

Überlegungen zur Bildung verwirbelter Strukturen im Substrat diskreter Objekte (HKG)

Der Versuch, mit der Bildung von Elementarteilchen über eine selbständige Entstehung von Drehimpulsen bzw. einem Spin zu beginnen, zeigte über längere Zeit keinen Fortschritt. Deshalb wurde nach der Erzeugung der Feinstrukturkonstante durch Stöße, für welche stabile Strukturen in Form von Elementarteilchen erforderlich sind, erst einmal der aktuelle Stand festgehalten im DSM.pdf (**Erklärungsansätze durch diskrete Erweiterung der Standardphysik**).

Der Versuch, über drehende Strukturen an das Thema heran zu gehen, kann als Vorbereitung für die Entstehung der einfachsten Strukturen im Substrat des Vakuums angesehen werden, mit dem dann ein zugehöriges kosmologisches Modell entwickelt werden soll.

1. Innere Dynamik des Spins im DSM

Wichtig ist die Erklärung der Additivität von Bahndrehimpuls und Spin und der daraus folgende Erhaltungssatz des Gesamtdrehimpulses. Global werden Änderungen der Stoßfrequenzraumwinkeldichte durch das Standardmodell und die ART beschrieben, was durch die Geometrodynamik (hier nur im Sinn des Wortinhalts verstanden) zusammen gefasst werden kann.

Eine lokale Änderung der Eigenschaften kann im **Diskreten Standard Modell** durch Stöße erfolgen und wie in der Standardphysik durch die Ortsveränderungen. Diese werden durch eine Art Geometrodynamik beschrieben, was dabei Eigenschaften ändert, durch Stoßtransformationen.

1.1 Klassischer Drehimpuls mit Zusammenhalt der Masse

Wir betrachten zuerst eine fest zusammen hängende Masse von $m = 1$ kg, welche sich um eine feste Achse mit einer Winkelgeschwindigkeit $\omega = 1$ /sec orthogonal bewegt. Den Abstand r von der Drehachse denken wir uns in x -Richtung, also von der x -Koordinate abhängig:

$$\mathbf{r}(\mathbf{x}) := \begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{z.B.} \quad \mathbf{r}(1) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Die Geschwindigkeit definieren wir als Produkt von Abstand und Winkelgeschwindigkeit, allerdings in y -Richtung:

$$\mathbf{v}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) := \begin{pmatrix} 0 \\ \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{x} \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{z.B.} \quad \mathbf{v}(1, .13) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.13 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Impuls: $\mathbf{p}(\mathbf{m}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x})$

Der klassische **Drehimpuls** wird mit Hilfe von Kreuzprodukten beschrieben. Deshalb ergibt sich hier:

$$\mathbf{L}(\mathbf{m}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) \times \mathbf{r}(\mathbf{x}) \quad (1)$$

Wegen der Symmetrie zur z-Achse vereinfachen wir die Beschreibung durch Ausmultiplizieren des obigen Kreuzproduktes und erhalten:

$$\mathbf{L}_D(\mathbf{m}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}) \cdot \mathbf{r}(\mathbf{x}) \quad (2)$$

Die physikalische Einheit des **Drehimpulses** ist die einer **Wirkung**, also $\text{kg m}^2 / \text{s}$.

Drehende Punktmasse, Ring oder Zylindermantel

Ist z die Drehachse, r ein konstanter Abstand von dieser und ω eine konstante Winkelgeschwindigkeit, gilt:

$$\mathbf{v}_B(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{r}) := \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{r} \quad (3)$$

Der **Bahndrehimpuls** wird dann (obwohl eigentlich Kreuzprodukt) mit fester Masse m, die als Punktmasse kreisen kann oder in einem massiven Ring oder sogar im Rand eines Hohlzylinders gleichmäßig verteilt ist:

$$\begin{aligned} \mathbf{L}_B(\mathbf{m}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{r}) &:= \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}_B(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{r}) \cdot \mathbf{r} \quad \text{z.B.} \quad \mathbf{L}_B\left(1, 1, \frac{1}{2}\right) = 0.25 \\ &= \mathbf{m} \cdot \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{r}^2 \end{aligned} \quad (4)$$

Mit der allgemeinen Formel (1) gilt übrigens auch:

$$\mathbf{L}\left(1, 1, \frac{1}{2}\right) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -0.25 \end{pmatrix} \quad \text{und dessen Betrag} \quad \left| \mathbf{L}\left(1, 1, \frac{1}{2}\right) \right| = 0.25$$

Aus der allgemeinen Formel ist für den einfachen Fall einer um eine Symmetrieachse kreisenden Punktmasse der entstehende Drehimpuls verständlich. Ein massiver kreisender Ring lässt sich so verstehen, als wäre die gesamte Masse in dem einem Punkt konzentriert. Die Formel enthält ja nur den Abstand von der Achse. Noch mehr verallgemeinert können wir uns auch einen rotierenden Hohlzylinder denken, bei dem das gleich Resultat erzeugt wird. Die innewohnenden Symmetrien erzwingen das. Unberücksichtigt ist die Unwucht, wobei auch auf die nicht berücksichtigte Ursache des Zusammenhalts der Einzelobjekte bei der Drehung hingewiesen werden muss.

drehender massiver Balken (dünner Stab):

Immer noch beschränken wir uns aus Symmetriegründen auf Geschwindigkeitsvektoren in y-Richtung. Jetzt hängen diese aber vom Abstand von der z-Achse ab. In der vereinfachten Formel (2) steht ja diese Abhängigkeit:

$$\mathbf{L}_d(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}(\omega, \mathbf{x}) \cdot \mathbf{r}(\mathbf{x})$$

Der Abstand von der z-Achse soll Werte $0 < x < 1$ durchlaufen und mit diesen Werten soll ein Durchschnittswert ermittelt werden. Eingesetzt ergibt sich:

$$\mathbf{L}_d(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \omega \cdot x^2 \tag{5}$$

Durch Summenbildung bzw. durch Integration der kontinuierlich verteilt angenommenen einzelnen Massen mit ihrer vom Abstand von der z-Achse linear abhängigen Geschwindigkeit ergibt sich:

$$\mathbf{M}(\mathbf{m}, \omega) := \int_0^1 \mathbf{L}_d(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) \, dx \tag{6}$$

$$\mathbf{M}(1, 1) = 0.333$$

ist demnach der Drehimpuls bei genormter Masse und Winkelgeschwindigkeit. Das kann auch mit dem **Steinerschen Satz** gezeigt werden.

voller Zylinder:

Beim Vollzylinder wird die drehende Masse zusätzlich vom Abstand von der z-Achse abhängig. Der obige gedachte massive Balken hat an der Drehachse die Breite Null und diese wird dann proportional zum Kreisumfang beim entsprechenden Abstand $U = 2 \pi r$, also folgt, dass der Vollzylinder bei konstanter Winkelgeschwindigkeit die durchschnittliche halbe Masse vom äußeren Umfang bewegt:

$$\mathbf{L}_z(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \mathbf{m}(\mathbf{x}) \cdot \omega \cdot \mathbf{x}^2$$

$$\mathbf{L}_z(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \frac{1}{2} \cdot \mathbf{m} \cdot \omega \cdot \mathbf{x}^2 \quad \mathbf{L}_z(1, 1, 1) = 0.5 \quad (7)$$

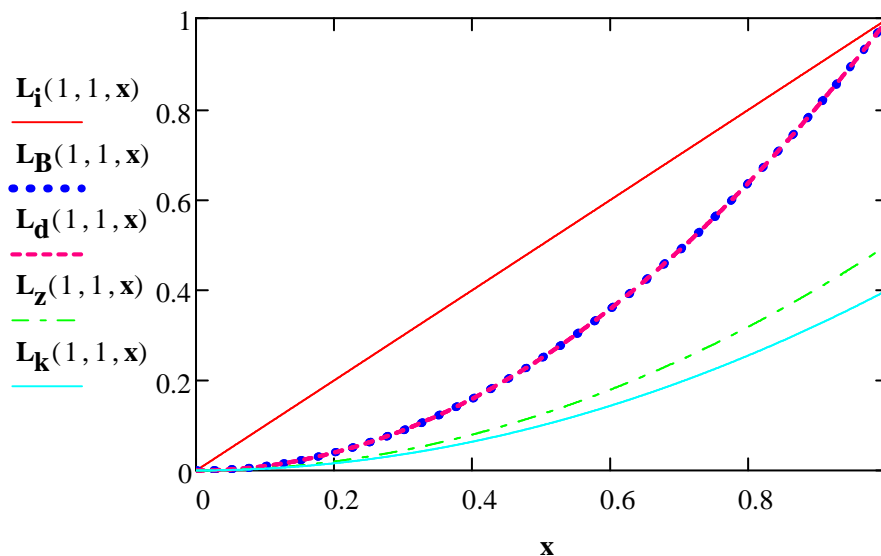
volle Kugel:

Bei der Vollkugel wird die bewegte Masse $m(x)$ noch zusätzlich in z-Richtung verändert. Alle eng zusammen hängenden Elementarmassen besitzen aber immer noch nur die dem Ort entsprechende Winkelgeschwindigkeit. Im tatsächlichen makroskopischen Objekt vorhandene Bewegungen der Moleküle werden durch Mittelwertbildung eliminiert. Am einfachsten wird das über das **Trägheitsmoment** in Kugelkoordinaten gezeigt und führt auf den Drehimpuls:

$$\mathbf{L}_k(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \frac{2}{5} \cdot \mathbf{m} \cdot \omega \cdot \mathbf{x}^2 \quad \mathbf{L}_k(1, 1, 1) = 0.4 \quad (8)$$

Für eine klassische Erklärung des Spins käme demnach nur ein voller Zylinder infrage, was aber unbefriedigend ist. Vor allem wäre die symmetrische Wechselwirkung, welche mit der Erzeugung eines magnetischen Moments verbunden ist, schwer vorstellbar.

$$\mathbf{L}_i(\mathbf{m}, \omega, \mathbf{x}) := \mathbf{m} \cdot \omega \cdot \mathbf{x} \quad \text{unphysikalisch}$$



Satz (vermutet): Bei Vorbeiflügen bleiben die Relativgeschwindigkeiten unverändert, deshalb bleiben auch (Bahn-)Drehimpulse erhalten.

Bei Stößen bleibt nur der Relativgeschwindigkeitsbetrag erhalten, die Wirkung ist die einer Drehung und daraus folgt u.a. der Spin.

1.2. Stoßzentrum aus einzelnen diskreten Objekten

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten starren Körpern, bei denen der Zusammenhalt der rotierenden Materie nicht hinterfragt wird, muss in der diskreten Erweiterung der Standardphysik dieser Zusammenhalt wegen des Postulats geometrodynamisch erklärt werden.

Das Füllen einer Sphäre mit bewegten diskreten Objekten kann durch Zuordnung von Ortszeit-Punkten zu den zufällig erzeugten Objekten der ortslosen Betrachtung erfolgen. Eine Gleichverteilung und isotrope Richtungen der MB-verteilten Geschwindigkeiten würde dem umgebenden Normalraum entsprechen. Den Bewegungen könnte nun eine Drehung überlagert werden, welche der Drehung einer vollen Kugel entspricht. Das sich ergebende Drehmoment wäre dann aber das der Vollkugel, weil sich die ursprünglichen Bewegungen des Normalraums (Vakuums) weg mitteln lassen.

Betrachten wir die überlagerte Drehung in einem Systemzentrum, das in unserer Kugel einen Bereich auszeichnet, dessen Objekte im Durchschnitt gerade einen Stoßpartner besitzen. Die innere Stoßzone benötigt für eine gewisse Stabilität ein Stoßgleichgewicht und die äußere Zone gegenüber ihrer Umgebung, also dem Vakuum, auch. In beiden Fällen müssen demnach die Stoßfrequenzen, also Geschwindigkeitsbetrag mal Dichte oder Geschwindigkeitsbetrag durch freie Weglänge, der Umgebung entsprechen. Das ist auf verschiedene Arten möglich, berücksichtigt werden muss dabei der Hintergrund des Vakuums. Im einfachsten Fall kann ein inneres Stoßzentrum von den diskreten Objekten, welche sich im Stoßgleichgewicht mit der Umgebung befinden, gebildet werden. Dann kann der gesamte Bereich des Systems ladungserzeugend (geschwindigkeitsvektorerzeugend) wirken und einen Spin $1/2$ besitzen. In Experimenten kann die Stoßzone fast punktförmig erscheinen.

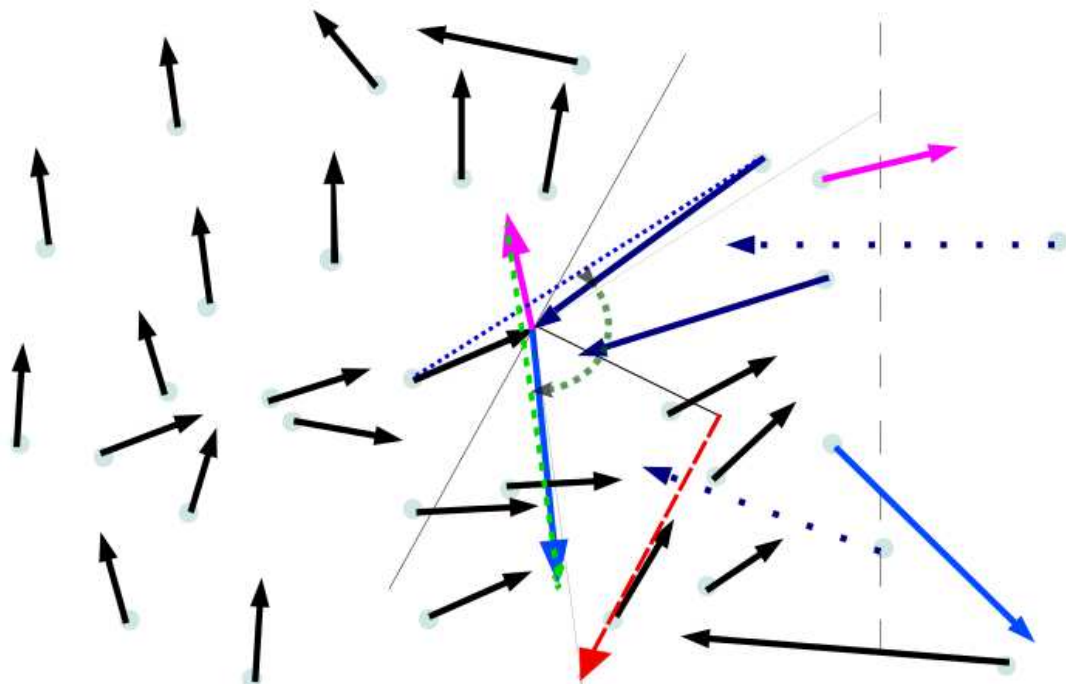


Bild 1

Beschränken wir uns nun auf tatsächlich stoßende Objekte, weil alle anderen als zum Hintergrund (der Umgebung) gehörend interpretiert werden können. Haben wir zur Beschreibung des Ruhsystems der Durchschnittsbewegungen gewählt, besitzen zwei Stoßpartner jeweils von Null abweichende Geschwindigkeitsbeträge. Die Wahrscheinlichkeit des **Winkels der Stoßachse** (dünne durchgezogene Linie) ist zur Richtung der Relativgeschwindigkeit symmetrisch, weil im normalen Raum parallele Flugbahnen als gleich wahrscheinlich angenommen werden. Diese Größen benötigen wir auch in den Stoßtransformationen zur Berechnung der Stöße. In einem realen System wird der Stoßachsenwinkel, wie auch der Vektorwinkel, von der in der Umgebung herrschenden **Stoßfrequenzraumwinkeldichte** bestimmt. *[Im Zufallsgenerator für den **Stoßachsenwinkel** muss diese deshalb zum zweiten Mal verwendet werden. ?]*

Bei **jedem Stoß** bleibt der Relativgeschwindigkeitsbetrag unverändert, deren Richtung ändert sich aber in Abhängigkeit von der Stoßachse, was jeweils einer **Drehung** entspricht. Dieser Drehung kann auch ein axialer Vektor (rot gestrichelt) zugeordnet werden, wenn eine Drehachse definiert ist, deren Abstand ins Kreuzprodukt mit der Winkelgeschwindigkeit ein geht. Problem ist jetzt die Zuordnung einer Winkelgeschwindigkeit zu der spontanen Drehung beim Stoß. Das erfordert eine Durchschnittsbildung vieler Stöße. Ohne Stoßachse, also lediglich mit der Annahme eines Zentrums der Ansammlung, kann trotzdem der Abstand von diesem zur Bildung eines Pseudovektors verwendet werden. Ohne mathematische Begründung, wird vorläufig für einen Stoß dieser rot gestrichelte, zur Stoßachse parallele Anteil der Relativgeschwindigkeit als Winkelgeschwindigkeit angenommen. *[Dieser entspricht 1/2 des Pseudovektors der Änderung der*

Relativgeschwindigkeit, welcher über alle zum System gehörenden Stöße eine Art Drehimpuls beschreibt, welche Spin genannt wird. Die vorkommenden Vektorwinkel mit einem von Null abweichenden Mittelwert, wirken sich auf die Symmetrie der vorkommenden Stoßachsenwinkel aus. Parallel zur Relativgeschwindigkeit gleich wahrscheinliche Flugbahnen können nicht einfach voraus gesetzt werden. Vom Systemzentrum aus überlagern sternförmig nach außen gerichtete Bahnen die im Normalraum übliche Gleichwahrscheinlichkeit paralleler Flugbahnen. Wegen **fehlender Drehachse** des Systems streuen aber die Berührungspunkte jeweils über einen ganzen Kreis auf der Oberfläche der Kugel. Aus einem kleinen Winkelbereich sind von außen keine Asymmetrien der Herkunft von Stoßpartnern zu erwarten, so dass weiterhin annähernd gleich wahrscheinliche parallele Flugbahnen angenommen werden können. Der Faktor 1/2 könnte auf das Fehlen von Drehachsen zurückführbar sein, was auch mit der Abschirmung der Hälfte der Systemmasse zusammen hängen kann.

Zur Beschreibung der Wirkung von vielen Stößen könnten demnach axiale oder Pseudovektoren heran gezogen werden. Dazu werden nur der Relativgeschwindigkeitsbetrag und die zwei Winkel für die Drehung benötigt. Zusätzlich kann eine freie Weglänge zur Charakterisierung der Stoßfrequenz, also der kompletten Bestimmung der Wirkung, gespeichert werden. Der normale Bahndrehimpuls (4) ergibt sich einfach aus der von der Drehachse im Abstand r mit der Bahngeschwindigkeit v bewegten Masse. Diskrete Einzelobjekte haben jeweils eigene Geschwindigkeiten und Abstände von der Drehachse bzw. dem Zentrum der Ansammlung. Wir können die Geschwindigkeitsvektoren auf einen Radius verschieben unter Beibehaltung des Abstandes. Dieser kann auf 1 normiert werden. Die Häufigkeit hängt von der (gleichmäßigen) Verteilung in dem betrachteten Bereich ab.

In stabilen Systemen muss ein (thermisches) Stoßgleichgewicht zur Umgebung herrschen, was im DSM durch einen überall bildbaren Faktor $h = m v L$ beschrieben wird. Das **SM** folgt als **effektive Theorie (effektive Felder)** aus dem **DSM**. Bei stabilen Systemen, also Elementarteilchen, kann ein lokales Gleichgewicht durch Drehung erzeugt und erhalten werden, weshalb L zum (durchschnittlichen) Radius r einer dort gedachten Bewegung um das Zentrum wird.

Ohne eine feste Verbindung zwischen den bewegten diskreten Objekten, welche wir jetzt näher betrachten wollen, gehen wir, wie bei den ortslosen Untersuchungen zur **Thermalisierung**, von einer Menge Kugeln mit bekannten Geschwindigkeiten nach einer natürlichen Maxwell-Boltzmann-Verteilung aus.

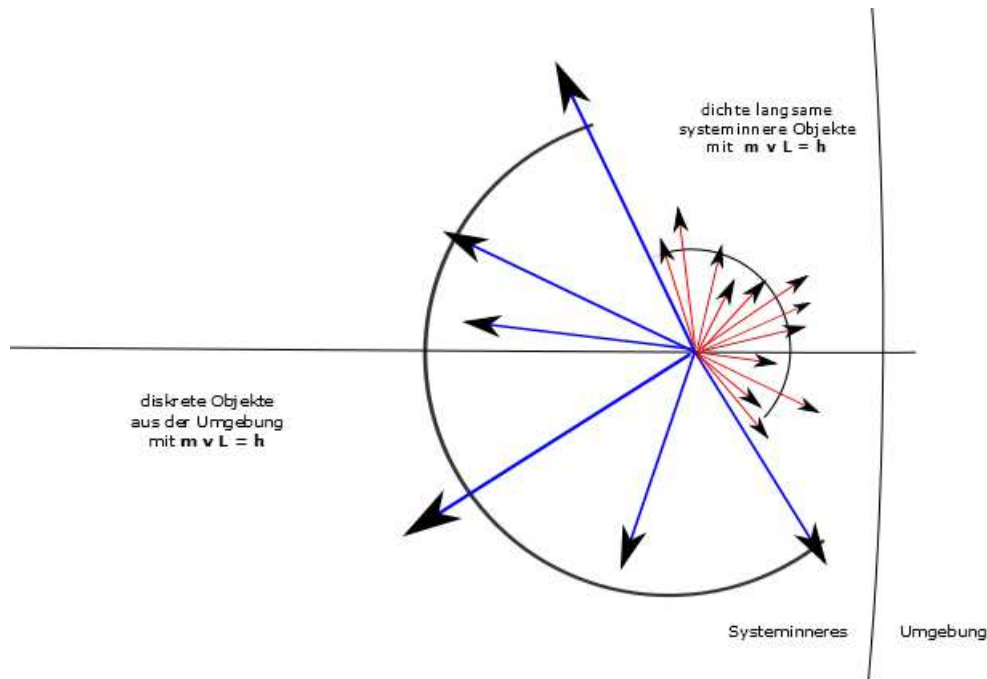


Bild 2

In Bild 2 sind mögliche Geschwindigkeitsvektoren aus dem Systeminneren als rote Pfeile dargestellt, welche wir uns als sehr nahe dem betrachteten Punkt in der Nähe der Systemoberfläche vorstellen wollen. Deshalb versuchen wir die Beschreibung wieder in unserem bei der Thermalisierungsuntersuchung bewährten ortslosen Gas. Von außen, aus der weniger dichten Umgebung (diese könnte bei unseren Überlegungen aber sogar gleich dicht sein wie im System), kommen schnellere Objekte nur aus einem halbkugelförmigem Bereich, weil die aus dem Raum hinter dem System als vollständig abgeschirmt angenommen werden können, falls das System dicht genug ist.

Zufällig ausgewählte Stoßpartner erzeugen eine Drehung der Relativgeschwindigkeit, wobei zu einem Elementarteilchen mit Spin gehörende Kugeln so definiert sind, dass sie nur von solchen aus der Umgebung getroffen werden. Treffer zwischen Hintergrundkugeln oder innere Treffer zwischen Systemkugeln, werden vernachlässigt, weil sie weg gemittelt werden können. Die Lage des Systemzentrums zur überwiegenden Bewegung der Systemkugeln kann nur in zwei verschiedenen Richtungen vorkommen:

gegenüber der durchschnittlichen Vektorwinkelverschiebung
rechts drehend oder *links drehend*.

Dadurch wird eine Rechts- oder Linksdrehung der Pseudovektoren der Relativgeschwindigkeiten, also der Wirkung der Stöße, erzeugt.

Die Summe der laut Definition zum System gehörenden Drehimpulse ergibt den Spin. Der Erhalt der Drehrichtung ist zu zeigen. Ein möglicher Einflussfaktor ist die von der Abschirmung erzeugte Verschiebung des Vektorwinkels, welche aber auf eine Verbindung mit der Ladung (Feinstrukturkonstante) hin deutet. Ein

anderer möglicher Einflussfaktor ist die Tatsache, dass einer der beiden Stoßpartner nach dem Stoß besser in ein System passt als der andere und deshalb vom System als zu ihm gehörig ausgewählt wird.

Durch die Selbstwechselwirkung, also Stöße, in den betrachteten Systemen werden neue Geschwindigkeiten der diskreten Objekte (Kugeln) erzeugt. Deren Beschreibung und dabei die Bildung von aussagekräftigen Größen, kann demnach als direkte Erzeugung solcher Größen durch die Selbstwechselwirkung der diskreten Objekte interpretiert werden. Beispielsweise ist so eine Drehung der durchschnittlichen Flugrichtung der beteiligten Kugeln und deren Interpretation als Spin eines Systems möglich. Im Gegensatz zum achsgebundenen Drehimpuls betrachten wir im ortslosen Gas lokale Stöße innerhalb eines Systems, welche wir aus Symmetriegründen alle gleich behandeln wollen. Weil durch Abschirmung aus einer Hälfte des Systems fast keine Kugeln ankommen sollen, enthält die zu simulierende Strömung nach der Auswahl einer Kugel als infrage kommende Stoßpartner solche, die sich in einer bevorzugten Bewegungsrichtung befinden, mit MB-verteilten **Geschwindigkeiten orthogonal zur ausgewählten Kugel**. Der zufällige Vektor- bzw. Bahnenwinkel in der Strömung wird nur von der Relativgeschwindigkeit zur ausgewählten bestimmt und diese bestimmt sich nach dem Satz von Pythagoras. Ein zufälliger Stoßachsenwinkel (Streifwinkel) kann dann relativ zur Relativgeschwindigkeit gewählt werden. Zu diesem sind aus einem Kreis auf der Kugeloberfläche noch beliebige zweite Winkel wählbar, welche hier aber keine Bedeutung besitzen. Die Stoßachse, welche die neuen Geschwindigkeiten der Stoßpartner festlegt, erzeugt somit zwei neue Geschwindigkeitsvektoren, von denen einer besser in die Strömung passt als der andere und somit zum System gehört. Die Bewegungsrichtung entspricht im Allgemeinen keiner der Bewegungen vor dem Stoß. **Die durchschnittliche Drehung der Relativgeschwindigkeiten definieren wir als Spin des Systems.**

Vergleichen wir nun diese Drehungen mit dem Drehimpuls, stellen wir fest, dass bei der lokalen Drehung (durch den Stoß) in der Strömung ein Durchschnittswinkel entsteht. Dieser hat wegen der Auswahl und der Zugehörigkeit zur Strömung einen Betrag und eine Richtung, die mit der Strömung zusammen hängt. Dadurch wird ein axialer Winkel definiert. Ohne dessen Größe zu kennen, bemerken wir, dass die Drehungen wegen der fehlenden Achssymmetrie, anders als beim Drehimpuls, nicht nach einer Aneinanderreihung der einzelnen Drehungen durch deren Addition nach 2π einen vollen Kreis ergeben. Wegen des Umherirrens auf der ganzen Kugeloberfläche ist so eine Drehung erst später vollendet. *Dass doppelt so viele Einzeldrehungen erforderlich sind, wie beim Drehimpuls, muss gezeigt werden.* "Es wirkt nur ein halber Drehimpuls" ist eine andere Beschreibung.

Vom dreidimensionalen Raum müssen die lokal vorherrschenden Eigenschaften für eine ortslose Betrachtung auf einen Punkt projiziert werden. Weil die durchschnittliche Entfernung von der angenommenen Ansammlung in allen Richtungen gleich weit vom Mittelpunkt entfernt ist, genügt die Betrachtung

der durch diese gebildeten Kugel. Die Auswahl einer Strömung äußert sich im Zufallsgenerator zur Erzeugung des Vektorwinkels β . Hier steckt dahinter die Überlegung, dass alle Maxwell-Boltzmann verteilten Geschwindigkeiten ausreichend aus dem System und nachgeliefert aus der Umgebung zur Verfügung stehen. Die höchste Stoßfrequenz wird dann durch die höchsten Relativgeschwindigkeiten erzeugt und diese liefern den zugehörigen Winkel β nach dem Satz von Pythagoras.

Die höchste Stoßfrequenz ergibt sich bei den höchsten Relativgeschwindigkeiten und diese entstehen bei frontal sich aufeinander zu bewegenden Atomen, also solchen aus dem System mit Partnern aus der Umgebung. Geringste Stoßfrequenz bzw. Stoßwahrscheinlichkeit haben "Auffahrtunfälle" (nach Brendel stoss.pdf) mit Stoßpartnern, die beide schon längere Zeit zum System gehören, also einen großen Weg in diesem zurück gelegt haben. Das vordere ist dabei langsamer und wird mit höherer Wahrscheinlichkeit mit einem Stoßachsenwinkel weiter außen getroffen [zu zeigen].

Zusammenfassend einige wichtige Gedanken

- jeder Stoß erzeugt eine Drehung der Relativgeschwindigkeit
- **Drehimpuls als Kreuzprodukt entspricht Wirkung**
- zusammenhängende Masse bewegt sich orthogonal
- beim Spin wird durchschnittlicher Punkt betrachtet
- auf Probeatom zu fliegen Teilchen aus Halbkugel
- Probeatom wird als ruhend angenommen
- von vielen Stößen wird Durchschnittsdrehung ermittelt
- die (orthogonale) Durchschnittsgeschwindigkeit hat den Betrag $1/2$
- zur Relativgeschwindigkeit ist der erwartete Stoßachsenwinkel 45°
- die durchschnittliche Drehung der Relativgeschwindigkeit ist 90°
- einer der beiden Stoßpartner passt nach dem Stoß besser ins System
- der besser passende gehört automatisch zum System (Strömung up oder down)
- von der vorhandenen Masse (Anzahl) wird wegen der Ruhe eines Partners nur die Hälfte bei den Relativgeschwindigkeiten berücksichtigt
- im gesamten System wird so zwar eine volle Drehung berücksichtigt, der identische Zustand wird aber erst nach zwei betrachteten Drehungen wieder erreicht
- Systeme können nach außen Wirkungen hervorrufen
- Materieflüsse können als Magnetfelder definiert werden
- Geschwindigkeitsabweichungen können mit elektrischen Feldern identifiziert werden
- ein System mit Spin $1/2$ kann einen konstanten Geschwindigkeitsvektorfluss verursachen, der mit der Erzeugung der Elementarladung identifiziert werden kann
- erzeugte Abweichungen verlassen das System isotropisch
- mit der Elementarladung bzw. einem kugelförmigem Bereich hängt die Erzeugung der Feinstrukturkonstante zusammen

- durch Simulation kann die Erzeugung der FSK gezeigt werden
- die Strömung im Spin 1/2-Teilchen wird durch das Vorzeichen der Pythagoras-Wurzel für den Zufallsgenerator zur Auswahl der Stoßpartner dargestellt
- bei orthogonalen Stößen entsteht möglicherweise der größte Geschwindigkeitsbetragsunterschied
- Kriterium für die Zugehörigkeit zu einer Strömung ist der Abstand von Geschwindigkeitsbetrag und auch freier Weglänge gegenüber dem Wert vor dem Stoß. Beide sind gleichwertig, weil die Normierung in dem Durchlaufs- (=Zeit-) Faktor steckt.

2. Einfachste Strukturbildung

Betrachten wir wieder die vom Postulat des DSM.pdf definierte Menge: **Es existiert einzig und allein eine Menge (Substrat) unendlich vieler, sich im unendlichen dreidimensionalen Raum isotrop bewogender diskreter Objekte, die hier als gleich große Kugeln angenommen werden. Diese durchdringen den ansonsten leeren Raum gleichförmig geradlinig. Die Annäherung an eine andere Kugel erfolgt bis zum Zusammenstoß (Berührung = Mittelpunktabstand d), bei dem nur die Geschwindigkeitskomponenten in Richtung der Stoßachse (Berührungsnormale) ausgetauscht werden.**

In dieser Menge müssen Strukturen entstehen, wenn sie als Basis für das kosmologische Modell dienen soll. Für Elementarteilchen sollte eine Art Verwirbelung eine entscheidende Rolle spielen. Es ist aber nach Punkt 1 nicht zu erkennen, dass für deren spontane Entstehung eine ausreichende Wahrscheinlichkeit vorhanden ist. Deshalb wird jetzt versucht, mit einer einfacheren und deshalb wahrscheinlicheren Anfangsstruktur zu beginnen.

Dass Stöße dazu beitragen, ist offensichtlich. Für das Auftreten von solchen Ereignissen sind Stoßfrequenzen maßgeblich. Wegen der verwendeten Geschwindigkeiten kann auch eine damit zusammenhängende Raumzeit definiert werden, welche auch eine Metrik liefert.

Nun interessiert aber die für Superpositionen wichtige Eigenschaft bei der Überlagerung von Durchschnittswerten der Anwesenheit kleinster Kugeln in einem Raumzeitintervall. Aus der kinetischen Gastheorie ist bekannt, dass freie Weglängen von den Geschwindigkeiten unabhängig sind. Für eine elementare

Änderung ist der Erwartungswert für die Absorption oder Emission einer Kugel maßgeblich.

Betrachten wir eine Raumzelle, welche von den durchschnittlichen Geschwindigkeiten und freien Weglängen aufgespannt wird. Für die Überlegungen ist eine Begrenzung mit sechs ebenen Flächen sinnvoll. Im normalen Raum ohne stabile Strukturen haben wir dann:

- Durch alle Grenzflächen geraten in einem Zeitintervall ungefähr gleich viele Kugeln hinein, wie diese verlassen.
- Bei stochastischer Beschreibung ergeben sich (Isotropie und Kontinuität) für alle Flächen gleiche Parameter.
- Der Strom j von Kugeln, welche sich durch eine Fläche bewegen, entsteht aus der Teilchenzahldichte mal der lokalen Durchschnittsgeschwindigkeit, also hier aus $\langle v \rangle / L$.
- Der Strom beschreibt auch die lokale Stoßfrequenz.
- Ohne Wechselwirkung bleibt die betrachtete Raumzelle wie sie ist.
- Weil keine Wechselwirkung betrachtet wird, spielt die Ausdehnung der Kugeln keine Rolle. Deshalb ist die Beschreibung **skalenunabhängig**.

Eine kleine Änderung eines der beiden beschreibenden Parameter (Geschwindigkeit und freie Weglänge) könnte zwar als einfache **Absorption** bezeichnet werden, würde aber zu einer Asymmetrie der entsprechenden Größe beim Durchqueren der zugeordneten Fläche führen. Obwohl Geschwindigkeiten mit elektrischen Feldern und Anzahldichten mit Magnetfeldern verknüpft werden können, sollten sie hier in den Vakuumfluktuationen wegen der noch fehlenden stabilen Strukturen (Elementarteilchen) nur eine eingeschränkte Rolle spielen. Diese muss durch eine annehmbare (Stoß-) Wahrscheinlichkeit geprägt werden. Möglich erscheint dafür die Addition einer Geschwindigkeits- freie Weglängen-Kombination, welche zumindest **Stoßgleichgewicht** in der betreffenden Richtung gewährleistet. Wegen der möglichen orthogonalen Aufspaltung der Vektoren, kann die Stabilität in den nicht betroffenen Richtungen aufrecht erhalten bleiben. Nur bei den addierten Bewegungen erfolgt die Einmischung dazu passender Vektoren. Konkrete Realisationen (mit der Inversionsmethode erzeugt) geben die Möglichkeit der Bestimmung ihrer Wahrscheinlichkeit.

Geschwindigkeitsvektoren U und V mit je drei Parametern

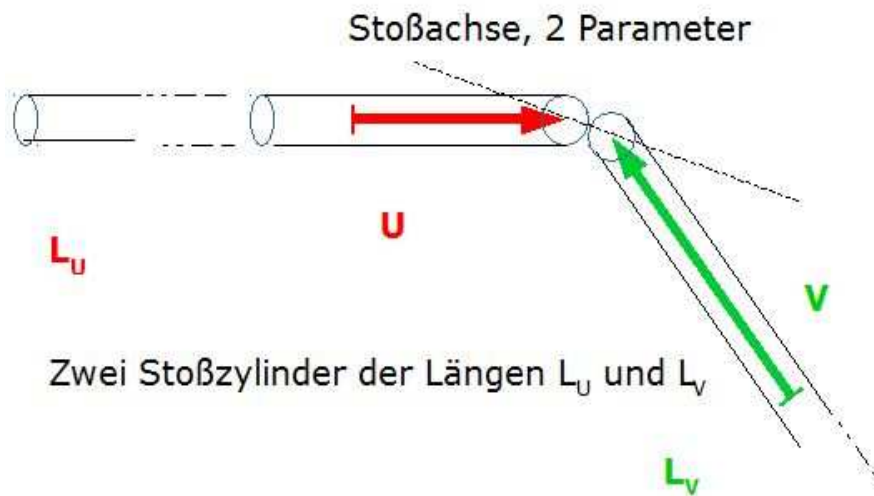


Bild 3

Bekannte Messwerte für eine Schätzung der Größenordnungen:

Plancksches Wirkungsquantum $h := 6.6260693 \cdot 10^{-34} \cdot \text{joule} \cdot \text{sec}$

Vakuumlichtgeschwindigkeit $c = 2.998 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Gravitationskonstante $G := 6.6742 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{sec}^2}$

Planck-Länge $l_p := \sqrt{\frac{h \cdot G}{2 \cdot \pi \cdot c^3}} = 1.616242812662619 \times 10^{-35} \text{ m}$

postulierter Durchmesser der kleinsten Kugeln $d := l_p = 1.616242812662619 \times 10^{-35} \text{ m}$

Comptonwellenlänge $\lambda(m) := \frac{h}{m \cdot c}$

Elektronenmasse $m_e := 9.1093826 \cdot 10^{-31} \cdot \text{kg}$

freie Weglänge in unserer Umgebung $\lambda(m_e) = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$

$m_{pr} := 1.67262171 \cdot 10^{-27} \cdot \text{kg}$ $\lambda(m_{pr}) = 1.321 \times 10^{-15} \text{ m}$

Die Länge einer äußeren (gegenüber der Umgebung) Raumzelle einer sich bildenden Anfangsstruktur wird als Postulat nach DSM.pdf von der Compton-Wellenlänge des Elektrons bestimmt und kann auch der eines Stoßzylinders entsprechen.

$$L_Z := \lambda(m_e) = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$$

Die Länge eines durchschnittlichen Stoßzylinders in Plancklängen (also der Dicke eines von den kleinsten betrachteten Objekten aufgespannten Stoßzylinders d , welche als absolutes Längenmaß verwendet werden kann), ist:

$$\text{Proportionalitätsfaktor der Planckskala} \quad L_{\text{abs}} := \frac{L_Z}{l_p} = 1.501 \times 10^{23}$$

Strömungsverstärkung durch Absorption erfolgt wegen der größeren Aufenthaltszeit im Stoßzylinder mit höherer Wahrscheinlichkeit von hinten. Im Bereich der lokalen freien Weglänge muss eine anfängliche Störung im Durchschnitt gleich viele hinein geratene wie diese Störung verlassende Kugeln erhalten, damit sie stabil bleibt. Die Geschwindigkeiten wirken dabei nicht auf die freien Weglängen. Bei einer Erhöhung der Dichte, also der Verkleinerung der freien Weglänge, muss sich allerdings auch die Durchschnittsgeschwindigkeit in der betreffenden Richtung entsprechend ändern. Betrachtet wird deshalb ein Würfel mit der Kantenlänge der durchschnittlichen lokalen freien Weglänge im Maßstab der Plancklänge. Raumzeitpunkten zugeordnete Parameter der Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Geschwindigkeitsbeträgen, freien Weglängen und zwei Winkeln werden aus gespeicherten Werten betrachteter Kugeln ermittelt. Mit innen dichter Umgebung, in der Störung dichter und orthogonaler Geschwindigkeit und außen weniger dichtem Gas sind **lokale Absorber** und **Emitter** für Geschwindigkeitsvektoren und freie Weglängen (Dichte) zu definieren. Die Aufenthaltszeit in der Nähe einer beliebigen Kugel bestimmt diese vorübergehende **Absorption**. Ein wichtiger Einfluss ergibt sich neben den Mittelwerten durch die Streuungen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Die einzelnen tatsächlichen Absorptionen ändern ständig deren Parameter. Eine kleine Asymmetrie zwischen äußerer und innerer Dichte relativ zur betrachteten lokalen Strömung verursacht orthogonal zu dieser unterschiedliche freie Weglängen. Dabei wird auch die Frontfläche der Kugeln in der Strömung gegenüber den Stoßpartnern aus der Umgebung mit der Richtung der Relativgeschwindigkeit etwas gedreht. Das verändert die Stoßachsenwinkel so, dass auch eine kleine Drehung der Strömung in Richtung der höheren Dichte erfolgt. Die kleinstmögliche Krümmung durch den Einfluss einer einzigen Absorption in einer Raumzelle entsteht durch die geringfügig veränderte orthogonale Stoßfrequenz. Freie Weglängen sind von den Geschwindigkeiten unabhängig und so ergibt sich die Krümmung einfach zu:

mit Elektron bzw. Proton z.B.

$$\kappa(L) := \left[\left(\frac{l_p}{L} \right)^{-1} \right] \quad (9) \quad \kappa(2.426 \times 10^{-12} \text{ m}) = 1.5010121 \times 10^{23}$$

$$\kappa(1.321 \times 10^{-15} \text{ m}) = 8.173 \times 10^{19}$$

Weiter verfolgt kann durch die Anfangsstörung, wenn diese wieder auf sich selbst trifft, ein Ring entstehen. Die Länge eines solchen Rings (als **DACHO-Ring** definierbar) kann von der Quantisierungseigenschaft des Raumes abhängen, also wegen der Periodizität an eine Aneinanderreihung von Stoßzylindern erinnern. Real kommen diese nicht vor, weil die Bewegungen chaotisch sind. Bei der mathematischen Beschreibung ist aber eine Durchschnittsbildung möglich, welche durch die Inversionsmethode umgekehrt solche chaotischen Beschreibungen zulässt. Das bedeutet nur ein ungefähres Vorkommen solcher Stoßzylinder in einer ringförmigen Strömung. Dieser entspricht wegen der notwendigen durchschnittlichen Periodizität, der freien Weglänge in Einheiten der Plancklänge. Daraus folgt durch Aneinanderreihung eine Maximallänge mit der Verwendung der Comptonwellenlänge des Elektrons als freie Weglänge in der betrachteten Umgebung. In einer dichteren Umgebung ist die auszuwählende freie Weglänge kürzer. Für eine anfängliche Störung wird ein wahrscheinlicher Weiterbestand nach jeweils einem Stoß bei Stoßgleichgewicht erwartet. Eine einseitige Ansammlung höherer Dichte kann demnach durch Wegnahme aus der äußeren Schicht erfolgen. Beim Beginn eines Strömungskeimes ist als willkürlicher Wert für einen daraus entstehenden Ring beispielsweise ein Faktor 100 oder der Wert der freien Weglänge in Einheiten der Plancklänge möglich:

$$\begin{aligned} L_x &:= L_Z \cdot 100 = 2.426 \times 10^{-10} \text{ m} && \text{oder} \\ L_D &:= L_Z \cdot L_{\text{abs}} = 3.642 \times 10^{11} \text{ m} && \text{als maximaler Wert} \end{aligned} \quad (10)$$

Das kann auch einfach durch das Skalarprodukt der zwei beteiligten Stoßzylinder ausgedrückt werden und dann den Durchmesser der von hinten (maximaler Wert) in den betrachteten Stoßzylinder eindringenden Kugel berücksichtigen. Das ergibt mit L^2/I_p die gleiche Länge. Dabei gelten die Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, also Multiplikation bei "Und"-Verknüpfung.

Die maximale Masse eines DACHO-Rings mit Elektronendicke wird damit von den aneinander gereihten Raumzellen mit Elektronenmasse bestimmt. Gravitativ wirksam ist in jeder Zelle nicht nur die betrachtete orthogonale Strömung, sondern wegen der Unabhängigkeit der freien Weglängen von den Geschwindigkeiten sollten das alle Kugeln der Raumzelle sein. Andererseits ist der Unterschied zum symmetrischen umgebenden Raum von der Strömung geprägt, welche mit durchschnittlich einer Kugel pro Zelle beginnt und aneinander gereiht erst dann einer Compton-Periode (neue Wortschöpfung) entspricht (Quanteneigenschaft), wenn im Durchschnitt alle Kugeln der Raumzelle berücksichtigt sind. Nach der Ansammlung kann die Masse einer Raumzelle durch einen stärkeren Systemerhaltungseffekt die ganze Zelle umfassen. Hier könnte aber eine zeitlich zu bestimmende Ansammlung bis zum Zellengrenzwert möglich sein, ohne dass es sich um eine allein stabile Struktur handelt. Die Beschreibung kann dann nicht als Modell für Quantengravitation interpretiert werden und beschreibt noch nicht

die bekannte Materie. Für Dunkle Materie und Dunkle Energie erscheint ein Quantisierungsversuch deshalb sinnlos, weil kontinuierlich unterschiedliche Werte angenommen werden können. Die Masse folgt aus der Beziehung für die Compton-Wellenlänge multipliziert mit dem Proportionalitätsfaktor L_{abs} .

$$m_{\text{Dachoring}} := \frac{h}{c \cdot L_Z} \cdot L_{\text{abs}} \quad (11)$$

$$m_{\text{Dachoring}} = 1.367504185298501 \times 10^{-7} \text{ kg}$$

Die Masse einer DACHO-Scheibe wird durch nach innen kleiner werdende freie Weglängen beeinflusst. Eine Schicht der Dicke L_Z , in welcher jede Raumzelle genau eine zusätzliche Kugel absorbiert, hätte allerdings nicht gerade eine in den Ring passende Länge, was hier vernachlässigt wird. Jeder Ring weiter innen bleibt gleich schwer, wird aber kürzer. Seine Stabilität gegenüber der Umgebung kann wegen der Skalenunabhängigkeit durch jeweilige neue Normierung ausgedrückt werden. Mit gleicher Masse in jedem Ring ergibt sich:

$$m_{\text{Dachoscheibe}} := \frac{m_{\text{Dachoring}} \cdot L_{\text{abs}}}{2 \cdot \pi} = 3.267 \times 10^{15} \text{ kg} \quad (12)$$

Das ist ein realistischer Wert, wenn diese DACHO-Scheiben anfangs im Raum als zufällig mit gleicher Wahrscheinlichkeit für ihre Entstehung angenommen werden. Bei sofort einsetzender Gravitation zwischen diesen sollte eine Ansammlung um dichteste Bereiche erfolgen. Dadurch könnten auch Gebiete mit höherer Galaxiendichte und leerräumte Voids entstehen, was eingehender untersucht werden sollte. Auch eine Auflösung von Ansammlungen bei Erreichen von noch unbekanntem Grenzwerten hinsichtlich der Stabilität ist denkbar. Die Anordnung in der Form von Standardscheiben (siehe weiter unten) erfolgt nach den bekannten bereits hier geltenden Gesetzen der Hydrodynamik. Das ist darauf zurück zu führen, dass Strömungen mit Magnetfeldern assoziiert werden können. Erfolgt bei der Absorption innen eine orthogonale Verdrängung, kann auch die Masse durch einen Bulg oder den umgebenden Halo größer werden. Die Raumzellen können nun o.B.d.A. anstelle von Stoßzylindern auch durch kompakte Würfel beschrieben werden. Damit lässt sich leicht einem kugelförmigen Bulg, welcher eigentlich aus DACHO-Scheiben durch flüchtige Kugeln gebildet wird, eine Masse zuordnen. Der Radius eines DACHO-Rings wäre:

$$r_D := \frac{L_D}{2 \cdot \pi} = 5.797 \times 10^{10} \text{ m} \quad (13)$$

Im Volumen eines DACHO's mit kugelförmiger Aufwölbung befinden sich mit

m_a (aus DSM.pdf) demnach wenigstens:

$$m_a := 3.429 \cdot 10^{-76} \text{ kg}$$

$$m_D(m) := \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r_D^3 \cdot \frac{m}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot L_Z^3} \quad (14) \quad m_D(m_a) = 4.677 \times 10^{-9} \text{ kg}$$

wenn in jeder Raumzelle nur ein m_a berücksichtigt wird. Aber beispielsweise mit m_e als Strömung der gesamten in der Umgebung vorhandenen Materie:

$$m_D(m_e) = 1.242 \times 10^{37} \text{ kg}$$

Das deutet darauf hin, dass DACHO's nicht aus dreidimensionalen Strukturen bestehen. Beispielsweise sind bekannte Objekte dafür zu leicht, aber Milliarden Sonnenmassen deuten auf realistische Größenordnungen:

$$m_{\text{Sonne}} := 1.9884 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

Ein Vergleich mit der Masse der Sonne und von Zwerggalaxien ermöglicht aber trotzdem deren Entstehung aus dunkler Materie von zuerst gebildeten DACHO's. Bei kompletter Auffüllung des Raums eines DACHO's mit Protonenmassen ergäbe sich sogar eine Masse von:

$$\text{Protonenmasse} \quad m_{\text{pr}} := 1.67262171 \cdot 10^{-27} \cdot \text{kg}$$

$$m_D(m_{\text{pr}}) = 2.281 \times 10^{40} \text{ kg}$$

was schon der Masse großer Galaxien entspricht, aber eher schwarze Löcher dahinter vermuten ließe.

Zweidimensionale Strukturen würden eine DACHO-Scheibe mit der Dicke einer freien Weglänge (also eigentlich auch dreidimensionale Strukturen mit dem zusätzlichen Faktor 2π) bilden. Dadurch entsteht wieder das obige Resultat:

$$m_{\text{DS}}(m) := \pi \cdot r_D^2 \cdot \frac{m}{\pi \cdot L_Z^2} \cdot 2 \cdot \pi \quad (15) \quad \left(\frac{r_D}{L_Z} \right)^2 = 5.708 \times 10^{44}$$

$$m_{\text{DS}}(m_e) = 3.267 \times 10^{15} \text{ kg} \quad 2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{r_D}{L_Z} \right)^2 \cdot m_e = 3.267 \times 10^{15} \text{ kg}$$

$$\text{Eine kleinste Kugel besitzt das Volumen:} \quad \text{Vol}_d := \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot l_p^3 = 1.7685137026747955 \times 10^{-101} \text{ L}$$

In eine Raumzelle passen demnach (bei Vernachlässigung der Kugelform):

$$\frac{7.4789 \cdot 10^{-36} \text{ m}^3}{\text{Vol}_d} = 4.229 \times 10^{68} \quad \text{Kugeln mit der Gesamtmasse:}$$

$$1.329 \times 10^{69} \cdot 3.429 \cdot 10^{-76} \text{ kg} = 4.557 \times 10^{-7} \text{ kg}$$

Die Masse wäre übrigens größer als die jetzt von Espinosa, Racco und Riotto (arXiv:1804.07731v1) in die Diskussion gebrachten Primordialen Schwarzen Löcher mit $2 \cdot 10^{15}$ GeV, welche fehlende Dunkle Materie erklären sollen. Im Physik Journal, Mai 2018, ist sogar die Rede von 10^{15} kg pro massenweise in der Inflationsphase erzeugten PBH's.

DACHO's könnten in vielen verschiedenen Größen mit unterschiedlichen Massen entstehen. Eine kleine Störung in der jeweiligen Umgebung kann sich mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit bilden. Sie entwickelt sich dann im Stoßgleichgewicht ihrer Umgebung mit erhaltener Stabilität. Es ist hier noch keine durchschnittliche Lebensdauer erkannt. Erst die maximale Auffüllung im Zentrum setzt Grenzen.

Einzelne DACHO's können nun auch überlagerte Bewegungen gegenüber anderen DACHO's erhalten. Zwischen diesen erfolgt durch die Ansammlung in den DACHO's eine Verdünnung. Das erzeugt Beschleunigung auf einander zu, also Gravitation. Dadurch entstehen eventuell Effekte der Ausrichtung, wie sie auch bei **Standardscheiben** wirksam sind (vgl. Diss. von Andreas Müller). Das Wachstum bewirkt neben der Verdünnung der Umgebung auch eine Geschwindigkeitserhöhung darin durch Thermalisierung. Die ringförmigen DACHO-Strukturen können dabei wegen der Strömungen Stabilität gegenüber der Umgebung aufrecht erhalten. Andere Kräfte als die Gravitation gibt es da aber noch nicht.

Die hier verwendete Annahme einer Existenz von Raumzellen, deren Größe von den freien Weglängen des postulierten Substrats abhängen, beruht auf dem Vertrauen in die Gültigkeit der Planckskala. Das impliziert die Möglichkeit, beliebige Raumzellen mit Comptonwellenlängen so aneinander gereiht zu denken, dass sich damit Machoringe bilden. Das könnte bei der Entstehung von Galaxien oder größeren Strukturen aus Dunkler Materie realisiert sein. Als Ansatz für ein Modell der Quantengravitation eignen sich die Überlegungen nicht, weil die Comptonwellenlängen für große Massen sinnlos sind und keinen Hinweis auf ein Stoßgleichgewicht zur Umgebung erlauben. Nur die lokalen Eigenschaften von Randbereichen sind dafür verwendbar.

$$\nu := \frac{c \cdot \sqrt{2}}{L_Z} = 1.747 \times 10^{20} \frac{1}{s} \quad (16) \quad \text{ist die Frequenz für Stabilität}$$

Damit folgt, wenn so viele freie Weglängen aneinander gereiht werden, wieviele Plancklängen diese auffüllen würden, m.a.W. wieviele Kugeln in die freie Weglänge passen:

$$L_{\text{RingPl}}(L) := \frac{L}{1.616242812662619 \times 10^{-35}}$$

$$L_{\text{RingPl}}(L_Z) = 1.5012040281396248 \times 10^{23} \text{ m}$$

Krümmung:

$$r_L(L) := \frac{1}{\text{atan}\left(\frac{l_p}{L}\right)}$$

$$r_L(L_Z) = 1.501 \times 10^{23}$$

$$r_L(L_Z) \cdot 2 \cdot \pi = 9.432 \times 10^{23}$$

entspreche dem Umfang eines Galaxienhaufens

oder alternativ mit

$$L_{\text{Ring}}(L) := L \cdot L_{\text{abs}}$$

$$L_{\text{Ring}}(L_Z) = 3.642 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$r_{\text{Ring}}(L) := \frac{L \cdot L_{\text{abs}}}{2 \cdot \pi}$$

$$r_{\text{Ring}}(L_Z) = 5.797 \times 10^{10} \text{ m}$$

$$m_{\text{Dachoscheibe}} := \frac{m_{\text{Dachoring}} \cdot L_{\text{abs}}}{2 \cdot \pi} = 3.267 \times 10^{15} \text{ kg}$$

ergibt die ähnliche Größenordnung für scheibenförmige DACHO's mit nach innen gleichbleibender Masse pro Ring wie das obige m_{DS} . Die Dichte nimmt innen trotzdem wegen der verkürzten Ringlänge zu.

Bei der flächenmäßigen Verteilung ändert sich die Gesamtmasse mit dem Quadrat. In einer scheibenförmigen Galaxis kann die gesamte Masse schon dadurch um 20 Zehnerpotenzen ($10^{15} \Rightarrow 10^{35}$) größer sein, als bei einem einzelnen DACHO. Dazu kommt noch, dass die ursprünglich entstehenden DACHO's beliebig im Raum ausgerichtet sein können und nur durch die Gravitation auf die Scheibe (Standardscheibe Dunkler Materie) konzentriert werden.

Dazu passende Durchschnittsgeschwindigkeiten der jeweiligen DACHO-Umgebungen werden:

$$L_{\text{abs}} \cdot L_Z = 3.642 \times 10^{11} \text{ m} \quad L_{\text{abs}} = 1.501 \times 10^{23} \quad L_Z = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$v(L) := v \cdot L \quad L_Z^2 \cdot l_p^{-1} = 3.642386677012588 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\sqrt{2} \cdot c = 4.24 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v(L_Z) = 4.24 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{Durchschnittsgeschwindigkeit in unserer Umgebung.}$$

$$L_{\text{Ring}}(2.09 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 3.138 \times 10^{21} \text{ m}$$

$$L_{\text{Ring}}(8.59 \cdot 10^2 \text{ m}) = 1.29 \times 10^{26} \text{ m}$$

Sonnensystem: 10^{13} m

Galaxien: 10^{21} m , Haufen: 10^{23} m ,

sichtbares Universum: $1.29 \cdot 10^{26} \text{ m}$

$$v(8.59 \cdot 10^2 \text{ m}) = 1.501 \times 10^{23} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Fürs ganze Universum wäre demnach eine Ansammlung von Dunkler Materie schwer vorstellbar.

In großen DACHO's, Galaxien oder im Inneren größerer Strukturen sollte v kein lineares Wachstum zeigen, wie es bei schichtweisem Entstehen Dunkler Materie von außen her zu erwarten ist. Mit kleinen DACHO's könnte das aber funktionieren. Diese können sich zu Standardscheiben aus Dunkler Materie anordnen, weil zwischen den DACHO's Gravitation wirkt. Die DACHOS's bewegen sich dann in größeren Strukturen, wie Galaxien oder Galaxienhaufen wie Staubpartikel welche in der Standardkosmologie betrachtet werden. Deren Geschwindigkeitsverteilung sollte dann theoretisch wie die von atmosphärischen Gasparkeln ermittelt werden können.

Es könnte allerdings eine weitere Abhängigkeit gesucht werden, welche die von allen in der Richtung der Strömung fliegenden, die also von der Dichte (= freien Weglänge) abhängenden als wesentlichen Faktor berücksichtigt. Das sind die parallelen Komponenten von $1/6$ aller, also diejenigen, welche die betrachtete Fläche durchqueren, wenn sie nicht vorher mit einer anderen Kugel zusammen stoßen.

Wichtiger erscheint die Untersuchung der Ansammlung von DACHO's. Im Zentrum könnte die Dichte bis zur maximal möglichen Auffüllung anwachsen. Etwas dazu wurde schon in Zahlen3.mcd angedacht.