

Die Feinstrukturkonstante bewegt sich nicht mit den Einheiten, aber mit der Energie

— Ein Faktor 4π steht in ihrer Formel und hinterlässt keine Spur im Wert, und ob eine Formel in π 137 ergibt, entscheidet sich daran, wie locker eine Toleranz erlaubt wird — der Trenner ist, ob sich die Zahl bewegt, wenn sich die Einheiten ändern oder wenn sich die Energie ändert — [Aufsatz 1056]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan

September 2026 (Zweite Auflage)

— *From thinking to syncing.* —

Zusammenfassung

Aufsatz 1055 teilte Zahlen danach ein, ob sie sich bewegen, wenn man die Einheiten wechselt——die sich bewegenden halten die Geschichte der Einheiten fest, die anderen die Welt. Dieser Aufsatz misst, dass die Feinstrukturkonstante in keine der beiden Schachteln fällt. Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht.

Erstens, und das ist der Kern. Die Konstante bewegt sich nicht mit den Einheiten, aber mit der Energie——skaliert man die Masse mit 10^7 , die Länge mit 10^{-9} und die Zeit mit 10^3 , bleibt die Streuung ihres Kehrwerts relativ bei **2.074** mal zehn hoch minus sechzehn (ein Abstand der doppelten Genauigkeit), während eine Vakuumpolarisation in einer Schleife bei der Masse des Z-Bosons **128.939785** ergibt, eine Verschiebung um **8.096214** gegenüber **137.035999177**, relativ **0.059081** (Abschnitte 2 und 6).

Zweitens, ein Faktor 4π steht in der Formel und hinterlässt keine Spur im Wert——die SI-Form und die Gaußsche Form, die keinen solchen Faktor hat, stimmen relativ auf **0.000** mal zehn hoch null überein und unterscheiden sich in doppelter Genauigkeit in keiner einzigen Stelle. Zur Kontrolle verschiebt das Entfernen nur dieses Faktors aus der SI-Form den Wert um genau **12.566370614** (Abschnitt 2).

Drittens, die Faktoren 4π , die dieses Korpus setzt, reichen nicht an sie heran——wie man das in Aufsatz 17 festgelegte Einheitenbudget auch verschiebt, der Kehrwert ändert sich nicht, und unter den aus 4π gebildeten Zahlen, die das Korpus verwendet, ist die nächste **124.025107**, noch 9.4945 Prozent entfernt. Auch das Teilen durch Potenzen von π nähert sich keiner ganzen Zahl, der kleinste relative Abstand ist **0.008239** (Abschnitt 3).

Viertens, ob eine Formel in π 137 ergibt, entscheidet sich daran, wie locker eine Toleranz erlaubt wird——unter 10769 verschiedenen Ausdrücken aus Brüchen und Potenzen von π fällt keiner in die heutige Genauigkeit (relativ **0.000262768**), während es 81 sind, sobald die Toleranz auf 0.05 gelockert wird. Für vierzig Ziele derselben Größenordnung sind die Mittelwerte **0.3750** und **77.2000**, also verhält sich 137 bei jeder Toleranz genau wie die Kontrollen (Abschnitt 4).

Fünftens, eine nahe Formel gibt es, aber ihre Nähe ist eine Funktion davon, wie weit ein Raum von Formeln erlaubt wird——Wylers Ausdruck kommt relativ auf **6.077** mal zehn hoch minus sieben heran, doch der Kehrwert ist auf zehn hoch minus zehn gemessen, er bleibt also etwa viertausendmal entfernt. Erweitert man den Raum von 2184 auf 52872 Ausdrücke, steigen die Treffer von 0 auf 1, und der Kontrollmittelwert steht dann bei **1.0750** (Abschnitte 4 und 5).

Sechstens, der Trenner ist, ob sich die Zahl bewegt, wenn sich die Einheiten ändern oder wenn sich die Energie ändert——das Massenverhältnis von Proton zu Elektron **1836.152673** bewegt sich unter keinem von beiden, die Ziffern der Lichtgeschwindigkeit bewegen sich unter den Einheiten, und diese Konstante bewegt sich allein unter der Energie. Eine dritte Schachtel wird gebraucht (Abschnitt 7).

Schlüsselwörter: Feinstrukturkonstante, dimensionslose Größen, Einheitensysteme, Vakuumpolarisation, Renormierungsgruppe, Mehrfachvergleiche.

Tragweite (scope note): Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht——die Definition der Feinstrukturkonstante, dass SI- und Gaußsche Einheiten den rationalisierenden Faktor 4π verschieden setzen, dass eine Kopplung durch Vakuumpolarisation mit der Energie läuft, und die Form des leptonischen Beitrags in einer Schleife sind alle Standard. Warum sie nahe bei 137 liegt, wird nicht beantwortet——es wird nicht versucht, den Kehrwert aus der Theorie abzuleiten. Der Weg, den Aufsatz 101 als Eddingtons Fehltritt behandelte, wird nicht betreten. Es wird nicht behauptet, dass 4π 137 ergibt——die Messung weist in die andere Richtung: die Faktoren 4π , die dieses Korpus setzt, reichen überhaupt nicht an die Konstante heran. Wylers Ausdruck wird nicht eine Herleitung genannt——seine Nähe wird zugestanden, aber wie Abschnitt 4 zeigt, ist diese Nähe eine Funktion davon, wie viele Ausdrucksformen erlaubt werden. Der hadronische Beitrag wird hier nicht berechnet——der Wert 0.02766 wird der Literatur entnommen. Nur der leptonische Teil in einer Schleife wird hier berechnet, und auch das ist eine Näherung. Die Veränderung über kosmische Zeiten wird nicht behandelt——ob sich die Konstante mit der Epoche verändert hat, ist Gegenstand von Aufsatz 314; hier gemessen wird allein das Laufen mit der Energieskala. Das sind zwei verschiedene Fragen. Es wird keine Renormierungsgruppe aufgebaut——auf die allgemeine Theorie des Laufens wird nicht eingegangen; es wird eine Zahl für eine Kopplung geliefert. Eddington wird nicht beurteilt——auch dieser Aufsatz schrieb am selben Tag Wylers Ausdruck aus dem Gedächtnis und schrieb ihn falsch. Eine Warnung richtet sich nicht nur an andere. Beziehung zu früheren Aufsätzen: die Tragweite von Aufsatz 1055 sagte, dass die Feinstrukturkonstante nicht erklärt werde und ihr Laufen mit der Energie nur als Warnung geschrieben werde——dieser Aufsatz nimmt diesen Platz ein (kein früherer Inhaber). Das dort als Warnung hingestellte Laufen wird hier gemessen. Aufsatz 314 zeigte, dass die Konstante in jedem Einheitensystem $1/137.035999$ ist und sich durch Neudefinition der Einheiten nicht bewegen lässt——hier wird diese Unbeweglichkeit durch tatsächliches Ändern der Skalen bestätigt, und eine weitere Achse, entlang derer sie sich bewegt, wird hinzugefügt. Aufsatz 101 behandelte als Warnung, dass Eddington 136 herleitete und daran ergänzte, sobald die Messung als nahe bei 137 bekannt war——hier wird diese Konstruktion tatsächlich berechnet, und ein Fehler derselben Art wird vom Autor festgehalten. Aufsatz 17 zeigte, dass 8π ein Artefakt der Einheiten ist, und legte das Einheitenbudget des Korpus fest——hier wird gezählt, dass dasselbe Budget die Konstante nicht erreicht. Aufsatz 10 stellte fest, dass nur dimensionslose Zahlen feinabgestimmt werden können——dieser Aufsatz zeigt, dass eine solche Zahl sich dennoch entlang einer anderen Achse bewegen kann. Aufsatz 15 berechnete den Kehrwert unabhängig——seine Ziffern werden hier verwendet. Aufsatz 44 zeigte, dass die Potenz von 4π die Massendimension ist——der Faktor hier ist anders: er hinterlässt weder Dimension noch Wert. Aufsatz 110 zeigte, dass der Ricci-Fluss ein Renormierungsgruppenfluss ist——jener Aufsatz handelt vom Laufen der Geometrie, dieser vom Laufen einer Kopplung. Aufsatz 300 zeigte, dass entscheidbar ist, ob zwei Dinge eine Wurzel teilen——dieser Disziplin folgend wird keine Wurzel allein aus numerischer Nähe erschlossen. Hinzugefügt wird die Konstante entlang der zwei Achsen der Einheiten und der Energie zu messen, die Stelle in diesem Korpus zu benennen, an der ein Faktor 4π in eine Formel eingeht und keine Spur hinterlässt, die Abstände der Faktoren 4π des Korpus zu 137 aufzulisten, zu zählen, wie leicht eine Formel in π 137 trifft, über Toleranzen und über Größen des Formelraums, gegen Kontrollen, und zu zeigen, dass der Trenner von Aufsatz 1055 eine dritte Schachtel braucht.

1. Aufbau und Frage

Aufbau: der Kehrwert der Feinstrukturkonstante ist 137.035999177.Da sie dimensionslos ist, ändert sich ihr Wert nicht, wenn sich die Einheiten ändern——so schrieb es Aufsatz 314.

Frage: Aufsatz 1055 teilte Zahlen danach ein, ob sie sich bewegen, wenn man die Einheiten wechselt.Die sich bewegendenden halten die Geschichte der Einheiten fest; die anderen die Welt.Gehört diese Konstante einfach in die zweite Schachtel?

2. Der Faktor 4π steht in der Formel und bewegt den Wert nicht

Die Formel sieht in verschiedenen Einheitensystemen verschieden aus.

Form	Ausdruck	Kehrwert
SI (mit 4π)	$e^2/(4\pi\epsilon_0\hbar c)$	137.035999177
Gaußsch (ohne)	$e^2/(\hbar c)$, wobei e^2 für ke^2 steht	137.035999177

Die beiden stimmen relativ auf 0.000×10^0 überein——sie unterscheiden sich in doppelter Genauigkeit in keiner einzigen Stelle. Mit den Werten der ersten Auflage (CODATA 2018) war der relative Unterschied 3.566×10^{-16} , das 1.61-Fache des Abstands der doppelten Genauigkeit, also ebenfalls die Rundung der Rechnung selbst.Zur Kontrolle verschiebt das Entfernen nur des Faktors 4π aus der SI-Form den Wert um genau **12.566370614**.

Also steht der Faktor dort geschrieben und hinterlässt nichts im Ergebnis.Das 8π von Aufsatz 17 bewegt sich, wenn sich die Einheiten ändern, und die Potenz von 4π in Aufsatz 44 trägt eine Massendimension——dieser gleicht keinem von beiden.

Als Nächstes wird er mit dem eigenen Einheitenbudget des Korpus geprüft.Aufsatz 17 legte fest, dass dieses Korpus seine drei Freiheitsgrade auf die Masse, auf die Gravitationskonstante und auf die reduzierte Planck-Konstante verwendet.Die Konstante wurde auf fünf Sätzen von Skalen einschließlich dieser Werte neu berechnet.

Massenskala	Längen- und Zeitskala	Kehrwert
1	1 und 1	137.035999177
12.566370614	1 und 1	137.035999177
1	12.566370614 und 1	137.035999177
1	1 und 0.079577472	137.035999177
10^7	10^{-9} und 10^3	137.035999177

Die Streuung ist relativ 2.074×10^{-16} ——genau ein Abstand der doppelten Genauigkeit, also die Rundung der Rechnung (mit den Werten der ersten Auflage war sie 0).Zur Kontrolle bewegt sich der Zahlenwert der reduzierten Planck-Konstante unter derselben Umskalierung durchaus.Also reicht das Setzen von 4π an drei Stellen nicht an 137 heran.

3. Die Abstände der Faktoren 4π des Korpus zu 137

Wie nahe kommen also die aus 4π gebildeten Zahlen, die das Korpus tatsächlich verwendet?

Zahl	Wert	Relativer Abstand zu 137.036
$4\pi^3$	124.025107	0.094945
$16\pi^2$, also $(4\pi)^2$	157.913670	0.152352
8π	25.132741	0.816598
4π	12.566371	0.908299
$32\pi^2$	315.827341	1.304703
$128\pi^3$	3968.803415	27.961758

Die nächste, $4\pi^3$, ist noch **9.4945** Prozent entfernt.Auch das Teilen durch Potenzen von π nähert sich keiner ganzen Zahl.

	Wert	Nächste ganze Zahl	Relativer Abstand
137.036 geteilt durch π	43.619913	44	0.008638
137.036 geteilt durch π^2	13.884650	14	0.008239
137.036 geteilt durch π^3	4.419621	4	0.104905
137.036 geteilt durch π^4	1.406809	1	0.406809

Der kleinste ist **0.008239** (die nullte Potenz ist als Tautologie ausgeschlossen).

4. Ob eine Formel in π 137 ergibt, entscheidet die Toleranz

Dass das Finden einer nahen Formel nichts bedeutet, zeigt sich durch Zählen. Alle 10769 verschiedenen Ausdrücke aus Brüchen mit Zähler und Nenner höchstens 40 und Potenzen von π von -4 bis 6 wurden aufgelistet und die Treffer nahe 137.035999 gezählt. Die Kontrolle ist der Mittelwert über vierzig log-gleichverteilte Ziele derselben Größenordnung, zwischen 100 und 1000.

Toleranz (relativ)	Treffer für 137	Kontrollmittelwert
0.000262768	0	0.3750
0.001000	2	1.5000
0.005000	10	7.1250
0.010000	16	15.2750
0.050000	81	77.2000

Die erste Toleranz, **0.000262768**, ist der Abstand, um den die Konstante selbst von der ganzen Zahl 137 abweicht. Dort ist die Zahl der Treffer null—bei heutiger Genauigkeit lässt sich 137 nicht als Bruch mal Potenz von π schreiben. Lockert man sie, erscheinen Treffer—81 bei 0.05, zum Beispiel $14\pi^2 = 138.174462$, $(27/2)\pi^2 = 133.239659$ und $(9/2)\pi^3 = 139.528245$.

Und bei jeder Toleranz entspricht die Zahl für 137 nahezu den Kontrollen. Sie ist weder leicht noch schwer zu treffen.

Das Erweitern der Form der Ausdrücke bewirkt dasselbe. Lässt man Wurzeln aus Potenzen von π zu und vergrößert den Raum, so werden die Treffer von der Größe des Raums bestimmt.

Schranke für den Nenner	Ausdrücke	Treffer für 137	Kontrollmittelwert
12	2184	0	0.0750
25	9576	0	0.2750
40	23496	0	0.4500
60	52872	1	1.0750

Im weitesten Raum erscheint ein Treffer, doch der Kontrollmittelwert ist dann **1.0750** und das Verhältnis **0.9302**. Also wird die Zahl der Treffer nicht vom Ziel bestimmt, sondern davon, wie viele Ausdrucksformen erlaubt werden.

5. Zwei Formeln aus der Geschichte berechnen

Aufsatz 101 behandelte als Warnung, dass Eddington für den Kehrwert 136 herleitete und seine Begründung ergänzte, sobald die Messung als nahe bei 137 bekannt war. Diese Konstruktion rechnet sich so:
 $(16^2 - 16)/2 + 16 = 136$. Sie wird reproduziert. Die heutige Messung ist 137.035999177, nicht einmal eine ganze Zahl, und ihr Abstand 0.035999 von 137 ist weit größer als die Messunsicherheit.

Eine zweite Formel, die von Wyler, wurde berechnet: $(9/(8\pi^4)) (\pi^5/(2^4 \cdot 5!))^{1/4} = 0.007297348$, deren Kehrwert 137.036082 ist. Der relative Unterschied zum heutigen Wert ist 6.077×10^{-7} — in der Tat nahe. Doch der Kehrwert ist auf zehn hoch minus zehn gemessen, er ist also noch etwa viertausendmal entfernt. Und nach Abschnitt 4 ist diese Nähe eine Funktion davon, wie viele Formen erlaubt wurden.

Ein Fehler des Autors wird hier festgehalten. Beim Schreiben dieses Aufsatzes schrieb ich den Ausdruck aus dem Gedächtnis als $(9/(16\pi^3)) (\pi^5/(2^4 \cdot 5!))^{1/4}$. Der Kehrwert dieser Form ist 87.239880, relativ **0.363380** vom wahren Wert entfernt — überhaupt nicht nahe. Eine Warnung richtet sich nicht nur an andere.

6. Der entscheidende Punkt: sie bewegt sich mit der Energie

Die Konstante bewegt sich nicht mit den Einheiten. Bewegt sie sich dann mit nichts? — Sie bewegt sich doch. Die Vakuumpolarisation schwächt die Abschirmung, sodass die Kopplung wächst, wenn man sie auf kürzeren Abständen misst.

Der leptonische Beitrag in einer Schleife wurde berechnet: $\Delta\alpha_{\text{lep}}(M_Z) = 0.031421$. Sein Unterschied zum Wert der Literatur, 0.031498, beträgt **0.000077**, was für eine Einschleifennäherung stimmig ist.

Wo gemessen wird	Kehrwert
Bei niedriger Energie	137.035999177
Bei der Masse des Z-Bosons, nur Leptonen	132.730201
Bei der Masse des Z-Bosons, mit Hadronen	128.939785

Der hadronische Beitrag 0.02766 wird der Literatur entnommen——nur der leptonische Teil wurde hier berechnet, und auch das in einer Schleife. Die Schlussfolgerung hängt nicht davon ab.

Die Verschiebung gegenüber 137.035999177 beträgt **8.096214**, relativ **0.059081**. Die in Abschnitt 2 gemessene Bewegung unter den Einheiten war relativ 2.074×10^{-16} . Also ist ein und dieselbe Zahl entlang der einen Achse genau unbeweglich und bewegt sich entlang der anderen um fast sechs Prozent.

7. Zählung und Schluss

Schluss: die Feinstrukturkonstante bewegt sich nicht mit den Einheiten, aber mit der Energie. Skaliert man die Masse mit 10^7 , die Länge mit 10^{-9} und die Zeit mit 10^3 , bleibt die Streuung ihres Kehrwerts relativ bei **2.074** mal zehn hoch minus sechzehn (ein Abstand der doppelten Genauigkeit), während eine Vakuumpolarisation in einer Schleife bei der Masse des Z-Bosons **128.939785** ergibt, eine Verschiebung um **8.096214**, relativ **0.059081**. Ein Faktor 4π steht in der Formel und hinterlässt keine Spur——die SI- und die Gaußsche Form stimmen relativ auf **0.000** mal zehn hoch null überein, ohne in doppelter Genauigkeit in einer einzigen Stelle abzuweichen, und das Entfernen allein dieses Faktors verschiebt den Wert um genau **12.566370614**. Auch die Faktoren 4π , die das Korpus setzt, reichen nicht heran——die nächste, $4\pi^3$, ist **124.025107**, noch 9.4945 Prozent entfernt, und der kleinste relative Abstand beim Teilen durch Potenzen von π ist **0.008239**. Ob eine Formel in π 137 ergibt, entscheidet die Toleranz——von 10769 Ausdrücken fällt keiner in die heutige Genauigkeit **0.000262768** und 81 bei 0.05, gegenüber Kontrollmittelwerten von **0.3750** und **77.2000**. Wylers Ausdruck ist nahe, aber keine Herleitung——er kommt relativ auf **6.077** mal zehn hoch minus sieben heran, bleibt aber etwa viertausendmal weiter entfernt als die Messgenauigkeit, und das Erweitern des Raums von 2184 auf 52872 lässt die Treffer von 0 auf 1 steigen, während der Kontrollmittelwert **1.0750** wird. Der Trenner ist, ob sich die Zahl bewegt, wenn sich die Einheiten ändern oder wenn sich die Energie ändert——das Massenverhältnis von Proton zu Elektron **1836.152673** bewegt sich unter keinem von beiden, die Ziffern der Lichtgeschwindigkeit bewegen sich unter den Einheiten, und diese Konstante bewegt sich allein unter der Energie. Offen gesagt——warum sie nahe bei 137 liegt, wird auch hier nicht

beantwortet, der hadronische Beitrag 0.02766 wird der Literatur entnommen, und beim Schreiben dieses Aufsatzes schrieb der Autor Wylers Ausdruck aus dem Gedächtnis und schrieb ihn falsch (87.239880, relativ 0.363380 entfernt). Was hinzugefügt wird——die Konstante entlang der zwei Achsen der Einheiten und der Energie zu messen, die Stelle in diesem Korpus zu benennen, an der ein Faktor 4π in eine Formel eingeht und keine Spur hinterlässt, die Abstände der Faktoren 4π des Korpus zu 137 aufzulisten, zu zählen, wie leicht eine Formel in π sie über Toleranzen und Raumgrößen gegen Kontrollen trifft, und zu zeigen, dass der Trenner von Aufsatz 1055 eine dritte Schachtel braucht.

Revisionsprotokoll

Zweite Auflage (September 2026): Die Feinstrukturkonstante, die Vakuumpermittivität sowie Elektronen- und Protonenmasse wurden von den empfohlenen Werten CODATA 2018 auf die empfohlenen Werte CODATA 2022 umgestellt (der Kehrwert der Feinstrukturkonstante von **137.035999084** auf **137.035999177**). Geändert haben sich nur die letzten Stellen und die Rundung, die Schlussfolgerungen dieses Aufsatzes bleiben unverändert: der Abstand der Konstante von 137 (die erste Toleranz) ging von **0.000262767** auf **0.000262768**, der relative Unterschied zu Wylers Ausdruck von **6.083×10^{-7}** auf **6.077×10^{-7}** , während die Zahl der Treffer unter den π -Formeln, die Kontrollmittel und das Laufen mit der Energie (**128.939785**, relativ **0.059081**) unverändert bleiben. In Abschnitt 2 ging der Unterschied zwischen der SI-Form und der Gaußschen Form von relativ **3.566×10^{-16}** in der ersten Auflage auf **0**, und die Streuung unter den Umskalierungen im selben Abschnitt ging von **0** auf relativ **2.074×10^{-16}** ——beides ist Rundung von höchstens einem Abstand der doppelten Genauigkeit.

Literatur

1. Eddington, A. S. (1946). *Fundamental Theory*. Cambridge University Press.
2. Jegerlehner, F. (2008). *The Anomalous Magnetic Moment of the Muon*. Springer.
3. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
4. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
5. Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Addison-Wesley.
6. Wyler, A. (1971). L'espace symétrique du groupe des équations de Maxwell. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*.
7. Yamagishi, Y. (2026). *Only Dimensionless Numbers Can Be Fine-Tuned* [Aufsatz 10]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404556
8. Yamagishi, Y. (2026). *A Convention Is a Number, Not a Function of the Configuration* [Aufsatz 15]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600352

9. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Aufsatz 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
10. Yamagishi, Y. (2026). *The Power of 4π Is the Mass Dimension* [Aufsatz 44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231
11. Yamagishi, Y. (2026). *Admiration and Caution* [Aufsatz 101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382
12. Yamagishi, Y. (2026). *Ricci Flow Is a Renormalization Group Flow* [Aufsatz 110]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21837476
13. Yamagishi, Y. (2026). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Aufsatz 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
14. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask “Has It Changed?” About* [Aufsatz 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
15. Yamagishi, Y. (2026). *The Speed of Light Is Near Three Hundred Million Because Length Is Decimal and Time Is Sexagesimal* [Aufsatz 1055]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905177

— *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)