

Wissenschaft

Streit um den Urknall

Ein Astrophysiker widerspricht entscheidenden Aussagen im Artikel „Der große Rumms“ von Manfred Pohl

THOMAS BÜHRKE

In der Berliner Zeitung vom 18. Juli 2024 hat der Diplomingenieur und promovierte Informatiker Manfred Pohl die Gelegenheit erhalten, seine Kritik am heutigen kosmologischen Standardmodell und der Urknalltheorie im Besonderen darzulegen. Leider hat der Autor wesentliche Aspekte der modernen Forschung nicht verstanden.

Zunächst einmal: Es stimmt, dass die heutige Physik nicht in der Lage ist, die Vorgänge im Urknall, also dem Zeitpunkt null, zu beschreiben. Wenn man die heutige Expansion des Universums im Gedanken rückwärts ablaufen lässt, müssten sich Energie und Materie letztlich in einem Punkt mit unendlicher Dichte zusammenfinden. Dieser unphysikalische Zustand wird Singularität genannt. (Dasselbe Problem finden wir im Übrigen auch im Zentrum eines Schwarzen Lochs vor).

Es fehlt derzeit eine Theorie, welche diesen „Urzustand“ beschreiben kann. Vermutlich müsste man hierfür Relativitätstheorie und Quantentheorie zu einer übergeordneten Theorie vereinen. Daran versuchen sich Physiker seit langem, auch Stephen Hawking ist daran gescheitert. Hier hat die Kosmologie also eine Lücke, die zukünftige Forschende hoffentlich einmal werden füllen können. Was sich jedoch in dem expandierenden Feuerball ab etwa einer Milliardstel Sekunde nach dem Urknall abspielte, lässt sich mit unseren bekannten physikalischen Gesetzen gut beschreiben.

Manfred Pohl weist zu Recht darauf hin, dass Kosmologen gezwungen sind, die Existenz von Dunkler Materie und Dunkler Energie zu postulieren, um eine Reihe von Beobachtungstatsachen erklären zu können. Die Natur dieser beiden Akteure in der kosmischen Evolution ist unbekannt, auch hier muss zukünftige Forschung Antworten finden.

Expansion des Universums

Diese Lücken in unserem Weltbild sind zwar unbefriedigend und lassen Raum für zukünftige Forschung. Meines Wissens konnte jedoch kein alternatives Weltmodell gefunden werden, das alle heute bekannten astronomischen Beobachtungsergebnisse besser erklären könnte als das kosmologische Standardmodell. Manfred Pohl liefert in dieser Hinsicht auch nichts Neues, sondern vielmehr zeugt sein Text von einiger Unkenntnis. Hier nur ein paar Beispiele:

Der Autor scheidt: „Einen Umwandlungsvorgang von Masse in Energie oder umgekehrt gibt es in der Natur nicht.“ Das ist falsch. Die Umwandlung von Energie (meist Röntgen- oder Gammastrahlung)

in Teilchen findet sehr wohl in hochenergetischen Prozessen in der Umgebung von Neutronensternen oder Schwarzen Löchern statt. Auch der umgekehrte Prozess ist „normal“, wenn zu Beispiel Teilchen und Antiteilchen zusammenstoßen. Bei Elektronen und Antielektronen (Positronen) wird diese beobachtet. In Teilchenbeschleunigern wie dem LHC des CERN finden beiden Prozesse ständig in ungezählter Zahl statt.

Weiter schreibt er: „Das Standardmodell sagt aus, der Ursprung des Universums sei ein Punkt unendlicher Dichte, reiner Energie gewesen, der vor 13,8 Milliarden Jahren zu expandieren begann und so durch Umwandlung die Masse des Universums hervorgebracht habe. Mit ‚reiner‘ Energie ist gemeint, die Energie habe keine Masse gehabt. So etwas gibt es aber nicht.“ Doch, reine Energie gibt es sehr wohl, zum Beispiel in Form von Strahlung.

„Geht man von der Entstehung des Universums mit einem Urknall aus dem Nichts aus, ist ja die nachfolgende Expansion des Universums logisch zwingend“, schreibt Pohl

weiter. Deshalb versuchten die Wissenschaftler, diese Expansion nachzuweisen. „Im Jahre 1929 hat der amerikanische Astronom Edwin Powell Hubble (1889 bis 1953) die Rotverschiebung der Strahlungsspektren entfernter kosmischer Ob-

expandierende Universum, wird die Welle gedehnt. Malt man einmal eine Welle auf einen Luftballon und bläst diesen auf, wird das Phänomen deutlich. Diese Vergrößerung der Wellenlänge nennt man Rotverschiebung. Tatsächlich hatten ge-

Manfred Pohl versucht, das Standardmodell der Kosmologie zu widerlegen. Dabei ist es ganz offensichtlich, dass er grundlegende Aspekte der modernen Physik und Astrophysik nicht verstanden hat.

jekte gefunden. Diese Entdeckung hat zu der Erklärung geführt, sie sei einzig als Dopplereffekt aus der Fluchtgeschwindigkeit der Objekte zu verstehen.“

Das ist falsch. Die Rotverschiebung wird gerade nicht als Dopplereffekt gedeutet, sondern als Wirkung des expandierenden Raumes auf die Wellenlänge des Lichts. Bewegt sich eine Lichtwelle durch das

nau dies Mathematiker wie Alexander Friedmann und Georges Lemaitre bei der Analyse der Einsteingleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie für ein expandierendes Universum erwartet. Weiter schreibt Pohl, die Expansion des Universums sei eine „unzutreffende Schlussfolgerung“ aus der beobachteten Rotverschiebung, denn man habe „eine Gesetzmäßigkeit außer

Acht gelassen hat: Jegliche Strahlung unterliegt beim Durchqueren des Raumes einem Energieverlust. Energie wird an die Materie des Raumes abgegeben. Das ist nachgewiesen mit dem Absorptionsgesetz, das Bestandteil des Lambert-Beer-schen Strahlungsgesetzes ist.“ Dass dieser Effekt nicht Ursache für die Rotverschiebungen von Galaxien sein kann, ist jedoch schon vor Jahrzehnten mit Hilfe von Beobachtungen verworfen worden.

„Die Auffassung von einer allgemeinen, sogar beschleunigt genannten Expansion des Universums ist auch mit einer Vielzahl an astronomischen Beobachtungen widerlegt“, schreibt der Autor. „So weiß man, dass sich die in einer Entfernung von 2,5 Millionen Lichtjahren von der Milchstraße befindliche Galaxie Andromeda nicht von uns entfernt, was bei einer Expansion sein müsste, sondern sich mit einer Geschwindigkeit von 111 km/s der Milchstraße nähert“ Das stimmt. Der Grund ist aber, dass die Milchstraße und die Andromedagalaxie so massereich und gleich-

zeitig ihr gegenseitiger Abstand so gering ist, dass in diesem Ausnahmefall die Gravitation (Schwerkraft) die Expansion übertrifft.

Ebenso führt Pohl als Argument gegen die Urknalltheorie an: „Der amerikanische Astronom Halton Arp (1927 bis 2013) hat nach vieljähriger Forschungsarbeit im Jahre 1960 einen ‚Atlas of peculiar Galaxies‘ herausgegeben, in welchem er 338 Galaxien dokumentiert hat, deren Bewegung mit der Mainstream-Theorie nicht erklärt werden kann.“ Wie heute bekannt, handelt es sich bei den Objekten aus dem Arp-Katalog großteils um zusammenstoßende und miteinander verschmelzende Galaxien, die aufgrund dessen sehr ungewöhnliche Formen aufweisen. Mit der Urknalltheorie hat das überhaupt nichts zu tun.

Häufigkeit der Elemente

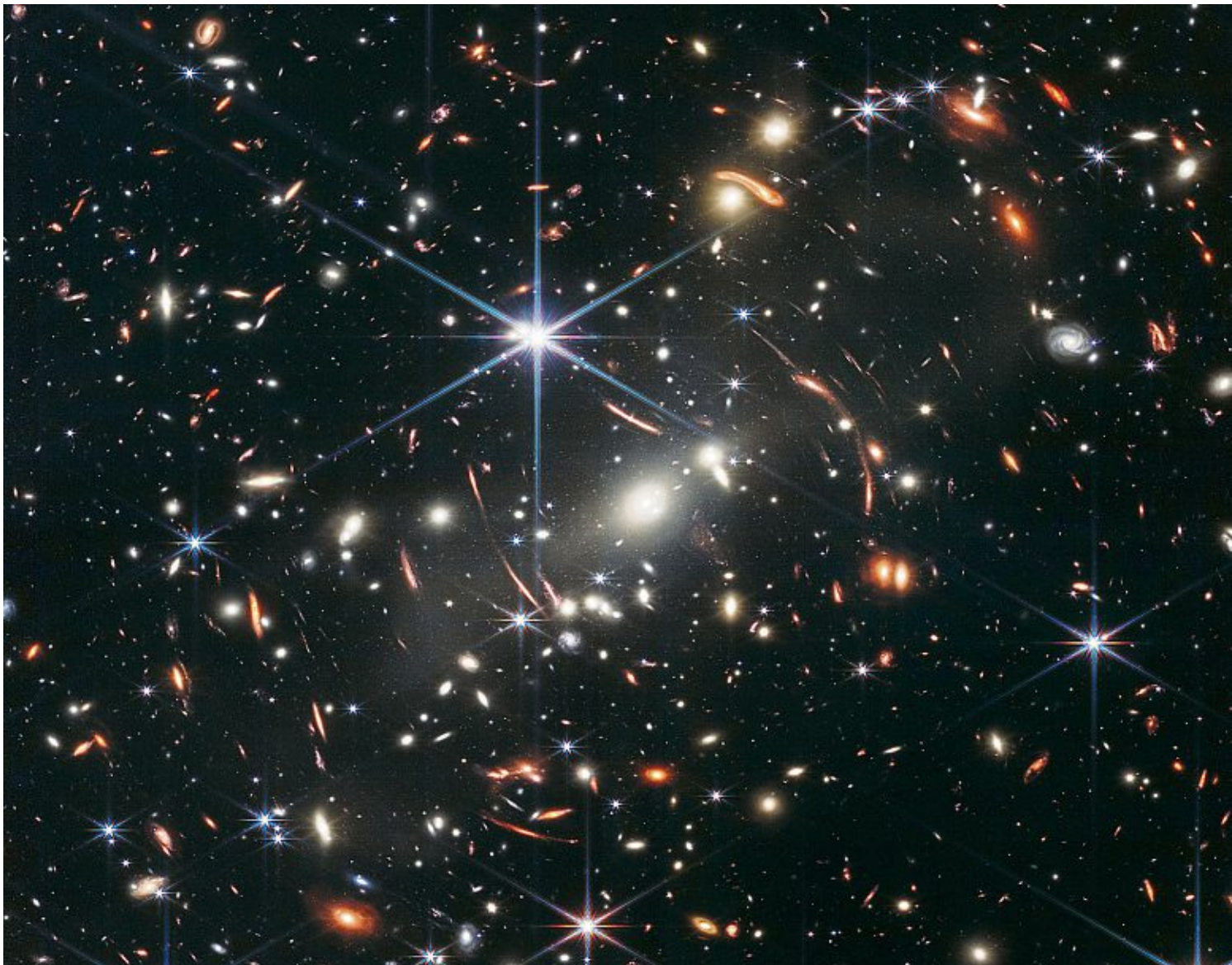
Herr Pohl plädiert für ein Universum ohne zeitlichen Anfang und ohne Ende. Bereits in den 1950er-Jahren hat der britische Astrophysiker Fred Hoyle ein solches Modell, Steady-State-Theorie genannt, vertreten. Aber auch dieses muss eine Vielzahl von Beobachtungen erklären können, zum Beispiel die kosmische Hintergrundstrahlung. Dies ist im Rahmen der Steady-State-Theorie nicht gelungen, jeder Versuch führte zu Widersprüchen mit anderen Erkenntnissen.

Im Gegenteil ist die kosmische Hintergrundstrahlung eines der bedeutendsten Indizien für die Richtigkeit der Urknalltheorie, die dieses Strahlungsfeld vorhergesagt hat. Eine weitere Bestätigung erfährt diese durch die Häufigkeit der chemischen Elemente im Universum.

Während sich die Synthese der chemischen Elemente innerhalb der ersten Minuten nach dem Urknall exakt vorhersagen lässt (ca. 75 Prozent Wasserstoff und 24 Prozent Helium), muss man diese im Steady-State-Universum als gegeben hinnehmen. Manfred Pohl schreibt auch, dass „im Universum noch kein Objekt gefunden“ worden sei, „das nicht rotiert, weder einzelne Gestirne noch Sternsysteme, Galaxien und Metagalaxien“. Stimmt, hat aber rein gar nichts mit der Urknalltheorie zu tun.

Fazit: Manfred Pohl versucht, das Standardmodell der Kosmologie zu widerlegen. Dabei ist es ganz offensichtlich, dass er grundlegende Aspekte der modernen Physik und Astrophysik nicht verstanden hat. Stattdessen meint er, mit vorgestrigter Physik die moderne Forschung ad absurdum führen zu können. Auf diesem Niveau ist keine ernsthafte Diskussion möglich.

Thomas Bührke, 1956 in Celle geboren, ist promovierter Astrophysiker und Buchautor.



„Webb's First Deep Field“ war 2022 eine der ersten Aufnahmen des James-Webb-Weltraumteleskops. Sie zeigt einen 4,6 Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxienhaufen. Alle Tupfer, die man sehen kann, sind Galaxien, manche durch den Gravitationslinseneffekt verzerrt.

NASA, ESA, CSA, AND STSCI

Wenn Affen quatschen

Laut einer Studie mit Schimpansen soll die menschliche Kommunikation weniger einzigartig sein, als wir denken

In unserer Kommunikation sind wir Menschen wahre Reaktionskünstler: Sprechen wir miteinander, vergeht zwischen den Wortwechseln nur ein Sekundenbruchteil. Nun fand ein Forscherteam heraus, dass auch Schimpansen in einem ähnlich hohen Tempo miteinander kommunizieren. Nur verwenden die Menschenaffen dabei keine verbale Sprache, sondern Gestik.

„Menschliche Sprachen sind unglaublich vielfältig, aber ein gemeinsames Merkmal ist die Strukturierung unserer Gespräche mit rasanten Wortwechseln von durchschnittlich nur 200 Millisekunden“, sagt Cathrine Hobaiter von der schottischen Universität St. Andrews über die Gesprächspausen.

„Es war aber noch eine ungeklärte Frage, ob das einzigartig für

den Menschen ist oder ob andere Tiere diese Struktur auch haben.“ Die im Fachblatt Current Biology veröffentlichte Studie zeigt nun, dass das zumindest bei Schimpansen ebenso der Fall zu sein scheint.

Die Wissenschaftler analysierten insgesamt 8500 Gesten von 252 Schimpansen aus fünf wildlebenden Schimpansengruppen Ostafrikas und stoppten die Zeit, die zwischen den einzelnen Gesten in einer „Unterhaltung“ verging. „Wir haben herausgefunden, dass das Timing der Gesten von Schimpansen und der Wortwechsel von Menschen ähnlich schnell ist“, erläutert die Erstautorin Gal Badihi.

Dies deutet darauf hin, dass bei der Entwicklung beider Arten von sozialer Interaktion ähnliche evolutionäre Mechanismen am Werk ge-



Eine Gruppe von Schimpansen beim Putzen und Spielen

MEIKE ENGELS/IMAGO

wesen seien. Eine andere Theorie des Teams ist die Möglichkeit, dass sich die hohe Geschwindigkeit als Kommunikationsstrategie bei Menschen und Affen unabhängig voneinander durchgesetzt haben könnte.

In der Fähigkeit zu schnellen Gesprächen sieht die Forschungsgruppe in erster Linie den Vorteil von mehr Effizienz im Zusammenleben. Denn für einen schnellen Austausch brauche man weniger Zeit und Energie. Eigene und gemeinsame Ziele könnten dadurch schneller und mit weniger Aufwand erreicht werden, vermuten die Autoren. Diese machten sogar kulturelle Abweichungen aus.

So wie Menschen in verschiedenen Ländern unterschiedlich lange Pausen zwischen Wortwechseln lassen, unterschied sich der Studie zu-

folge auch die Reaktionsgeschwindigkeit der Schimpansen beim Gestikulieren je nach Gruppe minimal. „Faszinierenderweise scheinen sie mit uns sowohl unser einheitliches Timing als auch die feinen kulturellen Unterschiede zu teilen“, sagt Hobaiter. „Bei den Menschen sind es die Dänen, die ‚langsamer‘ im Antworten sind, und bei den Ostafrikanischen Schimpansen ist es die Sonso-Gruppe in Uganda.“

Inhaltlich unterscheiden sich die Gespräche von Menschen und Schimpansen den Forschern zufolge übrigens deutlich. Ihre Gesten setzen Schimpansen demnach hauptsächlich zu Handlungsaufforderungen ein, während Menschen in ihren Unterhaltungen ein deutlich komplexeres Bedeutungssortiment zur Verfügung stehe. (dpa/fwt)