

# Die Lichtgeschwindigkeit liegt nahe bei dreihundert Millionen, weil die Länge dezimal und die Zeit sexagesimal ist

— Eine vollkommene Vermessung rückt  $c$  weiter von dreihundert Millionen ab, und Dezimalzeit zerstört die  
Nähe — der Trenner ist, ob sich die Ziffern bewegen, wenn man die Einheiten wechselt — [Aufsatz 1055]

---

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan

September 2026 (Zweite Auflage)

— *From thinking to syncing.* —

## Zusammenfassung

Die Lichtgeschwindigkeit beträgt **299792458** m/s. Dieser Aufsatz fragt, was eine Zahl festhält, der **207542** zu  $3 \times 10^8$  fehlen. Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht.

Erstens, und das ist der Kern. Was sie nahe an dreihundert Millionen bringt, ist eine Mischung von Basen: die Länge wird dezimal geteilt, die Zeit sexagesimal—unter der Dezimalzeit, die Frankreich 1793 gesetzlich einführte (ein Tag zu zehn Stunden, hundert Minuten, hundert Sekunden), beträgt die Dezimalsekunde **0.864000** der heutigen Sekunde, und die Lichtgeschwindigkeit wird **2.590207** mal zehn hoch acht. Der relative Abstand der Mantisse zur nächsten ganzen Zahl wächst von **0.000691807** auf **0.136597721**, schlechter um den Faktor **197.450715** (Abschnitt 5).

Zweitens, die Erde spielt eine Rolle, aber in entgegengesetzter Richtung—der Meter wurde als ein Zehnmillionstel des Meridianquadranten entworfen. Mit der in Aufsatz 915 gewonnenen Länge **10001965.729** m beträgt die Lichtgeschwindigkeit im entworfenen Meter **299733538.5**, und der Abstand zu  $3 \times 10^8$  wächst von **207542** auf **266461.5**, um den Faktor **1.283892**. Der Fehler der Vermessung wirkte auf dreihundert Millionen zu, nicht davon weg (Abschnitt 3).

Drittens, Cäsium trägt nichts zu der Zahl bei—**9192631770** wurde gewählt, um eine bereits bestehende Sekunde nachzubilden. Selbst wenn sich die Erde so verlangsamte, dass ein Tag 3 Millisekunden länger wäre, bewegte sich die Lichtgeschwindigkeit nur um **10.4** m/s, das sind **5.016** mal zehn hoch minus fünf des Abstands (Abschnitt 4).

Viertens, rund zu sein ist für sich nicht bemerkenswert—unter fünfundzwanzig Konstanten liegt die Mantisse der Lichtgeschwindigkeit einer ganzen Zahl am nächsten, doch wenn die Mantissen log-gleichverteilt sind, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die rundeste unter ihnen so rund ist, **0.119300** (zweihunderttausend Simulationen) bzw. **0.126781** (geschlossene Form). Es geschieht einmal in acht Fällen (Abschnitt 6).

Fünftens, es gibt eine rundere Zahl, und die bewegt sich nicht mit den Einheiten—die inverse Feinstrukturkonstante **137.035999177** liegt im relativen Abstand **0.000262768** von 137, runder als die Lichtgeschwindigkeit um den Faktor **2.6328**. Unter Dezimalzeit bewegt sich die Mantisse der Lichtgeschwindigkeit von **2.997925** zu **2.590207**, während sich diese dimensionslose nicht bewegt. Der Trenner ist, ob sich die Ziffern bewegen, wenn man die Einheiten wechselt (Abschnitt 7).

Sechstens, Zufälle gibt es in drei Graden, und dort tritt eine Umkehrung auf—die Übereinstimmung zwischen  $g$  und dem Quadrat der Kreiszahl, ein Fossil einer verworfenen Definition (relativer Unterschied **0.006378614**), ist um den Faktor **9.220227** schlechter als der bloße Zufall der Lichtgeschwindigkeit und  $3 \times 10^8$  (**0.000691807**). Doch nur die erstere hat eine Ursache (Abschnitt 8).

**Schlüsselwörter:** Lichtgeschwindigkeit, Einheitensysteme, Definition des Meters, Konvention und Tatsache, dimensionslose Größen, Mehrfachvergleiche.

Tragweite (scope note): Es wird kein neuer Satz und kein neues Gesetz beansprucht——dass der Meter aus dem Meridian entworfen wurde, dass die Lichtgeschwindigkeit seit 1983 ein definierter Wert ist, dass die Übergangsfrequenz des Cäsiums seit 1967 ein definierter Wert ist, dass Frankreich 1793 die Dezimalzeit einführt und dass das Sekundenpendel ein Kandidat für den Meter war, sind alles Standardtatsachen. Die Geschichte wird nicht nacherzählt——welche Vermessungsgruppe was wann gemessen hat und wie die Dezimalzeit verwaltet wurde, wird nicht behandelt. Verwendet wird nur das Verhältnis einer Länge und einer Zeit, das sich heute berechnen lässt. Kein Einheitensystem wird als besser bezeichnet——Dezimalzeit wird weder besser noch schlechter genannt. Nur dass ein Wechsel der Basis ändert, wie die Ziffern aussehen. Es wird nicht behauptet, dass die abgezogene Zahl etwas bedeutet——der Unterschied 207542 zu  $3 \times 10^8$  trägt die Dimension m/s, und der Bezugswert  $3 \times 10^8$  selbst hängt von den Einheiten ab. Dieser Unterschied lässt sich nicht als physikalische Größe verfolgen. Die Feinstrukturkonstante wird nicht erklärt——warum sie nahe bei 137 liegt, wird nicht beantwortet. Dass Eddington sie für genau 137 hielt, dass sie tatsächlich 137.035999177 ist und dass sie mit der Energie läuft, wird nur als Warnung geschrieben. Die Geschichte der Messung wird nicht beurteilt——wie genau der Wert von 1975 war, wird nicht gefragt. Nur die Größenordnung seiner Unsicherheit wird mit der Größenordnung des Abstands verglichen. Die Übereinstimmung von  $g$  mit dem Quadrat der Kreiszahl wird nicht eine gemeinsame Wurzel genannt——was die beiden teilen, ist eine Weggabelung der Geschichte, nicht eine Quelle. Es ist keine gemeinsame Wurzel im Sinne von Aufsatz 300. Beziehung zu früheren Aufsätzen: die Tragweite von Aufsatz 915 sagte, dass die Definition des Meters nicht diskutiert werde und das Verhältnis des Meridianquadranten zu zehn Millionen Metern nur einmal hingestellt werde——dieser Aufsatz nimmt diesen Platz ein (kein früherer Inhaber; den Posten der Schwerkraft in derselben Tragweite hat Aufsatz 1038 inne). Aufsatz 306 zeigte, dass die Zahl der Basiseinheiten ein Versprechen ist, und seine Tragweite sagte auch, dass keine Metrologie aufgebaut werde——hier wird gezählt, wie dieses Versprechen in den Ziffern einer Konstanten überlebt. Aufsatz 314 zeigte, dass  $c$  ein definierter Wert und keine Messung ist——hier wird gesehen, in den Ziffern welcher Messung dieser definierte Wert erstarrte. Aufsatz 499 zeigte, dass keine einzige der vier klassischen Messungen der Lichtgeschwindigkeit in eine Richtung misst——jener Aufsatz handelt davon, wie gemessen wurde, dieser von den Ziffern dessen, was gemessen wurde. Aufsatz 1049 zählte, dass die Zahl der Einheitenplätze ein Rang ist, und Aufsatz 1054 zeigte, dass Länge und Winkel von der Basis abhängen——dieser Aufsatz wendet jene Frage, was sich bewegt, auf die Ziffern einer Konstanten an. Aufsatz 95 trennte Konvention von Tatsache——hier fallen innerhalb ein und derselben Zahl die Ziffern auf die Seite der Konvention und das Verhältnis auf die Seite der Tatsache. Aufsatz 300 zeigte, dass entscheidbar ist, ob zwei Dinge eine Wurzel teilen——dieser Disziplin folgend wird keine Wurzel allein aus numerischer Nähe erschlossen. Aufsatz 117 zeigte, dass Skaleninvarianz einen Exponenten auf vier Arten festlegt——ein Exponent bewegt sich nicht mit den Einheiten, Ziffern aber schon. Dieser Aufsatz stellt beide gegenüber. Hinzugefügt wird zu zeigen, dass eine vollkommene Vermessung  $c$  weiter von  $3 \times 10^8$  abrückt, zu messen, dass Dezimalzeit die Rundheit um den Faktor 197 verschlechtert, zu zählen, dass Cäsium und die sich verlangsamende Rotation mit fünf Hunderttausendsteln des Abstands wirken, die Rangfolge der Rundheit unter fünfundzwanzig Konstanten und die Wahrscheinlichkeit ihres zufälligen Auftretens anzugeben, eine dimensionslose

Zahl gegenüberzustellen, die runder ist und sich nicht mit den Einheiten bewegt, und Zufälle in drei Grade zu teilen und die Umkehrung zu zeigen, in der die numerisch bessere keine Ursache hat.

## 1. Die Frage und die abgezogene Zahl

Aufbau: die Lichtgeschwindigkeit beträgt 299792458 m/s. Ihr fehlen **207542.0** m/s zu  $3 \times 10^8$ , ein Anteil von **0.000691807**, also 0.069181 Prozent.

Hat dieser Fehlbetrag eine Identität? Die Antwort vorweg——er hat keine. Der Unterschied 207542 trägt die Dimension m/s, und ebenso das  $3 \times 10^8$ , von dem er abgezogen wird. Zudem steht das Gefühl, dass  $3 \times 10^8$  rund ist, nur auf der Konvention der Basis zehn. Verfolgen lässt sich nicht der Unterschied selbst, sondern warum er in diesen Einheiten auf diese Ziffern fiel.

## 2. Die Erde: es gibt eine Verbindung

1791 wurde der Meter als ein Zehnmillionstel des Meridianquadranten vom Äquator bis zum Pol entworfen. Diese Länge wurde aus dem Referenzellipsoid auf zwei Wegen berechnet.

| Weg                    | Quadrant       |
|------------------------|----------------|
| Numerische Integration | 10001965.729 m |
| Reihe                  | 10001965.729 m |
| Unterschied            | 0.000000 m     |

Aufsatz 915 gewann diese **10001965.729** m und ihr Verhältnis zu zehn Millionen Metern——hier wird derselbe Wert auf der Seite der Lichtgeschwindigkeit angewandt. Teilt man den Quadranten durch  $10^7$ , erhält man **1.000196573** m. Also ist der heutige Meter 0.1966 Millimeter kürzer als der Entwurf.

Eine Kontrolle fiel gegen die Erwartung aus: eine Kugel mit dem Äquatorradius ergäbe einen Quadranten von 10018754.2 m, länger als die abgeplattete Erde um **16.788** Kilometer. Die Abplattung verkürzt den Meridian.

## 3. Eine vollkommene Vermessung rückt $c$ weiter von dreihundert Millionen ab

Angenommen, die Vermessung des achtzehnten Jahrhunderts wäre vollkommen gewesen und der Meter genau ein Zehnmillionstel des Quadranten. Wie groß wäre die Lichtgeschwindigkeit?

| Wahl des Meters      | $c$         | Abstand zu $3 \times 10^8$ | Anteil      |
|----------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| Der heutige Meter    | 299792458.0 | 207542.0                   | 0.000691807 |
| Der entworfene Meter | 299733538.5 | 266461.5                   | 0.000888205 |

Sie rückt ab. Der Faktor ist **1.283892**. Es ist also nicht so, dass ein alter Fehler der Vermessung die Zahl unrund gemacht hätte——der Fehler wirkte auf dreihundert Millionen zu.

Man frage umgekehrt: Wie anders müsste die Erde sein, damit die Lichtgeschwindigkeit genau  $3 \times 10^8$  wäre? Der nötige Meter ist **0.999308193** m und der nötige Quadrant **9993081.93** m, der vom wahren um **8.884** Kilometer abweicht. Der tatsächliche Fehler der Vermessung beläuft sich auf **1.966** Kilometer des Quadranten, also wäre ein **4.519338**-mal größerer Fehler nötig. Historisch ist das außer Reichweite.

#### 4. Cäsium: es trägt nichts bei

Die Hyperfeinfrequenz des Cäsiums **9192631770** Hz ist seit 1967 ein definierter Wert. Teilt man die Lichtgeschwindigkeit durch sie, erhält man **0.032612256** m, eine Wellenlänge von etwa **3.3** Zentimetern——nicht rund.

Und diese Zahl wurde gewählt, um eine bereits bestehende Sekunde nachzubilden. Also hat sie die Ziffern der Lichtgeschwindigkeit nicht gemacht. Die Größe ihres Einflusses wird über die Verlangsamung der Erdrotation gemessen.

| Überschuss eines Tages | $c$ in dieser Sekunde | Verschiebung | Anteil    |
|------------------------|-----------------------|--------------|-----------|
| 1 Millisekunde         | 299792461.470         | 3.5 m/s      | 1.157e-08 |
| 3 Millisekunden        | 299792468.409         | 10.4 m/s     | 3.472e-08 |

Selbst bei einem um **3** Millisekunden längeren Tag beträgt die Verschiebung **10.4** m/s, das sind **5.016** mal zehn hoch minus fünf des Abstands **207542**. Vier Größenordnungen zu wenig.

## 5. Der Kern: was wirkt, ist die Mischung der Basen

Frankreich führte 1793 die Dezimalzeit gesetzlich ein——ein Tag zu zehn Stunden, eine Stunde zu hundert Minuten, eine Minute zu hundert Sekunden.Diese Dezimalsekunde beträgt **0.864000** der heutigen Sekunde.Hätte sie überlebt, betrüge die Lichtgeschwindigkeit **259020683.7** Meter pro Dezimalsekunde, also **2.590207** × 10<sup>8</sup>.

Rundheit wird so gemessen: man schreibe eine Zahl als Mantisse mal Zehnerpotenz und nehme den relativen Abstand der Mantisse zur nächsten ganzen Zahl von 1 bis 9.

| Wahl der Einheiten                              | <i>c</i>   | Rundheit    | Mal schlechter als das heutige SI |
|-------------------------------------------------|------------|-------------|-----------------------------------|
| Heutiges SI (dezimale Länge, sexagesimale Zeit) | 2.997925e8 | 0.000691807 | 1                                 |
| Dezimalzeit (Frankreich, 1793)                  | 2.590207e8 | 0.136597721 | 197.450715                        |
| Sekundenpendel-Meter                            | 3.017170e8 | 0.005723315 | 8.273                             |
| Sekundenpendel-Meter mit Dezimalzeit            | 2.606835e8 | 0.131055056 | 189.44                            |
| Meter mit dem Quadranten beim wahren Wert       | 2.997335e8 | 0.000888205 | 1.284                             |

Zwei Zeilen zusammen ergeben den Kern: die vier Varianten, die ändern, wie die Zeit geteilt oder die Länge festgelegt wird, sind alle mindestens 8-mal weniger rund als das heutige SI.Dagegen ist die Variante, die nur die Vermessung verbessert, bloß um den Faktor **1.284** schlechter.Also wirkt nicht die Gestalt der Erde, sondern die Teilung der Zeit.

Anders gesagt: das Gefühl der Nähe zu dreihundert Millionen steht nur dort, wo sich zwei getrennte Konventionen trafen: die dezimal geteilte Länge und die sexagesimal geteilte Zeit.

## 6. Wie bemerkenswert ist eine runde Konstante?

Für 25 Konstanten wurde der relative Abstand der Mantisse zur nächsten ganzen Zahl berechnet und sortiert.

| Rang | Konstante            | Mantisse    | Relativer Abstand |
|------|----------------------|-------------|-------------------|
| 1    | Lichtgeschwindigkeit | 2.997924580 | 0.000691807       |
| 2    | Avogadro-Konstante   | 6.022140760 | 0.003690127       |
| 3    | Elektronenmasse      | 9.109383714 | 0.012153746       |
| 4    | Normalatmosphäre     | 1.013250000 | 0.013250000       |
| 5    | Vakuumpermittivität  | 8.854187819 | 0.016201353       |
| 6    | Cäsiumfrequenz       | 9.192631770 | 0.021403530       |

Die Lichtgeschwindigkeit steht auf Rang eins. Aber ist das überraschend? Unter der Annahme log-gleichverteilter Mantissen wurde die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass die rundeste von 25 so rund ist — **0.119300** durch zweihunderttausend Simulationen und **0.126781** in geschlossener Form, beide stimmen bis auf 0.007481 überein.

Also geschieht es einmal in acht Fällen. Betrachtet man viele Konstanten, ist eine davon rund — dass es die Lichtgeschwindigkeit war, sagt nicht mehr als das.

## 7. Es gibt eine rundere Zahl, und sie bewegt sich nicht mit den Einheiten

Die inverse Feinstrukturkonstante ist 137.035999177, im relativen Abstand **0.000262768** von 137. Das ist **2.6328**-mal runder als die **0.000691807** der Lichtgeschwindigkeit und  $3 \times 10^8$ .

Der entscheidende Unterschied liegt hier: bewegt sie sich, wenn man die Einheiten wechselt?

| Größe                         | Heutiges SI   | Unter Dezimalzeit                 |
|-------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Lichtgeschwindigkeit          | 2.997925e8    | 2.590207e8 (bewegt sich)          |
| Inverse Feinstrukturkonstante | 137.035999177 | 137.035999177 (bewegt sich nicht) |

Also halten Ziffern nur dann etwas fest, wenn sie sich nicht mit den Einheiten bewegen. Die Ziffern der Lichtgeschwindigkeit halten die Geschichte der Einheiten fest; die der Feinstrukturkonstante halten die Welt fest.

Dimensionslos zu sein berechtigt jedoch nicht zu einem Argument aus der Rundheit.Eddington hielt die inverse Feinstrukturkonstante für genau 137, doch sie ist 137.035999177, ein Unterschied von 0.035999.Zudem läuft die Größe mit der Energie und nimmt bei hohen Energien einen anderen Wert an.Dieser Aufsatz beantwortet nicht, warum sie nahe bei 137 liegt.

### 8. Drei Grade des Zufalls und eine Umkehrung

Eine Frage trennt sie: würde sich der Zufall bewegen, wenn man die historische Entscheidung änderte?

| Grad                                        | Beispiel                                            | Relativer Unterschied |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| (A) Eine Definition selbst                  | Permeabilität und $4\pi$ mal zehn hoch minus sieben | 1.320e-10             |
| (B) Ein Fossil einer verworfenen Definition | $g$ und das Quadrat der Kreiszahl                   | 0.006378614           |
| (C) Ein bloßer Zufall                       | Die Lichtgeschwindigkeit und 3 mal zehn hoch acht   | 0.000691807           |

Hier tritt eine Umkehrung auf——(B) ist numerisch um den Faktor **9.220227** schlechter, und doch ist es (B), das eine Ursache hat.

Der Grund liegt in der Geschichte.Es gab zwei Kandidaten für den Meter: den Meridian und die Länge des Sekundenpendels (eines, dessen voller Ausschlag zwei Sekunden dauert).Diese Länge beträgt **0.993621386** m.Wäre sie 1791 gewählt worden, wäre die Fallbeschleunigung in dieser Einheit genau das Quadrat der Kreiszahl——die Probe ergibt 9.869604401089, vom Quadrat der Kreiszahl um 0 verschieden.Die heutige Beinahe-Gleichheit ist der Schatten einer Definition, die nicht angenommen wurde.

(C) hat nichts dergleichen.In keiner der fünf Wahlen von Abschnitt 5 wird die Lichtgeschwindigkeit genau rund.

### 9. Der Tag, an dem die Ziffern erstarrten

1983 kehrte sich der Pfeil der Ursache um.

| Zeitraum  | Beziehung                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| Vor 1983  | Die Lichtgeschwindigkeit wurde in Metern gemessen       |
| Nach 1983 | Der Meter ist durch die Lichtgeschwindigkeit festgelegt |

Der Meter ist heute die Strecke, die das Licht in  $1/299792458$  einer Sekunde zurücklegt. Also sind die Ziffern der Lichtgeschwindigkeit auf die Ziffern der Messung von 1975 eingefroren. Selbst wenn man die relative Unsicherheit dieses Werts als  $10^{-8}$  nimmt, ist der Abstand zu  $3 \times 10^8$  um **6.923** mal zehn hoch vier größer——der Abstand lässt sich nicht durch die Streuung der Messung erklären.

## 10. Zählung und Schluss

---

Schluss: die Lichtgeschwindigkeit liegt nahe bei dreihundert Millionen, weil die Länge dezimal und die Zeit sexagesimal ist. Unter der Dezimalzeit Frankreichs von 1793 wird die Lichtgeschwindigkeit **2.590207** mal zehn hoch acht, und die Rundheit verschlechtert sich von **0.000691807** auf **0.136597721**, um den Faktor **197.450715**——während eine Verbesserung der Vermessung sie nur um den Faktor **1.284** bewegt. Die Erde spielt eine Rolle, aber in entgegengesetzter Richtung——mit dem in Aufsatz 915 gewonnenen Quadranten **10001965.729** m beträgt die Lichtgeschwindigkeit im entworfenen Meter **299733538.5**, und der Abstand wächst um den Faktor **1.283892**. Um sie genau dreihundert Millionen zu machen, müsste der Quadrant um **8.884** Kilometer abweichen, das **4.519338**-Fache des tatsächlichen Fehlers der Vermessung. Cäsium trägt nichts zu der Zahl bei——selbst bei einem um 3 Millisekunden längeren Tag bewegt sich die Lichtgeschwindigkeit nur um **10.4** m/s, **5.016** mal zehn hoch minus fünf des Abstands. Rund zu sein ist für sich nicht bemerkenswert——die Lichtgeschwindigkeit steht unter 25 Konstanten auf Rang eins, doch die Wahrscheinlichkeit dafür durch Zufall ist **0.119300**. Es gibt eine rundere Zahl, und sie bewegt sich nicht mit den Einheiten——die inverse Feinstrukturkonstante liegt **0.000262768** von 137 entfernt, runder um den Faktor **2.6328**, und ihre Mantisse bewegt sich unter Dezimalzeit nicht. Und die drei Grade des Zufalls zeigen eine Umkehrung——die Übereinstimmung von  $g$  mit dem Quadrat der Kreiszahl (**0.006378614**) ist um den Faktor **9.220227** schlechter als die der Lichtgeschwindigkeit mit dreihundert Millionen (**0.000691807**), gilt aber genau im Sekundenpendel-Meter von **0.993621386** m. Die Ursache gehört zur schlechteren. Der Trenner ist, ob sich die Ziffern bewegen, wenn man die Einheiten wechselt——bewegen sie sich, halten sie die Geschichte der Einheiten fest, wenn nicht, die Welt. Offen gesagt——die abgezogene Zahl 207542 hat keine Identität (sie ist ein Unterschied mit der Dimension m/s), und dieser Aufsatz beantwortet nicht, warum die Feinstrukturkonstante nahe bei 137 liegt. Was hinzugefügt wird——zu zeigen, dass eine vollkommene Vermessung die Lichtgeschwindigkeit von dreihundert Millionen abrückt, zu messen, dass Dezimalzeit die Rundheit um den Faktor 197 verschlechtert, zu zählen, dass Cäsium und die sich verlangsamende Rotation mit fünf Hunderttausendsteln wirken, die Rangfolge der Rundheit und die Wahrscheinlichkeit ihres zufälligen Auftretens anzugeben, eine dimensionslose Zahl gegenüberzustellen, die runder und unbeweglich ist, und Zufälle in drei Grade zu teilen, um zu zeigen, dass die numerisch bessere keine Ursache hat.

## Revisionsprotokoll

---

**Zweite Auflage (September 2026):** Die Feinstrukturkonstante, die Elektronenmasse 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**). Geändert haben sich nur die letzten Stellen: der relative Abstand des Kehrwerts der Feinstrukturkonstante von **137** ging von **0.000262767** auf **0.000262768**, und in der Tabelle der **25** Konstanten bewegte sich die letzte Stelle von Elektronenmasse und Vakuumpermittivität, bei unveränderter Rangfolge. In der Tabelle der drei Grade der Übereinstimmung ging der relative Unterschied in Zeile (A) von  **$5.444 \times 10^{-10}$**  auf  **$1.320 \times 10^{-10}$**  (mit dem heutigen empfohlenen Wert lässt sich die Permeabilität innerhalb der Messunsicherheit nicht von  **$4\pi \times 10^{-7}$**  unterscheiden). Die Zahlen zur Lichtgeschwindigkeit und die Schlussfolgerungen dieses Aufsatzes bleiben unverändert.

## Literatur

---

1. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
2. Eddington, A. S. (1946). *Fundamental Theory*. Cambridge University Press.
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. Yamagishi, Y. (2026). *Convention and Fact* [Aufsatz 95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
6. Yamagishi, Y. (2026). *Scale Invariance Fixes an Exponent* [Aufsatz 117]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22005515
7. Yamagishi, Y. (2026). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Aufsatz 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
8. Yamagishi, Y. (2026). *How Many “Base” Units There Are Is a Promise* [Aufsatz 306]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22172149
9. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask “Has It Changed?” About* [Aufsatz 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
10. Yamagishi, Y. (2026). *Not One of the Four Classical Measurements of the Speed of Light Measures One Way* [Aufsatz 499]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22760231
11. Yamagishi, Y. (2026). *A Degree of Latitude Is Longer Near the Pole, and Flattening Read from Two Arcs Magnifies Their Error Over a Hundredfold* [Aufsatz 915]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922428
12. Yamagishi, Y. (2026). *The Geoid Is the Surface on Which Clocks Run at the Same Rate* [Aufsatz 1038]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22860780

13. Yamagishi, Y. (2026). *There Are Three Unit Slots Because Mechanics Uses Only Three Kinds of Quantity* [Aufsatz 1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
14. Yamagishi, Y. (2026). *Three Independent Quantities Do Not Always Make a Set of Base Units* [Aufsatz 1054]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22904783

---

— *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)