen von Substraten des Vakuums aus verschiedenen Objekten (z.B. Strings). Diese könnten mit einem Uratom beginnen. Nach Le-maître wäre alle Materie eng zusammen gepresst, nach der Schleifenquantengravitation beginnt die Beschreibung mit ersten bewegten Objekten welche Raum und Zeit aufspannen. Deren Verwendung in Feldtheorien ist Gegenstand der Standardphysik, auf die hier in Kurzform hingeleitet werden soll.

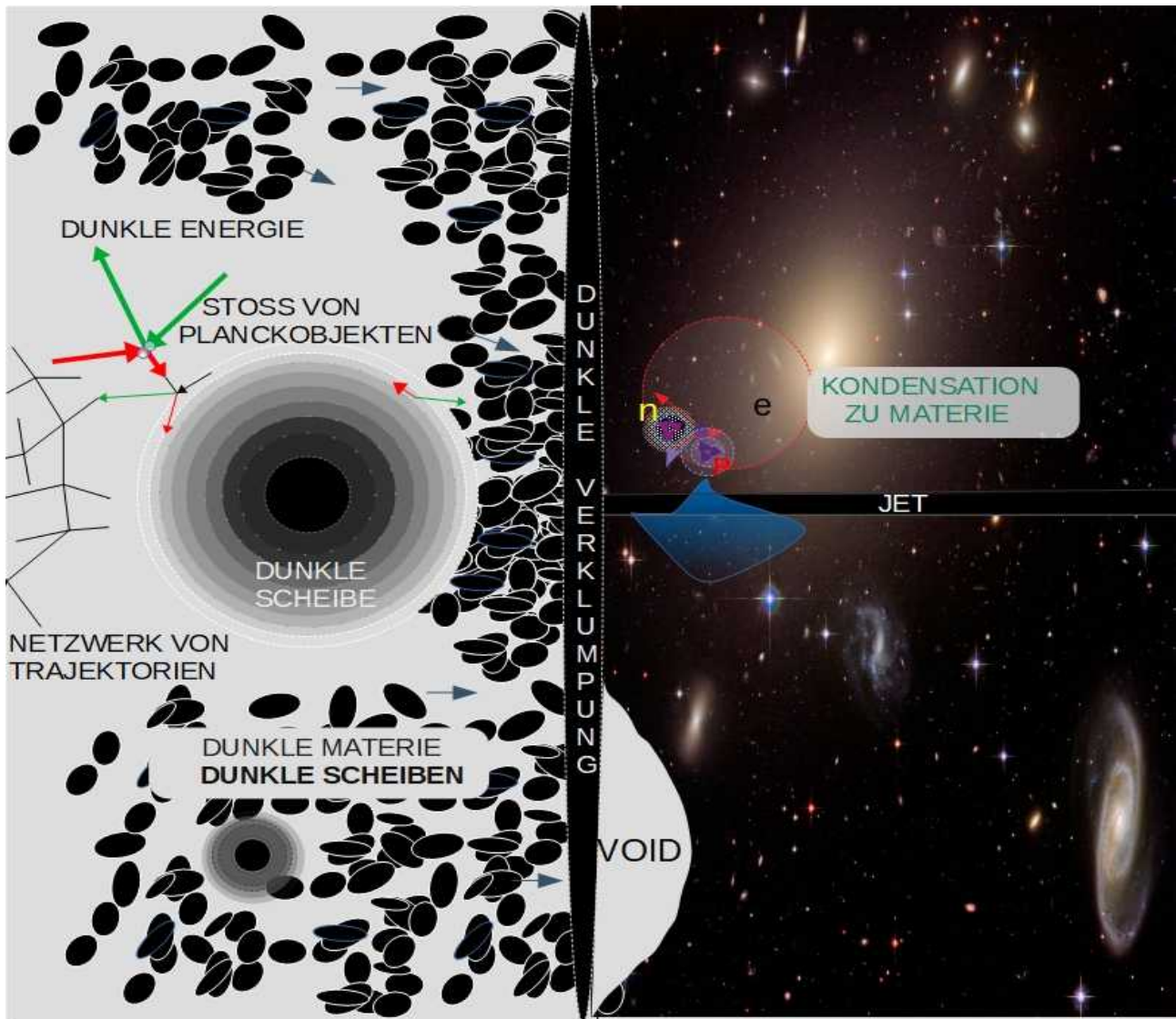


Abbildung 1: Stöße postulierter Planckobjekte erzeugen Naturgesetze im ganz Kleinen (links). Erste Strukturen verklumpen zu Scheiben kalter (rote Pfeile) **Dunkler Materie** durch Gravitation unter Entstehung von **Dunkler Energie** (grüne Pfeile im hellgrauen Hintergrund). Dunkle Galaxien bilden sich zuerst, erzeugen Jetkeime, welche bei ihrer Expansion Elementarteilchen und dann auch Moleküle,... kondensieren lassen. In den Molekülwolken kollabieren Teile zu Sternen, Planeten,..., die Galaxien entwickeln sich in ihrer bunten Vielfalt. Aus der **Dunklen Phase** des Universums (2D-Objekte) wird die beobachtbare **bunte Evolutionsphase** (3D-Objekte rechts) mit ihrem dunklen Hintergrund.

2. Planckobjekte erzeugen elementare Wechselwirkung

Mangelndes Verständnis vieler physikalischer Phänomene führt zur Idee, mit einfachen Objekten zu analysieren, was in der durch folgendes **Postulat** definierten Menge konsequent kausal beschrieben werden kann:

Es existiert **einzig und allein eine Menge (Substrat) abzählbar vieler, sich im unendlichen dreidimensionalen Raum isotrop bewegender gleich großer diskreter Planckobjekte (Planck-Objekte oder Uratome² => Abschneidefaktoren³ von Feldtheorien)**. Diese durchdringen den ansonsten leeren Raum gleichförmig geradlinig bis zur **Berührung (Mittelpunktabstand d) eines anderen, bei der sich nur die Geschwindigkeitskomponenten in Richtung der Berührungsnormale (Stoßachse) austauschen**.

$$u'(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) := v_{\perp}(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) + u_{\parallel}(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) \quad (1)$$

$$v'(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) := u_{\parallel}(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) + v_{\perp}(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \phi) \quad (2)$$

Eine exakte **Beschreibung** der Dynamik von Planckobjekten wäre mit Funktionen der vier Eigenschaften Geschwindigkeitsbetrag, freie Weglänge und zwei Winkel (v, L, θ, ϕ) in Abhängigkeit von der vierdimensionalen Raumzeit (\vec{r}, t) möglich, wenn es eine unendliche Rechengenauigkeit gäbe. N Planckobjekte mit einem Index definieren das Netzwerk, welches eine diskrete Raumzeit, mit unendlich kleinen Zuwächsen, erzeugt. Dieses bestimmt die Natur exakt einschließlich der Stoßachsenwinkel, welche auch berechnet werden können, besser als jeder Rechner mit **Stoßtransformationen** und der **Inversionsmethode⁴**. Geschwindigkeiten beschreiben diskrete Planckobjekte, deren Abstände das Kontinuum der Standardphysik mit Feldern. Beide Ansätze sind gleichwertig.

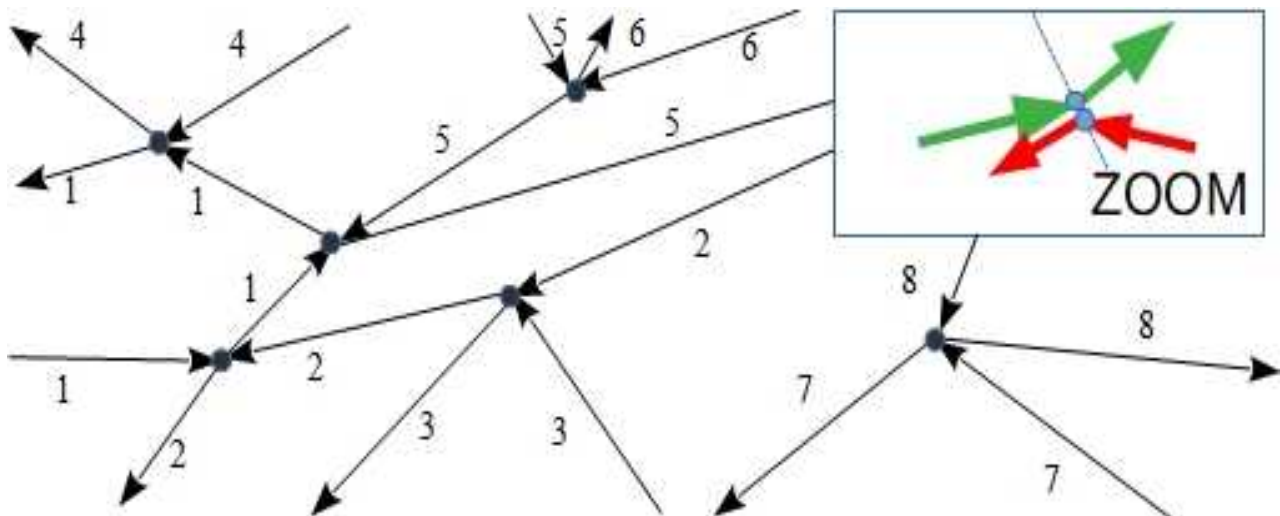


Abbildung 2: Netzwerk kausaler Trajektorien mit Nummer des verfolgten Planckobjekts. **Stöße** erzeugen Knicke mit je zwei ein- und auslaufenden Linien in den Knoten verschiedener zeitlicher Ebenen. Dadurch entsteht eine diskrete Raumzeit mit kleinen Sprüngen entsprechend der betrachteten Anzahl von Planckobjekten. Die Stoßachse ist im ZOOM-Bild gestrichelt.

2 Der Begriff Uratom ist eine alternative Bezeichnung, weil er kürzer als „diskretes Planckobjekt“ ist. Atom wird leider anders verwendet. Möglich wäre auch der Begriff „Ur“ nach [1]. Planck-Objekt erscheint nicht sinnvoll, weil es mit vielen Objekten der Planck-Skala assoziiert werden kann. Die **Masse** eines Planckobjekts folgt aus dem Verhältnis von d/L_{vakuum} (siehe 12. Quantitative Zusammenhänge im Universum und Ausblick).

3 Vgl. z.B. in [2] Kapitel Abschneide-Regularisierung.

4 Ausführliche Stoßtransformationen und die Inversionsmethode werden ab [3] in eigenen Arbeitsblättern verwendet.

Die Beschreibung für eine Dunkle Phase benötigt vor allem einfache ortslose und selbst-wechselwirkungsfreie Spezialfälle. Geschwindigkeitsänderungen, werden in der Standardphysik mit zweiten Ableitungen beschrieben. Sie lassen sich in vielen Anwendungen auch durch kleine Sprünge veranschaulichen. Die übliche Beschreibung mit **Superposition** wird durch die neu eingeführte **nullte Wechselwirkung** ((1) und (2)) ergänzt. Die Erweiterung ähnelt der Schleifenquantengravitation und erhält ihre volle Bedeutung erst mit der Anschaulichkeit für die emergenten verbalen und feldtheoretischen Beschreibungen, mit Symmetrien der Standardmodelle von Kosmologie (**ART**) und Elementarteilchen (**SU(3)xSU(2)xU(1)**), in der bekannten **bunten Evolutionsphase des Universums**.

3. Erhalt von Impuls, kinetischer und potentieller Energie

Kinetische Energie T steckt in den Bewegungen von m Planckobjekten, also der **Masse** m einer stabilen Struktur in den Grenzen der durchschnittlichen freien Weglänge, welche ihrem gemeinsamen Schwerpunkt zugeordnet ist und die mit Diracschen Deltafunktionen beschrieben werden kann.

$$T = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m v_i^2 \Leftrightarrow E^2 = \left(\frac{m \bar{v}}{\sqrt{2}} \right)^2 + (m c^2)^2 = (p c)^2 + (m c^2)^2 \Leftrightarrow E = m c^2 \quad (3)$$

Die Störung einer solchen Ansammlung kinetischer Energie durch Stöße breitet sich nach dem $1/r^2$ -Gesetz aus. **Potentielle Energie** V gegenüber deren Schwerpunkt entsteht aus der lokalen Stoßhäufigkeit Z mit den Stoßtransformationen (1) und (2). Sie ist ebenfalls vom $1/r^2$ -Gesetz abhängig.

$$V(\vec{r}) = n \cdot \Phi(\vec{r}) = n \cdot \sum_{i=1}^{Z(\vec{r})} v'(\vec{u}, \vec{v}, \theta, \varphi)_i \text{ mit } Z(\vec{r}) = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot n \cdot d^2 \cdot v(\vec{r}) \text{ und } v' \in (2) \quad (4)$$

Die Masse m erzeugt potentielle Energie n bewegter Planckobjekte in der Umgebung. Im lokalen Durchschnitt liefern diese vom Normalraum abweichende Stoßwahrscheinlichkeiten. Sie können durch Beschleunigung einzelner Massen stabiler Strukturen mit Stößen wieder kinetische Energie erzeugen, bis diese durch Thermalisierung aufgebraucht ist.

Damit lassen sich Bewegungsgleichungen für Mengen von Planckobjekten in der Umgebung als Wahrscheinlichkeitsfunktionen ermitteln, welche in der Inversionsmethode verwendet werden.

Erhaltungssätze liefern die Voraussetzung für Stabilität. Die Umwandlung von kinetischer in potentielle Energie und umgekehrt (Reversibilität), folgt aus dem Erhalt von Impuls und Energie. Bei jedem einzelnen Stoß gilt nach (1) und (2):

$$(\vec{v}_1 + \vec{u}_1) + (\vec{u}_1 + \vec{v}_1) = \vec{u}' + \vec{v}' = \vec{u} + \vec{v} = (\vec{u}_1 + \vec{u}_1) + (\vec{v}_1 + \vec{v}_1) \quad (5)$$

Weil bei der Vektoraddition die Klammern weg gelassen werden können, folgt direkt der Erhalt von Vektorsummen und des damit definierten Impulses. Zum Beweis der **Impulserhaltung** werden die Komponenten nur umsortiert.

Für den Nachweis des **Erhalts von Energie** bei einzelnen Stößen sind die Aufspaltungen der Komponenten parallel und orthogonal zur Stoßachse gemäß der Definition zu quadrieren. Dann gilt nach Pythagoras:

$$\begin{aligned} \vec{u}^2 &= \vec{u}_1^2 + \vec{u}_\perp^2 \text{ und } \vec{v}^2 = \vec{v}_1^2 + \vec{v}_\perp^2 \\ &\text{sowie} \\ \vec{u}'^2 &= \vec{v}_1'^2 + \vec{u}_\perp'^2 \text{ und } \vec{v}'^2 = \vec{u}_1'^2 + \vec{v}_\perp'^2 \end{aligned} \quad (6)$$

Die zusammen gehörenden Summen der Quadrate von Komponenten behalten nach dem Stoß ihre Werte von vorher. Zweidimensional zeigt das **Abbildung 3**. Energie wird dabei nur neu verteilt auf den bewegten Planckobjekten.

Der Erhalt von Masse folgt aus deren Definition als Anzahl der Planckobjekte in stabilen Strukturen, bei Elementarteilchen auf den Bereich der Comptonwellenlänge konzentriert gedacht, die additiv sind. Dazu kommen für die Stabilität wichtige Drehimpulse, Spin und weitere Quantenzahlen. Im Standardmodell sind zugehörige Funktionen die niedrigste bekannte Form zur Beschreibung. Eindeutige Zuordnungen zu Mengen diskreter Planckobjekte müssen über die Inversionsmethode gefunden werden. Damit ergeben sich die Voraussetzungen für die Überprüfung der Erhaltungssätze. Interessant bleibt aber die Änderung von Geschwindigkeitsbeträgen. Bei orthogonalen Stößen kann im Extremfall ein Partner zum Stillstand kommen und der andere den gesamten Impuls erhalten. Das ist für Strukturbildung wichtig und erklärt die Feinstrukturkonstante (siehe weiter unten).

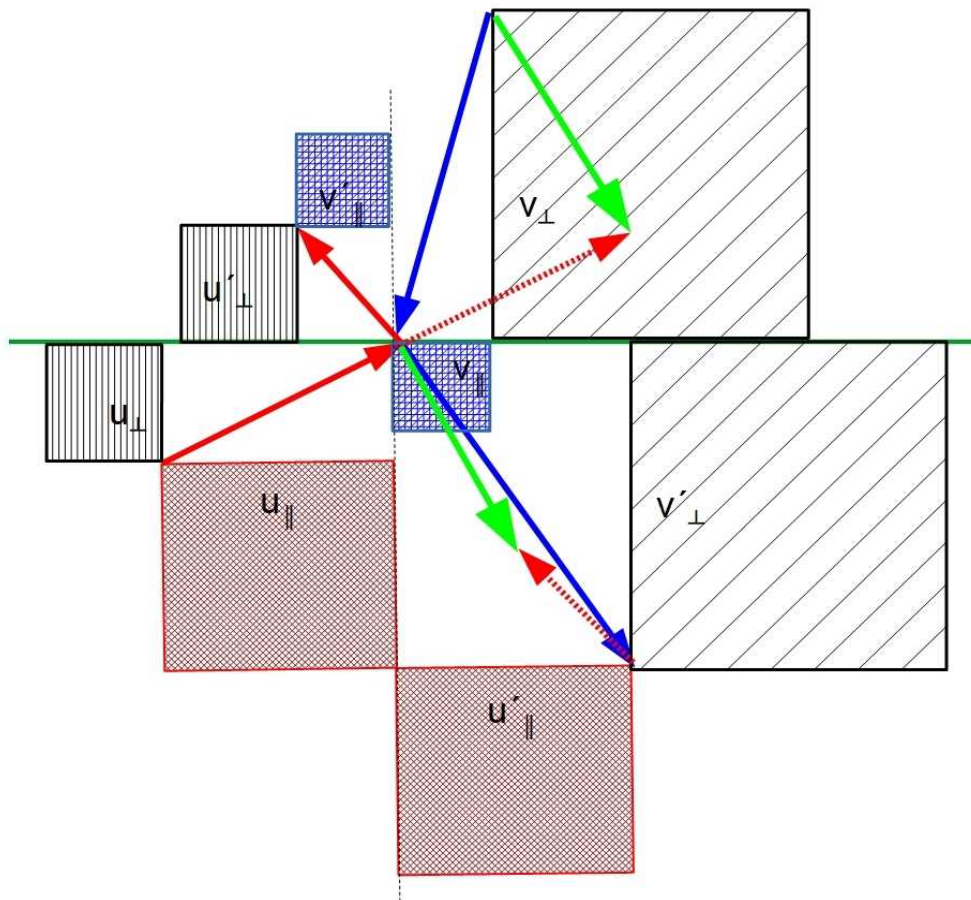


Abbildung 3: Impuls- und Energieerhaltung werden durch den Satz von Pythagoras einfach überprüfbar (schwarz Stoßachse und auf Planckobjekten erhaltene orthogonale Komponenten, rot von u , blau von v , grün erhaltene Relativgeschwindigkeit => Impuls). Das gilt bei jedem elementaren Ereignis, also Stoß. Die Summe der Geschwindigkeitsbeträge ändert sich aber.

4. Stöße quantisieren Zeit (Geschwindigkeiten) und Raum (Abstände)

Mit wenigen Stößen wird aus beliebigen Geschwindigkeiten die **Maxwell-Boltzmannsche-Geschwindigkeitsverteilung** erzeugt [3]. Dazu wird eine ortslose Simulation verwendet, welche nur die vollständigen Stoßtransformationen mit den acht reellen Parametern für die Beschreibung der Geschwindigkeiten und Stoßachsenwinkel benötigt. Thermalisierung passt sehr schnell die Geschwindigkeitsbeträge an die Umgebung an. Das setzt sich über das gesamte Substrat, also das Va-

kuum des Universums, fort. Die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit entsteht aus dem überall gleichen Mittelwert. Damit lässt sich dann die spezielle Relativitätstheorie⁵ konstruieren, wobei die Existenz stabiler Strukturen vorausgesetzt wird. Auch hierfür reicht zur einfachen Überprüfung der Satz von Pythagoras. Die Berücksichtigung freier Weglängen ist hier nicht erforderlich.

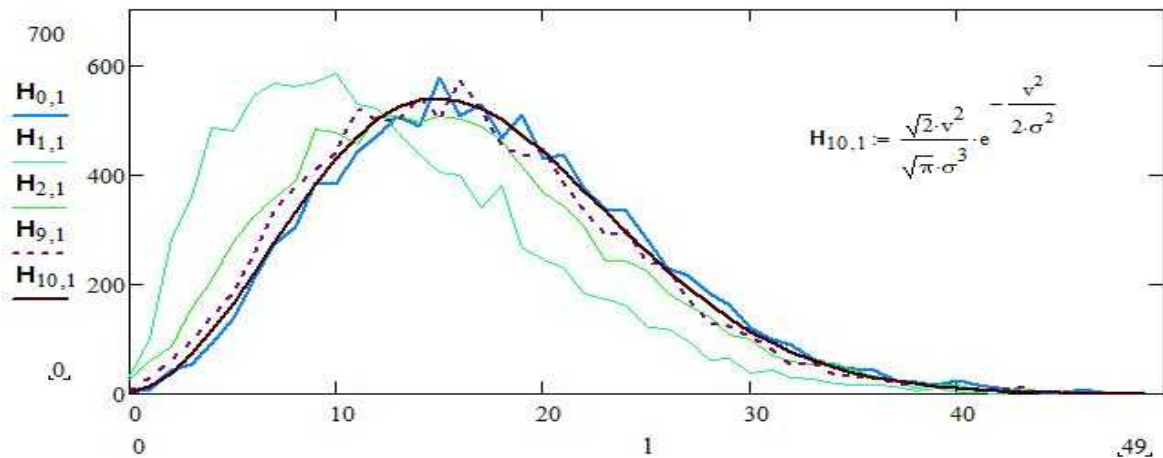


Abbildung 4: Thermalisierung durch Stoßwiederholungen (hier 9, wovon nur drei Kurven eingezeichnet sind). Es erfolgt eine schnelle Anpassung der Häufigkeiten $H_{i,1}$ von Geschwindigkeitsbeträgen v an die glatte MB-Verteilung $H_{10,1}$. Die 50 Intervalle der 10.000 betrachteten Objekte wurden willkürlich gewählt, um aussagefähige Höhen zu erhalten.

Freie Weglängen L entstehen bei der Thermalisierung in der postulierten ausgedehnten Menge von Planckobjekten. Sie sind von den Geschwindigkeiten unabhängig⁶. Die bekannte Formel der kinetischen Gastheorie $L=1/\sqrt{2}\pi nd^2$ kann mit einer Verschiebung in eine dicht gepackte Ebene ohne Berücksichtigung der Durchschnittsgeschwindigkeit veranschaulicht werden.

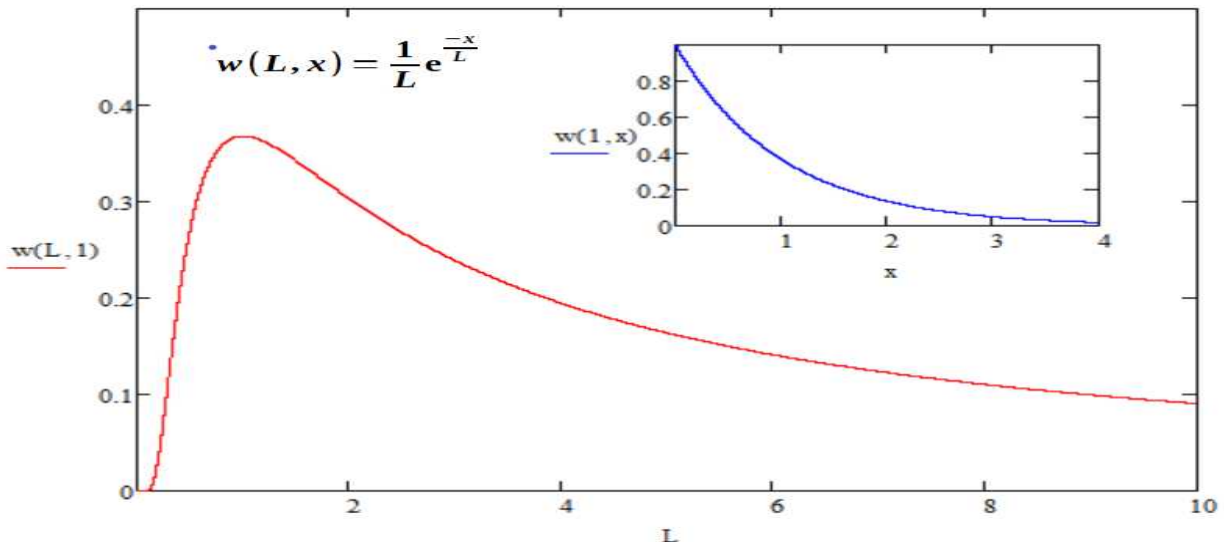


Abbildung 5: Wahrscheinlichkeitsdichte freier Weglängen in Abhängigkeit von deren Durchschnitt L , also bei unterschiedlicher Dichte bzw. im kleinen Bild bei einer festen durchschnittlichen freien Weglänge.

5 In [4], "16 Raumzeit und Gravitation" steht der Ansatz für eine Erklärung.

6 Bei Dichtefluktuationen entsteht allerdings ein Zusammenhang zwischen Geschwindigkeiten und freien Weglängen.

Aus dem Produkt der Standardabweichungen zwischen messbaren Maxwell-Boltzmann verteilten Geschwindigkeitsbeträgen \mathbf{v} und negativ exponentiell verteilten freien Weglängen L

$$E(\vec{v}) := \left| \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \vec{v}_k \right| \text{ und } \Delta \vec{v} := s_v = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (\vec{v}_k - E(\vec{v}))^2} \quad (7)$$

$$E(L) := \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m L_k \text{ und } \Delta L := s_L = + \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (L_k - E(L))^2}$$

und daraus gebildeten Wirkungen, ergibt sich die durch das Plancksche Wirkungsquantum \hbar ($h/2\pi$ wegen der Periodizität stabiler Strukturen) definierte **Unschärfe**⁷ für einen Zustand ψ :

$$\Delta \vec{v} \Delta L \geq \frac{1}{2} \left| \langle [\vec{v}, L]_- \rangle_\psi \right| \geq \hbar \quad (\text{dessen Wert aus Gleichung (10) folgt}) \quad (8).$$

Thermalisierung und Bildung freier Weglängen haben unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdichten, deren Asymmetrie sich in der **Quantisierung** der Raumzeit äußert, wobei nur Stöße als Ereignisse betrachtet werden.

5. Wechselwirkungen bilden Dunkle Energie und Materie

Kräfte werden als Masse mal Beschleunigung definiert und verursachen **Strukturbildung**⁸ im postulierten Substrat. Massenweise Ansammlungen von Planckobjekten erhalten geringere Durchschnittsgeschwindigkeiten und Entropie als die Umgebung, obwohl die freien Weglängen von den Geschwindigkeiten unabhängig sind. Weil in diesen noch keine Elementarteilchen existieren, können sie als **Dunkle Materie** interpretiert werden. Sie entstehen durch elementare Wechselwirkungen. Planckobjekte ändern nur bei Stößen abrupt Geschwindigkeiten. Das Eintreten solcher Ereignisse wird von deren Vorhandensein in Raumzeitintervallen geometrisch bestimmt, also von der Dichte oder freien Weglängen. Das was in einem Gebiet hinzu kommt, muss in einem anderen verschwinden. Neben Ansammlungen müssen durch Stöße entsprechende Verdünnungen mit größeren freien Weglängen und Geschwindigkeiten entstehen. Diese lassen sich als zunehmende **Dunkle Energie** interpretieren. Geschwindigkeitsvektoren können mit Superposition ihrer Wahrscheinlichkeiten Verklumpungen bzw. stabile Ansammlungen, z.B. Galaxien, beschleunigen. Als Phänomen ist die Rotverschiebung von Licht entfernter Strukturen zu beobachten. Die erzeugende Wirkung kann als beschleunigte Expansion gedeutet werden. Die vier elementaren **Wechselwirkungen** lassen sich mit Stößen und der Superposition von Aufenthaltswahrscheinlichkeiten erklären.

6. Abnahme freier Weglängen erzeugt Gravitation und dunkle Scheiben

Energie mal Zeit ergibt die Wirkung der Gravitation. Trotz Unabhängigkeit freier Weglängen von den Geschwindigkeiten werden durch eine hohe Aufenthaltsdauer mit kleinem Abstand zu einem anderen Planckobjekt die Wahrscheinlichkeiten für Berührungen verändert, also für Ereignisse im Kleinen. Dadurch entsteht die komplizierte Beschreibung der **ART** (Energie-Impuls-Tensor aus Durchschnittswerten) und eine **Feinstrukturkonstante der Gravitation**⁹. Sie beschreibt die **Krümmung der Raumzeit** und liefert mit ihrem Kehrwert den Dichteparameter der Kosmologie.

7 Vgl. z.B. <https://th.physik.uni-frankfurt.de/~hees/faq-pdf/uncertainty.pdf>

8 Entwicklung der Idee dazu auf <http://www.localisator.de/struktron/alt/alt.html> und dort Überlegungen zu möglichen **Strukturbildungen** sowie (überarbeitet) **erste Strukturen.pdf**

9 Aus [9] S.6 (1.9) und [4] S.75 (61), $\alpha_G = (m_{\text{Proton}}/m_{\text{Planck}})^2 = 4\pi^2 (l_{\text{Planck}}/L_{\text{Proton}})^2 \approx 5.91 \cdot 10^{-39}$ folgt die Bedeutung des Protons für eine Quantengravitation. Aber $4\pi^2 (l_{\text{Planck}}/L_{\text{Elektron}})^2 \approx 1.752 \cdot 10^{-45}$ könnte eine Schätzung für die anfängliche Stärke im Substrat ohne Elementarteilchen liefern.

$$\kappa(L) = \frac{L}{d} = n d^3 = \text{Wirkungsquerschnitt} \Rightarrow \text{FSK der Gravitation} \quad 4\pi^2 \frac{l_p^2}{L_{Pr}^2} \Rightarrow \frac{d}{L_{\text{Vakuum}}} \approx \text{Dichteparameter } \Omega_{\Lambda} \quad (9).$$

Vermutlich bilden sich zuerst *scheibenförmige Verklumpungen* (**Dunkle Scheiben**, *Abbildung 6*) des betrachteten Substrats. In **zwei Dimensionen** erscheint die Wahrscheinlichkeit zur ersten Verklumpung größer als in drei.¹⁰ Die einander bedingende Ansammlung von (Dunkler) Materie mit kleineren freien Weglängen und Ausdünnung zu dunkler Energie in angrenzenden Raumbereichen zeigt kaum Unterschiede in der Größenordnung und kann so das **Koinzidenzproblem** lösen. Einseitig höhere Wirkungsquerschnitte in der Strömung, mit zur Ringmitte kleineren freien Weglängen, führen zur Erhöhung der Stoßfrequenz und *Aufnahme besser passender Planckobjekte* in diese. Orthogonale Komponenten entfallen wegen ihrer Symmetrie. Das kann als Absorption mit Strömungsverstärkung bezeichnet werden. Die Krümmung der Strömung besitzt asymmetrische Flugwinkel.

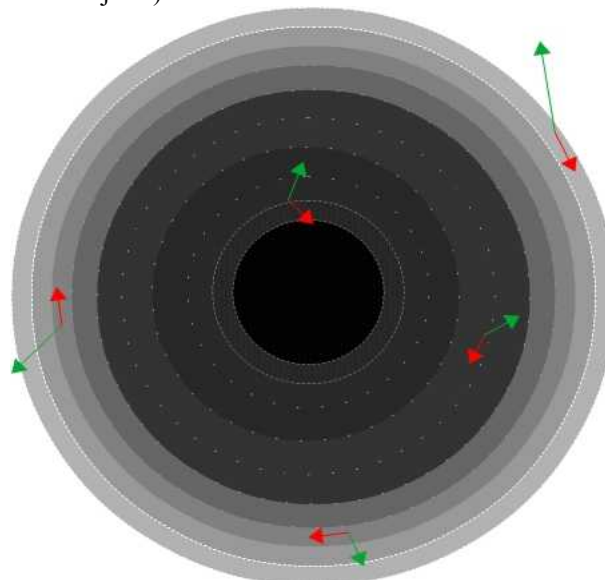
Durchmesser **d** von Planckobjekten verhindern bei der Kompression Singularitäten. Die Anzahl in stabilen Strukturen kann die gleiche Massenabhängigkeit von Gravitation und Trägheit erklären.

Dunkle Scheiben mit $> 10^{10}$ m Radius und 10^{15} kg Masse können durch Gravitation (Absorption wegen hoher Aufenthaltsdauer in der Nähe eines anderen Planckobjekts) entstehen.

Pro Schicht der Dicke freier Weglängen kann neu normiert werden. So ergeben sich im Inneren entstehender Scheiben immer kleinere freie Weglängen.

Kleinere Geschwindigkeiten (**rot**) und **freie Weglängen** erzeugen Verklumpung zu **DUNKLER MATERIE**.

Die Geschwindigkeitspfeile sind Beispiele aus der wirbelförmigen Strömung.



Größere Geschwindigkeiten (**grün**) in Verbindung mit größer werdenden freien Weglängen, erzeugen Expansion, welche als emittierte **DUNKLE ENERGIE** interpretiert werden kann.

Innen erzeugt die dichteste Kugelansammlung einen Grenzwert, außen die freie Weglänge im Substrat des Vakuums ($> 10^{-13}$ m) im Verhältnis zur Plancklänge eine Krümmung der durchschnittlichen Trajektorien.

Dark Astrophysical Cold Halo Object

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Entstehung von **Dunklen Scheiben** durch Gravitation, deren Mechanismus, also große Aufenthaltsdauer von einzelnen Planckobjekten zueinander, als Absorption interpretiert werden kann. Das verändert Wahrscheinlichkeiten elementarer Ereignisse.

Solche Scheiben dunkler Materie sammeln zuerst Planckobjekte aus der gesamten Umgebung, nicht nur aus ihrer Ebene. Die zwei Komponenten der Scheibenebene wirken absorbierend, orthogonale können weggemittelt werden. Die Gravitation wirkt aber, wegen isotroper Bewegungen der einzelnen Planckobjekte, in allen Richtungen um die Scheiben. Deshalb sollten diese mit innen hoher Dichte verklumpen. Wegen der Selbstwechselwirkung¹¹ durch Stöße können dabei Verzerrungen der Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen entstehen, welche die ursprüngliche Symmetrie brechen und damit die Isotropie der Scheibenbewegung ändern. Dadurch kann es zur Bildung größerer scheibenförmiger Ansammlungen von Galaxien aus dunkler und später auch normaler Materie kommen.

¹⁰ In [4], "9. Erste Strukturbildung durch Materieansammlung (Dunkle Materie)" sind die ersten Überlegungen zum gedachten Mechanismus etwas ausführlicher, zu finden.

¹¹ Angedacht sind Selbstwechselwirkungen von Dunkler Materie (SIDM) mit weiteren Literaturhinweisen beispielsweise in [10].

7. Teilchen bilden sich durch Diffusion bei Expansion

Von der Umgebung abhängige Stabilität beginnt mit massiveren Strukturen, welche bei Expansion aus Ansammlungen extremer Dichte diffundieren. Das führt bei Stößen bereits existierender Teilchen mit hoher Relativgeschwindigkeit zu **Paarbildung**, beispielsweise in Teilchenbeschleunigern. Andererseits kann aus einer scheibenförmigen Ansammlung Dunkler oder normaler Materie (schwarzes Loch, Gravastern,..., linker dunkler Teil in **Abbildung 7**) im Zentrum durch Stöße Materie orthogonal in Form eines **Bulges**, **Jetkeims** oder **Halos** verdrängt werden. Randdiffusionen entstehen durch Fehlen von Stoßpartnern. Die Baryogenese ergibt sich in Abhängigkeit von lokalen **freien Weglängen**. Diese nehmen bei der Expansion trotz gleicher Durchschnittsgeschwindigkeit zu und ermöglichen verschiedene **Generationen** von Elementarteilchen. Die Erfahrung aus unserer Umgebung deutet darauf hin, dass Comptonwellenlängen der Elektronen entscheidend für die Stabilität aller Materie gegenüber dem Vakuum sind. Deshalb wird diese als freie Weglänge

$$L_{\text{Vakuum}} := \lambda(m_E) = h m_E^{-1} c^{-1} = 2,4263 \cdot 10^{-12} \text{ m} \quad (10)$$

angenommen. Fermionen schwerer Generationen können in höheren Dichten stabil entstehen. Erst bei Entfernung von der Ansammlung werden diese teilweise instabil und spalten sich in leichtere Teilchen unter Erhalt der Ladung ohne Antimaterie auf.

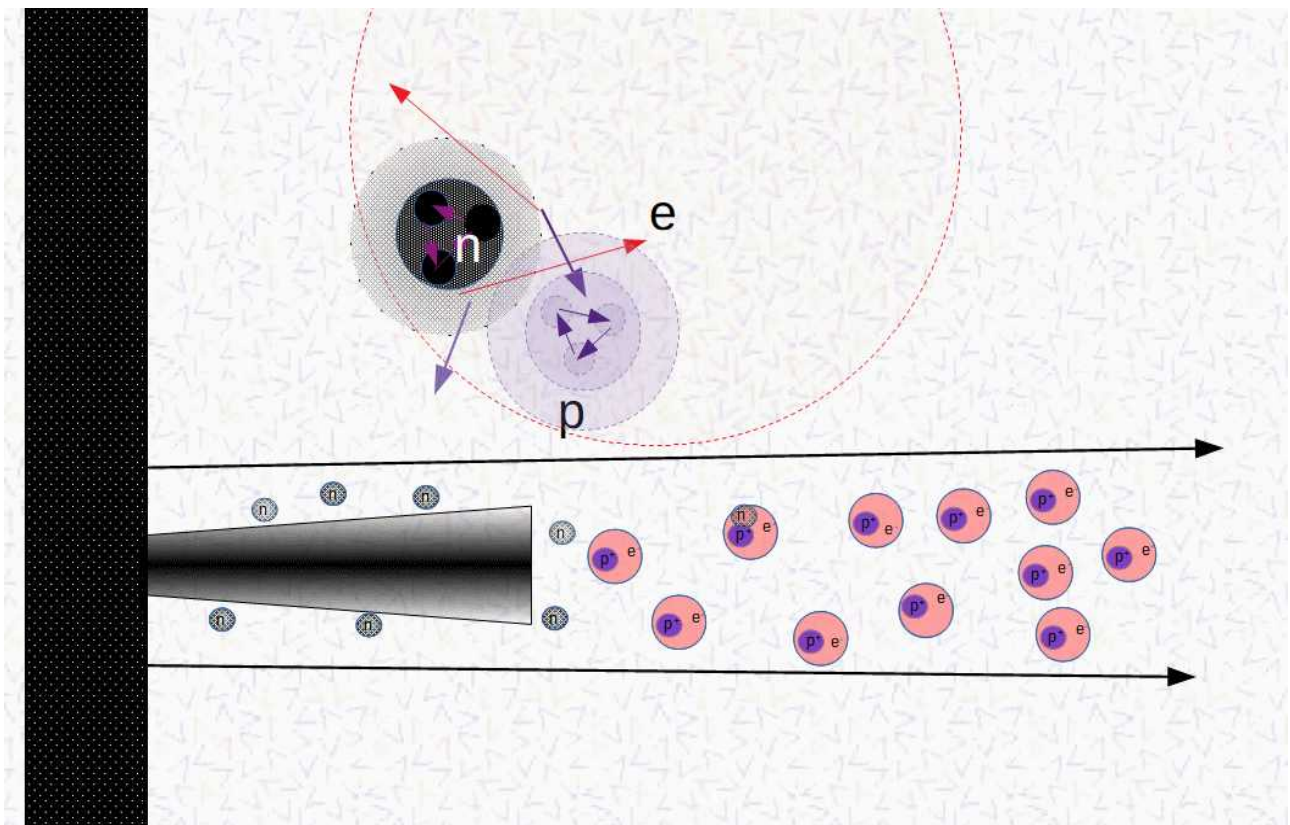


Abbildung 7: Kondensation zu Elementarteilchen in der Anfangsphase einer Jetexpansion mit der Zunahme freier Weglängen sowie anschließendem Zerfall der Neutronen (oben noch einmal vergrößert, schwarz n) in Protonen (lila p^+) und Elektronen (rot e), welche in der Umgebung stabil sind. Mit möglicher Nukleosynthese bilden sich später Atome,...

Der Erhalt von Quantenzahlen hängt über die Gültigkeit von Unschärferelationen mit lokalen Eigenschaften zusammen. Eine besondere Rolle spielen dabei die sehr lange Zeit stabilen Protonen. Elementarteilchenbildung aus vielen Planckobjekten kann kalt erfolgen und die **Baryonenasymmetrie** erklären. Heiß entstehen immer Paare. Die Verschränkung ursprünglich zusammen gehörender stabiler Strukturen entsteht durch Fortpflanzung drehender Relativgeschwindigkeiten bei Stößen.

8. Spin und freie Weglängen prägen Elementarteilchen

Obwohl anfangs noch keine Voraussetzungen zur zwangsweisen Bildung von Elementarteilchen existieren, können Zustände für deren Stabilität auch in einer dunklen Umgebung vorhanden sein (Vakuumschwankungen). Existente Elementarteilchen sind aber schwer zu detektieren.

Freie Weglängen sind weitgehend unabhängig von Geschwindigkeiten und demnach auch die Massen. In den Strukturen entstehen bei jedem Stoß durch Drehungen der Relativgeschwindigkeiten axiale Geschwindigkeitsvektoren, also Pseudovektoren. Besser zu einer Strömung passende Vektoren integrieren sich in diese. Wegen fehlender Drehachsen der Struktur, entsteht bei Addition von Relativgeschwindigkeiten der Faktor $1/2$. Stoßpunkte auf der ganzen Kugeloberfläche lassen dabei Drehungen erst nach doppelter Stoßzahl vollenden, was zum **Spin $1/2$** führt.

Ein lokales dichtes Substrat kann durch Gravitation entstanden sein. In diesem bilden sich zusammenhängende Turbulenzen wegen der Drehung von Relativgeschwindigkeiten bei den Stößen. Die hier nur kurz angedachten Mechanismen werden erst in der bunten Evolutionsphase des Universums relevant:

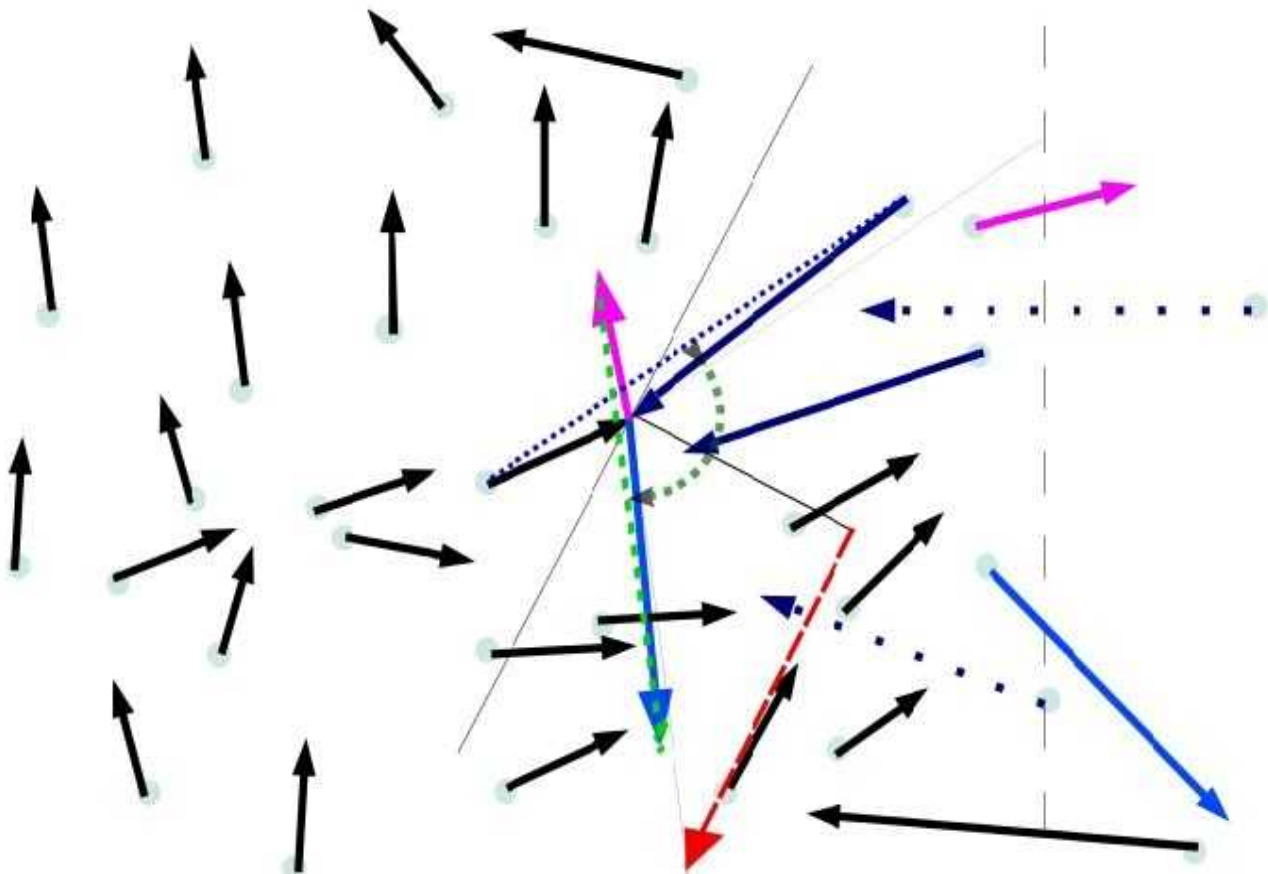


Abbildung 8: Verhalten einer Strömung mit **Drehung der Relativgeschwindigkeiten** bei Stößen in einer normalen Umgebung des Substrats (gestricheltes Kreissegment und rot gestrichelter Pseudovektor). Die Grenze für Rate hinein – Rate heraus der Mastergleichung ist grau gestrichelt.

Kleine schwere Turbulenzen können nach außen zur dünneren Umgebung als stabile Strukturen mit drei bekannten Elementarteilchen-Generationen oder Kernen diffundieren. Die durchschnittlichen Stoßwinkel in der Strömung hängen von der lokalen Dichte ab. Perioden für die Beschreibung als stabiles System ergeben sich gegenüber der Umgebung, wenn Trajektorien Durchschnittswerte von freien Weglängen und Winkeln mit annähernd geschlossenen Polygonen erzeugen. Das lässt sich auch mit inneren Stoßzentren (Quarks) von Teilstrukturen erreichen, welche die Erfüllung einer

Mastergleichung mit Wert Null für Stabilität gegenüber dem umgebenden Vakuum liefern. Sie deuten auf Stoßzentren mit sehr großer Dichte hin, welche wie Ecken von Dreiecken nicht allein existieren können. Deren Stoßfrequenz lässt vermutlich nur bestimmte Werte (Quantenzahlen) zu. Die Drehungen erzeugen den Zusammenhalt elementarer Strukturen und deren Lebensdauer bzw. Periodizität. *Confinement* entsteht durch die freien Weglängen und *Color* dient zur Ordnung der beobachtbaren Strukturen. Die Kondensation von Elementarteilchen ergibt sich bei der Expansion aus einer Verklumpung durch selbständige Trennung von entgegen gesetzten Strömungen. In heißen Stoßversuchen erfolgt das durch Paarbildung von Teilchen und Antiteilchen mit gleichen Massen, weil freie Weglängen von den Geschwindigkeiten, welche die Ladung bestimmen, unabhängig sind.

Die sehr große Anzahl von Planckobjekten verhindert eine Berechnung der gesamten Dynamik und führt auf die emergenten Beschreibungen mit Feldern pro Elementarteilchen bzw. Quantenzahl des Standardmodells. Sie benötigt Portionen, welche nach einer Periode den Ursprungswert erreichen, Reihenentwicklungen ermöglichen und erhaltene Quantenzahlen erzeugen. Dabei superponieren Wahrscheinlichkeiten der Eigenschaften $(v, L, \theta, \varphi)(\vec{r}, t)$ vieler Planckobjekte und können in den Stoßtransformationen mit acht unabhängigen Parametern verwendet werden. Längere Zeit stabile Strukturen deuten auf deren Beschreibungsmöglichkeit mit der **SU(3)** hin. Diese und zusammen gesetzte Strukturen haben verschwommene Oberflächen, welche von Netzwerken wie in **Abbildung 2**, mit sehr vielen Planckobjekten ($> 10^{45}$ pro Fermion) aufgespannt werden. Hilfsmittel für die stichprobenartige Überprüfung durch Deltadistributionen und Mastergleichungen liefert die **Inversionsmethode** beispielsweise mit ihrer Zuordnung zu invertierbaren zugehörigen Lagrange-funktionen.

Im Standardmodell erscheint die gleich große Ladung für unterschiedliche Fermionen rätselhaft. Mit der notwendigen **Stabilität** im umgebenden Substrat, welche nur vom Überqueren einer gedachten Oberfläche abhängt, wird der Einfluss der Geschwindigkeiten und damit der Lichtgeschwindigkeit unwichtig. Die freien Weglängen des Vakuums erzeugen durch die Oberfläche einer betrachteten Struktur die Lösung Null der Mastergleichung, welche für Stabilität gefordert ist. Das geht nur mit gleicher Elementarladung, trotz unterschiedlicher innerer Strukturen.

9. Delta-Distributionen beschreiben Ansammlungen

Als sinnvolle Möglichkeit zur Beschreibung der Ansammlungen von Materie kristallisierten sich seit Dirac die Delta-Distributionen mit Punkten zugeordneten Eigenschaften heraus. Knickfunktionen veranschaulichen mit Stößen **Differenziale** im diskreten Medium und erzeugen so über Heavisidesche Sprungfunktionen Diracsche Deltafunktionen.¹² Sie können mit der Inversionsmethode erzeugt worden sein. So verschmierte Ansammlungen vieler Planckobjekte lassen sich dann z.B. zur Konstruktion der Schrödingergleichung¹³ und diese wiederum zur Herleitung der anschaulichen Von-Neumann-Gleichung verwenden. Auch die Diracgleichung erhält in Korrespondenz zur ursprünglichen Idee des Diracsees wieder ihre Anschaulichkeit. So entstehen Ansätze für **emergente Beschreibungen** vieler Strukturen im betrachteten Substrat. Die Anzahl der Planckobjekte ermöglicht eine Berechnung der Gesamtmasse durch Addition. Diese Massen von Ansammlungen werden als ein- und mehrdimensionale Deltadistributionen im Standardmodell der Elementarteilchen und auch in der Kosmologie verwendet. Zur Überprüfung von deren Stabilität bzw. Lebensdauer bieten sich weiter unten vorgestellte Mastergleichungen an.

Delta-Distributionen liefern noch keinen Mechanismus für die Entstehung von Ansammlungen. Sie sind aber ein wertvolles Hilfsmittel der Standardphysik.

12 [4] "13 Nullte Wechselwirkung führt zu Deltafunktionen", [5] 15. The δ -Function und [6] "1.7.9. Distributionen" erklären die Einführung von Deltadistributionen

13 In [7] S. 30 wird verwendet, dass in der Wellenfunktion für die darin steckende Impulsfunktion Werte nur in der Umgebung des Impulses von Null verschieden sein können. Die gedachte Verschmierung weist darauf hin, dass sich punktförmige Elementarteilchen in der Quantenmechanik nur auf Mittelwerte von „Etwas“, das hier als Substrat postuliert wurde, beziehen können.

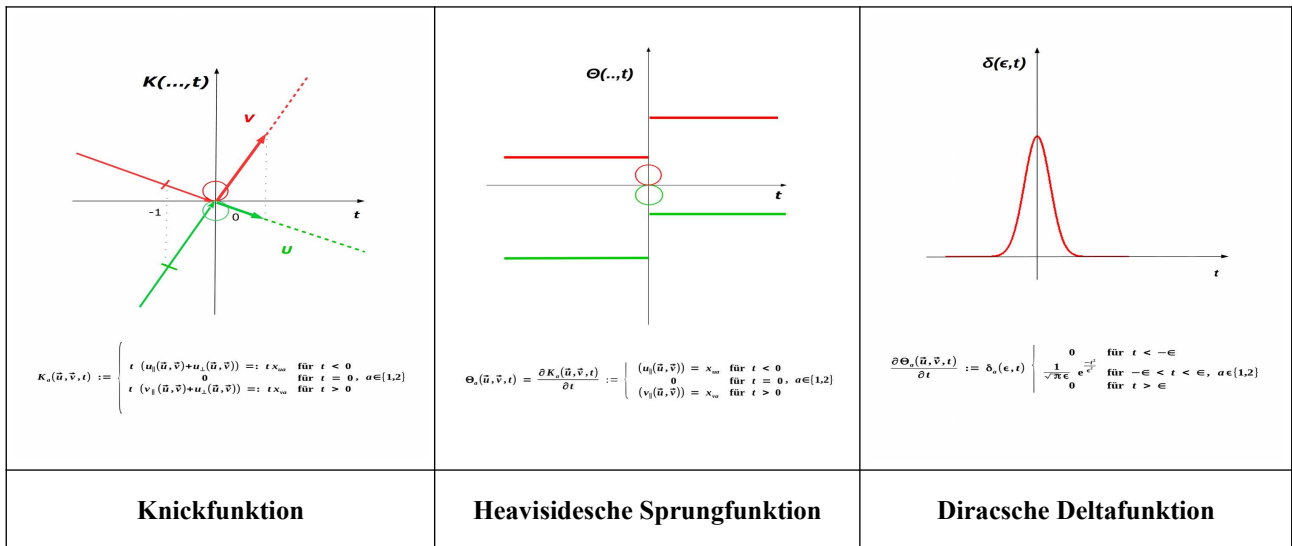


Abbildung 9: Entstehung der Diracschen Deltafunktion aus Stößen mit den jeweiligen Differenzialen. Links werden durch einen Stoß zwei Trajektorien geknickt. Viele Sprünge liefern die Deltafunktion als Durchschnittswert in der betrachteten Dimension.

10. Feinstrukturkonstante prägt Elektro-Schwache Wechselwirkung

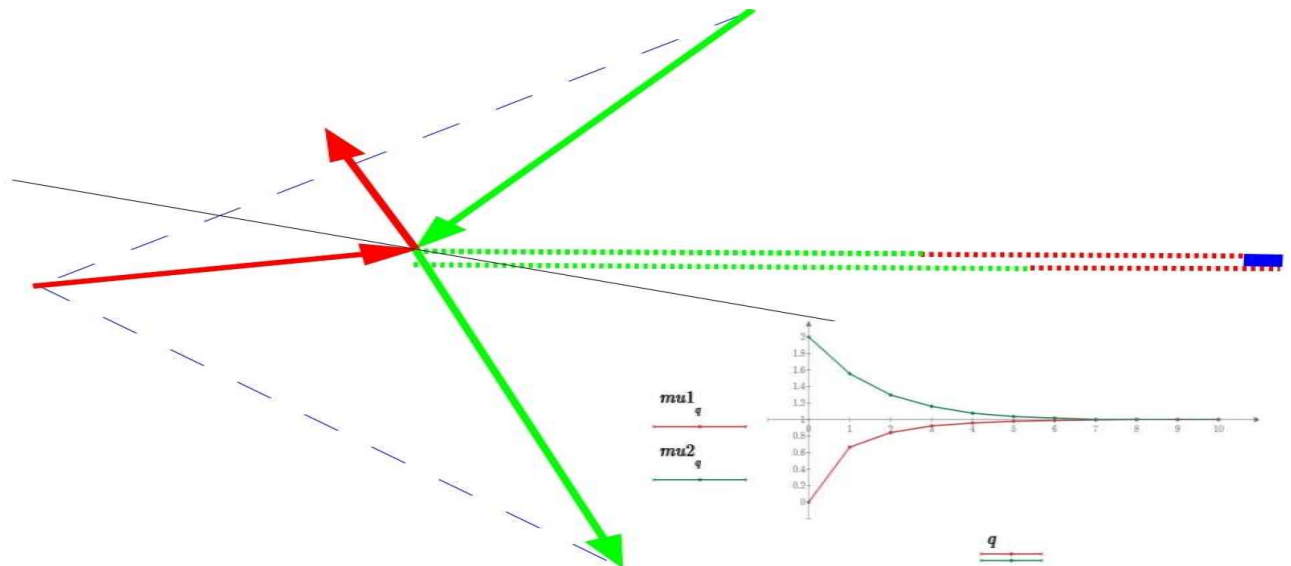


Abbildung 10: Änderung der Geschwindigkeitsbeträge bei Stößen. Die roten und grünen Pfeile stellen an der schwarzen Stoßachse zusammenstoßende Objekte dar. Zugehörige Beträge sind waagrecht gestrichelt, oben vor und unten nach dem Stoß. Die Änderung ΔX_i erscheint dick blau rechts. Diese kleinen Änderungen erzeugen im Durchschnitt die Feinstrukturkonstante. Im kleinen Bild ist die schnelle Thermalisierung von 0.001 (rot) und 2.0 (grün) auf rund 1 zu erkennen.

Impulse mal Wege erzeugen, wegen des Vektorcharakters von Impulsen, die elektromagnetische Wechselwirkung mit **U(1)**-Symmetrie. Sie gilt exakt lokal und global wegen der Energie- und Impulserhaltung mit der ortslosen Beschreibung und Unabhängigkeit von freien Weglängen, also Skalierbarkeit. Ihre Stärke ergibt sich aus der **Feinstrukturkonstante**¹⁴, die vermutlich auf durchschnittliche Änderungen von Geschwindigkeitsbeträgen bei Stößen (elektrische Feldkomponenten)

14 In [8] ortslose Simulation zur FSK-Entstehung durch Stöße. Angehängt ist dort das neue [FSK-Iteration.pdf](#)

zurückzuführen ist. Erzeugende Strukturen (Elementarteilchen) liefern mit den Planckobjekten Argumente für die Fixpunktiteration, welche in der ortslosen Simulation fehlen.

Von den Geschwindigkeiten zwar unabhängige freie Weglängen (magnetische Feldkomponenten) erzeugen Rückkopplungsfaktoren für die Änderungen in der mit dem Quadrat abnehmenden Entfernung. Diese können von Dichtefluktuationen beim Übergang zum Vakuum verursachte Zusammenhänge von Geschwindigkeiten und freien Weglängen darstellen. In lokale Strömungen wird der jeweils am besten passende, bei Stößen gebildete Vektor, aufgenommen. Die Iteration weist auf eine Wiederverwendung geänderter Werte in der Natur nach einer Unterbrechung hin. Das Quadrat der sich schnell an die Umgebung anpassenden Abweichung verbirgt den positiven oder negativen Charakter der Elementarladung. Die Klammer in **Formel 11** zeigt (**Abbildungen 5 und 10**) mit ihrem bei Stößen erreichten Wert von ≈ 1.014665 die schnelle Thermalisierung. Der ausgeklammerte Iterationsfaktor $e^{-\pi^2/2}$ deutet auf den geometrischen Einfluss des $\sin(\beta)$ mit abnehmenden Stoßwahrscheinlichkeiten Richtung Pol hin. Die Kreise der auftretenden Stoßpunkte werden bei den vielen Stößen kleiner.

Eine Iteration mit ausführlichen Stoßtransformationen, einem im Ursprung ruhenden \vec{u} , einem Zahlenwert von 0.7590274... im Vektor \vec{v} und beliebigen Anfangswerten, führt auf eine schnelle Konvergenz zur Feinstrukturkonstante, auch ohne Stöße mit einem diese repräsentierenden Faktor $1/2$. Dieses **Hauptargument für die reale Existenz von Planckobjekten**, sollte in der Standardphysik noch näher untersucht werden. Vor allem der mögliche Zusammenhang mit dem Spin.

Die durch Stöße erzeugte Feinstrukturkonstante ist nach der berühmten Formel

$$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} \approx 0.0072973525 \dots \approx \Delta X_{i+1} := \left(1 + \Delta X_i + \Delta X_i^2 / 2\pi\right)^2 \cdot e^{-\pi^2/2}, \quad \text{z.B. } i \in 1..8, -9 < \Delta X_0 < 9 \quad (11)$$

verantwortlich für die Stärke der **Maxwellschen Elektrodynamik**¹⁵ und der **QED**. Schnell nach dem $1/r^2$ -Gesetz thermalisierende Überschüsse von Geschwindigkeitsbeträgen oder deren Abnahmen lassen sich als virtuelle Photonen interpretieren. Diese werden von Ladungen ohne Energieverlust ständig emittiert und absorbiert, was zu Anziehung oder Abstoßung durch Überlagerung in entsprechenden Strukturen (Superposition) führt. Ein Punkt emittiert scheinbar eine feste Menge an Geschwindigkeitsvektoren, welche die konstante Elementarladung bildet.

Richtungsstabile Transversalwellen, also Photonen, sind Störungen, welche sich mit $c = \bar{v} / \sqrt{2}$ ausbreiten und die bei Fermionenbeschleunigung entstehen. Orthogonale Komponenten der erzeugenden Impulse können zwar weggemittelt werden, bestimmen aber mit ihrer Anzahl die zugehörige Compton- bzw. De Broglie-Wellenlänge in Ausbreitungsrichtung. Freie Weglängen beschreiben die Energie in Photonen welche demnach von quer zur Ausbreitungsrichtung, schwingenden Materieportionen erzeugt wird. Das kann mit dem Poynting-Vektor beschrieben werden.

Die Stabilität zur Umgebung regelt sich auch bei zusammen gesetzten Strukturen, wie Molekülen, durch die äußeren elektromagnetischen Wechselwirkungen.

In der **schwachen Wechselwirkung** beeinflusst der Abstand von Substrukturen die Stärke. Neben den Geschwindigkeiten und freien Weglängen, welche die **U(1)** des Elektromagnetismus generieren, können Abstände zu Stoßzentren von Teilsystemen als dritte Parameter nützlich werden. Diese deuten auf die Beschreibungsmöglichkeit mit der **SU(2)_L** hin. Die Linkshändigkeit könnte von Galaxiendrehungen verursacht sein. Das ist ein Thema in der bunten Evolutionsphase des Universums, auf welche hier nur hingeleitet werden soll.

11. Mastergleichungen bestätigen Stabilität

Eine stabile Struktur der Masse m darf im Substrat aus stoßenden Planckobjekten nicht auseinander fließen. Dafür muss im Durchschnitt gelten (siehe auch **Abbildung 8**):

15 In [4] "15. Elektrische und magnetische Eigenschaften" wird das etwas ausführlicher behandelt.

$$\dot{P}(m, t) = \text{Rate hinein} - \text{Rate heraus} \approx 0 \quad (12)$$

Das führt auf eine **Mastergleichung**¹⁶, welche bei der Entstehung einer Struktur mit gekrümmter Oberfläche, die als Elementarteilchen bezeichnet werden kann, verfolgt werden muss:

$$\dot{P}(m, t) = \sum_m w(m, m') P(m', t) - P(m, t) \sum_m w(m', m) \quad (13)$$

Die Wahrscheinlichkeit P ändert sich mit den Übergangswahrscheinlichkeiten w . Dabei sollten sich im postulierten Substrat in einer gedachten Sphäre am Ende der Entstehungsphase für **Stabilität** gleiche Wahrscheinlichkeiten hinein und heraus ergeben.¹⁷ Absorptionen beschreiben die Rate hinein und Emissionen die Rate heraus. Bewegte Planckobjekte können im Durchschnitt eine stabile Struktur beschleunigen, was für die diskutierten Wechselwirkungen wichtig ist.

Beschreibungen sind sinnvoll mit dem Lagrange-Formalismus. Dieser geht von $L = T - V$ aus. In L sind alle Komponenten der kinetischen Energie T und der potentiellen Energie V summiert. Deren Änderungen verschwinden durch gegenseitigen Einfluss.

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0 \quad (14)$$

Die notwendige Variation verwendet zweifache Differentiationen. Hier werden die Beschleunigungen durch Stoßtransformationen in den Netzwerkknotten ersetzt. Durch Superposition entstehende Felder der Wahrscheinlichkeiten eignen sich, wenn sie **periodisch** sind, zur Beschreibung stabiler Strukturen, auch Elementarteilchen. Mit der Inversionsmethode wird eine ein-eindeutige Zuordnung der Strukturen des postulierten Substrats zu Gleichungen angestrebt, welche sich in Reihen entwickeln lassen. Damit entsteht eine Brücke zur **Standardphysik**. Deren beobachtbare Phänomene zeigen sich erst in der **bunten Evolutionsphase** des Universums.

12. Quantitative Zusammenhänge im Universum und Ausblick

Das Weltall enthält abzählbar viele Planckobjekte mit Ausdehnungen der Plancklänge. **Superposition der Aufenthaltswahrscheinlichkeiten erzeugt Symmetrien und Stöße brechen diese.** Bei Berührung werden die Geschwindigkeitskomponenten in Richtung der Berührungsnormale getauscht. Das erzeugt durch schnelle Thermalisierung gegenüber Normalverteilungen asymmetrische **Maxwell-Boltzmannsche Geschwindigkeitsverteilungen**. Diese sorgen für die **Konstanz der Lichtgeschwindigkeit**. Negative Exponentialverteilungen ergeben sich für die freien Weglängen, welche unabhängig von den Geschwindigkeiten sind. Die Stöße erzeugen Unschärfen mit dem Auftreten eines **Elementarquantums** im Kleinen. Zusammen gehörende Portionen lassen sich durch **Diracsche Deltadistributionen** beschreiben. Der Zusammenhalt mit stabiler Periodizität lässt sich durch **Mastergleichungen** überprüfen. Bei einzelnen Stößen bleiben **Energie und Impulse erhalten**. Die Ausbreitung von Störungen trägt diese mit Lichtgeschwindigkeit an andere Orte.

Bei der Ansammlung zu Scheiben durch Gravitation entstehen erste stabile Strukturen als Voraussetzung von Elementarteilchenbildung und Nukleosynthese mit der Asymmetrie von Materie und Antimaterie. Beim Erreichen eines bestimmten Auffüllungsgrades kommt es möglicherweise zu einer spontanen "Kristallisation" eines Teils des Universums, die als **Urknall** bezeichnet wird. Damit beginnt die bunte Phase beobachtbarer Phänomene.

Mit d und L ergibt sich der Dichteparameter der Kosmologie (Auffüllungsgrad $n \cdot d^3$)

$$\Omega_\Lambda = \frac{d}{L_{\text{Vakuum}}} = \frac{1.616 \cdot 10^{-35} \text{ m}}{2.4263 \cdot 10^{-12} \text{ m}} = 6.6613 \cdot 10^{-24} \Rightarrow \text{Stoßzahl } \pi n d^2 v \cdot \Omega_\Lambda = H(t) [s^{-1}] \quad (15)$$

also der **Hubbleparameter** in betrachteten Bereichen des Universums. Die Vakuumdichte wird

¹⁶ Siehe beispielsweise in [11] Abschnitte 4.5, 4.6,....

¹⁷ Siehe dazu [4] "7 Materieansammlung (Verklumpung)". Berechnungen für die besondere Stabilität von Proton, Elektron und deren Antiteilchen sind noch erforderlich.

$$n_{\text{Vakuum}} := \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \pi \cdot L_{\text{Vakuum}} \cdot d^2} = 3.5512 \cdot 10^{80} \text{ m}^{-3} \quad (16).$$

Eine Raumzelle (space cell) der Größenordnung eines Elektrons hat dann ein Volumen von

$$\text{Vol}_{\text{sc}} := \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot L_{\text{Vakuum}}^3 = 7.4789 \cdot 10^{-36} \text{ m}^3 \quad (17).$$

In diesem befinden sich annähernd

$$N_{\text{sc}} := \text{Vol}_{\text{sc}} \cdot n_{\text{Vakuum}} = 2.6559 \cdot 10^{45} \quad (18)$$

Planckobjekte. Das entspräche auch der Anzahl von Planckobjekten in einem Elektron oder Positron. Bei entgegengesetzt geladenen Elementarteilchen ist zwar die innere Geschwindigkeit unterschiedlich, aber die freie Weglänge und damit die Masse sind von Geschwindigkeiten unabhängig. Stabile Strukturen sich berührender Planckobjekte mit der Planck-Masse ($2,176 \cdot 10^{-8}$ kg) können nicht entstehen. Sie würden durch Außenstöße zerstört. Ein einzelnes Planckobjekt hat eine Masse von

$$m_{\text{PO}} := \frac{m_{\text{E}}}{N_{\text{RZ}}} = 3.429 \cdot 10^{-76} \text{ kg} \quad (19)$$

und im fast leeren Vakuum ergibt sich damit die groß erscheinende Massendichte

$$\rho_{\text{Vakuum}} := \frac{N_{\text{sc}} \cdot m_{\text{PO}}}{\text{Vol}_{\text{sc}}} = 1.218 \cdot 10^5 \text{ kg m}^{-3} \quad (20).$$

Das ergibt eine Vakuumenergiedichte von

$$\rho_{\text{Vakuum}} \cdot c^2 = 1.0947 \cdot 10^{22} \text{ Pa} (= \text{kg m}^{-3} \text{ s}^{-2} = \text{J m}^{-3}) \quad (21).$$

Davon hängt im noch unstrukturierten Raum die Bildung von universellen Naturgesetzen und ersten Materie bildenden Wechselwirkungen ab. Zuerst entstehen wahrscheinlichste selbstorganisierte Strukturen. Die Anwesenheit in der Nähe eines anderen Planckobjekts vergrößert die Chance zur Berührung. Dabei verursacht eine hohe Aufenthaltszeit, als Absorption interpretiert, einen kleinen Absorptionsfaktor zur Bildung einfacher **Scheiben Dunkler Materie**, deren Ausdehnung ($>10^{10}$ m) und Masse (10^{15} kg) mit der Krümmung $\kappa = L_{\text{Vakuum}}/l_{\text{P}}$ geschätzt werden kann. Sie ballen sich langsam durch weitere Gravitation beim asymmetrischen Durchdringen zu **Dunklen Galaxien** mit **Halos** und sehr dichten Ansammlungen im Inneren zusammen, welche als **Schwarze Löcher** bezeichnet werden. In diesen entsteht ein **Ereignishorizont** unterhalb dem chaotische Bewegungen keine Elementarteilchen zulassen und deshalb keine elektromagnetischen Wellen emittieren.

Weiter nachströmende Planckobjekte verdrängen solche aus dem Zentrum der Scheiben orthogonal in die Umgebung in Form von expandierenden **Jets**. Mit diesen entstehen, unter Drehung der Relativgeschwindigkeiten bei Stößen, sich vom Hauptstrom trennende Turbulenzen. Diese erlangen ihrer Umgebung angepasste Stabilität. Das kann zu Neutronenbildung mit anschließendem Zerfall oder auch zu Kernbildungen mit umgebenen Elektronenhüllen (**Nukleosynthese**) führen. Die dominierenden stabilen Protonen liefern die Feinstrukturkonstante der Gravitation und die Gravitationskonstante

$$\alpha_G := 4 \pi^2 \left(\frac{l_{\text{p}}}{L_{\text{Pr}}} \right)^2 = 5.906 \times 10^{-39} \Rightarrow G := \alpha_G h c / (2 \pi m_{\text{Pr}})^2 = 6,6742 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \quad (22).$$

Gleichzeitig entstehen (Anti-) Ladungen, welche mit der **Feinstrukturkonstante** und dem **Elektromagnetismus** für die Stabilität im umgebenden Vakuum sorgen. Gaswolken leuchten anfangs nicht. Die Gravitation wirkt in diesen und führt zur Kondensation von Sternen, die weiter kollabieren und auch wieder vergehen. In der bunten Evolutionsphase ergibt sich **rotverschobene Strahlung** durch Verdünnung von Vakuum aus unterschiedlich entwickelten, anfangs masseärmeren, Galaxien. Diese erzeugen durch Thermalisierung den Effekt von **Hintergrundstrahlung**.¹⁸ Wo bereits geringere Dichte herrscht, nimmt diese, wegen der Verklumpungen an anderen Stellen, unter Zunahme freier

¹⁸ Bereits in der Milchstraße könnten die Beobachtungen mit Planckobjekten verbunden werden, z. B. [12], [13].

Weglängen weiter ab. Das erzeugt den Eindruck von ***Raumexpansion*** durch ***Dunkle Energie***, welche im Substrat des Vakuums nur einer Umverteilung mit gleicher Größenordnung entspricht.

Langfristig kann das Universum statisch sein, was lokale Zyklen bei Ansammlungen nicht ausschließt. Für die Entwicklung höherer Strukturen bis zu Leben und Intelligenz braucht das Weltall keinen prinzipiellen Zufall. Der Einfluss aus der Unendlichkeit für jedes einzelne Planckobjekt reicht für weitere Überraschungen... Das holografische Prinzip und Emergenz sowie Quintessenz oder die Pseudokomplexe ART,...¹⁹ könnten aber eine Rolle bei der Beschreibung spielen. Seit die Plancklänge berechnet wurde, existiert ein Ansatz für eine **Quantentheorie der Gravitation**.

Aufgabe der anstehenden Forschungen zu dieser Idee ist vor allem, durch geeignete Verfahren, wie der Inversionsmethode, die Zuordnung von Planckobjekten zu den bewährten Beschreibungen der Standardphysik zu zeigen, auch mit Animationen. Die Teilchenmassen sollten damit berechnet werden können, z.B. das Verhältnis der Protonenmasse von 1836,15 zur Elektronenmasse.

13. Referenzen

- [1] C.F. von Weizsäcker, Aufbau der Physik; München, Wien 1985
- [2] G. Gründler, Grundlagen der Relativistischen Quantenfeldtheorie, 2015... <https://www.astro-phys-neunhof.de/mtlg/Feldtheorie.pdf>
- [3] A.L. Wiese, Thermalisierung; <http://struktron.de/alt/2009-Thermalisierung.pdf>
- [4] A.L. Wiese, Diskret formulierte Standardphysik, Poreč und Sarajevo, 2018, <http://www.localisator.de/struktron/alt/2018-SM.pdf>
- [5] P.A.M. Dirac, THE PRINCIPLES OF QUANTUM MECHANICS, Oxford University Press 1958
- [6] E. Schmutzer, Grundlagen der theoretischen Physik, mit einem Grundriß der Mathematik für Physiker; 2 Bde BI Mannheim, Wien, Zürich 1989, Dritte, überarbeitete Ausgabe 2005
- [7] G. Grawert, Quantenmechanik, AULA-Verlag Wiesbaden 1985 (4. Auflage)
- [8] A.L. Wiese, Erzeugen Stöße die Feinstrukturkonstante? <http://struktron.de/alt/2015-Feinstrukturkonstante.pdf>
- [9] C. Kiefer, Quantum Gravity; Oxford 2007
- [10] S. Tulin, H.-B. Yu, Dark Matter Self-interactions and Small Scale Structure, Toronto, Canada und Riverside, California 2017, <https://arxiv.org/abs/1705.02358v2> [hep-ph]
- [11] H. Haken, Synergetik. Eine Einführung. Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie, 3. Auflage, übersetzt: A. Wunderlin, Springer Berlin Heidelberg 1990
- [12] H. Arp, Redshift of New Galaxies, MPI Garching 1998, <https://arxiv.org/pdf/astro-ph/9812144.pdf>
- [13] K. Ahn, P. R. Shapiro, Formation and evolution of self-interacting dark matter haloes, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 363, Issue 4, 11 November 2005, Pages 1092–1110, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2005.09492.x>
- [14] E. P. Verlinde, Emergent Gravity and the Dark Universe, Amsterdam November 2016, <https://arxiv.org/abs/1611.02269v2> [hep-th]
- [15] C. Wetterich, Crossover quintessence and cosmological history of fundamental “constants”, <https://arxiv.org/pdf/hep-ph/0301261v2.pdf>
- [16] P.O. Hess P.O., T. Boller, A. Müller, H. Stöcker, Predictions of the pseudo-complex theory of Gravity for EHT observations- II. Theory and predictions, 2019, <https://arxiv.org/pdf/1812.08440.pdf>

¹⁹ Weiter reichende Ansätze beispielsweise in [14], [15], [16].

14. Stichwortverzeichnis

Abschneidefaktor cut-off.....	3
Auffüllungsgrad.....	14
Baryonenasymmetrie.....	9
Color.....	11
Confinement.....	11
Differenziale.....	11
Diracsche Deltafunktionen.....	11
Dunkle Energie.....	7
Dunkle Materie.....	7
Dunkle Scheiben.....	8
elementare Wechselwirkung.....	3
Emergenz.....	11
Energieerhaltung.....	4
Ereignishorizont.....	15
Feinstrukturkonstante.....	13
Feinstrukturkonstante der Gravitation.....	7
freie Weglängen.....	9
Gravitationsmechanismus.....	7
Heavisidesche Sprungfunktionen.....	11
Impulserhaltung.....	4
Inversionsmethode.....	3
Jets.....	15
Knickfunktionen.....	11
Koinzidenzproblem.....	8
Krümmung.....	7
Massendichte.....	15
Mastergleichung.....	14
nullte Wechselwirkung.....	4
Photonen.....	13
Planckobjekt.....	3
Planckobjekt Masse.....	15
Poynting-Vektor.....	13
Quantentheorie der Gravitation.....	16
Raumzelle.....	15
Richtungsstabile Transversalwellen.....	13
Schleifenquantengravitation.....	4
Spin.....	10
Stabilität.....	11
Stoßtransformationen.....	3
Strukturbildung.....	7
Substrat.....	3
Thermalisierung.....	6
Unschärfe.....	7
Uratome.....	3
Urknall.....	14
Vakuumdichte.....	14
Verklumpungen.....	8
Verschränkung.....	9

Danksagung

Die lange Zeitspanne von der Idee bis zur aktuellen Formulierung dieser Zusammenfassung führte dazu, dass vielen Unterstützern nicht mehr direkt gedankt werden kann. In erster Linie waren das die Eltern, dann der Physiklehrer, Herr Hartmann, der Regierungsrat Dr. Schley von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und Prof. Dr. Pascual Jordan.

Ab 2000 wurden Diskussionen im Internet geführt, wo viele anregende Ideen her kamen. Die nützlichsten Beiträge mit eigenen Simulationen lieferte Lothar Brendel von der Uni Duisburg-Essen in direkter Korrespondenz.

Ohne Unterstützung der gesamten Familie wäre diese Arbeit nicht möglich geworden. Der größte Dank gilt vor allem der Ehefrau Janja, welche aufopferungsvoll all die Jahre das gesamte Tagesgeschäft übernahm.

Schlüsselwörter: Planckobjekt, Dunkle Materie, Dunkle Energie, Feinstrukturkonstanten, Baryonenasymmetrie, Urknall, Uratom, Quantentheorie der Gravitation, Planck-Object



Albert Lothar Wiese wurde 300 Jahre nach Leibniz in Leipzig geboren.

Dort besuchte er zum Schluss die Erweiterte Helmholtz Oberschule. Der Mauerbau in Berlin führte ihn dann nach Heilbronn. Dort machte er sein Abitur an der Wirkungsstätte von Robert Mayer und hatte die Idee für eine elementare Wechselwirkung. Nach zwei Jahren Bundeswehr studierte er in Karlsruhe, wo Heinrich Hertz die elektromagnetischen Wellen entdeckte. Sein Berufsleben verbrachte er zum großen Teil vor allem im ehemaligen Jugoslawien. Intensiv beschäftigte er sich mit Stoßsimulationen, seit PC's dazu in der Lage sind.

Poreč, Kroatien und Sarajevo BiH,

E-mail: ALW@localisator.com