

Was 137 einfriert, ist keine Zahl, sondern eine einzige Masse

— Die Abschirmung hört auf, weil keine Ladung leichter ist als das Elektron, und der Abfall ist quadratisch, nicht logarithmisch — der Trenner ist, ob die Abschirmung von einem Teilchen oder von einem Paar gemacht wird — [Aufsatz 1057]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan

September 2026 (Zweite Auflage)

— *From thinking to syncing.* —

Zusammenfassung

Aufsatz 1056 maß, dass die Feinstrukturkonstante mit der Energie läuft, und stellte beiseite, warum sie bei niedriger Energie aufhört. Dieser Aufsatz misst die Gestalt dieses Aufhörens. Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht.

Erstens, und das ist der Kern. Der Abfall ist quadratisch, nicht logarithmisch——berechnet man die Vakuumpolarisation in einer Schleife unterhalb der Elektronenmasse, so fällt die Abschirmung, während der Impuls von einem Zehntel auf ein Tausendstel dieser Masse sinkt, von **1.546890** mal zehn hoch minus sechs auf **1.548546** mal zehn hoch minus zehn, eine doppelt-logarithmische Steigung von **1.999767585**. Ein Logarithmus bewegt sich weiter; ein Quadrat hört auf (Abschnitt 2).

Zweitens, was den Boden setzt, ist keine Zahl, sondern die Masse des leichtesten geladenen Teilchens——bei demselben Impuls hebt eine tausendmal kleinere Masse die Abschirmung von **1.548530** mal zehn hoch minus acht auf **2.319313** mal zehn hoch minus drei, um den Faktor **149775.1686**, und nichts friert ein (Abschnitt 3).

Drittens, fast der ganze Boden wird vom Elektron allein gemacht——bei einem Impuls gleich der Elektronenmasse trägt das Elektron **0.999974105** des Ganzen bei, das Myon **0.000025804** und das Tau **0.000000091** (Abschnitt 4).

Viertens, die zwei Arten der Abschirmung unterscheiden sich im Exponenten um den Faktor zwei——der Fernfeldexponent der Vakuumpolarisation nähert sich **2.029698057**, die Yukawa-Kontrolle **1.020273**, ein Verhältnis von **1.989367110**. Die Debye-Abschirmung ordnet Ladungen einzeln um, während das Vakuum sie nur paarweise erzeugen kann (Abschnitt 5).

Fünftens, 2019 hörte ein Faktor 4π auf, exakt zu sein——die per Definition exakte Permeabilität **1.256637061435917** mal zehn hoch minus sechs wurde zu einer gemessenen Größe; der heutige empfohlene Wert (CODATA 2022) ist **1.256637061270000** mal zehn hoch minus sechs, ein relativer Unterschied von **1.320** mal zehn hoch minus zehn, das **0.825**-Fache der Unsicherheit, sodass sich beide noch nicht unterscheiden lassen. Mit dem vorigen empfohlenen Wert (CODATA 2018) war der Unterschied **5.444** mal zehn hoch minus zehn, das **3.629**-Fache der Unsicherheit, und von entgegengesetztem Vorzeichen——ein Wert, der zur Messung geworden ist, bewegt sich mit jeder Revision der empfohlenen Werte (Abschnitt 6).

Sechstens, drei Konstanten exakt festzulegen, erreicht die Konstante immer noch nicht——die Lichtgeschwindigkeit, die reduzierte Planck-Konstante und die Elementarladung sind unabhängig und entfernen drei Plätze, doch der Dimensionsvektor der Konstante ist null und bewegt sich nicht. Und warum sie einfriert und warum sie 137 ist, sind verschiedene Fragen; nur die erste wird hier beantwortet (Abschnitte 7 und 8).

Schlüsselwörter: Vakuumpolarisation, Entkopplung, Abschirmung, Feinstrukturkonstante, Compton-Wellenlänge, Revision der Einheiten.

Tragweite (scope note): Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht——die Form der Vakuumpolarisation in einer Schleife, dass schwere Felder bei niedriger Energie entkoppeln, Uehlings Korrektur zum Coulombschen Gesetz, die Debye-Hückel-Abschirmung und die Revision der Einheiten von 2019 sind alle Standard. Warum sie 137 ist, wird nicht beantwortet——beantwortet wird hier nur, warum sie einfriert. Die beiden sind verschiedene Fragen, und die Antwort auf die erste lässt die zweite stehen. Für 4π und den Knoten der Ladung wurde kein messbarer Gehalt gefunden——Abschnitt 8 sagt es. Nur drei Dinge ließen sich messen, und keines davon entspricht einem Knoten. Nichts über eine Schleife hinaus——höhere Korrekturen und Effekte auf gebundene Zustände werden nicht behandelt. Die Näherung wird genannt. Debye-Abschirmung und Vakuumpolarisation werden nicht eine gemeinsame Wurzel genannt——was sie teilen, ist nur, dass Abschirmung eine Länge braucht; die Exponenten kommen von verschiedenen Stellen. Das ist keine gemeinsame Wurzel im Sinne von Aufsatz 300. Die Revision der Einheiten wird nicht ein Fehler genannt——die Permeabilität hörte auf, 4π mal zehn hoch minus sieben zu sein, weil sich die Definition änderte, nicht weil der alte Wert falsch war. Weder Hadronen noch gebundene Zustände werden einbezogen——nur die drei Leptonen werden behandelt. Beziehung zu früheren Aufsätzen: die Tragweite von Aufsatz 1056 sagte, dass keine Renormierungsgruppe aufgebaut, auf die allgemeine Theorie des Laufens nicht eingegangen und eine Zahl für eine Kopplung geliefert werde——dieser Aufsatz nimmt diesen Platz ein (kein früherer Inhaber). Von dort, wo 1056 aufhörte, geht er weiter zu dem Mechanismus, durch den das Laufen aufhört. Aufsatz 1055 zeigte, dass sich Zahlen danach teilen, ob sie sich bewegen, wenn sich die Einheiten ändern——hier wird gezeigt, dass auch eine Zahl auf der unbeweglichen Seite einen Boden hat und dass eine Masse ihn macht. Aufsatz 1049 zählte, dass jede festgelegte unabhängige Konstante einen Einheitenplatz entfernt——dieser Aufsatz bestätigt, dass die Subtraktion eine dimensionslose Größe nie berührt. Aufsatz 17 zeigte, dass 8π ein Artefakt der Einheiten ist, und Aufsatz 44, dass die Potenz von 4π die Massendimension ist——hier wird gezählt, dass einer dieser Faktoren ein Datum erhielt. Aufsatz 804 behandelte, wie weit Öltröpfchen die Quantisierung der Ladung begründen——dass die Elementarladung 2019 ein definierter Wert wurde, wird hier als gegeben genommen. Aufsatz 22 behandelte eine Plasmagleichung mit der Debye-Länge——hier werden jene Abschirmung und die Abschirmung des Vakuums nach ihren Fernfeldexponenten verglichen. Aufsatz 300 zeigte, dass entscheidbar ist, ob zwei Dinge eine Wurzel teilen——die zwei Arten der Abschirmung werden nach dieser Disziplin getrennt. Aufsatz 101 behandelte Numerologie als Warnung, und Aufsatz 314 zeigte, dass sich die Konstante durch Neudefinition der Einheiten nicht bewegen lässt——beide sind der Boden, auf dem dieser Aufsatz steht. Hinzugefügt wird zu messen, dass der Abfall, der die Abschirmung anhält, quadratisch ist, durch Verschieben der Masse zu zeigen, dass der Boden von einer Masse gemacht wird und nicht von einer Zahl, zu zählen, dass fast der ganze Boden von einer Art gemacht wird, zu messen, dass sich die Fernfeldexponenten der zwei Abschirmungen um den Faktor zwei unterscheiden, und den Trenner zwischen ein Teilchen und ein Paar zu legen, und den Betrag zu zählen, um den ein Faktor 4π aufhörte, exakt zu sein.

1. Aufbau und Frage

Aufbau: Aufsatz 1056 maß, dass die Feinstrukturkonstante mit der Energie läuft——137.035999177 bei niedriger Energie und 128.939785 bei der Masse des Z-Bosons.Seine Tragweite sagte jedoch, dass auf die allgemeine Theorie des Laufens nicht eingegangen werde.

Frage: warum hört sie bei niedriger Energie auf?Hier muss die Frage in zwei geteilt werden——warum sie einfriert und warum sie 137 ist, sind verschiedene Fragen.Nur die erste wird hier beantwortet; die zweite bleibt bis zum Ende unberührt.

2. Der Abfall ist quadratisch, nicht logarithmisch

Die Vakuumpolarisation in einer Schleife wurde bis zu Impulsen unterhalb der Elektronenmasse berechnet.Bei hohem Impuls stimmt sie mit der üblichen asymptotischen Form überein (ein relativer Unterschied von 0.000000 beim 10^4 -Fachen der Elektronenmasse).

Impuls geteilt durch die Elektronenmasse	Abschirmung
0.10000	1.546890e-06
0.03162	1.548380e-07
0.01000	1.548530e-08
0.00316	1.548545e-09
0.00100	1.548546e-10

Die doppelt-logarithmische Steigung ist **1.999767585**——sie fällt wie ein Quadrat.

Das ist es, was Einfrieren bedeutet.Wäre der Abfall logarithmisch, würde sich die Abschirmung ein wenig weiter ändern, wie weit man den Impuls auch senkte.Fällt sie wie ein Quadrat, verschwindet sie mit dem Quadrat der Senkung, sodass sie sich ab einem Punkt nicht mehr bewegt.

3. Was den Boden setzt, ist eine Masse, keine Zahl

Bei festgehaltenem Impuls von einem Hundertstel der Elektronenmasse wurde nur die Masse verändert.

Masse	Abschirmung
Elektronenmasse	1.548530e-08
Ein Zehntel davon	1.546890e-06
Ein Hundertstel	1.403669e-04
Ein Tausendstel	2.319313e-03

Sie steigt monoton, beim Tausendstel um den Faktor **149775.1686**. Ein leichteres Teilchen friert nicht ein.

Also ist es nicht eine Zahl, die den Boden macht, sondern die Masse des leichtesten geladenen Teilchens. Sie hört auf, weil nichts Geladenes leichter ist als das Elektron, nicht weil der Wert 137 einen eigenen Grund hätte.

4. Fast der ganze Boden wird vom Elektron allein gemacht

Bei einem Impuls gleich der Elektronenmasse wurden die drei Leptonen getrennt.

Teilchen	Abschirmung	Anteil
Elektron	1.403669e-04	0.999974105
Myon	3.622057e-09	0.000025804
Tau	1.280731e-11	0.000000091

Das Verhältnis von Myon zu Elektron ist **2.580421×10^{-5}** , von derselben Größenordnung wie das Quadrat des Massenverhältnisses, **2.339010×10^{-5}** . Schwerere Teilchen fallen wie ein Quadrat heraus.

Also ist der Wert 137.036 ein Boden, den eine einzige Art setzt.

5. Wie die Abschirmung abschneidet: Debye einzeln, das Vakuum paarweise

Was die Vakuumpolarisation zum Coulombschen Gesetz hinzufügt, wurde im Fernfeld gemessen, in Einheiten der reduzierten Compton-Wellenlänge des Elektrons, **$3.861592680 \times 10^{-13}$ m**.

Gemessener Bereich	Scheinbarer Exponent	Abweichung von 2	Vorhersage aus dem Vorfaktor
5 bis 11	2.173381660	0.173381660	0.197114340
10 bis 20	2.096480304	0.096480304	0.103972077
20 bis 40	2.049941057	0.049941057	0.051986039
40 bis 60	2.029698057	0.029698057	0.030409883

Je weiter draußen, desto näher an 2, und die Abweichung von der Vorhersage schrumpft über 0.1204, 0.0721, 0.0393 auf **0.0234**. Die Abweichung wird durch den Vorfaktor erklärt, eine Potenz $-3/2$ im Abstand.

Zur Kontrolle wurde dieselbe Messung auf eine Yukawa-Form angewandt, also auf die Debye-Abschirmung.

Gemessener Bereich	Exponent der Yukawa-Form
5 bis 11	1.131410
10 bis 20	1.069315
20 bis 40	1.034657
40 bis 60	1.020273

Diese nähert sich 1. Das Verhältnis der beiden Exponenten ist **1.989367110**, also 2.

Also ordnet die Debye-Abschirmung Ladungen einzeln um und ergibt eine Einheit, während das Vakuum sie nur paarweise erzeugen kann und zwei ergibt. Der Trenner ist, ob die Abschirmung von einem Teilchen oder von einem Paar gemacht wird. Die beiden werden nicht eine gemeinsame Wurzel genannt—was sie teilen, ist nur, dass Abschirmung eine Länge braucht, und die Exponenten kommen von verschiedenen Stellen.

6. 2019 hörte ein Faktor 4π auf, exakt zu sein

Vor 2019 war die Permeabilität des Vakuums per Definition genau 4π mal zehn hoch minus sieben. Aufsatz 1055 stellte diese Zahl einmal in seine Tabelle der drei Grade des Zufalls—hier erhält sie einen eigenen Abschnitt, der sagt, was sich geändert hat.

	Wert
Vor 2019, per Definition exakt	1.256637061435917e-06
Empfohlener Wert CODATA 2018, relative Unsicherheit 1.5e-10 (erste Auflage)	1.256637062120000e-06
Empfohlener Wert CODATA 2022, relative Unsicherheit 1.6e-10 (heute)	1.256637061270000e-06

Gegenüber dem heutigen empfohlenen Wert ist der relative Unterschied 1.320×10^{-10} , das **0.825**-Fache der Messunsicherheit—mit den heutigen Messungen lässt sich die Permeabilität nicht von $4\pi \times 10^{-7}$ unterscheiden. Die erste Auflage rechnete mit dem vorigen empfohlenen Wert und schrieb einen relativen Unterschied von 5.444×10^{-10} , das **3.629**-Fache der Unsicherheit. Der empfohlene Wert selbst bewegte sich zwischen 2018 und 2022 relativ um 6.764×10^{-10} (das **4.509**-Fache der Unsicherheit von 2018), und das Vorzeichen des Unterschieds zu $4\pi \times 10^{-7}$ kehrte sich um (von +5.444 zu −1.320, in Einheiten von 10^{-10}). Der alte Wert war nicht falsch—die Definition hat sich geändert. Ein per Definition festgelegter Wert bewegt sich nicht; ein durch Messung festgelegter Wert bewegt sich mit jeder neuen Messung.

Also hat von den Faktoren 4π , die die Aufsätze 17 und 44 Artefakte der Einheiten nannten, dieser ein Datum erhalten.

7. Drei Konstanten exakt festzulegen, erreicht die Konstante immer noch nicht

Die Elementarladung, die reduzierte Planck-Konstante und die Lichtgeschwindigkeit sind seit 2019 alle definierte Werte. Ihre drei Dimensionsvektoren sind unabhängig und entfernen drei Plätze (Rang 3, anfangs vier Plätze, einer bleibt).

Doch der Dimensionsvektor der Konstante ist null. Also bewegt das Festlegen der drei sie nicht. Also berührt die Subtraktion von Aufsatz 1049 eine dimensionslose Größe nie.

Stattdessen hat etwas anderes die Plätze getauscht. Sind die drei exakt, wird die Permittivität des Vakuums allein durch die Konstante festgelegt: berechnet man sie aus den definierten Werten, erhält man $8.8541878188401 \times 10^{-12}$ gegenüber dem veröffentlichten $8.8541878188000 \times 10^{-12}$, ein relativer Unterschied von 4.524×10^{-12} (die Permeabilität ergibt ebenso $1.2566370612628 \times 10^{-6}$, ein relativer Unterschied von 5.718×10^{-12}). Verschiebt man die Konstante relativ um 1.6×10^{-10} , verschiebt sich die Permittivität relativ um denselben Betrag.

Also sind das Messen der Konstante und das Messen der Permittivität des Vakuums jetzt ein und dieselbe Messung.

8. Ist der Knoten von 4π und Ladung in messbarer Form vorhanden?

Er ist es nicht.Nur drei Dinge ließen sich hier messen.

Was sich messen ließ	Wo
4π geht in die Formel ein und hinterlässt nichts im Wert	Abschnitt 2 von Aufsatz 1056
Ladung ist quantisiert, und seit 2019 ist die Elementarladung definiert	Aufsatz 804 und Abschnitt 7
Die Konstante ist die eine Zahl, die bleibt, wenn die drei festgelegt sind	Abschnitt 7

Keine messbare Größe in diesem Aufsatz entspricht einem Knoten.Also wird, was sich nicht messen lässt, als nicht gemessen niedergeschrieben.

9. Zählung und Schluss

Schluss: was 137 einfriert, ist keine Zahl, sondern eine einzige Masse.Berechnet man die Vakuumpolarisation in einer Schleife unterhalb der Elektronenmasse, fällt die Abschirmung von **1.546890** mal zehn hoch minus sechs auf **1.548546** mal zehn hoch minus zehn mit einer doppelt-logarithmischen Steigung von **1.999767585**——ein Logarithmus bewegt sich weiter, ein Quadrat hört auf.Was den Boden setzt, ist eine Masse——bei demselben Impuls hebt eine tausendmal kleinere Masse die Abschirmung um den Faktor **149775.1686**, und nichts friert ein.Fast der ganze Boden wird von einer Art gemacht——das Elektron trägt **0.999974105** bei, gegenüber **0.000025804** für das Myon und **0.000000091** für das Tau.Die zwei Arten der Abschirmung unterscheiden sich im Exponenten um den Faktor zwei——die Vakuumpolarisation nähert sich **2.029698057** und die Yukawa-Form **1.020273**, ein Verhältnis von **1.989367110**. Der Trenner ist, ob die Abschirmung von einem Teilchen oder von einem Paar gemacht wird.2019 hörte ein Faktor 4π auf, exakt zu sein——die Permeabilität ging vom definierten Wert **1.256637061435917** mal zehn hoch minus sechs zu einer gemessenen Größe über; gegenüber dem heutigen empfohlenen Wert **1.256637061270000** mal zehn hoch minus sechs ist der relative Unterschied **1.320** mal zehn hoch minus zehn, das **0.825**-Fache der Unsicherheit, noch nicht unterscheidbar, doch er bewegt sich mit jeder Revision der empfohlenen Werte.Drei Konstanten festzulegen, erreicht sie immer noch nicht——drei Plätze fallen weg, doch der Dimensionsvektor ist null; stattdessen ist das Messen der Permittivität des Vakuums dieselbe Messung geworden (ein relativer Unterschied von **4.524** mal zehn hoch minus zwölf).Offen gesagt——warum sie 137 ist, wird auch hier nicht beantwortet. Die Antwort darauf, warum sie einfriert, lässt diese Frage stehen. Und keine messbare Größe in diesem Aufsatz entspricht einem Knoten von 4π und Ladung.Was hinzugefügt wird——zu messen, dass der Abfall, der die Abschirmung anhält, quadratisch ist, durch Verschieben der Masse zu zeigen, dass der Boden von einer Masse gemacht wird und nicht von einer Zahl, zu zählen, dass fast der ganze Boden von einer

Art gemacht wird, zu messen, dass sich die Fernfeldexponenten der zwei Abschirmungen um den Faktor zwei unterscheiden, und den Trenner zwischen ein Teilchen und ein Paar zu legen, sowie den Betrag zu zählen, um den ein Faktor 4π aufhörte, exakt zu sein.

Revisionsprotokoll

Zweite Auflage (September 2026): Die Feinstrukturkonstante sowie Permittivität und Permeabilität des Vakuums wurden von den empfohlenen Werten CODATA 2018 auf die empfohlenen Werte CODATA 2022 umgestellt (der Kehrwert der Feinstrukturkonstante von **137.035999084** auf **137.035999177**, die relative Unsicherheit von 1.5×10^{-10} auf 1.6×10^{-10}). Damit wurde die Schlussfolgerung von Abschnitt 6 überarbeitet——die erste Auflage schrieb, der heutige Messwert weiche von $4\pi \times 10^{-7}$ um das **3.629**-Fache der Unsicherheit ab, jenseits des Fehlerbereichs; mit den Werten von 2022 ist der relative Unterschied 1.320×10^{-10} , das **0.825**-Fache der Unsicherheit, innerhalb des Bereichs. Die Zahlen der ersten Auflage waren kein Fehler, sondern stammten von den vorigen empfohlenen Werten, und sie bleiben in Abschnitt 6 daneben stehen. Dass die Permeabilität 2019 von einem definierten Wert zu einer gemessenen Größe wurde, bleibt unverändert. Die Zahlen in Abschnitt 7, die Permittivität und Permeabilität aus den definierten Werten wiedergeben, wurden ebenfalls mit den Werten von 2022 neu berechnet. Zahlen und Schlussfolgerungen der übrigen Abschnitte bleiben unverändert.

Literatur

1. Appelquist, T., & Carazzone, J. (1975). Infrared singularities and massive fields. *Physical Review D*.
2. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
3. Debye, P., & Hückel, E. (1923). Zur Theorie der Elektrolyte. *Physikalische Zeitschrift*.
4. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
5. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
6. Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Addison-Wesley.
7. Uehling, E. A. (1935). Polarization effects in the positron theory. *Physical Review*.
8. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Aufsatz 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
9. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Zero-Tension Plasma Equation* [Aufsatz 22]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21601236
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). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Aufsatz 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
13. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask “Has It Changed?” About* [Aufsatz 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
14. Yamagishi, Y. (2026). *Oil Drops Rule Out Half of e Only Because No Odd Multiple Appears, and With Large Errors Odd Multiples Emerge from Noise* [Aufsatz 804]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922340
15. Yamagishi, Y. (2026). *There Are Three Unit Slots Because Mechanics Uses Only Three Kinds of Quantity* [Aufsatz 1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
16. 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
17. Yamagishi, Y. (2026). *The Fine-Structure Constant Does Not Move with the Units, but It Moves with Energy* [Aufsatz 1056]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905436

— *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)