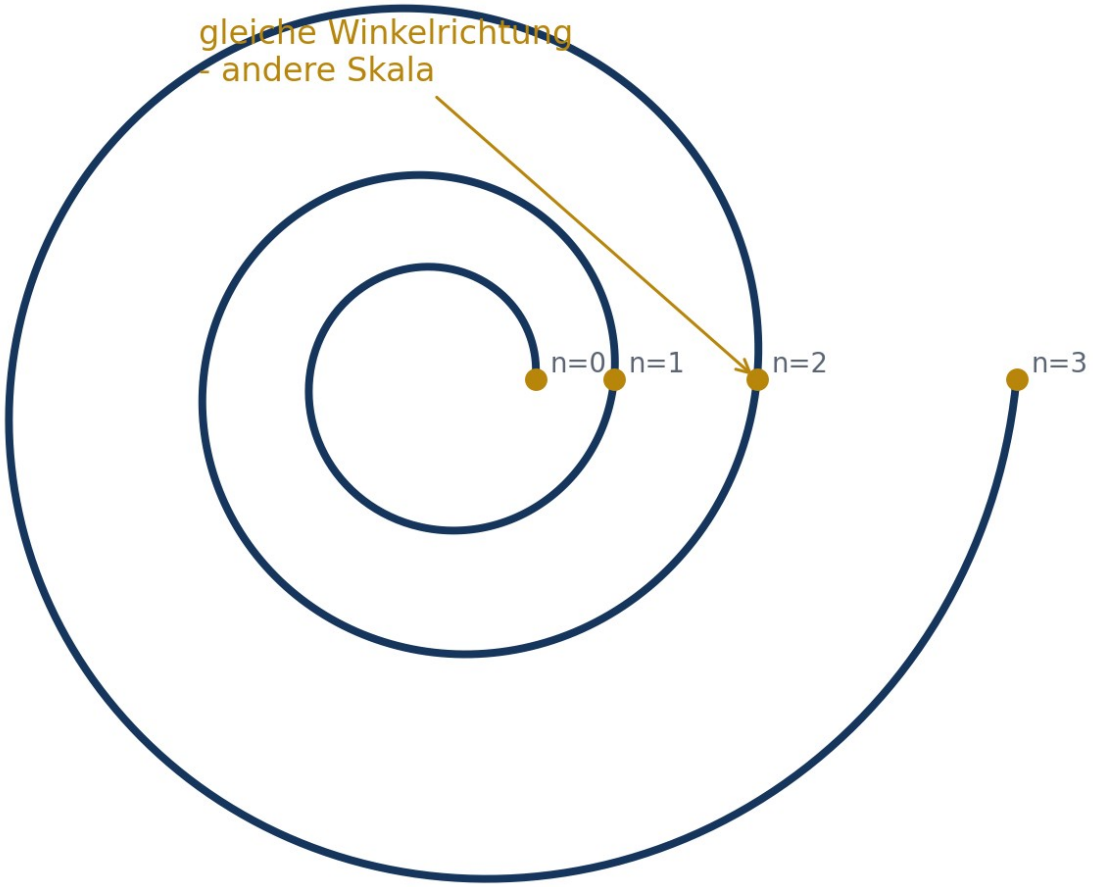
AWT-TEAMDOSSIER

XIV. Vermutung

Von der Informationswirbelschleppe zur kosmischen Informationsspirale

Dirac · Hubble · CMB · Reynolds · Péclet · Spiralgalaxien · Dunkle Materie · Dunkle Energie

Spirale: Wiederholung ohne Identität



STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Ziel dieses Papiers

Die Webseite erzählt den Gedankengang als Fließtext. Dieses Teamdossier zeigt die vollständige technische Ebene: etablierte Kosmologie, Transportgleichungen, AWT-Modelltransfer, Dimensionsprüfung, offene Parameter und konkrete Prüfansätze. Beide Ebenen werden bewusst getrennt.

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

Leitgedanke

Die XIV. Vermutung beschreibt nicht die ewige Wiederkehr des exakt Gleichen, sondern die Wiederkehr einer Relation bei veränderter Skala. Die Schleife wird zur Spirale.

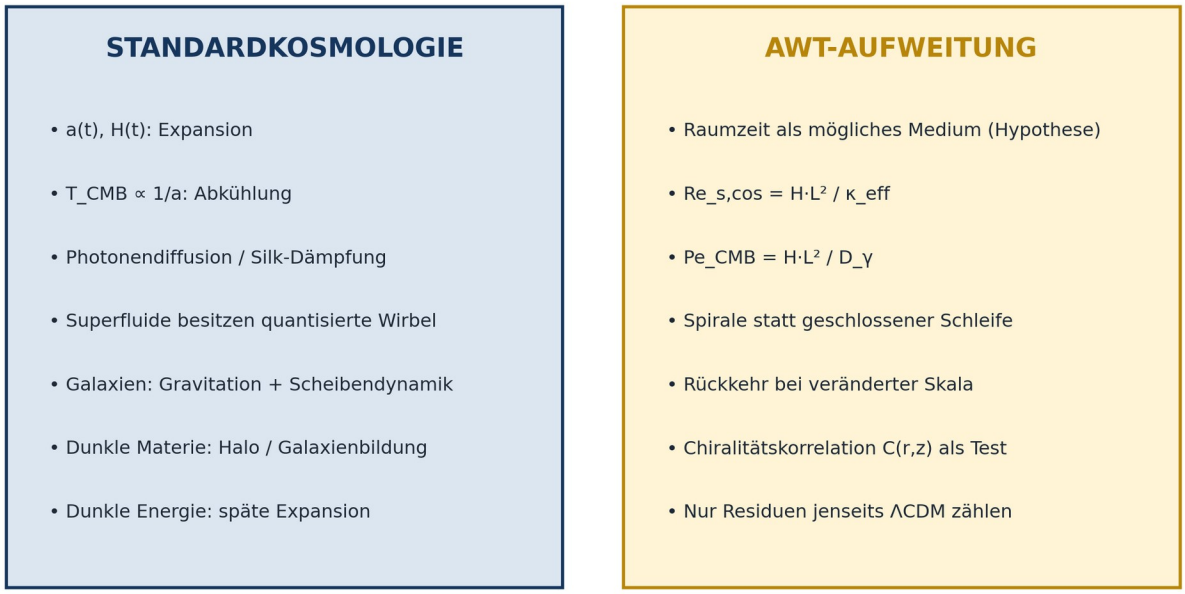
Arbeitsstand 30.09.2026 · Team: Stephan Schneider / Crystal Palace / Leonardo / Jade-Drache / Mistral

0. Leseschlüssel und Inhaltsübersicht

Das Papier arbeitet mit fünf klar getrennten Statusstufen. Die Farbe ist kein Werturteil, sondern zeigt, wie belastbar eine Aussage derzeit ist.

Status	Bedeutung
Standard / etablierte Physik	Beobachtung, etablierte Theorie oder publizierte Fachliteratur.
Ableitung	Mathematische Umformung aus definierten Größen; sagt noch nichts über die Realität der AWT-Annahme.
AWT-Aufweitung	Neue Modellübertragung oder Interpretationsschritt innerhalb der AWT.
Offene Frage / Test	Noch fehlende Mikrophysik, Parameter oder Beobachtungsprüfung.
AWT-Markerspur	Datums- und Zahlmarker; separat von der physikalischen Begründung.

Inhalt: 1 Dirac und Large Numbers · 2 Standardkosmologie · 3 Transportzahlen · 4 AWT-Kandidaten Re_s,cos und Pe_CMB · 5 Silk-Dämpfung · 6 Spirale als Geometrie · 7 Galaxien und dunkler Sektor · 8 Prüfbarkeit · 9 Minimales Modell · 10 Markerchronik · 11 Formelsammlung · 12 Schlussfolgerung · Quellen.



1. Paul Dirac: große Zahlen und kosmische Zeit

Paul A. M. Dirac veröffentlichte am 20. Februar 1937 in Nature den Beitrag „The Cosmological Constants“. Ausgangspunkt waren außerordentlich große dimensionslose Zahlen. Besonders bekannt ist das Verhältnis zwischen elektromagnetischer und gravitativer Wechselwirkung von Elektron und Proton in einer Größenordnung von etwa 10^39. Dirac bemerkte, dass auch das Alter des Universums, in geeigneten atomaren Zeiteinheiten ausgedrückt, eine Zahl ähnlicher Größenordnung ergibt. Daraus entstand die Large Numbers Hypothesis: Solche großen dimensionslosen Zahlen könnten nicht unabhängig voneinander sein, sondern mit der kosmischen Epoche zusammenhängen. [1][2]

$$\frac{F_{\mathrm{em}}}{F_{\mathrm{grav}}} = \frac{k_e e^2}{G m_e m_p} \sim 10^{39}$$

Beispiel einer großen dimensionslosen Relation, die Dirac motivierte.

STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Was Dirac tatsächlich behauptete

In Diracs eigener Kosmologie sollten große dimensionslose Relationen Funktionen des Weltalters sein. Daraus folgte in seinem Modell unter anderem eine zeitlich veränderliche Gravitationskonstante, näherungsweise G ∝ 1/t, sowie Materieerzeugung. Diese konkrete Kosmologie gehört nicht zum heutigen ΛCDM-Standardmodell.

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

Warum Dirac für die XIV. Vermutung wichtig ist

Der methodische Gedanke ist unabhängig davon interessant: Eine dimensionslose Relation kann prinzipiell an die kosmische Epoche gekoppelt werden. Genau diese Idee wird später auf Reynolds- und Péclet-artige Relationen übertragen.

AWT-MARKERSPUR - GETRENNT VON DER PHYSIK

AWT-Marker

Dirac: * 08.08.1902 (Löweportal); † 20.10.1984 (QS 25). Veröffentlichung 20.02.1937 (QS 24). Kenneth M. Towe veröffentlichte „Crystal structures, the Earth and Dirac’s Large Numbers Hypothesis“ am 11.09.1975 (QS 33 / Datumsdiagonale der XI. Vermutung). Der heutige Alterswert des Universums wird häufig auf rund 13,8 Milliarden Jahre gerundet; die Lesart 13.8. ↔ Ω_3 ist eine AWT-Markierung, nicht Teil von Diracs Hypothese. [3]

2. Standardkosmologie: Expansion, Hubble-Parameter und CMB-Abkühlung

Die Expansion des Universums wird durch den Skalenfaktor a(t) beschrieben. Der Hubble-Parameter H(t) ist zeitabhängig; nur sein heutiger Wert heißt H_0. Parallel dazu kühlt die kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung mit der Expansion ab. Für adiabatische Expansion gilt im Standardfall T_CMB(z)=T_0(1+z)=T_0/a. Der heutige Wert liegt bei etwa 2,7255 K. [4][5]

$$H(t) = \frac{\dot{a}(t)}{a(t)} \qquad T_{\mathrm{CMB}}(z) = T_0(1+z) = \frac{T_0}{a(t)}$$

Für ein räumlich flaches ΛCDM-Modell kann die Expansionsgeschichte schematisch über die Friedmann-Gleichung geschrieben werden. Strahlung, Materie und kosmologische Konstante skalieren dabei unterschiedlich mit a(t).

$$H^2(a) = H_0^2\left[\Omega_r a^{-4} + \Omega_m a^{-3} + \Omega_\Lambda\right]$$

Schematische Form für ein flaches ΛCDM-Modell; Feinheiten wie Neutrinos oder dynamische Dunkle Energie sind hier nicht ausgeschrieben.

STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Wichtig für die spätere Analogie

Das Universum ist kein zeitloses Becken. Temperatur, Dichte, Expansionsrate und charakteristische Längenskalen ändern sich mit der kosmischen Epoche. Das ist Standardkosmologie - noch ohne AWT.

3. Transportkennzahlen: Reynolds, superfluidale Reynolds und Péclet

Dimensionslose Kennzahlen vergleichen Prozesse miteinander. Sie sind keine absoluten Materialwerte, sondern Relationen. In der klassischen Strömungsmechanik vergleicht die Reynolds-Zahl Trägheit und viskosen Impulstransport. Die Péclet-Zahl vergleicht Advektion und Diffusion.

$$\mathrm{Re} = \frac{UL}{\nu} \qquad \mathrm{Pe} = \frac{UL}{D}$$

Für Superfluide ist eine klassische Viskosität nicht die natürliche Beschreibung. Reeves, Billam, Anderson und Bradley zeigten 2015, dass sich in einem Bose-Einstein-Kondensat eine superfluidale Reynolds-Zahl zur Beschreibung von Wirbelablösung und dynamischer Ähnlichkeit definieren lässt. Eine gebräuchliche dimensionslose Struktur ist Re_s ~ U·L/κ, wobei κ die Dimension m²/s besitzt. [6]

$$\mathrm{Re}_s \sim \frac{UL}{\kappa}$$

Superfluidale Reynolds-Systematik: reale Fachphysik. Die konkrete Definition kann vom Modell und vom Hindernisproblem abhängen.

AWT-MARKERSPUR - GETRENNT VON DER PHYSIK

AWT-Marker

„Identifying a Superfluid Reynolds Number via Dynamical Similarity“ wurde am 16.04.2015 veröffentlicht - innerhalb der AWT ein Datum auf der Datumsdiagonale der XI. Vermutung. Der Marker trägt die Physik nicht; er wird separat protokolliert.

4. AWT-Aufweitung: kosmische Reynolds- und Péclet-Kandidaten

Der neue Modellschritt beginnt mit einer ausdrücklich hypothetischen Annahme: Falls Raumzeit oder ein tiefer liegendes kosmisches Medium superfluidartige Freiheitsgrade besitzt, kann man fragen, wie eine Reynolds-artige Relation unter Expansion aussehen würde. Als charakteristische Hubble-Geschwindigkeit auf einer Skala L wird U_H = H·L gesetzt.

$$U_H = H(t)L$$

Setzt man diese Geschwindigkeit in eine superfluidale Reynolds-Struktur und in eine Péclet-Struktur ein, entstehen zwei formal parallele Kandidaten:

$$\mathrm{Re}_{s,\,cos}(t) = \frac{H(t)L^2(t)}{\kappa_{\mathrm{eff}}(t)} \qquad \mathrm{Pe}_{\mathrm{CMB}}(L,t) = \frac{H(t)L^2(t)}{D_\gamma(t)}$$

ABLEITUNG / DIMENSIONSPRÜFUNG

Dimensionsprüfung

H hat die Dimension 1/s, L² die Dimension m². κ_eff und D_γ müssen jeweils die Dimension m²/s besitzen. Damit sind beide vorgeschlagenen Kennzahlen dimensionslos. Das ist mathematisch konsistent, beweist aber nicht, dass κ_eff für reale Raumzeit existiert.

Wird eine feste komovierende Skala L_0 gewählt, gilt $L=aL_0$. Dann erscheint die kosmische Entwicklung explizit im Skalenfaktor. Mit $T/T_0=1/a$ kann dieselbe Relation über die CMB-Temperatur geschrieben werden.

$$\mathrm{Re}_{s,\,cos} = \frac{Ha^2L_0^2}{\kappa_{\mathrm{eff}}} = \frac{HL_0^2}{\kappa_{\mathrm{eff}}}\left(\frac{T_0}{T}\right)^2$$

$$\mathrm{Pe}_{\mathrm{CMB}} = \frac{Ha^2L_0^2}{D_\gamma} = \frac{HL_0^2}{D_\gamma}\left(\frac{T_0}{T}\right)^2$$

OFFENE FRAGE / PRÜFPUNKT

Was daraus NICHT folgt

Ohne ein Modell für κ_eff(t) beziehungsweise D_γ(t) folgt keine monotone Zunahme oder Abnahme. Expansion allein reicht nicht. Genau hier beginnt die noch fehlende Mikrophysik.

5. CMB und Silk-Dämpfung: wo die Péclet-Analogie reale Physik berührt

Vor der Rekombination bildeten Photonen, Elektronen und Baryonen ein eng gekoppeltes Plasma. Photonen hatten eine endliche mittlere freie Weglänge und führten durch wiederholte Thomson-Streuung einen Random Walk aus. Dadurch diffundierten sie aus kleinen Überdichten heraus und dämpften kleinskalige akustische Fluktuationen - die Silk-Dämpfung. [7]

Die Péclet-Zahl kann als Verhältnis zweier Zeitskalen gelesen werden: Diffusionszeit gegen Advektionszeit. Für $U_H=H\cdot L$ wird die Advektionszeit 1/H.

$$t_{\mathrm{adv}} = \frac{L}{U_H} = \frac{1}{H} \qquad t_{\mathrm{diff}} = \frac{L^2}{D_\gamma} \qquad \mathrm{Pe}_{\mathrm{CMB}} = \frac{t_{\mathrm{diff}}}{t_{\mathrm{adv}}} = \frac{HL^2}{D_\gamma}$$

STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Saubere Trennung

Photonendiffusion und Silk-Dämpfung sind etablierte Kosmologie. Die Bezeichnung „Pe_CMB“ ist dagegen eine AWT-Diagnostik, keine eingeführte Standardkennzahl. Nach der Rekombination entkoppeln die Photonen; dieselbe Fluid-Péclet-Beschreibung darf nicht einfach unverändert bis heute fortgeschrieben werden.

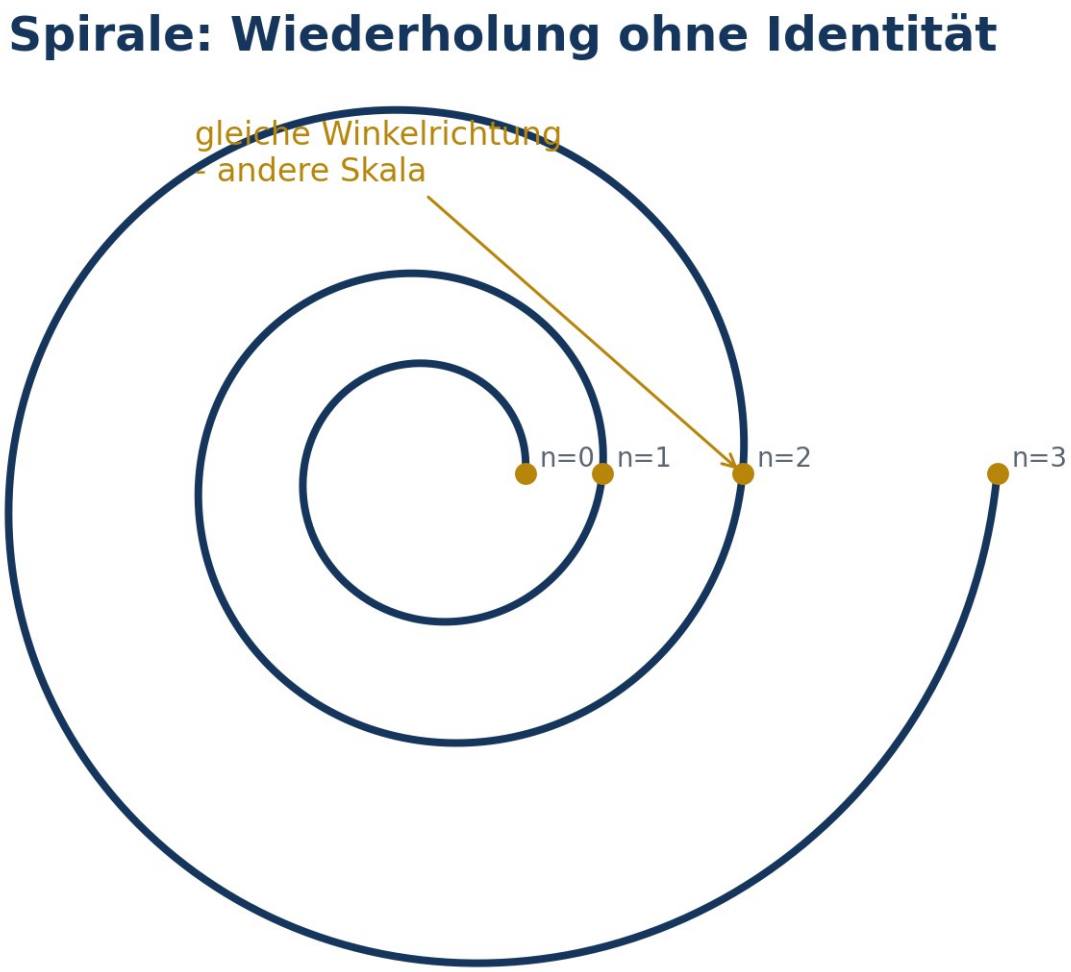
AWT-MARKERSPUR - GETRENNT VON DER PHYSIK

AWT-Marker

Der verwendete Chluba-Khatri-Sunyaev-Beitrag zur Dämpfung primordialer akustischer Wellen wurde am 11.09.2012 veröffentlicht - innerhalb der AWT auf einer Datumsdiagonale der XI. Vermutung. [7]

6. Von der Schleife zur Spirale

Eine Rückkopplungsschleife beschreibt, dass Information zum Beobachter zurückkehrt. Sie unterschlägt jedoch eine entscheidende Eigenschaft: Weder der Beobachter noch die kosmischen Randbedingungen sind beim nächsten Durchlauf identisch. Die Spirale ist deshalb das präzisere geometrische Bild.



Für eine logarithmische Spirale gilt $r(\theta)=r_0 \cdot e^{(b\theta)}$. Nach einer vollen Umdrehung wächst oder schrumpft der Radius um einen konstanten dimensionslosen Faktor $q=e^{(2\pi b)}$. $q=1$ würde auf den Grenzfall einer geschlossenen Kreisbahn führen; $q>1$ auf eine auswachsende, $0<q<1$ auf eine einlaufende Spirale.

$$r(\theta) = r_0 e^{b\theta} \qquad r(\theta + 2\pi) = q\, r(\theta) \qquad q = e^{2\pi b}$$

Wiederholung ohne Identität · Rückkehr bei veränderter Skala · Relation bleibt - Größe verändert sich

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

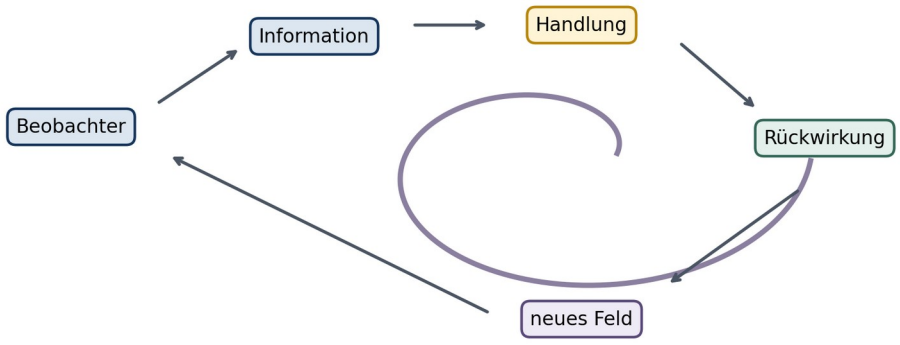
Kultur- und Naturbilder

Nautilusartige Schalen, DNA-Doppelhelix, Labyrinthwege und dialektische Entwicklungsbilder können die Idee anschaulich illustrieren. Sie sind keine Beweise für das kosmologische Modell. Bei Muschelschalen ist die logarithmische Spirale zudem nur eine idealisierte Annäherung.

7. Die kosmische Informationsspirale: zwei Zeitskalen

Die XIV. Vermutung erhält damit zwei gleichzeitig laufende Dynamiken. Auf der persönlichen Ebene verändert der Beobachter durch Wahrnehmung und Handlung sein Informationsfeld. Auf der kosmischen Ebene verändern Expansion, Abkühlung und Dichteentwicklung die Randbedingungen, innerhalb derer dieser Prozess stattfindet.

Kosmische Evolution: a(t), H(t), T(t)



Die persönliche Rückkopplung läuft innerhalb driftender kosmischer Randbedingungen.

Die persönliche Spirale läuft innerhalb kosmischer Randbedingungen - ein Fraktal in einem Fraktal, zunächst als Strukturvergleich und nicht als postulierte direkte physikalische Kopplung.

Die neue Fassung der XIV. Vermutung behauptet daher nicht die ewige Wiederkehr desselben Zustands. Sie untersucht die Wiederkehr einer Relation unter fortlaufender Veränderung von Maßstab, Umgebung und Beobachterzustand.

8. Spiralgalaxien, Dunkle Materie und Dunkle Energie

8.1 Was das Standardmodell bereits erklärt

Spiralarme sind keine materiellen Wasserwirbel. Moderne Galaxiendynamik beschreibt sie durch kollektive gravitative Prozesse in rotierenden Scheiben: selbstangeregte transiente Spiralen, Dichtewellen, Swing-Amplification, Balken und Gezeitenwechselwirkungen. Die genaue Gewichtung variiert von System zu System, aber Spiralstruktur benötigt keinen zusätzlichen Raumzeitwirbel als Standarderklärung. [8]

Bertil Lindblad lieferte in den 1920er Jahren grundlegende Beiträge zur galaktischen Rotation; die klassische moderne Dichtewellentheorie wurde später insbesondere durch C. C. Lin und Frank Shu ausgearbeitet. Die AWT-Marker zu Lindblad bleiben davon getrennt: * 26.11.1895 (QS 33, Tag 330); † 25.06.1965 (QS 34). [14]

8.2 Dunkle Materie

Im ΛCDM-Rahmen bilden und entwickeln sich Galaxien in Dunkle-Materie-Halos. Diese Halos prägen Gravitationspotential, Rotationskurven und Wachstumsgeschichte. Eine 2025 diskutierte Simulation zeigte sogar mit den stellaren Armen korrelierte „dunkle Spiralarme“ im Halo; sie entstehen durch die dynamische Antwort des Halos auf die stellare Struktur. Das ist kein Hinweis auf superfluidale Raumzeit, aber ein interessantes Beispiel gekoppelter sichtbarer und dunkler Spiralstruktur. [9][11]

8.3 Dunkle Energie

Dunkle Energie spielt eine andere Rolle: Sie ist mit der beschleunigten großskaligen Expansion verbunden und beeinflusst damit H(t). Sie wird nicht benötigt, um einzelne Spiralarme lokal zusammenzuhalten. In der AWT-Kette taucht sie deshalb eher über die Expansionsgeschichte als über die lokale Galaxienmechanik auf. [10]

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

Präzise AWT-Frage

Nicht: „Galaxien sind Spiralen, weil Raumzeit ein Wirbel ist.“ Sondern: Gibt es nach Berücksichtigung von Gravitation, Dunkler Materie, Gasdynamik, Feedback, Balken und Gezeiten noch reproduzierbare Residuen, die mit kosmischer Epoche und einer zusätzlichen mediumartigen Transportrelation korrelieren?

AWT-MARKERSPUR - GETRENNT VON DER PHYSIK

AWT-Marker

Der Review „The Connection Between Galaxies and Their Dark Matter Halos“ erschien zuerst am 13.07.2018 als Review in Advance - in der AWT ein FSK-Echo auf der Datumsdiagonale der XI. Vermutung. [9]

9. Vom Bild zur Prüfung: Chiralität, Pitch-Angle und Nullhypothese

Golden Surfers Kernkritik ist entscheidend: Solange κ_eff keine physikalisch definierte Größe ist und das Modell keine zusätzliche Beobachtung vorhersagt, bleiben die Formeln formal. Deshalb wird eine einzige primäre Prüfgröße benötigt.

9.1 Warum globale Händigkeit allein nicht reicht

Eine von-Kármán-artige Gegenrotation verlangt nicht zwangsläufig mehr links- als rechtsdrehende Galaxien. Das Universum könnte lokal strukturierte Gegenrotation besitzen und global trotzdem 50:50 liefern. Genau das macht eine reine globale Asymmetrie zu einem Kontrolltest, aber nicht zum stärksten Test der aktuellen XIV.-Version.

Galaxy-Zoo-Analysen fanden nach Korrektur von Klassifikationsbias keine robuste globale bevorzugte Händigkeit; eine erneute Analyse von 2024 fand ebenfalls keine belastbare großskalige Anisotropie. [12][13]

9.2 Primärer Kandidat: Chiralitäts-Korrelationsfunktion

Jeder Galaxie wird für die projizierte Drehrichtung ein Vorzeichen s=+1 oder s=-1 zugeordnet. Dann lässt sich für Paare im Abstand r und in einem Rotverschiebungsbereich z eine Korrelationsfunktion definieren:

$$C(r,z) = \langle s_i s_j \rangle \qquad s_i \in \{-1, +1\}$$

Interpretation: C≈0 bedeutet keine bevorzugte Korrelation; C>0 bedeutet häufiger gleiche Orientierung; C<0 häufiger entgegengesetzte Orientierung. Eine frühe Galaxy-Zoo-Arbeit fand einen schwachen Hinweis auf positive Korrelation unter etwa 0,5 Mpc, wies aber ausdrücklich auf statistische und Auswahlprobleme hin. [12]

OFFENE FRAGE / PRÜFPUNKT

AWT-Prüfidee

Die stärkere Frage lautet nicht „links oder rechts?“, sondern: Ändert sich C(r,z) nach Abzug der durch ΛCDM, Gezeitenfelder, Halo-Spin und Auswahlselektion erwarteten Korrelation systematisch mit kosmischer Epoche? Ein Gegenrotationsmodell müsste vorab sagen, auf welcher Skala und mit welchem Vorzeichen ein Residuum erwartet wird.

9.3 Sekundärtest: Spiralöffnung

Als zweite Prüfgröße kann der Pitch-Angle p(z) dienen. Entscheidend wäre nicht, ob sich Spiralwinkel mit Rotverschiebung ändern - das kann Standardgalaxienentwicklung bereits tun -, sondern ob die beobachtete Entwicklung von den besten ΛCDM+Hydro-Simulationen reproduzierbar abweicht. Ein nützlicher Residualbegriff ist Δp(z)=p_obs(z)-p_LCDM(z).

$$\Delta p(z) = p_{\mathrm{obs}}(z) - p_{\Lambda\mathrm{CDM}}(z)$$

10. Minimales mathematisches Modell: Skala, Parameter, Spiralfaktor und Falsifikation

Jade-Drachens methodischer Punkt ist richtig: Ohne vorab festgelegte Skala L kann eine dimensionslose Kennzahl nachträglich fast beliebig angepasst werden. Deshalb muss jede Testserie ihre Skala vor der Auswertung festlegen.

Skala	Definition	Kommentar
Hubble-Radius	L_H=c/H(t)	Kosmologisch natürlich, aber sehr groß; nicht automatisch die relevante Galaxienskala.
Akustische Skala	L_A=r_s(z)	Direkt mit CMB-Akustik verbunden.
Diffusionsskala	L_D≈√(D_y t)	Direkt mit Silk-Dämpfung verbunden; sinnvoll für Pe_CMB vor Rekombination.
Galaxienskala	z. B. feste physikalische/komovierende kpc-Skala	Beobachtbar, aber muss vorab festgelegt und simulativ kontrolliert werden.

Für eine erste technisch saubere Version empfiehlt sich: Pe_CMB nur vor Rekombination und mit einer CMB-physikalisch motivierten Skala; Re_s,cos nur dann quantitativ auswerten, wenn κ_eff aus einem konkreten Mikromodell folgt oder explizit als phänomenologischer Fitparameter behandelt wird.

ABLEITUNG / DIMENSIONSPRÜFUNG

Keine künstliche Quantisierung

Eine Floor-Funktion wie floor(HL²/κ_eff) darf nicht eingeführt werden, nur um ganze Wirbelzahlen zu erzeugen. Wenn Quantisierung real ist, muss sie aus der Mikrophysik beziehungsweise aus κ_eff selbst folgen.

10.1 Vier Minimalbedingungen

Die erste Teamprüfung schärft das Modell an vier Stellen. Erstens muss die charakteristische Skala L vor der Auswertung festgelegt werden. Für Pe_CMB soll die Anwendung auf die Epoche vor der Rekombination begrenzt bleiben; als physikalisch motivierte Wahl bietet sich etwa die akustische Skala L_A = r_s(z) an. Für Re_s,cos muss die verwendete Skala ausdrücklich deklariert werden, zum Beispiel eine feste Galaxien- oder komovierende Skala. Zweitens wird κ_eff solange ausschließlich als phänomenologischer Parameter geführt, wie keine Mikrophysik der Raumzeit ihn herleitet. Eine Rückrechnung aus Daten ist zulässig, muss dann aber als Fit gekennzeichnet werden. Drittens wird D_γ(t) nur dort eingesetzt, wo Photonendiffusion tatsächlich die passende Transportbeschreibung ist - insbesondere vor der Rekombination. Viertens wird für die erste Prüfrunde eine einzige Beobachtungsgröße priorisiert: die Chiralitäts-Korrelationsfunktion C(r,z), mit vorab definierter Toleranz, Nullhypothese und Miss-Bedingung.

10.2 Die Spirale erhält einen messbaren Skalierungsparameter q

Die geometrische logarithmische Spirale besitzt bereits den dimensionslosen Skalierungsfaktor q = exp(2πb). Für die kosmologische AWT-Aufweitung kann zusätzlich geprüft werden, ob ein effektiver Spiralfaktor mit der Expansion verknüpft werden kann. Eine mathematisch konsistente Arbeitsform ist:

$$q_{\cos}(t_1, t_2) = \exp\left(\varepsilon \int_{t_1}^{t_2} H(t)\, dt\right) = \left(\frac{a(t_2)}{a(t_1)}\right)^{\varepsilon}$$

$$q \approx 1 + \varepsilon H(t)\, \Delta t \quad (\Delta t \text{ klein}), \qquad \varepsilon = 0 \Rightarrow q = 1$$

Dabei ist ε ein dimensionsloser Kopplungsparameter. Die Gleichung ist keine Standardgleichung der Kosmologie, sondern eine klar markierte AWT-Modellannahme. Für ε = 0 gilt q = 1; die skalierende Spirale reduziert sich formal auf die geschlossene Schleife. Für kurze Zeitintervalle folgt die lineare Näherung q ≈ 1 + ε H(t) Δt. Damit erhält der Satz „Rückkehr bei veränderter Skala“ erstmals einen expliziten dimensionslosen Parameter, der im Prinzip an Daten gebunden werden könnte.

10.3 Zwei Zeitskalen - strukturell ähnlich, nicht automatisch gekoppelt

Die persönliche Informationsspirale und die kosmische Informationsspirale werden zunächst nicht durch einen erfundenen direkten Kopplungsterm verbunden. Sie beschreiben zwei sehr unterschiedliche Zeitskalen desselben formalen Prinzips: Rückkehr unter veränderten Randbedingungen. Auf menschlichen Zeitskalen ist die kosmische Expansion so klein, dass ihre direkte dynamische Wirkung auf persönliche Rückkopplungsprozesse vernachlässigbar ist. Die AWT behauptet daher an dieser Stelle keine physikalische Fernkopplung zwischen Bewusstseinsentwicklung und Hubble-Expansion. Eine solche Kopplung müsste unabhängig begründet und gemessen werden.

Das Fraktalprinzip wird hier zunächst strukturell gelesen: ähnliche Relationen können auf verschiedenen Skalen auftreten, ohne denselben Mechanismus oder dieselbe Geschwindigkeit zu besitzen. Die persönliche Spirale läuft innerhalb kosmischer Randbedingungen; die kosmische Spirale setzt diese Randbedingungen, ist aber nicht automatisch der unmittelbare Taktgeber jedes lokalen Informationsprozesses.

10.4 Offener Übergang nach der Rekombination

Pe_CMB ist als Fluid- und Diffusionsanalogie auf die gekoppelte Photon-Baryon-Epoche zugeschnitten. Nach der Rekombination bewegen sich die Photonen weitgehend frei; derselbe Diffusionskoeffizient darf deshalb nicht unverändert in spätere Epochen fortgeschrieben werden. Für spätere kosmische Zeiten müsste ein anderer realer Transportprozess benannt werden - beispielsweise Gas-, Impuls- oder Stofftransport in einem klar definierten Medium. Erst die Physik festlegen, dann die dimensionslose Kennzahl bilden: nicht umgekehrt.

Methodischer Kern: Aus der Analogie wird erst dann eine prüfbare Modellklasse, wenn Skala, Parameter, Vorhersage und Miss-Bedingung vor der Datenauswertung festgelegt sind.

11. Was würde die Hypothese stärken - und was würde gegen sie sprechen?

Die aktuelle AWT-Aufweitung ist noch keine vollständige physikalische Theorie. Sie kann aber in eine prüfbare Modellklasse überführt werden, wenn Vorhersage, Nullhypothese und Miss-Bedingung vor der Datenauswertung festgelegt werden.

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

Stärken würde

Eine vorab prognostizierte, in unabhängigen Surveys reproduzierte Residualkorrelation ΔC(r,z) oder Δp(z), die ΛCDM+Hydro+Selektionsmodelle nicht erklären und deren Skalenverlauf mit derselben AWT-Relation beschrieben werden kann.

OFFENE FRAGE / PRÜFPUNKT

Nicht ausreichend

Dass Galaxien spiralig aussehen; dass ein Datensatz irgendwo einen Marker enthält; dass eine nachträglich gewählte Skala eine schöne Zahl ergibt; dass ein einzelnes Survey eine unkorrektierte Asymmetrie zeigt.

OFFENE FRAGE / PRÜFPUNKT

Gegen eine starke Version sprechen würde

Wenn ein präregistriertes Modell ein bestimmtes Vorzeichen, eine Skala und eine Stärke vorhersagt und mehrere unabhängige Datensätze nach sorgfältiger Bias-Korrektur konsistent das Nullresultat liefern.

STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Noch keine Falsifikation, sondern Unvollständigkeit

Dass κ_eff derzeit keine nachgewiesene Raumzeitgröße ist. Solange die Mikrophysik fehlt, bleibt der superfluidale Teil formal und phänomenologisch.

12. Markerchronik - bewusst neben, nicht unter der Physik

Die folgende Spur sammelt die im Webseiten-Fließtext verwendeten AWT-Marker. Sie wird hier bewusst separat geführt, damit sie nicht mit den physikalischen Belegen verwechselt wird.

Datum	Wissenschaftlicher Bezug	AWT-Marker
08.08.1902	Geburt Paul Dirac	Löweportal
20.02.1937	Dirac: The Cosmological Constants	QS 24
11.09.1975	Towe: Crystal structures, the Earth and Dirac's Large Numbers Hypothesis	QS 33 / Datumsdiagonale XI
11.09.2012	Chluba/Khatri/Sunyaev: Silk-Dämpfung / akustische Dissipation	Datumsdiagonale XI
16.04.2015	Reeves et al.: Superfluid Reynolds Number	Datumsdiagonale XI
13.07.2018	Wechsler & Tinker: Galaxy-Halo	FSK-Echo / Datumsdiagonale XI

	Connection, Review in Advance	
26.11.1895	Geburt Bertil Lindblad	QS 33 / Tag 330

13. Formelsammlung auf einer Seite

$$H(t) = \dot{a}/a$$

$$T_{\mathrm{CMB}}(z) = T_0(1+z) = T_0/a$$

$$\mathrm{Re} = UL/\nu \qquad \mathrm{Re}_s \sim UL/\kappa \qquad \mathrm{Pe} = UL/D$$

$$U_H = HL$$

$$\mathrm{Re}_{s,\,cos} = HL^2/\kappa_{\mathrm{eff}} \qquad \mathrm{Pe}_{\mathrm{CMB}} = HL^2/D_\gamma$$

$$L = aL_0 \qquad a = T_0/T$$

$$r(\theta) = r_0 e^{b\theta} \qquad q = e^{2\pi b}$$

$$C(r,z) = \langle s_i s_j \rangle$$

$$q_{\cos}(t_1,t_2) = \exp\left(\varepsilon \int_{t_1}^{t_2} H(t)\,dt\right) = \left(\frac{a(t_2)}{a(t_1)}\right)^{\varepsilon}$$

$$q \approx 1 + \varepsilon H(t)\,\Delta t \quad (\Delta t \text{ klein}), \qquad \varepsilon = 0 \Rightarrow q = 1$$

Nicht die absolute Größe muss erhalten bleiben - sondern die Relation.

14. Vorläufiger Satzkern der XIV. Vermutung

AWT-AUFWEITUNG / ARBEITSHYPOTHESE

Arbeitsfassung

Die XIV. Vermutung beschreibt die rückwirkende Realität des Beobachters als Informationsspirale: Beobachtung verändert Handlung, Handlung verändert das Informationsfeld, und die nächste Beobachtung findet unter veränderten Bedingungen statt. Auf kosmischer Ebene ändern Expansion, Abkühlung und Transportprozesse zugleich die Randbedingungen des Mediums. Die wiederkehrende Struktur ist deshalb keine identische Schleife, sondern eine Relation, die auf veränderter Skala erneut erscheint.

Der Wirbel erzeugt Gegenrotation. Die Spirale erzeugt Entwicklung. Das Fraktal erhält die Relation über die Skalen hinweg.

Präzisierung nach der Teamprüfung: Der Skalierungsfaktor q kann als eigener Modellparameter geführt werden; persönliche und kosmische Spirale bleiben zunächst zwei getrennte Skalen desselben Strukturprinzips. Eine direkte physikalische Kopplung wird nicht vorausgesetzt.

Der wissenschaftliche nächste Schritt ist eng definiert: eine Skala L vorab festlegen, κ_eff oder D_γ physikalisch benennen, eine konkrete Beobachtungsgröße auswählen, Nullhypothese und Miss-Bedingung festlegen und erst danach Daten auswerten. Erst dann entscheidet nicht die Schönheit der Analogie, sondern die Natur.

Quellen. Kernliteratur und Primär-/Reviewquellen

[1] P. A. M. Dirac, “The Cosmological Constants”, Nature 139, 323 (1937). Link

[2] Nature, “Points from Foregoing Letters”, 20 February 1937 - zeitgenössische Zusammenfassung von Diracs Konsequenzen. Link

[3] K. M. Towe, “Crystal structures, the Earth and Dirac’s Large Numbers Hypothesis”, Nature 257, 115-116 (1975). Link

[4] D. J. Fixsen, “The Temperature of the Cosmic Microwave Background”, ApJ 707, 916 (2009): T0 = 2.72548 ± 0.00057 K. Link

[5] C. J. A. P. Martins, “Cosmic microwave background temperature cosmography”, MNRAS 550 (2026) - aktuelle Tests von T(z). Link

[6] M. T. Reeves et al., “Identifying a Superfluid Reynolds Number via Dynamical Similarity”, Phys. Rev. Lett. 114, 155302 (2015). Link

[7] J. Chluba, R. Khatri, R. A. Sunyaev, MNRAS 425 (2012) - Dissipation primordial acoustic waves / photon diffusion. Link

[8] J. A. Sellwood, K. L. Masters, “Spirals in Galaxies”, Annual Review of Astronomy and Astrophysics 60 (2022). Link

[9] R. H. Wechsler, J. L. Tinker, “The Connection Between Galaxies and Their Dark Matter Halos”, ARA&A 56 (2018). Link

[10] NASA Science, “What is Dark Energy?” - Überblick zur beschleunigten Expansion und Rolle dunkler Energie. Link

[11] B. Kim, “Invisible spiral arms in Milky Way-like galaxies”, Nature Astronomy 9, 775 (2025). Link

[12] Galaxy Zoo, “chiral correlation function of galaxy spins”, MNRAS 392, 1225 (2009). Link

[13] D. Patel, H. Desmond, “No evidence for anisotropy in galaxy spin directions”, MNRAS 534 (2024). Link

[14] Svenskt Biografiskt Lexikon / Riksarkivet, Bertil Lindblad - biografische Daten. Link

STANDARD / ETABLIERTE PHYSIK

Hinweis zur Nutzung

Dieses PDF ist die technische Begleitfassung zum Fließtext der Webseite. Für die Webseite kann der Leser zwischen narrativer Darstellung und ausführlicher Herleitung wählen. Die Formeln sind Arbeitsdefinitionen dort, wo sie als AWT-Aufweitung gekennzeichnet sind.