

Ob ein Punkt innen liegt, ergibt sich als ganze Zahl, wenn man den überstrichenen Raumwinkel durch 4π teilt

— Ein einzelner Lichtstrahl unterscheidet die Schale, der überstrichene Raumwinkel dagegen das Innere und liefert sogar die Richtung der Zeit — der Separator ist, ob man Schnitte zählt oder überstrichenen Raumwinkel

— [Aufsatz 1067]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan

September 2026

— *From thinking to syncing.* —

Zusammenfassung

Im Raum, in dem Lichtstrahlen als Punkte ausgelegt sind, wird ein Punkt der Raumzeit zu einer Sphäre, und zwei Sphären treffen sich genau dann, wenn die Punkte durch Licht verbunden werden können. Das Treffen behandelt jedoch den Fall, innerhalb des Lichtkegels zu liegen, und den Fall, außerhalb zu liegen, gleich und nennt beide „kein Treffen“. Dieser Aufsatz stellt eine Zählweise hin, die die Unterscheidung zurückgewinnt. Es wird kein neuer Satz und kein neues physikalisches Gesetz beansprucht.

Erstens, das Treffen sieht nur die Schale——das Paar mit dem Intervall **3.750000** und das Paar mit dem Intervall **–21.000000** haben entgegengesetzte Vorzeichen, und doch teilen beide null Strahlen.

Zweitens, und das ist der Kern. Teilt man den von der Differenzrichtung überstrichenen Raumwinkel durch 4π , erhält man eine ganze Zahl——für die innen liegenden Paare betragen die Beträge **1.000014668** und **1.000012830**, für die außen liegenden **0.000000823** und **0.000000645**.

Drittens, die Abweichung von der ganzen Zahl ist ein Diskretisierungsfehler——jede Halbierung der Schrittweite verkleinert sie auf ein Viertel, mit gemessenen Verhältnissen zwischen **3.9995** und **4.0041**.

Viertens, ihr Vorzeichen liefert die Richtung der Zeit——alle drei Paare stimmten mit dem umgekehrten Vorzeichen des zeitlichen Abstands überein.

Fünftens, das 4π spielt hier die entgegengesetzte Rolle wie in früheren Aufsätzen——bei der Aufhebung von Dichte gegen Volumenelement steht der Wert **12.566370614** im Zähler, hier dagegen im Nenner und teilt den überstrichenen Raumwinkel **12.566554932** zu einer ganzen Zahl.

Sechstens, das Defizit beim Treffen hängt nicht von der Dimension ab——von drei bis acht Dimensionen war das Defizit stets eins, während der Exponent der Aufhebung von 1 bis 6 läuft.

Offen gesagt——es wird kein Satz bewiesen. Die Messung ist numerisch, in flacher Raumzeit, und sagt nicht mehr als, wie schnell sie konvergiert.

Schlüsselwörter: Raum der Lichtstrahlen, Raumwinkel, Abbildungsgrad, Lichtkegel, kausale Struktur, Konvergenz der Quadratur, Separator.

Tragweite (scope note): Es wird kein neuer Satz und kein neues physikalisches Gesetz beansprucht——der Raum der Lichtstrahlen, der Tausch von Punkten gegen Sphären, der Abbildungsgrad und die Tatsache, dass sich der Grad als Integral des Raumwinkels schreiben lässt, sind alle Standard. Es wird kein Satz bewiesen——die Messung ist numerisch in flacher Raumzeit und sagt nicht mehr als, wie sie bei Verfeinerung der Schrittweite konvergiert. Gekrümmte Raumzeit wird nicht betreten——die Messung erfolgt allein in flacher Raumzeit. Dem Raum der Strahlen wird keine Struktur auferlegt——gezählt wird nur eine ganze Zahl, die aus zwei Sphären gewonnen wird; dem Raum selbst wird nichts aufgeladen. Die beiden Rollen werden nicht eine Wurzel genannt——das 4π , das als Ergebnis einer Aufhebung im Zähler steht, und das 4π , das im Nenner steht, um eine ganze Zahl zu erzeugen, kommen von verschiedenen Orten, und kein Mechanismus, durch den das Bewegen des einen das andere bewegt, wurde gemessen. Es wird nicht behauptet, dass drei sie erschöpfen——eine dritte, von der Dimension unabhängige Art wird lediglich neben die beiden gestellt, die ein früherer Aufsatz getrennt hat. Scheinbare Gestalt und Aberration werden nicht betreten——wie sich die Anordnung der Richtungen mit der Geschwindigkeit ändert, liegt außerhalb dieses Aufsatzes. Die Raumzeit wird nicht aus der Ordnung wiederaufgebaut——der Weg, der allein die kausale Ordnung als Eingabe nimmt, wird nicht beschritten. Beziehung zu früheren Aufsätzen: Aufsatz 1066 zählte die Dimension des Raums der Strahlen und zeigte, dass sich zwei Sphären nur treffen, wenn die Punkte lichtartig getrennt sind. Seine Tragweite erklärte „es wird keine Theorie gebaut——gemessen werden die Dimension und die Bedingung“——dieser Aufsatz setzt sich auf den Platz dieser Tragweite und geht einen Schritt über die Bedingung hinaus, indem er die beiden Fälle trennt, denen die Bedingung dieselbe Antwort gab (kein früherer Inhaber). Aufsatz 01 bewies, dass es für eine kugelsymmetrische Potenzdichte genau einen Exponenten gibt, für den der Zuwachs je Schale vom Radius unabhängig wird——was dieser Aufsatz daneben stellt, ist der Kontrast, dass dieser Exponent sich mit der Dimension bewegt, das Defizit aber nicht. Aufsatz 02 zeigte, dass sich Volumenelement und Dichte so aufheben, dass die Masse in der Einheitskugel dem gesamten Raumwinkel gleich ist——hier steht dieselbe Zahl auf der teilenden Seite. Aufsatz 67 las das 4π als Raumwinkel und zeigte, dass es das Doppelte der Kreiszahl mal die Euler-Charakteristik der Sphäre ist——wodurch dieser Aufsatz teilt, ist genau dieser Raumwinkel. Aufsatz 1052 zeigte, dass „eins abziehen“ zwei Arten hat, eine, die Löcher zählt, und eine, die Dimensionen zählt——was dieser Aufsatz hinstellt, ist eine dritte, die keines von beiden ist. Aufsatz 300 zeigte, dass entscheidbar ist, ob zwei Dinge eine Wurzel teilen——dieser Disziplin folgend werden die beiden Rollen des 4π nicht eine Wurzel genannt. Hinzugefügt wird, mit Zahlen zu zeigen, dass das Treffen das Innere des Lichtkegels nicht vom Äußeren unterscheidet, zu messen, dass das Teilen des überstrichenen Raumwinkels eine ganze Zahl ergibt, die sie unterscheidet, durch Verhältnisse zu bestätigen, dass die Abweichung von der ganzen Zahl mit dem Quadrat der Schrittweite schrumpft, und zu bestätigen, dass ihr Vorzeichen die Richtung der Zeit liefert.

1. Aufbau und Frage

Aufsatz 1066 vermaß den Raum, in dem die Lichtstrahlen selbst als Punkte ausgelegt sind. Dort wird ein Punkt der Raumzeit zu einer Sphäre, und genau dann, wenn zwei Punkte durch Licht verbunden werden können, teilen ihre

beiden Sphären einen einzigen Strahl.

Diese Messweise übersieht jedoch eines. Zwei Punkte innerhalb eines Lichtkegels und zwei Punkte außerhalb kommen beide als „null gemeinsame Strahlen“ heraus. Das Zählen von Schnitten allein kann innen nicht von außen unterscheiden.

Das Innere einer Sphäre von ihrem Äußeren zu trennen, haben frühere Aufsätze aber bereits an anderer Stelle behandelt. Die Aufsätze 01 und 02 zählten die zu einer einzelnen Schale gehörende Größe und die zum Inneren gehörende Größe getrennt.

Dieser Aufsatz verbindet die beiden. Die Frage ist eine: Was muss gezählt werden, um die Unterscheidung zurückzugewinnen, die der Schnitt fallen ließ?

Durchweg wird die Lichtgeschwindigkeit auf eins gesetzt und nur flache Raumzeit behandelt. Scheinbare Gestalt und Aberration werden nicht betreten.

2. Das Treffen sieht nur die Schale

Zuerst wird bestätigt, was verloren geht. Mit der unveränderten Messung von Aufsatz 1066 wurde der Ursprung mit drei Punkten gepaart.

Trennung des Paares	Gemeinsame Strahlen	Intervall
Lichtartig (auf der Schale)	1	0.000000
Zeitartig (innen)	0	3.750000
Raumartig (außen)	0	−21.000000

Die Vorzeichen der Intervalle, **3.750000** und **−21.000000**, sind entgegengesetzt. Dennoch teilen beide null Strahlen, und die Antworten fallen zusammen.

Was das Treffen sieht, ist nur, ob man auf der Schale liegt. Innen oder außen sieht es nicht.

3. Das Teilen des überstrichenen Raumwinkels trennt innen von außen

Die beiden Sphären sitzen auf der Schicht zur Zeit null an verschobenen Stellen. Wählt man eine Richtung, ist die Differenz zwischen den Stellen festgelegt, an denen die beiden Strahlen diese Schicht kreuzen. Diese Differenz ist der räumliche Abstand minus der zeitliche Abstand mal die Richtung.

Dreht man die Richtung durch alle Richtungen, bewegt sich auch diese Differenz. Also wurde der von der Richtung der Differenz überstrichene Raumwinkel durch den gesamten Raumwinkel geteilt.

Trennung	Zeit	Raum	Schritt 40	Schritt 80	Schritt 160
Zeitartig (innen)	2.0	0.500000	-1.000234691	-1.000058671	-1.000014668
Zeitartig (schräg)	3.0	1.486607	-1.000205244	-1.000051318	-1.000012830
Zeitartig (umgekehrt)	-2.0	0.500000	1.000234691	1.000058671	1.000014668
Raumartig (außen)	2.0	5.000000	-0.000013181	-0.000003292	-0.000000823
Raumartig (schräg)	1.0	2.596151	-0.000010335	-0.000002581	-0.000000645

Für die drei innen liegenden Paare nähert sich der Betrag eins. Für die beiden außen liegenden nähert er sich null. Die beiden, die der Schnitt gleichermaßen null nannte, haben sich hier getrennt.

Der Grund ist schlicht. Die Differenz zeichnet eine Sphäre, deren Radius der zeitliche Abstand und deren Mittelpunkt der räumliche Abstand ist. Liegt der Ursprung innerhalb dieser Sphäre, dreht sich die Differenzrichtung einmal durch alle Richtungen; liegt er außerhalb, nicht. Und „der Ursprung liegt innen“ bedeutet, dass der zeitliche Abstand den räumlichen übersteigt, also dass das Paar innerhalb des Lichtkegels liegt.

4. Die Abweichung ist ein Diskretisierungsfehler

Die Werte sitzen nicht sauber bei eins oder null. Also wurde gemessen, was geschieht, wenn die Schrittweite verfeinert wird.

Trennung	Schritt 40	Schritt 80	Schritt 160	Verhältnis	Verhältnis
Zeitartig (innen)	2.347×10 ⁻⁴	5.867×10 ⁻⁵	1.467×10 ⁻⁵	4.0002	4.0000
Zeitartig (schräg)	2.052×10 ⁻⁴	5.132×10 ⁻⁵	1.283×10 ⁻⁵	3.9995	3.9999
Zeitartig (umgekehrt)	2.347×10 ⁻⁴	5.867×10 ⁻⁵	1.467×10 ⁻⁵	4.0002	4.0000
Raumartig (außen)	1.318×10 ⁻⁵	3.292×10 ⁻⁶	8.229×10 ⁻⁷	4.0033	4.0008
Raumartig (schräg)	1.034×10 ⁻⁵	2.581×10 ⁻⁶	6.451×10 ⁻⁷	4.0041	4.0010

Jede Halbierung der Schrittweite verkleinert die Abweichung von der ganzen Zahl auf ein Viertel. Die gemessenen Verhältnisse liegen zwischen **3.9995** und **4.0041**, und alle zehn fielen in diesen Bereich.

Das ist die Gestalt eines Fehlers, der in einem numerischen Integral proportional zum Quadrat der Schrittweite ist. Die Abweichung von der ganzen Zahl ist die Grobheit der Messung, nicht ein Schwanken des Wertes selbst.

Als dieser Aufsatz begonnen wurde, setzte der Autor vor dem Messen eine Toleranz, und drei Tests schlugen fehl. Sie schlugen nicht fehl, weil die Werte falsch waren, sondern weil die Schätzung zu fein war. Die Toleranz auf den Wert selbst durch eine Messung zu ersetzen, wie er sich nähert, beseitigte die Fehlschläge.

5. Das Vorzeichen liefert die Richtung der Zeit

Die herauskommende ganze Zahl trägt ein Vorzeichen. Für die drei innen liegenden Paare wurde dieses Vorzeichen mit dem zeitlichen Abstand verglichen.

Trennung	Zeit	Erhaltener Wert
Zeitartig (innen)	2.0	−1.000014668
Zeitartig (schräg)	3.0	−1.000012830
Zeitartig (umgekehrt)	−2.0	1.000014668

Alle drei stimmten mit dem umgekehrten Vorzeichen des zeitlichen Abstands überein. Man erhält also nicht nur, ob man innen liegt, sondern auch, welcher der beiden zuerst kommt.

Aufsatz 1041 zeigte, dass auf die Ordnung allein reduziert der Anteil verbundener Paare noch die Dimension liefert, doch was dieser Aufsatz als Eingabe nimmt, ist nicht die Ordnung. Die Ordnung kommt aus einer Größe heraus, die überstrichen wird, indem man eine Richtung einmal ganz herumdreht.

6. Das 4π spielt hier die entgegengesetzte Rolle

Der gesamte Raumwinkel, der als Divisor dient, ist die Zahl, die Aufsatz 67 als das Doppelte der Kreiszahl mal die Euler-Charakteristik der Sphäre las. Dieselbe Zahl erscheint in den Aufsätzen 01 und 02, steht aber an anderer Stelle.

Aufsatz 02 zeigte, dass sich Volumenelement und Dichte so aufheben, dass die Masse in der Einheitskugel dem gesamten Raumwinkel gleich ist. Die auf einen allgemeinen Exponenten erweiterten Werte werden ausgelegt.

Exponent	Masse innen	Blätter
0.0	4.188790205	0.333333333
1.0	6.283185307	0.500000000
2.0	12.566370614	1.000000000
2.5	25.132741229	2.000000000

Hier steht der gesamte Raumwinkel im Zähler, da er das ist, was die Aufhebung erzeugt.

Hier ist es umgekehrt. Teilt man den überstrichenen Raumwinkel durch den gesamten, erhält man eine ganze Zahl.

Trennung	Überstrichener Raumwinkel	Nach dem Teilen
Zeitartig (innen)	12.566554932	1.000014668
Zeitartig (schräg)	12.566531840	1.000012830
Raumartig (außen)	0.000010341	0.000000823
Raumartig (schräg)	0.000008107	0.000000645

Der überstrichene Raumwinkel für das innen liegende Paar beträgt **12.566554932** und nähert sich dem Divisor **12.566370614**. Dieselbe Zahl steht an einem Ort als Ergebnis einer Aufhebung im Zähler und am anderen im Nenner, um eine ganze Zahl zu erzeugen.

Diese beiden werden nicht eine Wurzel genannt. Das eine kommt aus dem Gleichgewicht von Dichte gegen Volumenelement, das andere daraus, dass alle Richtungen zusammen eine volle Umdrehung ergeben. Kein Mechanismus, durch den das Bewegen des einen das andere bewegt, wurde gemessen.

7. Das Defizit ist in jeder Dimension dasselbe

Zuletzt werden die Dimensionen gezählt. Nach Aufsatz 1066 hat der Raum der Strahlen das Doppelte der Raumzeitdimension minus drei, und der Himmel eines Punktes hat zwei weniger. Das Defizit beim Hinstellen zweier Himmel wird ausgelegt.

Raumzeitdimension	Raum der Strahlen	Himmel eines Punktes	Defizit
3	3	1	−1
4	5	2	−1
5	7	3	−1
6	9	4	−1
7	11	5	−1
8	13	6	−1

Das Defizit ist in jeder Dimension dieselbe einzelne Eins. Dagegen ist der Exponent, der in Aufsatz 01 die Aufhebung erzeugt, die räumliche Dimension minus eins und läuft von zwei bis sieben Dimensionen durch 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Aufsatz 1052 zeigte, dass „eins abziehen“ zwei Arten hat, eine, die Löcher zählt, und eine, die Dimensionen zählt. Das Defizit hier ist keines von beiden—eine dritte Art, die weder auf die Topologie noch auf die Dimension antwortet. Es wird jedoch nicht behauptet, dass drei sie erschöpfen.

8. Der Separator

Der Separator ist, ob man Schnitte zählt oder überstrichenen Raumwinkel.

Das Zählen von Schnitten trennt nur die Schale. Das Paar mit dem Intervall **3.750000** und das Paar mit dem Intervall **−21.000000** antworten beide null. Das Zählen des überstrichenen Raumwinkels trennt innen von außen und liefert **1.000014668** gegen **0.000000823**. Und sein Vorzeichen liefert auch die Richtung der Zeit.

Ein zweiter Griff lässt sich benennen. Ob der gesamte Raumwinkel im Zähler oder im Nenner steht, ändert, was herauskommt. Im Zähler wird er zu einer Masse; im Nenner zu einer ganzen Zahl.

9. Beziehung zu früheren Aufsätzen

Aufsatz 1066 zählte die Dimension des Raums der Strahlen und zeigte, dass sich zwei Sphären nur treffen, wenn die Punkte lichtartig getrennt sind. Seine Tragweite erklärte „es wird keine Theorie gebaut—gemessen werden die Dimension und die Bedingung“, und dieser Aufsatz setzt sich auf den Platz dieser Tragweite. Er geht einen Schritt über die Bedingung hinaus und trennt die beiden Fälle, denen die Bedingung dieselbe Antwort gab. Dieser Platz hat keinen früheren Inhaber.

Aufsatz 01 bewies, dass es genau einen Exponenten gibt, für den der Zuwachs je Schale vom Radius unabhängig wird. Dieser Aufsatz stellte diesen Exponenten neben das Defizit und verglich, wie sich jedes bewegt.

Aufsatz 02 zeigte, dass sich Volumenelement und Dichte so aufheben, dass die Masse innen dem gesamten Raumwinkel gleich ist. Hier steht dieselbe Zahl auf der teilenden Seite.

Aufsatz 67 las das 4π als Raumwinkel. Wodurch dieser Aufsatz teilt, ist genau dieser Raumwinkel.

Neben die beiden Arten von „eins abziehen“ in Aufsatz 1052 tritt eine dritte, von der Dimension unabhängige. Und der Disziplin von Aufsatz 300 folgend werden die beiden Rollen des 4π nicht eine Wurzel genannt.

Schluss

Schluss: ob ein Punkt innen liegt, ergibt sich als ganze Zahl, wenn man den überstrichenen Raumwinkel durch 4π teilt. Das Treffen sieht nur die Schale——das Paar mit dem Intervall **3.750000** und das Paar mit dem Intervall **–21.000000** haben entgegengesetzte Vorzeichen, und doch teilen beide null Strahlen. Das Teilen des überstrichenen Raumwinkels ergibt eine ganze Zahl——innen ist sie **1.000014668** und **1.000012830**, außen **0.000000823** und **0.000000645**. Die Abweichung ist ein Diskretisierungsfehler——jede Halbierung der Schrittweite verkleinert sie auf ein Viertel, mit gemessenen Verhältnissen zwischen **3.9995** und **4.0041**. Das Vorzeichen liefert die Richtung der Zeit——alle drei Paare stimmten mit dem umgekehrten Vorzeichen des zeitlichen Abstands überein. Die Rolle des 4π ist die entgegengesetzte wie in früheren Aufsätzen——bei der Aufhebung steht **12.566370614** im Zähler, hier dagegen teilt es den überstrichenen Raumwinkel **12.566554932**. Das Defizit hängt nicht von der Dimension ab——von drei bis acht Dimensionen war es stets eins, während der Exponent der Aufhebung von 1 bis 6 läuft. Offen gesagt——es wird kein Satz bewiesen; die Messung ist numerisch in flacher Raumzeit und sagt nicht mehr als, wie schnell sie konvergiert. Dem Raum der Strahlen wird keine Struktur auferlegt. Der Separator——ob man Schnitte zählt oder überstrichenen Raumwinkel. Das Erste trennt nur die Schale; das Zweite trennt das Innere und liefert die Richtung der Zeit.

Literatur

1. Dubrovin, B. A., Fomenko, A. T., & Novikov, S. P. (1984). *Modern Geometry: Methods and Applications, Part II*. Springer.
2. Milnor, J. W. (1965). *Topology from the Differentiable Viewpoint*. University Press of Virginia.
3. Yamagishi, Y. (2026). The Uniqueness Theorem of $n = 2$ for Spherically Symmetric Density Distributions. [Aufsatz 01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
4. Yamagishi, Y. (2026). The 4π Mass Cancellation Theorem. [Aufsatz 02]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403931
5. Yamagishi, Y. (2026). The Euler-Characteristic Origin of the 4π Patch. [Aufsatz 67]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21642170
6. Yamagishi, Y. (2026). The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable. [Aufsatz 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914

7. Yamagishi, Y. (2026). Reduced to Order Alone, the Fraction of Related Pairs Still Gives the Dimension and the Longest Chain Gives Proper Time. [Aufsatz 1041]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22860945
8. Yamagishi, Y. (2026). Two Kinds of Subtracting One: One Counts Holes, the Other Counts Dimensions. [Aufsatz 1052]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22903834
9. Yamagishi, Y. (2026). A Point of Spacetime Becomes a Sphere in the Space of Light Rays. [Aufsatz 1066]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22939091

— *From thinking to syncing.* —

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)