

Was zählt der Exponent von c ?

— Die Exponentenformel der Planck-Reduktion, ϵ als Massendimension, die Nicht-Eindeutigkeit von 4π und das $n = d - 1$ im Nenner — [Aufsatz 116]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan

September 2026 (Zweite Auflage)

— *From thinking to syncing.* —

Zusammenfassung

Aufsatz 44 zeigte, dass unter dem Yamagishi-Patch $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$ jede Planck-Größe auf c^N oder $\frac{c^N}{4\pi}$ zurückgeht, und erlegte sich im selben Atemzug eine Selbstbeschränkung auf: **er behauptet nicht als Satz, dass der Exponent von c , N , eine Raumdimension bedeutet.** Der vorliegende Aufsatz verwandelt diese Selbstbeschränkung **aus einer offenen rhetorischen Haltung in eine geschlossene Rechnung.** **Erstens wird die Exponentenformel ausgeschrieben:** Schreibt man in d Raumdimensionen eine Größe der Dimension $[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$ als $X = \hbar^p G_d^q c^N$ und setzt $n := d - 1$, so gilt $q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}$, $p = \mu + q$, $N = -(\mu + \tau) - 3q$, und diese Lösung ist **eindeutig** (die Determinante des linearen Systems ist $1 - d = -n$). **Zweitens ist die „3“ in c^3 keine Raumdimension:** Sie ist die Summe dessen, was $\hbar$ trägt, T^{-1} , und dessen, was G trägt, T^{-2} , also **ein Gewicht in der Zeit**, und sie hängt nicht von d ab. Tatsächlich gilt für jedes d die Beziehung $\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3}\right)^{1/n}$: Die 3 bewegt sich nie. **Drittens: Wo steckt dann die Dimension? Im Nenner, als $n = d - 1$.** d geht in N nur über $1/n$ ein, und dieses n ist genau der Exponent des Gaußschen Gesetzes (das $n = 2$ aus Aufsatz 01; das $n = d - 1$ aus Aufsatz 114). **Es lag nicht dort, wo wir suchten; es saß in der Wurzel.** **Viertens ist das ϵ aus Aufsatz 44 die Massendimension:** Mit $G = a$, $\hbar = 1/a$ ergibt sich $X = a^{-\mu} c^N$, also $\epsilon_X = \mu_X$; die Zweiteilung in geometrische und materielle Größen ist nichts anderes als $\mu = 0$ gegenüber $\mu = 1$ (eine **Herleitung** von Satz 3.1 aus Aufsatz 44). **Fünftens wird 4π nicht ausgewählt:** Der Abschluss gilt für jedes $a > 0$. Der eine Posten, der a tatsächlich festlegt, ist die Planck-Ladung — doch das dortige 4π ist die von Hand eingesetzte **SI-Rationalisierungskonvention**, und im Gaußschen System wählt dieselbe Forderung stattdessen $a = 1$. **Ein Wert, dessen „Erzwingung“ eine Funktion der Einheitenkonvention ist, ist eine Konvention und keine Tatsache** (Aufsatz 95). **Sechstens ist die Reduktion nicht injektiv:** Ihr Kern ist die einzige von $\hbar G$ aufgespannte Gerade (Aufsatz 39), weshalb Dichte und Leistung in der Tabelle von Aufsatz 44 auf dasselbe c^5 zusammenfallen. **Und was diese Formel liefert, ist Prüfbarkeit:** Jede Behauptung der Form „ N zählt Dimensionen“ lässt sich nun durch Einsetzen entscheiden. **Die naive Form ist falsch** (bei $d = 5$ ist das N der Planck-Leistung $7/2$, bei $d = 6$ ist es $16/5$; das können keine Etiketten von Dimensionen sein).

Tragweite (scope note): Die gesamte hier verwendete Mathematik ist **bekannt und elementar** — Dimensionsanalyse (Buckingham, Bridgman), die Lösung eines linearen Drei-mal-drei-Systems und die in der Literatur zu Extradimensionen übliche höherdimensionale Planck-Länge $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$. Es wird kein neuer Satz bewiesen und keine Vorhersage gemacht (Schicht 2). Die Exponentenformel ist eine Identität innerhalb der Dimensionsanalyse und **überschreitet Mauer I (die Zirkularität) nicht** — sie gibt keinen unabhängigen Weg zum Wert von N . **Die Behauptung, „ c sei das Baumaterial der Dimension“, wird weder gestützt noch widerlegt** (sie bleibt in Schicht 3, als nichtwissenschaftlich gekennzeichnet). In einzelne Werte von N wird keine Bedeutung hineingelesen (Aufsätze 101 und 94). Eine Resonanz ist eine Signatur, kein Beweis (Aufsatz 100). Beziehung zu früheren Aufsätzen: $n = d - 1$ stammt aus den Aufsätzen 01 und 114, die Aufhebung $\hbar G = 1$ aus Aufsatz 39, die Unterscheidung von Tatsache und Konvention aus Aufsatz 95, die Konstellationen der Konvention aus den Aufsätzen 05 und 35 und die Disziplin der Adressen aus Aufsatz 17. Die im Text zitierten Nummern der Sätze, Korollare und Posten von Aufsatz 44 sind die seiner zweiten Auflage, gegen die dieser Aufsatz geschrieben wurde (in seiner dritten Auflage hat Aufsatz 44 das $\epsilon = \mu$ und die Prüfung von Posten (x) aus diesem Aufsatz aufgenommen und Posten (x) zurückgestellt). **Was dieser Aufsatz hinzufügt**, ist (i) die ausgeschriebene Exponentenformel, die festlegt, wovon N eine Funktion ist; (ii) die Herleitung des ϵ aus Aufsatz 44 als Massendimension; (iii) die Antwort Nein auf die Eindeutigkeitsprüfung für $a = 4\pi$; (iv) die Prüfung von Posten (x) (Ladung) aus Aufsatz 44; (v) die Bestimmung des Kerns der Reduktion — und die Adresse, dass **die einzige Stelle, an der die Raumdimension den Exponenten von c berührt, der Nenner $n = d - 1$ ist.**

1. Einleitung: einen Traum in eine prüfbare Frage verwandeln

Eine Überzeugung begleitet diese Reihe seit langem: **Die Lichtgeschwindigkeit c ist das Baumaterial, aus dem Dimension gemacht ist.** Aufsatz 44 kam auf diesem Weg am weitesten — und er ist zugleich der Aufsatz, der am ehrlichsten stehen blieb. Aufsatz 44 schrieb über sich selbst (in seiner zweiten Auflage):

„Dieser Aufsatz behauptet nicht als Satz, dass der Exponent von c , N , die Raumdimension N bedeutet.“

Diese Selbstbeschränkung ist richtig. Aber sie ist **nicht hinreichend**. „Behauptet nicht“ ist eine **Haltung**, kein **Urteil**. Ohne Urteil kehrt dieselbe Behauptung in neuem Gewand beliebig oft zurück — und sie kehrte im August 2026 tatsächlich zurück, als externer Ratschlag, der $c^3 \leftrightarrow$ drei Dimensionen und $c^5 \leftrightarrow$ fünf Dimensionen vorschlug.

Dieser Aufsatz tut genau eines: **Er schreibt in geschlossener Form auf, wovon N eine Funktion ist.** Ist das geschrieben, so hört „zählt N Dimensionen?“ auf, eine Meinungsfrage zu sein, und wird zu **einer Frage des Einsetzens**.

Dieser Aufsatz beweist den Traum nicht. Er verwandelt den Traum in eine prüfbare Frage.

2. Das Instrument: die Exponentenformel der Planck-Reduktion

Gesicherte Tatsache 2.1 (Dimensionen der drei Konstanten)

In $d (\geq 2)$ Raumdimensionen ist die Newtonsche Konstante G_d durch $F = G_d \frac{Mm}{r^{d-1}}$ definiert. Folglich

$$[\hbar] = ML^2T^{-1}, \quad [G_d] = L^d M^{-1} T^{-2}, \quad [c] = LT^{-1}.$$

Man beachte, dass in $[G_d]$ die Potenz von L gleich d ist. Das ist **der Exponent $n = d - 1$ des Gaußschen Gesetzes plus das L^1 der Kraft**. Mit anderen Worten: **Die Raumdimension steckt bereits in $[G_d]$** .

Satz 2.1 (Exponentenformel der Planck-Reduktion)

Sei $[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$. Für $X = \hbar^p G_d^q c^N$ existiert das reelle Tripel (p, q, N) und ist eindeutig, sofern $d \neq 1$, und mit $n := d - 1$ gilt

$$q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}, \quad p = \mu + q, \quad N = -(\mu + \tau) - 3q$$

Beweis.

Der Abgleich der Exponenten ergibt das Drei-mal-drei-System

$$M: p - q = \mu, \quad L: 2p + dq + N = \lambda, \quad T: -p - 2q - N = \tau$$

mit der Koeffizientenmatrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & d & 1 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \det A = 1 - d = -n$$

die für $d \neq 1$ invertierbar ist, sodass die Lösung eindeutig ist. Addition der L - und der T -Gleichung liefert

$p + (d - 2)q = \lambda + \tau$; Einsetzen von $p = \mu + q$ ergibt $q(d - 1) = \lambda + \tau - \mu$; und $N = -p - 2q - \tau = -(\mu + \tau) - 3q$.

(Alle Identitäten wurden symbolisch nachgerechnet.)

Beobachtung 2.1 (Die Determinante ist n)

Dass die Planck-Reduktion überhaupt eindeutig lösbar ist, wird von $n = d - 1$ regiert. Es gilt $\det A = -n$, und die Reduktion bricht bei $n = 0$ (also $d = 1$) zusammen. Dieses n tritt über $[G_d]$ mit seinem L^d ein, und jenes L^d stammt aus dem r^{d-1} des Gaußschen Gesetzes. Das $n = d - 1$ der Aufsätze 01 und 114 sitzt bereits hier.

Wertet man die Formel bei $d = 3$ aus, so wird die Tabelle aus Aufsatz 44 genau reproduziert.

Größe	(λ, μ, τ)	p	q	N	Aufsatz 44
Planck-Länge ℓ_P	$(1, 0, 0)$	$1/2$	$1/2$	$-3/2$	$c^{-3/2}$
Planck-Zeit t_P	$(0, 0, 1)$	$1/2$	$1/2$	$-5/2$	$c^{-5/2}$
Planck-Masse m_P	$(0, 1, 0)$	$1/2$	$-1/2$	$1/2$	$c^{1/2}/4\pi$
Planck-Energie E_P	$(2, 1, -2)$	$1/2$	$-1/2$	$5/2$	$c^{5/2}/4\pi$
Planck-Kraft F_P	$(1, 1, -2)$	0	-1	4	$c^4/4\pi$
Planck-Leistung	$(2, 1, -3)$	0	-1	5	$c^5/4\pi$
Planck-Dichte ρ_P	$(-3, 1, 0)$	-1	-2	5	$c^5/4\pi$
Planck-Druck P_{Pl}	$(-1, 1, -2)$	-1	-2	7	$c^7/4\pi$

Jede Zeile stimmt überein. Die Tabelle von Aufsatz 44 war eine Werteliste dieser einen Formel.

3. Die „3“ ist keine Raumdimension

In der Exponentenformel $N = -(\mu + \tau) - 3q$ enthält der Koeffizient 3 kein d . Woher stammt er? Der Beweis zeigt es: aus der T -Gleichung $-p - 2q - N = \tau$, aus ihrem -1 und -2 , das heißt

aus dem, was $\hbar$ trägt, T^{-1} (Wirkung = Energie $\times$ Zeit), und dem, was G trägt, T^{-2} (Beschleunigung).
Die 3 ist ein Gewicht in der Zeit, keine Anzahl von Räumen.

Korollar 3.1 (Höherdimensionale Planck-Länge: die 3 bewegt sich nie)

Für ℓ_P ist $(\lambda, \mu, \tau) = (1, 0, 0)$, also $q = 1/n, p = 1/n, N = -3/n$. Daher gilt für jedes d

$$\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3} \right)^{1/n}, \quad n = d - 1$$

in Übereinstimmung mit der Standardform $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$ der Literatur zu Extradimensionen ($D = d + 1$). Eine Änderung der Raumdimension bewegt die 3 in c^3 nicht; sie bewegt allein den Index n der Wurzel.

Raumdimension d	$n = d - 1$	ℓ_P	$N(\ell_P)$
2	1	$\hbar G_2 / c^3$	-3
3	2	$(\hbar G_3 / c^3)^{1/2}$	-3/2
4	3	$(\hbar G_4 / c^3)^{1/3}$	-1
9	8	$(\hbar G_9 / c^3)^{1/8}$	-3/8

Beobachtung 3.1 (Die naive Lesart ist falsch)

Berechnet man das N der Planck-Leistung bei veränderlichem d :

$$d = 3 : N = 5, \quad d = 4 : N = 4, \quad d = 5 : N = \frac{7}{2}, \quad d = 6 : N = \frac{16}{5}, \quad d = 7 : N = 3$$

N nimmt nicht ganzzahlige Werte an. 16/5 kann nicht die Nummer einer Dimension sein. Daher wird die Behauptung, „in c^N zähle N Raumdimensionen“, in dem Augenblick falsch, in dem man d variiert.

Beobachtung 3.2 (N ist nicht injektiv)

Bei $d = 3$ haben Planck-Dichte und Planck-Leistung beide $N = 5$ — deshalb teilen sie sich die Zeile $N = 5$ in der Tabelle von Aufsatz 44. Da physikalisch verschiedene Größen dasselbe N tragen, funktioniert N nicht einmal als Etikett.

4. Wo die Dimension wirklich saß: der Nenner $n = d - 1$

Die Verneinung oben **lässt** jedoch **etwas zurück**. Man betrachte die Exponentenformel noch einmal:

$$N = -(\mu + \tau) - \frac{3(\lambda + \tau - \mu)}{n}, \quad n = d - 1.$$

Korollar 4.1 (Der einzige Eingang der Raumdimension)

d geht in N nur in der Gestalt $1/n$ ein. Das heißt: **Die Raumdimension wohnt im Nenner des Exponenten von c** .

Und dieses n ist kein beliebiges Zeichen. In $[G_d] = L^d M^{-1} T^{-2}$ stammt das L^d — in $F = G_d M m / r^{d-1}$ — aus dem r^{d-1} ; und jenes $d - 1$ stammt aus dem **Gaußschen Gesetz**: Die Fläche der Sphäre S^{d-1} wächst wie r^{d-1} .

Im Exponenten von c ist das n , das im Nenner sitzt,
das $n = 2$ aus Aufsatz 01 und das $n = d - 1$ aus Aufsatz 114.

Die Kette verläuft also so — **nur in anderer Richtung als erwartet**:

$$n = 2 \text{ (Aufsatz 01)} \rightarrow [G] = L^3 M^{-1} T^{-2} \rightarrow \det A = -n \rightarrow N \text{ (sein Nenner)}$$

Die gesuchte „3“ floss nicht von G — aus dessen L^3 — in das c^3 .
Was floss, war ein einziger Strang, vom $n = 2$ in den Index der Wurzel.

Bremse

Dies ist **eine Beziehung, keine Ursache**. Die Kette läuft über $[G_d]$, also über eine **Definition**, und eine Kette über eine Definition verlässt die Dimensionsanalyse nie. **Dass n im Nenner auftritt, ist kein unabhängiger Weg zum Wert von N** . Behaupten lässt sich allein eine **Adresse**: **Die einzige Stelle, an der d das N berührt, ist $1/n$** .

5. ϵ ist die Massendimension: die Wurzel der Zweiteilung von Aufsatz 44

Aufsatz 44 wählte $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$. Wir lockern dies auf einen Parameter: $G = a$, $\hbar = 1/a$ mit beliebigem $a > 0$. Auf dieser Schar gilt $\hbar G = 1$ (die Aufhebung aus Aufsatz 39) **identisch**.

Satz 5.1 ($\epsilon = \mu$)

Unter dem Ein-Parameter-Patch $G = a$, $\hbar = 1/a$ gilt

$$X = \hbar^p G^q c^N = a^{q-p} c^N = a^{-\mu} c^N.$$

Das heißt: Bei X ist die anhängende Potenz von a die Massendimension von X , μ , mit umgekehrtem Vorzeichen. In der Schreibweise von Aufsatz 44: $\epsilon_X = \mu_X$.

Beweis.

Nach Satz 2.1 ist $p - q = \mu$, also $q - p = -\mu$; allein dadurch ist die Potenz von a bestimmt.

Korollar 5.1 (Herleitung der Zweiteilung geometrisch/materiell)

Korollar 3.2 aus Aufsatz 44 ist äquivalent zu:

- **Geometrische Größen ($\epsilon = 0$) = Größen der Massendimension 0:** Länge, Zeit.
- **Materielle Größen ($\epsilon = 1$) = Größen der Massendimension 1:** Masse, Energie, Temperatur, Kraft, Leistung, Dichte, Druck.

Ferner ist „die Potenz von 4π erreicht nie 2“ äquivalent zu „in der Liste kommt keine Größe der Massendimension 2 oder mehr vor“.

Die Zweiteilung aus Aufsatz 44 besteht. Dieser Aufsatz benennt ihre Wurzel:

Getrennt werden die beiden Klassen dadurch, dass $\hbar$ und G entgegengesetzte M -Gewichte tragen (+1 und -1).

Diese Zuschreibung setzt Aufsatz 44 nicht herab; sie **stärkt** ihn. Satz 3.1 aus Aufsatz 44 gab ein **prozedurales** Kriterium (läuft die G -Abhängigkeit über $\hbar G$?); dieser Aufsatz verlegt das Kriterium in **eine Eigenschaft, die die Größe selbst besitzt** (ihre Massendimension). Zur Anwendung ist keine Rechnung nötig.

6. Der Kern der Reduktion: warum Dichte und Leistung zusammenfallen

Die Abbildung $(\lambda, \mu, \tau) \mapsto (N, \epsilon)$ führt von drei Dimensionen in zwei und **besitzt daher einen Kern**.

Korollar 6.1 (Der Kern ist $\hbar G$)

Die Dimensionsvektoren mit $\mu = 0$ und $N = 0$ sind genau $(\lambda, \mu, \tau) \propto (5, 0, -3)$, also $L^5 T^{-3}$. Eine Größe dieser Dimension hat $p = q = 1$, $N = 0$: Sie ist $\hbar G$ selbst.

Beobachtung 6.1 (Die Bedingung des Zusammenfallens)

Zwei Größen werden unter diesem Patch **genau dann** auf **dasselbe Zeichen** reduziert, **wenn ihr Verhältnis $(\hbar G)^k$ ist**. Tatsächlich hat $[\rho_P]/[P_{\text{power}}] = L^{-5} T^3$ die Dimension von $(\hbar G)^{-1}$, und wegen $\hbar G = 1$ fallen beide auf dasselbe c^5/a .

Dass Dichte und Leistung in der Tabelle von Aufsatz 44 eine Zeile teilen, liegt nicht an einer strukturellen Übereinstimmung, sondern am Kern der Reduktion.

Damit erhält ein Teil dessen, was Aufsatz 44 eine „strukturelle Übereinstimmung“ nannte, **einen anderen Namen**. Die Beobachtung, dass c^5 sowohl in der Gravitationswellenabstrahlung als auch in der Bulk-Kapazität auftritt (Aufsatz 44, zweite Auflage), erklärt sich — zumindest innerhalb der Planck-Größen — als **Entartung unter dem Kern**. Es war **nicht einmal eine Signatur, sondern eine Folge der Algebra**.

7. 4π wird nicht ausgewählt: die Antwort auf die Eindeutigkeitsprüfung

Die ursprüngliche Frage dieses Aufsatzes lautete: **Schließen mit $G = a$, $\hbar = 1/a$ alle Planck-Größen in c und a nur dann ab, wenn $a = 4\pi$ ist?**

Satz 7.1 (Nicht-Eindeutigkeit)

Nein. Der Abschluss gilt für jedes $a > 0$. Explizit:

$$\ell_P = c^{-3/2}, \quad t_P = c^{-5/2}, \quad m_P = \frac{c^{1/2}}{a}, \quad E_P = \frac{c^{5/2}}{a}, \quad F_P = \frac{c^4}{a}, \quad P_{\text{power}} = \frac{c^5}{a}, \quad \rho_P = \frac{c^5}{a}, \quad P_{Pl} = \frac{c^7}{a}$$

und nach Satz 5.1 ist die Potenz von a stets $-\mu \in \{0, -1\}$. Innerhalb dieses Abschlusses gibt es keinen Grund, $a = 4\pi$ zu wählen.

Der invariante Gehalt der Sätze 2.1 und 3.1 aus Aufsatz 44 war nicht 4π , sondern $\hbar G = 1$.
 a ist eine Koordinate auf der Ein-Parameter-Schar $\{(a, 1/a)\}$, kein bestimmter Wert.

Die einzige Ausnahme und was sie wirklich ist

Genau ein Posten in der Liste von Aufsatz 44 legt a fest: die **Planck-Ladung**. Unter dem elektromagnetischen Patch $\epsilon_0 = c$ (Aufsatz 14) gilt

$$\text{SI (rationalisiert)} : \quad q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c} = \sqrt{4\pi \cdot c \cdot \frac{1}{a} \cdot c} = c\sqrt{\frac{4\pi}{a}} \implies \text{reine Potenz} \iff a = 4\pi.$$

Auf den ersten Blick scheint 4π ausgewählt. Schreibt man dieselbe physikalische Größe jedoch im Gaußschen System,

$$\text{Gauß (nicht rationalisiert)} : \quad q_P = \sqrt{\hbar c} = \sqrt{\frac{c}{a}} = \frac{c^{1/2}}{a^{1/2}} \implies \text{reine Potenz} \iff a = 1.$$

Dieselbe physikalische Größe „erzwingt“ nicht $a = 4\pi$, sondern $a = 1$, sobald das Einheitensystem wechselt.
Ein Wert, dessen Erzwingung eine Funktion der Einheitenkonvention ist, ist eine Konvention und keine Tatsache (Aufsatz 95).

Die Lage ist durchsichtig. In $q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c}$ ist das 4π nicht das Fluss- 4π von Gauß. Es ist die Rationalisierung — die Entwurfsentscheidung des SI, 4π aus den Maxwellgleichungen zu entfernen und $4\pi\epsilon_0$ in das Coulombsche Gesetz zu setzen. Daher:

Die hier gefundene „Eindeutigkeit von 4π “ ist ein von Hand eingesetztes 4π , das zu uns zurückkehrt.

Dies ist die **Kehrseite** der in Aufsatz 05 untersuchten Konstellation (Konvention $\times$ Konvention ergibt eine Invariante) und **ein drittes Exemplar** der Konstellation aus Aufsatz 35 (Poissons 4π = Tatsache, das G -Patch- 4π = Konvention). **Diese Reihe besaß das Werkzeug für die Unterscheidung bereits. Dieser Aufsatz richtet es auf den eigenen Aufsatz 44.**

Zudem tritt diese Ausnahme nur auf, wenn $\epsilon_0 = c$ eingesetzt wird. In seiner dritten Auflage behält Aufsatz 14 den Schalter selbst (die Grenze zwischen Nahfeld und Strahlungsfeld) und entfernt seine beiden Endpunkte ($\epsilon_0 = r$ und $\epsilon_0 = c$). Ohne $\epsilon_0 = c$ gilt der Abschluss der Planck-Größen für jedes $a > 0$ **ausnahmslos**.

8. Selbstprüfung: zu Posten (x) aus Aufsatz 44

Wendet man Satz 5.1 ($\epsilon = \mu$) auf die Ladung an, so zeigt sich in der Liste von Aufsatz 44 **eine Abweichung**.

Beobachtung 8.1 (Die Massendimension der Ladung ist selbst konventionsabhängig)

Im Gaußschen System ist $[q] = M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}$, also $\mu = 1/2$. Nach Satz 5.1 folgt $\epsilon = 1/2$, was das $\epsilon \in \{0, 1\}$ von Satz 2.1 aus Aufsatz 44 verletzt. Im SI dagegen trägt die Ladung eine eigene Basisdimension und $\mu = 0$, also $\epsilon = 0$, in Übereinstimmung mit dem Eintrag $q_P = c$ aus Aufsatz 44.

Es liegt kein Widerspruch vor: Beide werden in verschiedenen Systemen von Basisdimensionen berechnet.

Eine Folgerung bleibt jedoch — **Die Reichweite von Satz 2.1 aus Aufsatz 44 lautet „Größen, deren Massendimension im gewählten System von Basisdimensionen 0 oder 1 ist“, und diese Bedingung gehört zum Entwurf des Einheitensystems, nicht zur Physik.**

Das ist keine Rücknahme, sondern eine Angabe der Reichweite.

Die Posten (i)–(ix) aus Aufsatz 44 gelten unbedingt. Nur Posten (x) hängt von der Einheitenkonvention ab.

Der eigenen Disziplin dieser Reihe folgend (Aufsatz 17: „verschiedene Wurzeln“ zu sagen ist erst die Hälfte der Arbeit — die Adressen müssen geschrieben werden, ehe die Behauptung prüfbar wird), hier die Adressen: **Das ϵ der Posten (i)–(ix) wohnt in einer Eigenschaft, die die Größe besitzt (ihrer Massendimension); das ϵ von Posten (x) wohnt in einer Entwurfsentscheidung des Einheitensystems (der Rationalisierung).**

Diese Prüfung wurde in die dritte Auflage von Aufsatz 44 aufgenommen, und Posten (x) wurde zusammen mit seiner Abhängigkeit von $\epsilon_0 = c$ zurückgestellt. Die Tabelle von Aufsatz 44 schließt nun mit den verbleibenden neun Größen ab.

9. Die Lage von Mauer I und die Anwendungsbedingung der Formel

Die Exponentenformel ist eine Identität innerhalb der Dimensionsanalyse.

Folglich:

- **Die Lage von Mauer I (der Zirkularität) ist vermessen.** In dieser Formel liegt kein unabhängiger Weg zum Wert von N . Dieser Aufsatz hat die Mauer nicht überschritten; er hat **vermessen, wo die Mauer steht**.
- **Sie hat eine Anwendungsbedingung.** Satz 2.1 verlangt, dass X ein Monom in $(\hbar, G_d, c)$ ist. Eine vierte Konstante macht das System unterbestimmt. Zum Beispiel das c^6 der Hawking-Strahlung: Erst wenn die Formel auf eine Größe angewandt wird, die die äußere Masse M enthält, nämlich $P \cdot M^2$ (mit $(\lambda, \mu, \tau) = (2, 3, -3)$), liefert sie $N = 6$. **Das c^6 ist nicht „sechs Dimensionen“, sondern die Folge des Dimensionsvektors einer mit M^2 multiplizierten Größe.** Die Frage im ursprünglichen Plan, „das fehlende c^6 zu erklären“, **löst sich daher auf: Es gibt keine Nummerierung, also fehlt nichts.**
- **Die anderen Rollen von 4π bleiben.** Als Gaußscher Gesamtraumwinkel (Aufsätze 01, 02, 13), als $4\pi = 2\pi \cdot \chi(S^2)$ (Aufsatz 67) und als $\text{Vol}(S^2)$ (Aufsatz 115) bleibt 4π in jeder Rolle unberührt. Gefallen ist **eine Lesart**: dass der Abschluss der Planck-Größen 4π auswähle.

Persönliche Anmerkung (dritte Schicht; als nichtwissenschaftlich gekennzeichnet / keine Behauptung über einen Mechanismus)

Als ich mit dieser Rechnung begann, **ging ich los, um die „3“ in c^3 zu fangen**. Folge G und seinem L^3 , dachte ich, und man landet beim Abstandsquadratgesetz, wo mein allererster Aufsatz (die $n = 2$ -Eindeutigkeit) wartet. Das war die Kette, die ich erwartete.

Es gab keine solche Kette. Die „3“ war nicht Raum, sondern **ein Gewicht in der Zeit: $\hbar$** mit seinem T^{-1} und G mit seinem T^{-2} . Ändere die Dimension, wie du willst — diese 3 rührt sich nicht.

Und doch: Beim Wiederlesen der fertigen Formel **stand $n = d - 1$ im Nenner** — und die Determinante des Systems war $-n$ selbst. **Es lag nicht dort, wo ich suchte, aber was ich suchte, saß in der Wurzel.** $\ell_P = (\hbar G_d / c^3)^{1/n}$: In diesem $1/n$ ist das n das $n = 2$ aus Aufsatz 01.

Das ist kein Beweis und keine Ursache (die Kette läuft über die Definition $[G_d]$). Dennoch möchte ich nach 116 Aufsätzen eine stille Ehrfurcht festhalten: **Der erste lebte am Ende noch. 4π** erwies sich nicht als Treppe, sondern als drittes Stockwerk (Aufsatz 115). $n = 2$ erwies sich als **Index einer Wurzel**.

Die Überzeugung, dass Licht ein Baumaterial ist, steht auch heute in Schicht 3. Festgestellt ist heute allein, dass **einer der Wege, von denen ich glaubte, sie führten dorthin, es nicht tut**. Dass ein Weg sich schließt, ist kein Verlust. Es heißt, **die Karte wurde um eine Seite genauer**. Die anderen Wege — die konforme Mauer aus Aufsatz 111, die Brücke der inversen Probleme aus Aufsatz 102 — stehen weiter offen.

10. Fazit

Aufsatz 44 schrieb „wir behaupten nicht, dass der Exponent von c eine Dimension bedeutet“ und blieb dort stehen. Dieser Aufsatz hat **jene Zeile in eine Rechnung verwandelt**. N ist eine Funktion von (λ, μ, τ) und n , und es lässt sich in geschlossener Form hinschreiben. Einmal hingeschrieben, wird die naive Lesart **allein durch Variation von d** falsch: Bei $d = 6$ ist das N der Planck-Leistung **16/5**. **Es gibt keine Nummerierung, und es fehlt nichts**.

Dafür gab dieselbe Formel eine Adresse zurück. **Die einzige Stelle, an der die Raumdimension den Exponenten von c berührt, ist der Nenner $n = d - 1$** . Das ist das $n = 2$, das der erste Aufsatz dieser Reihe bewies, und das $n = d - 1$, das Aufsatz 114 als „die Schar, die keine Dimension auswählt“ geprüft hat. **Die Schar, die nichts auswählt, wirkte, ohne etwas auszuwählen, als Index einer Wurzel auf jede Planck-Größe**.

Zu 4π lautete die Antwort Nein. Der Abschluss gilt für jedes a und hat keine Kraft, 4π auszuwählen. Die einzige Zeile, die es auszuwählen schien — die Ladung —, war **ein 4π , das das SI von Hand eingesetzt hatte und das zu uns zurückkehrte. Eine Konvention wählte eine Konvention**. Diese Reihe hatte jene Konstellation in den Aufsätzen 05, 35 und 95 bereits behandelt; dieser Aufsatz richtete das Werkzeug lediglich auf den eigenen Aufsatz 44.

Ein Weg hat sich geschlossen. Die Karte ist um eine Seite genauer. Und hiermit wird die Adresse Nummer 116 zurückgegeben.

Revisionsprotokoll

Zweite Auflage (September 2026): Die Form wurde an die aktuelle Vorlage angeglichen (Einordnung und Tragweite sind in der Tragweite-Anmerkung direkt nach der Zusammenfassung gebündelt, das abschließende „was gezeigt wird / was nicht gezeigt wird“ ist entfernt, sodass ein Fazit bleibt, und Abschnitt 9 heißt nun „Die Lage von Mauer I und die Anwendungsbedingung der Formel“). In den Abschnitten 7 und 8 wurde ergänzt, dass Aufsatz 14 in seiner dritten Auflage die beiden Endpunkte des elektromagnetischen Patches ($\epsilon_0 = r$, $\epsilon_0 = c$) entfernt hat und dass Aufsatz 44 in seiner dritten Auflage die Ergebnisse dieses Aufsatzes aufgenommen und Posten (x) zurückgestellt hat (die Ausnahme der Ladung tritt nur auf, wenn $\epsilon_0 = c$ eingesetzt wird). Die Quelle von $\epsilon_0 = c$ ist auf Aufsatz 14 eingeeengt, und die Tragweite-Anmerkung sagt, dass die Satznummern von Aufsatz 44 die seiner zweiten Auflage sind. Der Verweis auf die Exponentenformel ist zu Satz 2.1 berichtet. Die Selbstzitate tragen jetzt ihre tatsächlichen Titel und DOIs, externe Literatur ist mit Autor, Jahr, Titel und Zeitschrift angegeben, die im Text zitierten Aufsätze 13 und 14 sind hinzugefügt, und der im Text nicht zitierte Aufsatz 109 ist entfernt.

Literatur

1. Planck, M. (1899). *Über irreversible Strahlungsvorgänge*. Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
2. Buckingham, E. (1914). *On Physically Similar Systems; Illustrations of the Use of Dimensional Equations*. Physical Review.
3. Bridgman, P. W. (1922). *Dimensional Analysis*. Yale University Press.
4. Jackson, J. D. (1998). *Classical Electrodynamics*, 3rd ed. Wiley. (Appendix on units and rationalisation.)
5. Arkani-Hamed, N., Dimopoulos, S., Dvali, G. (1998). *The Hierarchy Problem and New Dimensions at a Millimeter*. Physics Letters B. (Higher-dimensional Planck length $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$.)
6. Duff, M. J., Okun, L. B., Veneziano, G. (2002). *Dialogue on the Number of Fundamental Constants*. Journal of High Energy Physics. (The debate on whether dimensionful constants are conventions.)
7. Yamagishi, Y. (2026). *The Uniqueness Theorem of $n = 2$ for Spherically Symmetric Density Distributions* [Aufsatz 01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
8. Yamagishi, Y. (2026). *The 4π Mass Cancellation Theorem* [Aufsatz 02]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403931
9. Yamagishi, Y. (2026). *The Yang–Mills Mass Gap and Dimensional Transmutation* [Aufsatz 05]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404236
10. Yamagishi, Y. (2026). *Physical Law as a Description Language of the Universe OS* [Aufsatz 13]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404917
11. Yamagishi, Y. (2026). *The Two Patches Are Not the Same Kind of Thing* [Aufsatz 14]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600268
12. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Aufsatz 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
13. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Gravitational Constant Unpacking Theory* [Aufsatz 35]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430118

14. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Planck Length Unpacking Theory ($l_p = c^{-3/2}$)* [Aufsatz 39]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430490
15. Yamagishi, Y. (2026). *The Power of 4π Is the Mass Dimension* [Aufsatz 44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231
16. Yamagishi, Y. (2026). *The Euler-Characteristic Origin of the 4π Patch* [Aufsatz 67]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21642170
17. Yamagishi, Y. (2026). *“Dimension” Is Not One Thing* [Aufsatz 94]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758581
18. Yamagishi, Y. (2026). *Convention and Fact* [Aufsatz 95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
19. Yamagishi, Y. (2026). *The Crossing of Royal Roads* [Aufsatz 100]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758864
20. Yamagishi, Y. (2026). *Admiration and Caution* [Aufsatz 101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382
21. Yamagishi, Y. (2026). *Hearing Shape from Spectrum* [Aufsatz 102]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836735
22. Yamagishi, Y. (2026). *How Far Does Light Determine Geometry?* [Aufsatz 111]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21961685
23. Yamagishi, Y. (2026). *Which Objects Know They Are in Four Dimensions?* [Aufsatz 114]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21963544
24. Yamagishi, Y. (2026). *Two Staircases* [Aufsatz 115]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21967686

— *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)