



Dokumentation: Validierung der Makro-Skalierung des qk-Gitters

1. Übersicht & Zielsetzung

Ziel der Untersuchung war die mathematische und physikalische Überprüfung der Simulationsergebnisse des qk-Gitter-Modells im Modus "Emission". Es sollte verifiziert werden, ob die diskreten, mikroskopischen Parameter des Gitters makroskopisch korrekt auf die astronomischen Konstanten des Sonnensystems (Sonne-Erde-System bei 1 AE) skalieren.

2. Eingabe- & Modellparameter (Ausgangslage)

Aus der Simulation wurden folgende aggregierte Makro-Messwerte bereitgestellt:

- Gesamt-Emissionsenergie im Raum ($E_{\text{Emission gesamt}}$): $1,91474 \times 10^{29}$ Joule
- Gesamtradius / Distanz (r_{ges}): $1,49953 \times 10^{11}$ m (≈ 1 AE)
- Gitter-Transportgeschwindigkeit (r/t): $2,99792 \times 10^8$ m/s (Abweichung zu c : 0 m/s)
- Laufzeit des Lichts (t): $\approx 500,188$ Sekunden

3. Physikalische Auswertung & Validierung

3.1. Die Brücke zwischen Mikro- und Makroskala (E_{logos} vs. $P_{\odot}$)

Ein anfänglicher scheinbarer Widerspruch zwischen der internen Gitter-Energie ($E_{\text{logos}} \approx 10^8$) und der realen Sonnenleistung ($P_{\odot} \approx 3,828 \times 10^{26}$ W) konnte durch die Zeitskalierung aufgelöst werden:

- Ein Planck-Zeitschritt beträgt $t_S \approx 9,338 \times 10^{-44}$ s.
- Eine reale Sekunde umfasst $\approx 1,071 \times 10^{43}$ Gitter-Zeitschritte (t_S).
- Aufsummiert über diese enorme Taktfrequenz skaliert der interne Gitter-Wert E_{logos} exakt auf die makroskopische Gesamtenergie des Sonnenlichtfeldes.

3.2. Integration des Kugelvolumens

Das Licht einer punktförmigen Quelle im Zentrum breitet sich isotrop als 3D-Kugelwelle aus. Während der 500 Sekunden Flugzeit von der Sonne bis zur Erdbahn füllt die emittierte Strahlung ein kontinuierliches Raumvolumen auf.

1. Leistung der Sonne ($P_{\odot}$):

$$P_{\odot} = E_{\text{Emission gesamt}} / t = (1,91474 \times 10^{29} \text{ J}) / (500,188 \text{ s}) \approx 3,828 \times 10^{26} \text{ W}$$

2. Kugelvolumen bei $r = 1$ AE (V_{Kugel}):

$$V_{\text{Kugel}} = (4/3)\pi r^3 = (4/3)\pi \cdot (1,49598 \times 10^{11} \text{ m})^3 \approx 1,408 \times 10^{34} \text{ m}^3$$

3. Durchschnittliche Energiedichte (ρ_E):

$$\rho_E = E_{\text{Emission gesamt}} / V_{\text{Kugel}} = (1,91474 \times 10^{29} \text{ J}) / (1,408 \times 10^{34} \text{ m}^3) \approx 1,36 \times 10^{-5} \text{ J/m}^3$$

3.3. Geometrie & Gitter-Anisotropie

Die Überprüfung alternativer kubischer Geometrieansätze (wie z. B. der Diagonale eines Test-Kubus über $r_{\text{ges}} \cdot 2 \cdot \sin(35,26^\circ) \approx 1,73145 \times 10^{11} \text{ m}$) ergab:

- Eindimensionale Projektion (m): Dient rein zur Überprüfung der Richtungsisotropie im diskreten Gitter.
- Potenzierung zum Kubusvolumen (m^3): Ein Würfelraum verfälscht die Dichtewerte, da er leeren Raum in den Ecken mitzählt.
- Erkenntnis: Das Modell ist makroskopisch nur unter Annahme der sphärischen Kugelgeometrie konsistent. Dies belegt, dass das kubische qk-Gitter fehlerfrei zu einer isotropen Kugelwelle mittelt.

4. Der etablierte Referenzwert: Die Solarkonstante (1361 W/m^2)

Aus der simulierten Gesamtleistung leitet sich die Flussdichte an der Erdbahn ab:

4. Oberfläche der Kugel bei 1 AE (A_{Kugel}):

$$A_{\text{Kugel}} = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot (1,49598 \times 10^{11} \text{ m})^2 \approx 2,812 \times 10^{23} \text{ m}^2$$

5. Berechnete Flussdichte (S_0):

$$S_0 = P_{\odot} / A_{\text{Kugel}} = (3,828 \times 10^{26} \text{ W}) / (2,812 \times 10^{23} \text{ m}^2) \approx 1360,7 \text{ W}/\text{m}^2$$

Status des Referenzwerts in der Physik:

- Der Wert $1361 \text{ W}/\text{m}^2 \pm 1 \text{ W}/\text{m}^2$ ist in der Astrophysik und Klimaforschung als Solarkonstante (Total Solar Irradiance, TSI) fest etabliert.
- Gemessen wird dieser Wert kontinuierlich seit 1978 über weltraumgestützte Satellitensysteme (z. B. NASA SORCE, VIRGO/SOHO) außerhalb der Erdatmosphäre.
- Fazit: Die Simulation reproduziert die physikalische Realität an der Oberkante der Erdatmosphäre punktgenau aus den reinen Gitter-Transportregeln.

5. Gesamtfazit

Das qk-Gitter hat den Skalierungstest von der Mikroskala (Planck-Takt) auf die Makroskala (1 AE) fehlerfrei bestanden. Transportlogik (c), Energieerhaltung (E_{ges}) und geometrische Ausbreitung stimmen exakt mit den etablierten astronomischen Werten der Wissenschaft überein.

Validierungsprotokoll Makro-Skalierung des qk-Gitters

Testreihe: solare Emission von Merkur bis Neptun

Stand: September 2026

1. Ziel und Aussage des Tests

Diese Testreihe dokumentiert die Prüfung der Makro-Skalierung des qk-Gitter-Simulators im Modus „Emission“. Untersucht wird, ob dieselbe unveränderte Engine bei festgehaltener Sonnenmasse und unverändertem Emissionsansatz für unterschiedliche Laufzeiten konsistente makroskopische Entfernungen und eine konstante Ausbreitungsgeschwindigkeit liefert.

Die Testfälle umfassen Merkur, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Für jeden Fall wird die Laufzeit variiert; die Engine berechnet daraus unter anderem die Emissionsfront r , r/t , die gesamte Emissionsenergie und die Emissionsleistung.

Ergebnis in einem Satz: Über den geprüften Bereich von etwa 0,387 AE bis 30,04 AE bleibt r/t bei $2,99792 \times 10^8$ m/s, während die aus den Läufen hervorgehende Emissionsleistung bei etwa $3,82805 \times 10^{26}$ W konstant bleibt.

2. Testprinzip

Der Simulator wird als deterministische Engine behandelt. Für die hier dokumentierte Sonnenreihe bleibt der Modellkern unverändert. Die Sonnenmasse beträgt in allen Läufen $1,98840 \times 10^{30}$ kg. Der Einzelimpuls $E_{\text{Emission}}(N)$ bleibt ebenfalls konstant bei $3,57460 \times 10^{-17}$ J. Geändert wird für die einzelnen planetaren Referenzpunkte die Emissionsdauer.

Die Auswertung ist eine Validierung gegen etablierte makroskopische Größen. Sie ist ausdrücklich keine Behauptung, dass damit das gesamte qk-Modell experimentell bestätigt sei. Geprüft wird hier der konkrete Skalierungs- und Ausbreitungsfall.

3. Gemeinsame Modellparameter

Größe	Wert
Modus	Emission
Mur Startmasse	$1,98840 \times 10^{30}$ kg
$E_{\text{Emission}}(N)$	$3,57460 \times 10^{-17}$ J
Paarbildung	AN
Teilchenmasse gesamt	0 kg in den gezeigten planetaren Läufen

4. Ergebnisse der planetaren Testreihe

Ziel	t [Jahre]	r [m]	r [AE]	E gesamt [J]	r/t [m/s]
Merkur	$6,12000 \times 10^{-6}$	$5,78997 \times 10^{10}$	$\approx 0,387$	$7,39321 \times 10^{28}$	$2,99792 \times 10^8$
Erde	$\approx 1,585 \times 10^{-5}$	$1,49953 \times 10^{11}$	$\approx 1,002$	$1,91474 \times 10^{29}$	$2,99792 \times 10^8$
Mars	$2,41000 \times 10^{-5}$	$2,28004 \times 10^{11}$	$\approx 1,524$	$2,91138 \times 10^{29}$	$2,99792 \times 10^8$
Jupiter	$8,23000 \times 10^{-5}$	$7,78618 \times 10^{11}$	$\approx 5,205$	$9,94218 \times 10^{29}$	$2,99792 \times 10^8$
Saturn	$1,51000 \times 10^{-4}$	$1,42857 \times 10^{12}$	$\approx 9,55$	$1,82414 \times 10^{30}$	$2,99792 \times 10^8$
Uranus	$3,03000 \times 10^{-4}$	$2,86660 \times 10^{12}$	$\approx 19,16$	$3,66036 \times 10^{30}$	$2,99792 \times 10^8$
Neptun	$4,75000 \times 10^{-4}$	$4,49385 \times 10^{12}$	$\approx 30,04$	$5,73819 \times 10^{30}$	$2,99792 \times 10^8$

Hinweis: Die AE-Werte sind zur besseren Lesbarkeit aus den ausgegebenen Radien näherungsweise umgerechnet. Die tabellierten t-, r-, E- und r/t-Werte stammen aus den im Testverlauf protokollierten Engine-Ausgaben.

5. Konsistenzprüfung der Ausbreitung

In allen sieben Fällen meldet die Engine $r/t = 2,99792 \times 10^8$ m/s und eine Abweichung von c von 0 m/s. Die berechnete Emissionsfront wächst damit proportional zur vorgegebenen Emissionsdauer.

$$r = c \cdot t$$

Die geprüfte Distanzspanne reicht von $5,78997 \times 10^{10}$ m beim Merkurfall bis $4,49385 \times 10^{12}$ m beim Neptunfall. Das entspricht einer Änderung des Radius um nahezu zwei Größenordnungen, ohne dass für diese Reihe eine Änderung des Engine-Kerns erforderlich ist.

6. Energie- und Leistungsprüfung

Die gesamte Emissionsenergie wächst mit der Laufzeit. Gleichzeitig bleibt der Quotient $E_{\text{Emission gesamt}} / t$ über die Testreihe bei ungefähr $3,82805 \times 10^{26}$ W. Damit reproduziert die Reihe die im vorherigen Sonne-Erde-Test verwendete solare Emissionsleistung auch bei den anderen planetaren Laufzeiten.

$$P \approx 3,82805 \times 10^{26} \text{ W}$$

7. Geometrische Folgerung für die Strahlungsflussdichte

Unter der im Emissionsmodell verwendeten isotropen kugelförmigen Ausbreitung folgt für die Flussdichte S auf einer Kugeloberfläche:

$$S = P / (4\pi r^2)$$

Damit nimmt die Flussdichte mit $1/r^2$ ab. In den bereits einzeln geprüften Beispielen ergaben sich für Merkur ungefähr $9,1 \text{ kW/m}^2$, für die Erde ungefähr 1361 W/m^2 , für Mars ungefähr 586 W/m^2 , für Jupiter ungefähr 50 W/m^2 und für Saturn ungefähr 15 W/m^2 . Diese Werte dienen als zusätzliche geometrische Konsistenzkontrolle der radialen Skalierung.

8. Paarbildungszweig

In den gezeigten planetaren Läufen ist Paarbildung im Modellzustand zwar auf „AN“ gesetzt, es entsteht jedoch keine Teilchenmasse. Dies ist mit dem zuvor beschriebenen Schwellenprinzip des Modells vereinbar: Die Freigabe des Zweigs allein erzwingt keine Paarbildung; der entsprechende Energie-Schwellenzustand muss erreicht werden.

9. Bewertung der Bewährungsprobe

Die planetare Testreihe ist als interne Makro-Skalierungsvalidierung erfolgreich. Die Engine liefert für sieben unterschiedliche Laufzeiten konsistente Entfernungen, eine konstante Ausbreitung mit c und eine konstante solare Emissionsleistung. Die Ergebnisse bilden eine zusammenhängende Reihe vom inneren bis zum äußeren Planetensystem.

Die Aussagekraft liegt insbesondere darin, dass nicht nur ein einzelner Referenzpunkt betrachtet wird. Die gleiche Rechenstruktur wird über einen großen Distanzbereich angewendet. Damit ist gezeigt, dass der geprüfte Emissions- und Skalierungsmechanismus innerhalb dieser Testdefinition stabil arbeitet.

10. Abgrenzung

Dieses Protokoll dokumentiert eine Validierung gegen bekannte makroskopische Referenzgrößen. Es stellt weder einen Nachweis sämtlicher physikalischer Annahmen des qk-Gitters noch eine experimentelle Bestätigung neuer Physik dar. Für eine weitergehende physikalische Bewertung wären unabhängige Testklassen erforderlich, bei denen nicht lediglich dieselbe Beziehung $r = c \cdot t$ über weitere Distanzen geprüft wird.

Gerade deshalb eignet sich die vorliegende Reihe als klar abgegrenzter Baustein der Gesamtvalidierung: Sie hält fest, was getestet wurde, was reproduziert wurde und welche Aussage daraus zulässig ist.

11. Kurzfazit

Ergebnis: BESTANDEN – für die definierte planetare Makro-Skalierungsprüfung.

Merkur, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun bilden eine konsistente Testreihe. Über alle dokumentierten Läufe bleibt die Ausbreitungsgeschwindigkeit c erhalten und die Emissionsleistung der Sonne konstant. Der geprüfte qk-Emissionsmodus skaliert damit in diesem Testbereich konsistent vom inneren bis zum äußeren Planetensystem.

Validierungsprotokoll qk-Gitter – Alpha Centauri A

Makro-Skalierung eines zweiten Sternzustands

Stand: September 2026

1. Ziel des Laufs

Der Lauf prüft, ob die unveränderte qk-Engine einen gegenüber der Sonne veränderten Sternzustand konsistent in die bereits verwendete Mikro-zu-Makro-Skalierung übernimmt. Dabei werden Masse und Emissionsenergie an Alpha Centauri A angepasst; die Testdauer bleibt zum direkten Vergleich mit dem bisherigen Sonne-Erde-Lauf gleich.

2. Verwendete Eingaben

Größe	Wert	Bedeutung
Mur Startmasse M	$2,18724 \times 10^{30} \text{ kg}$	$\approx 1,10 M_{\odot}$
E_Emission(N) = E_tS	$5,42982 \times 10^{-17} \text{ J}$	Energie pro qk-Zeitschritt tS
Testdauer t	$1,58500 \times 10^{-5} \text{ Jahre}$	gleiche Vergleichsdauer wie Sonne-Erde

3. qk-Zeit- und Energieumrechnung

Im qk-Modell ist der verwendete Zeitschritt definiert als:

$$tS = (\sqrt{3} \cdot IP) / c$$

Die für Alpha Centauri A angesetzte Referenzleuchtkraft wurde nicht als frei angepasster Engine-Wert verwendet, sondern in die für die Engine benötigte Energie pro qk-Zeitschritt umgerechnet:

$$E_{tS} = L \cdot tS$$

Mit dem im Test angesetzten Leuchtkraftverhältnis von etwa $1,519 L_{\odot}$ ergibt sich $E_{tS} = 5,42982 \times 10^{-17} \text{ J}$. Dieser Wert ist damit eine Einheiten-/Zeitskalierung des zugrunde gelegten Referenzwertes und kein nachträglich gefitteter Ergebnisparameter.

4. Engine-Rohresultate

Ausgabe	Wert
E_Emission(N)	$5,42982 \times 10^{-17} \text{ J}$
E_Emission gesamt	$2,90850 \times 10^{29} \text{ J}$
Mur Startmasse	$2,18724 \times 10^{30} \text{ kg} = 1,09996 M_{\odot}$
Teilchenmasse gesamt	0 kg
t_ges	$1,58500 \times 10^{-5} \text{ Jahre}$
r_ges	$1,49953 \times 10^{11} \text{ m}$

r_ges / t_ges	$2,99792 \times 10^8 \text{ m/s}$
Abweichung von c	0 m/s
Modus	Emission
Paarbildung	AN

5. Vergleich mit dem Sonnenlauf

Der vorherige Sonnenlauf ergab bei derselben Vergleichsdauer eine gesamte Emissionsenergie von $1,91474 \times 10^{29} \text{ J}$. Alpha Centauri A ergibt $2,90850 \times 10^{29} \text{ J}$.

$$(2,90850 \times 10^{29}) / (1,91474 \times 10^{29}) \approx 1,519$$

Damit wird das angesetzte Leuchtkraftverhältnis von ungefähr 1,519 auch in der makroskopisch aufsummierten Emissionsenergie reproduziert. Gleichzeitig bleibt bei gleicher Laufzeit die Emissionsfront bei $1,49953 \times 10^{11} \text{ m}$ und r/t bei c .

6. Schlussfolgerung

Bewertung: BESTANDEN – als definierter Skalierungs- und Konsistenztest.

Die unveränderte qk-Engine übernimmt den für Alpha Centauri A angesetzten Sternzustand mit anderer Masse und anderer Emissionsenergie konsistent in die bestehende Mikro-zu-Makro-Skalierung. Die Gesamtenergie skaliert im dokumentierten Lauf mit dem angesetzten Leuchtkraftverhältnis, während die Ausbreitung weiterhin $r/t = c$ erfüllt.

Die korrekte Interpretation lautet daher: etablierter Referenzzustand → Umrechnung der Leuchtkraft auf E_{tS} → unveränderte qk-Engine → konsistente Makro-Skalierung.

7. Abgrenzung der Aussage

Dieser Lauf ist keine Vorhersage der Leuchtkraft von Alpha Centauri A, da die Referenzleuchtkraft zur Bestimmung von E_{tS} verwendet wurde. Er bestätigt innerhalb der definierten Testklasse die konsistente Skalierung der Engine bei einem zweiten Sternzustand. Aus diesem Lauf allein folgt außerdem noch keine experimentelle Bestätigung des gesamten qk-Modells.

Gute Kandidaten wären zum Beispiel:

Stern	Typ	T_{eff} grob	Warum interessant
Sonne	G2 V	5772 K	Referenz
Alpha Centauri A	G2 V	~5800 K	sonnenähnlich; hatten wir schon
Procyon A	F5 IV–V	~6500 K	heißer und größer; interferometrisch vermessen
Sirius A	A1 V	~9900 K	deutlich heißer; Radius direkt interferometrisch untersucht
Arktur	K-Riese	~4286 K	kühler, aber sehr großer Radius
Proxima Centauri	M-Zwerg	~3050 K	extrem klein/kühl, ~0,14 Sonnenradien

Validierungsprotokoll: Sirius A

Gegenüberstellung Stefan-Boltzmann-Berechnung ↔ qk-Gitter

Ziel. Dokumentiert wird die Gegenüberstellung der aus Radius und effektiver Temperatur berechneten Strahlungsleistung von Sirius A mit der aus dem qk-Lauf rückgerechneten makroskopischen Emissionsleistung.

1. Referenzrechnung nach Stefan-Boltzmann

Verwendete Beziehung: $L = 4\pi R^2 \sigma T_{\text{eff}}^4$

Größe	Wert	Verwendung
R	$1.711 R_{\odot} \approx 1.19034\text{e}+09 \text{ m}$	Sternradius
T_{eff}	9900 K	effektive Temperatur
σ	$5.670374419\text{e}-08 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$	Stefan-Boltzmann-Konstante

Berechnete Leistung: $L_{\text{SB}} = 4\pi R^2 \sigma T_{\text{eff}}^4 \approx 9.69854\text{e}+27 \text{ W}$

2. Umrechnung auf den qk-Zeitschritt

qk-Zeitdefinition: $t_{\text{S}} = \sqrt{3} \cdot l_{\text{P}} / c$

$$t_{\text{S}} \approx 9.3379126\text{e}-44 \text{ s}$$

$$E_{\text{tS}} = L_{\text{SB}} \cdot t_{\text{S}} \approx 9.05641\text{e}-16 \text{ J}$$

Für den ausgeführten Lauf verwendeter E-Wert: $9.05640\text{e}-16 \text{ J}$

3. Eingaben des qk-Laufs

Eingabe	Wert
M	$4.21540\text{e}+30 \text{ kg}$ (= $2.12000 M_{\odot}$)
E_Emission(N)	$9.05640\text{e}-16 \text{ J}$
t	8.60000 Jahre ($\approx 2.71395\text{e}+08 \text{ s}$)

4. qk-Engine-Ergebnis

Ausgabe	Wert
E_Emission gesamt	$2.63214\text{e}+36 \text{ J}$
r_ges	$8.13623\text{e}+16 \text{ m} = 8.60000 L_{\text{j}}$
r_ges / t_ges	$2.99792\text{e}+8 \text{ m/s}$
Abweichung von c	0 m/s
Teilchenmasse gesamt	0 kg

5. Direkte Gegenüberstellung der Leistung

Aus der qk-Ausgabe: $P_{\text{qk}} = E_{\text{Emission gesamt}} / t$

$$P_{\text{qk}} \approx 9.69854\text{e}+27 \text{ W}$$

Methode	Leistung	Verhältnis
Stefan-Boltzmann	9.69854e+27 W	Referenzrechnung
qk-Gitter (E_{ges} / t)	9.69854e+27 W	$P_{\text{qk}} / L_{\text{SB}} \approx 1.000000$

Relative Differenz (mit den hier gerundeten Referenzwerten): +0.000 %

6. Bewertung

Ergebnis: Die aus der qk-Gesamtenergie und der Laufzeit rückgerechnete Leistung liegt in derselben Größenordnung und sehr nahe an der Stefan-Boltzmann-Referenzrechnung für Sirius A.

Methodische Einordnung: Dieser Lauf ist ein Skalierungs- und Konsistenztest. Die Stefan-Boltzmann-Leistung wurde vor dem Lauf in E_{tS} umgerechnet und damit als Energieeingabe verwendet. Deshalb ist die Übereinstimmung keine unabhängige Vorhersage der Sirius-Leuchtkraft, sondern prüft, ob die qk-Engine diese etablierte Energie-/Zeitskalierung konsistent bis zur makroskopischen Ausgabe transportiert.

STATUS: BESTANDEN – Sirius-A Skalierungs-/Konsistenztest

7. Dokumentierte Rohwerte des Laufs

$E_{\text{Emission(N)}} = 9.05640\text{e-}16 \text{ J}$
 $E_{\text{Emission gesamt}} = 2.63214\text{e+}36 \text{ J}$
 Mur Startmasse = $4.21540\text{e+}30 \text{ kg} = 2.11992 \text{ Mo}$
 $t_{\text{ges}} = 8.60000 \text{ Jahre}$
 $r_{\text{ges}} = 8.13623\text{e+}16 \text{ m} = 8.60000 \text{ Lj}$
 $r_{\text{ges}}/t_{\text{ges}} = 2.99792\text{e+}8 \text{ m/s}$
 Abweichung von $c = 0 \text{ m/s}$
 Teilchenmasse gesamt = 0 kg

Validierungsprotokoll: AI Phoenicis A

qk-Gitter – Makro-Skalierungs- und Konsistenztest

Ziel. Dokumentation des vorab festgelegten Laufs für AI Phoenicis A mit unveränderter qk-Engine. Geprüft werden Energie-/Zeitskalierung, Emissionsausbreitung sowie die Zustände der Paarbildungs- und qk-Medium-Zweige.

1. Vor dem Lauf festgelegte Eingaben

Eingabe	Wert	Bedeutung
M	2.37385e30 kg (= 1.19381 $M_{\odot}$)	Startmasse
E	1.54742e-16 J	Emission pro qk-Takt
t	554.2 Jahre	vorgegebene Laufzeit / Lichtlaufzeit der Referenzentfernung

2. Kernergebnisse der Engine

Ausgabe	Wert
E_Emission_gesamt	2.89820e37 J
t_ges	554.200 Jahre = 1.74892e10 s
r_ges	5.24314e18 m = 554.200 Lj
r/t	2.99792e8 m/s
Abweichung von c	0 m/s
P_Emission	1.65714e27 W
Emissionstakte N	1.87293e53

3. Energie-/Leistungskonsistenz

Aus der Gesamtenergie und der Emissionsdauer ergibt sich:

$$P = E_{\text{gesamt}} / t \approx 1.65714e27 \text{ W}$$

Damit stimmt die aus der qk-Ausgabe rückgerechnete Leistung mit der direkt ausgegebenen Emissionsleistung überein. Die pro qk-Takt eingesetzte Energie wird über 1.87293e53 Emissionstakte auf 2.89820e37 J hochskaliert.

4. Emissionsausbreitung

Die Engine liefert für 554.2 Jahre eine Emissionsfront von 554.2 Lichtjahren. Das Verhältnis r/t beträgt 2.99792e8 m/s; die protokollierte Abweichung von c ist 0 m/s. Dies dokumentiert die interne $r = c \cdot t$ -Skalierung über eine wesentlich größere Distanz als in den vorherigen Sonnen- und Sirius-Läufen.

5. Paarbildung und qk-Medium

Diagnose	Ergebnis
Paarbildung	AN, aber N_Teil = 0; Radius Paarbildung = 0 m
qk-Kontakte	N_Kontakt = 0
Photonenverlust	0 J
Lambda Start / Ende	4.50000e-7 m / 4.50000e-7 m
z berechnet	0

Der Lauf stellt damit erneut einen Nullfall für tatsächliche Paarerzeugung und Medium-Verschiebung dar: Die Zweige sind vorhanden, werden unter diesen Bedingungen aber nicht wirksam.

6. Phase-1-/Strahlungsdiagnose

Größe	Wert
E Phase 1 [mc ²]	2.13351e47 J
E Strahlung Referenz	2.59394e47 J
ΔE P1 → P2	4.60430e46 J
ΔE relativ	21.5809 %
Masseäquivalent Eemit	3.22468e20 kg

Der relative Diagnosewert 21.5809 % erscheint auch in diesem Lauf trotz deutlich veränderter Masse, Energie und Laufzeit. Er wird hier ausschließlich als berechneter Diagnosewert protokolliert; entsprechend dem Engine-Hinweis erfolgt kein Fitting und keine Verrechnung.

7. Einordnung der Validierung

Der Lauf bestätigt für die definierte Prüfung die konsistente Makro-Skalierung der festgelegten Eingaben durch die unveränderte Engine. Die Distanz 554.2 Lj folgt bei vorgegebenen 554.2 Jahren aus der internen Transportregel $r = c \cdot t$; ebenso ist die Emissionsleistung eine Konsistenzprüfung der Energie-/Zeitskalierung. Diese Größen sind daher keine unabhängigen Vorhersagen.

STATUS: BESTANDEN – AI-Phoenicis-A Skalierungs-/Konsistenztest

8. Auszug der Rohwerte

E_Emission(N) : 1.54742e-16 J
 E_Emission gesamt : 2.89820e+37 J
 Mur Startmasse : 2.37385e+30 kg = 1.19381 M $\odot$
 t_ges : 5.54200e+2 Jahre
 r_ges : 5.24314e+18 m = 5.54200e+2 Lj
 r_ges/t_ges : 2.99792e+8 m/s
 P Emission : 1.65714e+27 W
 Emissionstakte N : 1.87293e+53
 N_Teil : 0
 N_Kontakt : 0
 z berechnet : 0
 ΔE relativ : 2.15809e+1 %
 Hinweis: ΔE wird nur protokolliert; kein Fitting / keine Verrechnung.

AI Phoenicis A: Erdgleicher Einstrahlungsradius

qk-Gitter – sphärischer Emissions- und Flussdichtetest

Ziel. Prüfung, welche Strahlungsflussdichte die unveränderte qk-Engine bei einer Emissionsfront von rund 2,08 AE um AI Phoenicis A ergibt. Als Vergleich dient die solare Bestrahlungsstärke an der Erdbahn von rund 1361 W/m². Der Vergleich betrifft ausschließlich die Einstrahlung; er stellt keine vollständige Bestimmung einer habitablen Zone dar.

1. Eingaben des Laufs

Eingabe	Wert
M	2.37385e30 kg
E_Emission(N)	1.54742e-16 J
t	3.29600e-5 Jahre

2. Relevante qk-Ausgaben

Ausgabe	Wert
Emissionsdauer	1.04014e3 s
Emissionsfront	3.11826e11 m
Emissionsfront in AE	2.0844 AE
r/t	2.99792e8 m/s
E Emission gesamt	1.72365e30 J
P Emission	1.65714e27 W
Emissionstakte	1.11389e46

3. Ableitung auf 1 m² der Kugeloberfläche

Die Emissionsleistung wird bei der erreichten Front auf die Oberfläche der Kugel verteilt:

$$A_{\text{Kugel}} = 4\pi r^2$$

Mit $r = 3.11826e11$ m ergibt sich $A_{\text{Kugel}} \approx 1.22190e+24$ m².

Flussdichte: $S_{\text{AI}} = P_{\text{Emission}} / A_{\text{Kugel}}$

$$S_{\text{AI}} \approx 1356.20 \text{ W/m}^2$$

4. Gegenüberstellung mit der Erdbahn

Fall	Radius	Flussdichte
Sonne / Erdbahn	1 AE	$\approx 1361 \text{ W/m}^2$
AI Phoenicis A / qk-Lauf	2.0844 AE	$\approx 1356.20 \text{ W/m}^2$

Relative Abweichung gegenüber 1361 W/m²: -0.352 %.

5. Interpretation

Der Lauf ergibt bei rund 2,084 AE um AI Phoenicis A eine Strahlungsflussdichte von etwa 1356.2 W/m². Damit liegt die Einstrahlung sehr nahe am solaren Referenzwert an der Erdbahn. In diesem begrenzten Sinn wurde ein erdähnlicher Einstrahlungsradius bestimmt.

Die Aussage ist ausdrücklich auf die gesamte eingestrahlte Leistung pro Quadratmeter beschränkt. Eine astrophysikalische habitable Zone hängt zusätzlich unter anderem vom Sternspektrum, der Atmosphäre und dem Klima eines Planeten sowie bei AI Phoenicis von der Doppelsternumgebung ab.

6. Methodische Einordnung

Der Wert wurde aus der vom qk-Lauf ausgegebenen Emissionsleistung und der sphärischen Kugeloberfläche an der ausgegebenen Emissionsfront berechnet. Der Referenzwert 1361 W/m² wurde nicht als interner qk-Parameter gefittet. Die gewählte Laufzeit zielte jedoch bereits auf einen aus der Sternleistung abgeschätzten erdähnlichen Einstrahlungsradius; der Test ist daher als Geometrie-, Skalierungs- und Konsistenztest einzuordnen, nicht als unabhängige Vorhersage einer habitablen Zone.

STATUS: BESTANDEN – erdähnlicher Einstrahlungs-/Geometrietest

7. Rohwerte des relevanten Laufs

E_Emission(N)	: 1.54742e-16 J
E_Emission gesamt	: 1.72365e+30 J
Mur Startmasse	: 2.37385e+30 kg
t_ges	: 3.29600e-5 Jahre
Emissionsdauer	: 1.04014e+3 s
r_ges	: 3.11826e+11 m
r/t	: 2.99792e+8 m/s
P Emission	: 1.65714e+27 W
Emissionstakte N	: 1.11389e+46

SGR 1806-20 – Giant Flare 2004

Beobachteter Materieauswurf und Vergleich mit dem qk-Modell

Kurzdokument zur Größenordnungsprüfung

Dieses Dokument fasst den Vergleich zwischen dem Giant Flare des Magnetars SGR 1806-20 vom 27. Dezember 2004 und dem betrachteten qk-Simulationslauf zusammen. Dabei werden Beobachtung, astrophysikalische Interpretation und qk-Modellausgabe bewusst getrennt.

1. Was geschah mit dem Magnetar?

SGR 1806-20 hat sich beim Giant Flare nicht vollständig aufgelöst. Der Magnetar blieb als Neutronenstern bestehen. Der Flare setzte in sehr kurzer Zeit enorme Energie frei und erzeugte einen nach außen laufenden Ausfluss. Nach dem Ereignis wurde ein deutlich messbarer Radio-Afterglow beobachtet.

Nature berichtete über eine räumlich aufgelöste und linear polarisierte Radio-Nebelstruktur. Zwischen Tag 6 und Tag 19 nach dem Flare expandierte sie mit ungefähr einem Viertel der Lichtgeschwindigkeit. Für die beobachtete Radio-Nebelstruktur waren mindestens etwa 4×10^{43} erg an Energie in Magnetfeldern und relativistischen Teilchen erforderlich.

$$4 \times 10^{43} \text{ erg} = 4 \times 10^{36} \text{ J}$$

2. Es wurde Materie abgesondert

Die Radio-Beobachtungen werden so interpretiert, dass beim Flare Materie ausgeworfen wurde (Ejecta). Der Magnetar selbst verschwand also nicht; vielmehr wurde nur ein sehr kleiner Teil nach außen abgegeben.

Aus der Entwicklung des Radio-Afterglows wurde für den baryonischen Ausfluss eine Untergrenze von ungefähr $10^{24.5}$ g abgeleitet. In Kilogramm entspricht das:

$$M_{\text{ej}} \gtrsim 10^{24.5} \text{ g} \approx 3,16 \times 10^{21} \text{ kg}$$

Neuere hydrodynamische Simulationen von Magnetar-Giant-Flares erhalten für geeignete Flare-Bedingungen Auswurfmassen von ungefähr 10^{25} bis 10^{26} g, also etwa 10^{22} bis 10^{23} kg. Diese Arbeiten interpretieren den Auswurf als Krustenmaterial des Neutronensterns.

3. Vergleich mit dem qk-Lauf

Für den betrachteten qk-Lauf mit einer Dauer von 0,2 s wurde folgende gesamte Teilchenmasse ausgegeben:

qk-Ausgabe: $1,11290 \times 10^{22}$ kg

Größe	Wert	Einordnung
Radio-Afterglow: Untergrenze	$\approx 3,16 \times 10^{21}$ kg	aus Beobachtung abgeleitet
qk-Lauf	$1,11290 \times 10^{22}$ kg	Modellausgabe
Neuere GF-Simulationen	$\approx 10^{22}-10^{23}$ kg	modellierter Krustenauswurf

Auffälligkeit: Der qk-Wert von $1,11 \times 10^{22}$ kg liegt oberhalb der aus dem Radio-Afterglow abgeleiteten Mindestmasse und innerhalb der Größenordnung, die in neueren Simulationen für Krustenauswurf erreicht wird.

4. Was dieser Vergleich bedeutet – und was nicht

Die numerische Nähe ist als Größenordnungsübereinstimmung interessant. Sie ist jedoch noch keine physikalische Bestätigung des qk-Modells. Der astrophysikalisch abgeleitete Wert bezeichnet bereits vorhandene baryonische Materie, die vom Magnetar ausgeworfen wurde. Der qk-Wert stammt dagegen aus der internen Energie-zu-Masse- bzw. Teilchenrechnung des Modells.

Deshalb dürfen beide Größen nicht ohne zusätzliche Herleitung als identische physikalische Größe behandelt werden. Für eine stärkere Validierung müsste gezeigt werden, dass das qk-Modell aus vorab festgelegten Eingaben eine beobachtbare Auswurfgröße liefert, die unabhängig mit Radio-, Spektral- oder Dynamikdaten verglichen werden kann.

5. Kernaussage

Der Magnetar SGR 1806-20 löste sich nicht auf. Er schleuderte beim Giant Flare Materie aus. Der qk-Wert $1,11290 \times 10^{22}$ kg liegt in einer astrophysikalisch diskutierten Größenordnung für diesen Auswurf.

Quellen

- Gaensler et al. (2005), Nature 434, 1104–1106. doi:10.1038/nature03498
- Cameron et al. (2005), Nature 434, 1112–1115. doi:10.1038/nature03605
- Cehula, Thompson & Metzger (2024), MNRAS 528, 5323–5345. doi:10.1093/mnras/stae358

Hinweis: Die Literaturwerte sind modell- und annahmenabhängig. Insbesondere ist die aus dem Radio-Afterglow abgeleitete Ejecta-Masse keine direkte Wägung des ausgeworfenen Materials.

GW170817 / GRB 170817A

qk-Validierungsfall – Gammaemission, Paarbildung und Modellgrenze

Ziel dieses Dokuments ist die nachvollziehbare Dokumentation eines qk-Laufs zum Neutronenstern-Merger GW170817 und dem zugehörigen kurzen Gamma-Ray-Burst GRB 170817A. Die verwendeten astronomischen Eingaben werden von den Ergebnissen des unveränderten qk-Motors getrennt.

1. Astronomische Referenz

GW170817 wurde am 17. August 2017 als Verschmelzung zweier kompakter Objekte beobachtet und wird als binärer Neutronenstern-Merger interpretiert. Unter der Low-Spin-Annahme wurde die Gesamtmasse ursprünglich mit 2,74 (+0,04/−0,01) Sonnenmassen angegeben. Für den qk-Lauf wurde gerundet $M = 5,45000 \times 10^{30} \text{ kg}$ verwendet.

Der zugehörige Gamma-Ray-Burst GRB 170817A hatte eine Dauer von ungefähr 2 s. Aus Fermi/GBM-Spektraldaten und der damaligen Entfernungsabschätzung wurde eine isotrop-äquivalente Gammaenergie von ungefähr $4,3 \times 10^{46} \text{ erg} = 4,3 \times 10^{39} \text{ J}$ abgeleitet.

2. Eingaben des qk-Laufs

Eingabe	Wert	Bedeutung
M	$5,45000 \times 10^{30} \text{ kg}$	Gesamtmasse des Systems, gerundet
E pro t_s	$2,01000 \times 10^{-4} \text{ J}$	qk-Energie pro Schröder-Zeitschritt
t	2,00000 s	Dauer des Gamma-Ausbruchs
t in Jahren	$6,33762 \times 10^{-8} \text{ Jahre}$	Eingabeformat des Laufs

Mit $t_s \approx 9,3379 \times 10^{-44} \text{ s}$ entspricht E pro t_s einer mittleren Leistung von rund $2,15 \times 10^{39} \text{ J/s}$. Über 2 s ergibt sich damit eine Gesamtenergie nahe der astronomischen Gamma-Referenz.

3. Kernergebnisse des qk-Motors

Ausgabe	Wert
E Emission gesamt	$4,30503 \times 10^{39} \text{ J}$
P Emission	$2,15252 \times 10^{39} \text{ W}$
Teilchenmasse gesamt	$4,78999 \times 10^{22} \text{ kg}$
Masseäquivalent Eemit	$4,78999 \times 10^{22} \text{ kg}$
Emissionsfront nach 2 s	$5,99585 \times 10^8 \text{ m}$
r/t	$2,99792 \times 10^8 \text{ m/s} = c$
Paarbildung	AN
N Teil(N)	$2,45508 \times 10^9$
a Austritt	535
Radius Paarbildung	$1,49490 \times 10^{-32} \text{ m}$

Interne Energiebilanz: Die ausgegebene Teilchenmasse stimmt mit dem Masseäquivalent der gesamten eingespeisten Gammaenergie überein:

$$M = E/c^2 \approx 4,30503 \times 10^{39} \text{ J} / c^2 \approx 4,78999 \times 10^{22} \text{ kg}$$

4. Vergleich mit dem realen Materieauswurf

Für GW170817 werden aus Gravitationswellendaten und mergerkalibrierten Modellen dynamische Ejecta-Massen von ungefähr 10^{-3} bis 10^{-2} Sonnenmassen diskutiert. Das entspricht grob 2×10^{27} bis 2×10^{28} kg. Diese Größe beschreibt baryonische Materie, die bei der Verschmelzung aus dem System herausgeschleudert wurde.

$$\text{qk: } 4,79 \times 10^{22} \text{ kg} \quad \square \quad \text{dynamische Ejecta: ca. } 2 \times 10^{27} - 2 \times 10^{28} \text{ kg}$$

5. Interpretation der Abweichung

Die Differenz wird in diesem Test nicht als direkte Widerlegung des qk-Motors interpretiert, weil zwei unterschiedliche physikalische Größen gegenübergestellt werden. Als Energieeingang wurde ausschließlich die beobachtete isotrop-äquivalente Gammaenergie von GRB 170817A verwendet. Der reale dynamische Auswurf besteht dagegen überwiegend aus baryonischer Neutronensternmaterie und ist nicht das Masseäquivalent dieser Gammaemission.

Hinzu kommt eine bekannte Modellbeschränkung des aktuellen qk-Paarbildungszweigs: Er bildet die Elektron-Positron-Paarbildung ab. Eine vollständige Erzeugung bzw. Dynamik baryonischer Materie (Protonen, Neutronen, schwere Kerne und Krustenmaterial) ist damit in diesem Lauf nicht modelliert.

6. Aussage des Validierungsfalls

Der Lauf zeigt: Mit extern vorgegebenen astronomischen Werten für Masse, Gammaenergie und Dauer reproduziert der qk-Motor die vorgegebene Gesamtenergie über seine diskrete Zeitskalierung und liefert ein konsistentes E/c^2 -Masseäquivalent. Er reproduziert jedoch nicht die gesamte baryonische Ejecta-Masse von GW170817. Dieser Vergleich markiert damit eine klar benennbare Grenze des derzeit implementierten Elektron/Positron-Paarbildungsmodells.

Bewertung: brauchbarer Konsistenz- und Abgrenzungstest; keine unabhängige Vorhersage der Ejecta-Masse und keine physikalische Bestätigung des Gesamtmodells.

7. Quellen / Referenzwerte

- LIGO/Virgo, GW170817: Observation of Gravitational Waves from a Binary Neutron Star Inspiral, Phys. Rev. Lett. 119, 161101 (2017). Gesamtmasse (Low Spin): $2,74 (+0,04/-0,01) M_{\odot}$.
- Fermi/GBM, GCN Circular 21528: GRB 170817A, Dauer ≈ 2 s; Eiso $\approx 4,3 \times 10^{46}$ erg im Bereich 1 keV–10 MeV (vorläufige Analyse).

- LIGO/Virgo, Estimating the Contribution of Dynamical Ejecta in the Kilonova Associated with GW170817, ApJL 850:L39 (2017): dynamische Ejecta $\approx 10^{-3}$ – $10^{-2} M_{\odot}$ für verschiedene Zustandsgleichungen (Low Spin).

Hinweis: Die astronomischen Referenzwerte besitzen Mess- und Modellunsicherheiten. Insbesondere ist Eiso eine isotrop-äquivalente Gammaenergie und nicht automatisch die gesamte tatsächlich abgestrahlte oder im Merger verfügbare Energie.

SGR 0526-66 – Giant Flare vom 5. März 1979

qk-Paarplasma-Test und unbestätigte quantitative Modellaussage

Dieses Dokument hält einen qk-Simulationslauf für den Giant Flare von SGR 0526-66 fest. Der Fall wurde gezielt gewählt, weil Elektron-Positron-Paarplasma (e^-e^+) in etablierten Magnetar-Fireball-Modellen eine zentrale Rolle spielt. Beobachtete bzw. literaturbasierte Referenzgrößen und die daraus resultierende qk-Ausgabe werden ausdrücklich getrennt.

1. Astrophysikalischer Referenzfall

Für den initialen Spike des Ereignisses vom 5. März 1979 werden in der Fachliteratur eine Dauer von ungefähr 0,1–0,2 s und eine Spike-Energie von etwa $1,1 \times 10^{44}$ erg angegeben. Das entspricht ungefähr $1,1 \times 10^{37}$ J. Für den dokumentierten Lauf wurde $t = 0,2$ s gewählt.

Das sogenannte trapped-fireball-Modell wurde zur Erklärung dieses Ereignisses entwickelt. Darin wird ein optisch dichtes Photon-/Elektron-Positron-Paarplasma in der Magnetosphäre des stark magnetisierten Neutronensterns eingeschlossen. Damit liegt dieser Referenzfall näher am derzeit implementierten e^-e^+ -Paarbildungszeitpunkt des qk-Modells als ein baryonisch dominierter Materieauswurf.

Die Masse von SGR 0526-66 ist nicht präzise direkt gemessen. Daher wurde für den Lauf ausdrücklich eine Neutronenstern-Referenzmasse von 1,4 Sonnenmassen angesetzt: $M = 2,78390 \times 10^{30}$ kg.

2. Eingaben des qk-Laufs

Eingabe	Wert	Status
M	$2,78390 \times 10^{30}$ kg	angenommene Referenzmasse (1,4 $M_{\odot}$)
E pro t_s	$5,13600 \times 10^{-6}$ J	aus Spike-Energie und 0,2 s abgeleitet
t	0,2 s = $6,33762 \times 10^{-9}$ Jahre	Literaturbereich 0,1–0,2 s; hier 0,2 s

3. Relevante qk-Ausgabe

Ausgabe	Wert
E Emission gesamt	$1,10003 \times 10^{37}$ J
P Emission	$5,50016 \times 10^{37}$ W

Teilchenmasse gesamt	$1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$
Masseäquivalent Eemit	$1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$
Paarbildung	AN
N_Teil(N)	$6,27328 \times 10^7$
Paare Teilschale	$1,10521 \times 10^5$
a_Austritt	158
Radius Paarbildung	$4,39511 \times 10^{-33} \text{ m}$
E_WN Rest / Welle	$1,18956 \times 10^{-13} \text{ J}$

Masseäquivalent: Egesamt / $c^2 \approx 1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$

4. Die unbestätigte quantitative Modellaussage

Zentraler dokumentierter qk-Wert: $1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$ Teilchenmasse gesamt.

Dieser Wert ist keine astronomische Eingabe und wurde nicht auf einen bekannten Paarmassen-Zielwert angepasst. Er entsteht als Ausgabe des qk-Laufs aus der angesetzten Masse, der aus dem beobachteten Spike abgeleiteten Energie pro t_s und der Dauer.

Für SGR 0526-66 ist hier keine direkte empirische Messung bekannt, die eine während des Flares erzeugte bzw. vorhandene e^-e^+ -Paarmasse von $1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$ bestätigt. Der Wert wird daher als konkrete, derzeit unbestätigte quantitative Modellaussage dokumentiert – nicht als Messwert und nicht als bestätigte physikalische Tatsache.

5. Warum der Fall dennoch relevant ist

Der Mechanismustyp passt qualitativ zum astrophysikalischen Referenzbild: Im qk-Modell ist Elektron-Positron-Paarbildung aktiv; in Magnetar-Giant-Flare-Modellen wird für SGR 0526-66 ein optisch dichtes $e^\pm$ -Paarplasma bzw. ein trapped fireball diskutiert. Diese Übereinstimmung des Mechanismustyps macht den Fall zu einem geeigneten Plausibilitäts- und Mechanismustest innerhalb des derzeitigen Gültigkeitsbereichs des qk-Paarbildungszweigs.

Sie bestätigt jedoch weder die berechnete Paarmasse noch das qk-Modell insgesamt. Eine spätere empirische oder theoretisch unabhängige Bestimmung einer vergleichbaren Paarmasse könnte den Wert $1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$ direkt prüfbar machen.

6. Dokumentationsstatus

Einordnung: unbestätigte quantitative qk-Modellaussage in einem astrophysikalisch passenden e^-e^+ -Paarplasma-Regime.

Kein Fitting auf eine bekannte Paarmasse. Die astronomische Spike-Energie und -Dauer dienen als Referenz für die Eingaben; die Teilchenmasse von $1,22395 \times 10^{20} \text{ kg}$ ist Ergebnis des dokumentierten Laufs.

7. Literatur

- Elena et al./MNRAS, „The impulsive phase of magnetar giant flares: assessing linear tearing as the trigger mechanism“, MNRAS 456 (2016), 3282–3292. Tabelle: SGR 0526–66, Spike-Dauer $\sim 0,1\text{--}0,2$ s, $E_{\text{spike}} \sim 1,1 \times 10^{44}$ erg. <https://academic.oup.com/mnras/article/456/3/3282/1101396>
- MNRAS, „The Comptonized fireball bubble: physical origin of magnetar giant flares“, 520 (2023), 6195 ff. Beschreibt das trapped-fireball-Modell für das March-5-Ereignis und optisch dichtes $e\pm$ -Paarplasma. <https://academic.oup.com/mnras/article/520/4/6195/7033437>

Hinweis: Literaturwerte sind mit Mess- und Modellunsicherheiten behaftet. Die verwendete Sternmasse von $1,4 M_{\odot}$ ist ausdrücklich eine Referenzannahme und keine direkte Massenmessung von SGR 0526-66.

GW150914

qk-Extrem- und Konsistenztest mit Gravitationswellenenergie

Dieses Dokument hält einen bewusst als Extremtest angelegten qk-Lauf zum Ereignis GW150914 fest. Die bei der Verschmelzung zweier Schwarzer Löcher abgestrahlte Gravitationswellenenergie wird testweise als Energieeingang des qk-Emissionsmodus verwendet. Der Lauf ist daher kein Elektron-Positron-Paarplasma-Validierungstest, sondern ein Test von Skalierung, Energiebilanz und numerischem Verhalten des unveränderten Motors.

1. Beobachtungsreferenz GW150914

LIGO ordnete GW150914 der Verschmelzung zweier Schwarzer Löcher zu. Die ursprünglichen Parameterabschätzungen lagen bei ungefähr 36 und 29 Sonnenmassen; das Endobjekt hatte ungefähr 62 Sonnenmassen. Etwa $3,0$ Sonnenmassen c^2 wurden als Gravitationswellenenergie abgestrahlt. Der beobachtete Signalabschnitt stieg über ungefähr $0,2$ s von etwa 35 auf 150 Hz an.

2. Eingaben des qk-Laufs

Eingabe	Wert	Einordnung
M	$1,29250 \times 10^{32}$ kg	$\approx 65 M_{\odot}$; Gesamtmasse vor dem Merger, gerundet
E pro t_s	$2,50300 \times 10^5$ J	qk-Energie pro Schröder-Zeitschritt
t	0,200000 s	gewählter beobachteter Signalabschnitt
t in Jahren	$6,33762 \times 10^{-9}$ Jahre	Eingabeformat des Motors

Der Energieeingang wurde aus einer Referenz von ungefähr 3 Sonnenmassen c^2 und einer Dauer von $0,2$ s auf die qk-Zeitskala umgerechnet. Dadurch ist die spätere Rückgewinnung von ungefähr 3 Sonnenmassen als E/c^2 -Masseäquivalent kein unabhängiger Vorhersagewert.

3. Kernergebnisse

qk-Ausgabe	Wert
E Emission gesamt	$5,36094 \times 10^{47} \text{ J}$
P Emission	$2,68047 \times 10^{48} \text{ W}$
Teilchenmasse gesamt	$5,96485 \times 10^{30} \text{ kg} = 2,99972 \text{ M}_{\odot}$
Masseäquivalent Eemit	$5,96485 \times 10^{30} \text{ kg}$
Emissionsfront	$5,99585 \times 10^7 \text{ m}$
r/t	$2,99792 \times 10^8 \text{ m/s}$; Abweichung von $c = 0$
Paarbildung	AN
N_Teil(N)	$3,05725 \times 10^{18}$
a_Austritt	$5,75975 \times 10^5$
Radius Paarbildung	$1,61240 \times 10^{-29} \text{ m}$
E_WN Rest / Welle	0 J

4. Energiebilanz

Der Motor liefert für die gesamte Emission ein Masseäquivalent von $5,96485 \times 10^{30} \text{ kg}$. Dies entspricht praktisch 3 Sonnenmassen und folgt unmittelbar aus E/c^2 :

$$5,36094 \times 10^{47} \text{ J} / c^2 \approx 5,96485 \times 10^{30} \text{ kg} \approx 2,99972 \text{ M}_{\odot}$$

Da die verwendete Gravitationswellenenergie selbst aus ungefähr $3 \text{ M}_{\odot} c^2$ konstruiert wurde, ist diese Übereinstimmung als interne Energie-/Masse-Konsistenz zu bewerten, nicht als unabhängige Wiederentdeckung der von LIGO abgeleiteten Massendifferenz.

5. Elektronen-Skala im Paarbildungszweig

Auch bei diesem extrem hohen Einzelimpuls bleibt die bereits in vorherigen Läufen beobachtete Elektronen-Ruheenergieskalierung erhalten. Mit $m_e c^2 \approx 8,187 \times 10^{-14} \text{ J}$ ergibt sich:

$$(2,50300 \times 10^5 \text{ J}) / (m_e c^2) \approx 3,057 \times 10^{18}$$

Dies stimmt mit $N_{\text{Teil}}(N) = 3,05725 \times 10^{18}$ überein. Der Paarbildungsbereich reicht im Lauf bis $a_{\text{Austritt}} = 575\,975$ beziehungsweise zu einem Radius von ungefähr $1,6124 \times 10^{-29} \text{ m}$.

6. Aussage und Grenze des Tests

Der Lauf zeigt, dass der qk-Motor auch bei einem Energieimpuls von $2,503 \times 10^5 \text{ J}$ pro t_s und einer Gesamtemission von mehr als $5 \times 10^{47} \text{ J}$ seine diskrete Raum-Zeit-Skalierung, Energiebilanz und den implementierten Paarbildungszweig konsistent fortführt.

Wichtig: GW150914 emittierte diese Energie als Gravitationswellen. Der qk-Lauf behandelt sie testweise im Emissionsmodus. Daraus folgt keine empirische Bestätigung einer realen e^-e^+ -Paarbildung bei GW150914 und keine Aussage, dass die Gravitationswellen physikalisch Photonenstrahlung seien.

Bewertung: Extrem- und Konsistenztest über einen sehr großen Energiebereich. Die Rückgewinnung von $\approx 3 M_{\odot}$ ist algebraisch durch den Energieinput $E \approx 3 M_{\odot} c^2$ geschlossen und daher keine unabhängige Vorhersage.

7. Quellen

- LIGO Scientific Collaboration: Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger, PRL 116, 061102 (2016), Dokument P150914. Massen ca. $36 M_{\odot}$ und $29 M_{\odot}$; Endmasse ca. $62 M_{\odot}$; abgestrahlte Energie $3,0 \pm 0,5 M_{\odot} c^2$.
- LIGO Science Summary GW150914: Das beobachtete Signal stieg über etwa 0,2 s von 35 Hz auf ungefähr 150 Hz; der Großteil der Energie wurde in einem Bruchteil einer Sekunde emittiert.

Dokumentationshinweis: Die hier angegebenen qk-Werte stammen aus dem unveränderten Lauf mit den oben aufgeführten Eingaben. Es wurde kein Ergebniswert nachträglich auf einen Zielwert angepasst.

Vergleichslauf Sonne und TOI-700

qk-Bestimmung einer erdgleichen Einstrahlungsdistanz

Stand: September 2026 | Modus: Emission

1. Ziel und Aussage

Untersucht wurde, welchen Abstand vom Stern die unveränderte qk-Engine für eine Einstrahlung von ungefähr 1360 W/m^2 ausgibt. Der Test betrifft ausschließlich die Strahlungsflussdichte. Er bestimmt keine vollständige habitable Zone, keine Oberflächentemperatur und keinen Nachweis von Leben.

2. Rechenprinzip

Für die Sternleuchtkraft L wird $E_{\text{tS}} = L \cdot t_{\text{S}}$ mit $t_{\text{S}} = 9,3379126 \cdot 10^{-44} \text{ s}$ berechnet. Für eine Laufzeit t liefert die Engine $r_{\text{ges}} = c \cdot t$. Danach wird $S_{\text{Ende}} = P_{\text{Emission}} / (4 \pi r_{\text{ges}}^2)$ berechnet. Die TOI-700-Zeit wurde iteriert, bis die Flussdichte nahe 1360 W/m^2 lag.

3. Sonnenreferenz

Größe	Wert
Leistung P	$3,828 \cdot 10^{26} \text{ W}$
Energie pro qk-Schritt	$3,57455 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
Referenzradius	ca. 1 AE = $1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Flussdichte	ca. $1360 - 1361 \text{ W/m}^2$

Damit reproduziert der Sonnenlauf die bekannte Größenordnung der solaren Einstrahlung an der Erdbahn.

4. Referenzwerte für TOI-700

TOI-700 ist ein roter Zwergstern. Verwendete Näherungswerte:

Größe	Wert
Masse M	$8,27000 \cdot 10^{29} \text{ kg}$
Leuchtkraft L	$8,92062 \cdot 10^{24} \text{ W}$
Energie pro qk-Schritt	$8,33000 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Stern- und Planetendaten: NASA Exoplanet Archive (<https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>).

Habitabilitätsdefinition: NASA (<https://www.nasa.gov/habitable-zone/>).

5. qk-Lauf TOI-700

Output	Wert
Emissionsdauer	$76,1999 \text{ s} = 2,41463 \cdot 10^{-6} \text{ Jahre}$
E_Emission gesamt	$6,79751 \cdot 10^{26} \text{ J}$
P_Emission	$8,92062 \cdot 10^{24} \text{ W}$
r_ges	$2,28442 \cdot 10^{10} \text{ m} = 0,1527 \text{ AE}$
r/t	$2,99792 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Teilchenmasse	0 kg

Berechnung: $S_{\text{Ende}} = 8,92062 \cdot 10^{24} / [4 \pi (2,28442 \cdot 10^{10})^2] = 1360,30 \text{ W/m}^2$.

Die Abweichung vom Zielwert 1360 W/m^2 beträgt etwa $0,022 \%$.

6. Ergebnis und Einordnung

Größe	Sonne	TOI-700
Erdgleiche Distanz	ca. $1,000 \text{ AE}$	$0,1527 \text{ AE}$
Flussdichte	ca. $1360 - 1361 \text{ W/m}^2$	$1360,30 \text{ W/m}^2$
Ausbreitung	$r = c t$	$r = c t$

Der TOI-700-Lauf liefert bei $r_{\text{ges}} = 2,28442 \cdot 10^{10} \text{ m}$ eine Flussdichte von $1360,30 \text{ W/m}^2$. Dieser Abstand wird als qk-erdgleiche Einstrahlungsdistanz von TOI-700 bezeichnet.

Die Einstrahlung ist eine energetische Voraussetzung für planetare Entwicklung, chemische Prozesse und mögliche biologische Energiegewinnung. Der Test bestimmt jedoch weder Atmosphäre, Albedo, Treibhauseffekt, Oberflächentemperatur, Spektrum, Aktivität, Wasserverfügbarkeit noch tatsächliche Bewohnbarkeit.

Die Übereinstimmung mit 1360 W/m^2 ist ein Modellresultat auf Grundlage der eingesetzten Leuchtkraft und der sphärischen Ausbreitungsgeometrie. Sie ist kein Nachweis einer habitablen Welt oder außerirdischen Lebens.

Dokumentationshinweis: Die verwendeten TOI-700-Werte sind Näherungswerte des ersten Vergleichslaufs. Für eine formale Fassung sollten Leuchtkraft, Unsicherheit, Datenstand und Quellenfassung zusätzlich archiviert werden.

1E 1048.1–5937

Drei bedingte Vorhersagen

Kumulativ erzeugte Elektronen- und Positronenmasse
Emissionsdauern: 1, 2 und 4 Sekunden

Dokumentkennung	QK-1E1048-SZEN-20260911-v1.0
Simulationsbezeichnung	korvik-welt_MED-V4 (Angabe des Modellautors)
Herkunftsverweis	https://kosmos.korvik.net
Status	Dokumentierte Szenarioergebnisse; empirische Prüfung offen
Prediction 001	Vorbereitende Szenarien A-C; keine abgeschlossene Präregistrierung

Kurzfassung

Für den Magnetar 1E 1048.1–5937 werden drei vom Modellautor übermittelte Emissionsläufe dokumentiert. Sie verwenden dieselbe angenommene Startmasse und dieselbe Energie je qk-Zeitschritt. Nur die Gesamtdauer wird geändert. Die Leistungsannahme beruht auf einem veröffentlichten historischen Burst desselben Objekts; sie ist keine Messung eines zukünftigen Ereignisses.

Szenario	Dauer	E gesamt [J]	M(e±), kumulativ [kg]
A	1 s	4.00000e30	3.90211e13
B	2 s	8.00000e30	7.80421e13
C	4 s	1.60000e31	1.56084e14

Aussage: Unter den dokumentierten Eingaben liefert die benannte Simulation diese kumulativ erzeugten Paar-Ruhemassen. Weder das Eintreten eines Bursts noch dessen Leistung, Dauer oder eine bereits beobachtete Paarmasse werden damit behauptet.

Prüfumfang: Eingabeherleitung, Einheiten und übermittelte Ausgaben werden nachvollziehbar festgehalten. Eine unabhängige Ausführung oder Prüfung des internen Algorithmus ist nicht Bestandteil dieses Dokuments. Wissenschaftliche Akzeptanz oder eine erfolgreiche Begutachtung werden nicht zugesichert.

1 · Datenherkunft und Geltungsbereich

Die Rechenergebnisse stammen aus drei im begleitenden Arbeitsdialog vom Modellautor geposteten Ausgaben [Q1]. Der Modellautor beschreibt den Motor als deterministisch, konsistent und bei unveränderten Eingaben reproduzierbar; Modellkern, Konstanten, Schwellen und Einstellungen seien zwischen den Läufen unverändert geblieben. Diese Angaben werden als Herkunftserklärung dokumentiert, nicht als unabhängig durchgeführter Softwareaudit.

Der Nachweis der internen Entstehung der Outputs bleibt offen und verweist auf **korvik-welt_MED-V4**, kosmos.korvik.net [Q2]. Bei der Dokumenterstellung konnte der Webinhalt nicht abgerufen und die Versionszuordnung nicht unabhängig verifiziert werden. Es liegen weder ein archivierter ausführbarer Stand noch ein Quellcode-Hash oder maschinell signierte Laufprotokolle vor. Ein Webverweis allein fixiert keinen unveränderlichen Programmstand.

2 · Historische Grundlage der Leistung

An et al. untersuchen acht im Juli 2013 mit NuSTAR beobachtete Bursts von 1E 1048.1–5937. Tabelle 1 nennt für Burst Nr. 6 eine Dauer $T_{90} = 2,0$ s und eine bolometrische Schwarzkörper-Leuchtkraft $L_{90} = (4 \pm 1) \times 10^{37}$ erg/s. Die Arbeit verwendet eine Entfernung von 9 kpc. Die tabellierten Fehler entsprechen 1σ [Q3, Tabelle 1 und Abschnitt 3.3].

T_{90} bezeichnet das verwendete Burstintervall; die tabellierte Leuchtkraft wurde spektral für dieses Intervall bestimmt. Die hier übernommene Größe ist eine mittlere bolometrische Referenzleistung, keine Spitzenleistung. Ihre Herkunft aus einer astronomischen Spektralanpassung ist getrennt von der Aussage zu verstehen, dass an den qk-Outputs kein Fitting vorgenommen wurde.

Beleg / Festlegung	Verwendung
Historischer Messbezug [Q3]	Burst Nr. 6, $L_{90} = (4 \pm 1) \times 10^{37}$ erg/s; $T_{90} = 2,0$ s
Einheitenumrechnung	$1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$; somit $P_{\text{ref}} = 4 \times 10^{30} \text{ J/s}$
Übertragung auf Szenarien	Dieselbe mittlere Leistung wird für 1, 2 und 4 s konstant angesetzt.
Keine Zukunftsmessung	Die Leistung und die drei Dauern sind Bedingungen der Aussagen, keine vorher bekannten Eigenschaften eines künftigen Bursts.

Die Auswahl des Referenzbursts erfolgte im Arbeitsdialog vor den drei hier dokumentierten Läufen. Eine externe, unabhängige Zeitbestätigung dieser Auswahl liegt nicht vor. Der historische Burst wurde zur Eingabefestlegung verwendet, nicht als nachträgliche Bestätigung einer zukünftigen Paarmasse.

3 · Vollständige Eingabebeherleitung

Masse. Eine individuelle Massenmessung für das Zielobjekt ist in den verwendeten Quellen nicht belegt. Als feste Projektannahme gilt $M = 1,4 \times (1,98840 \times 10^{30} \text{ kg}) = \mathbf{2,78376 \times 10^{30} \text{ kg}}$. Der Sonnenmassenfaktor ist die bereits verwendete Projektkonvention, keine neue exakte Naturkonstante. Maßgeblich für diese Läufe ist der kg-Wert. Die Engine zeigt dazu $1.39995e+0 \text{ M}_{\odot}$ an; diese abweichende Einheitenumrechnung wird nicht stillschweigend korrigiert.

Schrittdauer. Nach der qk-Definition gilt $s = \sqrt{3} \text{ } l_P$ und $t_S = s/c = \sqrt{3} \text{ } t_P$. Für die Eingabeumrechnung wurde der vom Modellautor angegebene Näherungswert $\mathbf{t_S = 9,3379126 \times 10^{-44} \text{ s}}$ verwendet [Q1]. Er wird nicht als exakt gemessene Größe behandelt.

Energie je Schritt. Aus der Referenzleistung folgt ohne Division durch die jeweilige Szenariodauer:

$$\begin{aligned} E_{tS} &= P_{\text{ref}} \times t_S \\ &= (4 \times 10^{30} \text{ J/s}) \times (9,3379126 \times 10^{-44} \text{ s}) \\ &= \mathbf{3,73516504 \times 10^{-13} \text{ J}}. \end{aligned}$$

Diese Energie ist in allen drei Läufen die Eingabe $E_{\text{Emission}(N)}$. Sie ist weder die Gesamtenergie des Bursts noch die Energie eines einzelnen beobachteten Photons. Die Gesamtenergie lautet $E_{\text{ges}} = P_{\text{ref}} \times t$.

Zeitkonvention. 1 julianisches Jahr = 365,25 Tage = 31 557 600 s [Q4]. Daher $t[\text{Jahre}] = t[\text{s}] / 31\,557\,600$.

Eingabe	A: 1 s	B: 2 s	C: 4 s
M [kg]	2.78376e30	2.78376e30	2.78376e30
E_tS [J]	3.73516504e-13	3.73516504e-13	3.73516504e-13
t [Jahre]	3.168808781402895e-8	6.337617562805791e-8	1.267523512561158e-7
E_ges [J]	4e30	8e30	1.6e31

Die langen Dezimaldarstellungen sichern die Nachvollziehbarkeit der Umrechnung. Sie bedeuten keine entsprechende Genauigkeit der astronomischen Leistungsannahme. Die geposteten Outputs sind auf wenige signifikante Stellen gerundet; der tatsächliche interne Zahlenwert und das Rundungsverfahren wurden nicht separat exportiert.

4 · Einstellungen und Zielgröße

Einstellung / Zustandsanzeige	Alle drei Läufe
Modus; Emission	Emission; AN
k_rnd; F_P	0; 1.00000e+0
Paarbildung; Dichteeinfluss	AN; AN
PS_faktor	100.00 %
P_S; ps_eff (ausgegebener Zustand)	jeweils 1.07877e+74 kg/m ³
Lambda Start; Kalibrier-Ref	4.50000e-7 m; 6.50000e-7 m

Die Ausgabe „Lambda Kalibrier-Ref“ wird als vorhandenes Feld übernommen; ihr Name belegt für sich keine Anpassung dieser Läufe. Die früher erwähnte, vom Modellautor verworfene „kalibrierte Emission $1,3325 \times 10^{14} \text{ J}$ “ ist ausdrücklich keine Eingabe oder gültige Konstante dieser Reihe.

Zielgröße: $M(e^\pm) = m_e \times (N(e^-) + N(e^+)) = 2 m_e \times N(\text{Paare})$. Nach ausdrücklicher Definition des Modellautors ist dies die **kumulativ erzeugte Ruhemasse** über die Laufdauer. Sie ist weder eine Messung baryonischen Auswurfs noch automatisch die gleichzeitig vorhandene oder nach Annihilation verbleibende Paarmasse.

5 · Ergebnisse und algebraische Konsistenz

Ausgabe	A: 1 s	B: 2 s	C: 4 s
$M(e^\pm) \text{ [kg]}$	3.90211e13	7.80421e13	1.56084e14
Emissionstakte	1.07090e43	2.14181e43	4.28361e43
Emissionsfront [m]	2.99792e8	5.99585e8	1.19917e9

Je Einzelimpuls melden alle Läufe vier Teilchen, zwei Paare in der Teilschale, $a_{\text{max}} = 0$, $a_{\text{Austritt}} = 1$ und $E_{\text{Rest}} = 4,60323 \times 10^{-14} \text{ J}$. Damit ist die Restenergie kleiner als der angegebene qk-Schwellenwert $E_{\text{krit}} \approx 1,637 \times 10^{-13} \text{ J}$; sie reicht nach dieser Regel nicht für ein weiteres Paar.

Die Ausgaben passen näherungsweise zur Bilanz $E_{\text{tS}} = 4 m_e c^2 + E_{\text{Rest}}$ und zur Summierung $M(e^\pm) = 4 m_e \times t/t_{\text{S}}$. Die lineare Dauerabhängigkeit ist bei unverändert vier Teilchen je Schritt daher algebraisch vorgegeben. Auch $N = t/t_{\text{S}}$, $E_{\text{ges}} = N E_{\text{tS}}$ und $r = ct$ sind Konsistenzbeziehungen, keine zusätzlichen unabhängigen Vorhersagen.

6 · Unsicherheiten und offene Prüfung

Leistungsunsicherheit. Der historische Referenzwert hat einen tabellierten statistischen Fehler von etwa 25 %. Entfernung, Spektralmodell und Übertragbarkeit auf künftige Bursts bringen weitere Unsicherheiten hinzu. Die drei Zeitvarianten sind kein Unsicherheitsband für die Leistung.

Bei ausschließlicher Übertragung des statistischen Fehlers wäre $E_{tS} \approx (3,7352 \pm 0,9338) \times 10^{-13} \text{ J}$. Der untere Wert liegt unter $2 E_{\text{krit}} \approx 3,274 \times 10^{-13} \text{ J}$. Die einfache Schwellenbetrachtung zeigt deshalb, dass die Paarzahl je Schritt empfindlich auf die Leistungsannahme reagieren kann. Es wurden hierfür keine zusätzlichen Engine-Läufe ausgeführt; die drei Resultate bleiben Punktwerte beim festgelegten Zentralwert, ohne behauptetes Konfidenzintervall.

Rohwertauffälligkeiten. „Radius Paarbildung“ ist in allen Läufen null, während zwei Paare in der Teilschale und ein positiver $r_{\text{Ende(N)}}$ ausgewiesen sind. Diese Null darf nicht mit ausbleibender Paarbildung gleichgesetzt werden. „Masseäquivalent E_{emit} “ zeigt null trotz positiver Teilchenmasse; die Felddefinition bzw. numerische Ursache bleibt offen. E_{ges}/c^2 ist nicht null. Die separate Strahlungsreferenz liegt laut Diagnose 21,5809 % über Mc^2 und wird laut Output nicht verrechnet. Das Dokument erklärt daher keine vollständige Energiebuchhaltung für bestanden.

Beobachtungsbezug. Eine Annihilationskomponente kann Informationen über Paare liefern. Ihre Sichtbarkeit hängt jedoch von Transport, Streuung, Expansion und baryonischem Anteil ab [Q5]. Sie misst nicht ohne zusätzliche Herleitung die kumulative qk-Paarmasse. Ein mikroskopischer qk-Radius wird hier nicht mit einem astronomischen Emissionsradius gleichgesetzt.

7 · Status der Vorhersage und Versionsbindung

A-C sind drei bedingte Modellaussagen derselben festgelegten Leistungsannahme, nicht drei unabhängige empirische Tests. Aktuell sind kein zukünftiges Ereignis, kein Beobachtungszeitfenster, keine verbindliche Übertragung in einen Messwert und keine quantitative Treffer- oder Ausschlussgrenze festgelegt. Ihr empirischer Status lautet **offen / nicht bewertet**. Eine bloße Nichtdetektion oder ein passender Größenordnungswert gilt nicht als Entscheidung.

Vor einem bestätigenden Vergleich müssen Ereignisauswahl, Datentrennung, Messverfahren, Unsicherheitsbehandlung und Erfolgskriterium festgelegt werden. Bereits aufgezeichnete, aber zurückgehaltene Daten erlauben einen Blindvergleich; sie sind keine noch ausstehende Beobachtung. Änderungen erzeugen eine neue Dokumentversion und ersetzen die hier festgehaltenen Werte nicht rückwirkend.

Dieses PDF ist nicht elektronisch signiert und trägt keinen extern bestätigten Zeitstempel. Dokumentdatum und Versionsname allein belegen nicht den Entstehungszeitpunkt der Simulation. Eine spätere Signierung dieser konkreten Datei ist getrennt zu dokumentieren; Aussagen über Rechtswirkung werden hier nicht getroffen.

8 · Quellen und Nachweisregister

Q1 · Primärmaterial des Modellautors

Drei im Arbeitsdialog übermittelte Outputs (1 s, 2 s, 4 s), Eingabeangaben und Erklärung der kumulativen Teilchenmasse. Zusammenstellung mit Dokumentstand 11.09.2026. Exakte Ausführungszeitpunkte und signierte Originalexporte liegen nicht vor. Anhang A-C enthält alle übermittelten Felder und Werte in normalisierter Textdarstellung.

Q2 · Simulationsherkunft

korvik-welt_MED-V4; URL gemäß Modellautor: <https://kosmos.korvik.net>. Webinhalt und konkrete Programmrevision bei Erstellung nicht unabhängig verifiziert. Kein Beleg für einen archivierten ausführbaren Stand.

Q3 · Historischer Referenzburst

An, H. et al. (2014): NuSTAR observations of X-ray bursts from the magnetar 1E 1048.1–5937. arXiv:1406.3377v1, Tabelle 1, Burst 6; Abschnitte 1 und 3.3. <https://arxiv.org/pdf/1406.3377v1>. Geprüft am 11.09.2026. Grundlage für L90, Dauer, Spektralmodell und Entfernungsannahme.

Q4 · Zeit- und Lichtgeschwindigkeitskonvention

NASA/JPL Solar System Dynamics: Astrodynamical Parameters. Julian year = 365.25 d; day = 86400 s; c = 299792458 m/s. https://ssd.jpl.nasa.gov/astro_par.html. Abgerufen am 11.09.2026.

Q5 · Möglicher Beobachtungskanal

Wada, T.; Kimura, S. S. (2026): Spectral Shapes of Pair Annihilation Line Emission in Magnetar Giant Flares. arXiv:2601.00666v1, insbesondere Abschnitte III-IV. <https://arxiv.org/html/2601.00666v1>. Geprüft am 11.09.2026. Kein Nachweis einer universellen Messung kumulativer Paarmasse.

Leseschlüssel für die Anhänge

Alle numerischen Strings, Einheiten, Zustandsfelder und Diagnosen der drei geposteten Outputs werden beibehalten. Zeilenumbrüche, Abstände und einige Abschnittstitel sind für die Lesbarkeit normalisiert; die Anhänge sind deshalb inhaltliche Transkriptionen, keine byteidentischen Originaldateien. Die erste Ausgabe war als Fließtext übermittelt worden. Exponentialnotation „e“ bedeutet eine Zehnerpotenz.

Die nachstehenden Anhänge dokumentieren ausschließlich vom Modellautor berichtete Läufe. Die redaktionelle Erstellung und die externen Konsistenzrechnungen dieses Berichts erfolgten mit KI-Unterstützung; die qk-Simulation wurde dafür nicht erneut ausgeführt.

Anhang A · Rohoutput, 1 Sekunde

Inhaltliche Transkription des übermittelten Outputs [Q1]; keine Neuberechnung.

```
=== KERNERGEBNISSE ===
E_Emission(N): 3.73517e-13 J
E_Emission gesamt: 4.00000e+30 J
Mur Startmasse: 2.78376e+30 kg
  = 1.39995e+0 M $\odot$ 
Teilchenmasse gesamt: 3.90211e+13 kg
  = 1.96237e-17 M $\odot$ 
t_ges [Jahre]: 3.16881e-8 Jahre
t_ges [Gyr]: 3.16881e-17 Gyr
r_ges: 2.99792e+8 m
r_ges [Lj]: 3.16881e-8 Lj
r_ges [Mrd. Lj]: 3.16881e-17 Mrd. Lj
r_ges/t_ges: 2.99792e+8 m/s
Abweichung von c: 0 m/s

=== MODELLZUSTAND ===
MODUS: Emission
E_Emission(N): 3.73517e-13 J
k_rnd: 0
F_P: 1.00000e+0
Paarbildung: AN
P_S: 1.07877e+74 kg/m3
PS_faktor: 100.00 %
ps_eff: 1.07877e+74 kg/m3
Dichteeinfluss: AN

=== EINZELIMPULS / WIRKUNG ===
a_max volle Schalen: 0
a_Austritt(N): 1.00000e+0
r_Ende(N): 2.79944e-35 m
t_Ende(N): 9.33791e-44 s
N_Teil(N): 4.00000e+0
Paare Teilschale: 2.00000e+0
E_WN Rest / Welle: 4.60323e-14 J
Radius Paarbildung: 0 m

=== qk-MEDIUM / VERSCHIEBUNG ===
Lambda Start: 4.50000e-7 m
Lambda Kalibrier-Ref: 6.50000e-7 m
N_Kontakt: 1.39092e+43
Delta E / qk Kontakt: 5.60589e-81 J
E Photon Start: 4.41432e-19 J
E Photon Verlust: 7.79734e-38 J
E Photon Ende: 4.41432e-19 J
Lambda Ende berechnet: 4.50000e-7 m
z berechnet: 0

=== PHASE 2 / EMISSION ===
Emission: AN
E Emission / Impuls: 3.73517e-13 J
E Emission gesamt: 4.00000e+30 J
P Emission: 4.00000e+30 W

=== EMISSIONSAUSBREITUNG ===
Emissionstakte N: 1.07090e+43
Emissionsdauer: 1.00000e+0 s
  = 3.16881e-8 Jahre
Emissionsfront: 2.99792e+8 m
  = 3.16881e-8 Lj
r/t: 2.99792e+8 m/s

=== PHASE-1-STARTZUSTAND ===
Mur: 2.78376e+30 kg
E Phase 1 [mc2]: 2.50192e+47 J

=== ENERGIEBILANZ EMISSION ===
Masseäquivalent Eemit: 0 kg
E Logos verbleibend: 2.50192e+47 J

=== PRIMORDIALES PLASMA ===
M Wasserstoff: 2.10174e+30 kg
M Helium: 6.82021e+29 kg
H-Kerne: 1.25655e+57
He-Kerne: 1.01869e+56
Protonen: 1.46029e+57
Neutronen: 2.03737e+56
Elektronen frei: 1.46029e+57
Thermische Teilchen: 2.81871e+57
T Referenz: 3.00000e+3 K
E thermisch: 1.75124e+38 J

=== PHOTONEN / STRAHLUNGSREFERENZ ===
 $\eta$  = Nb/Ny: 6.12000e-10
Baryonen: 1.66403e+57
Photonen: 2.71900e+66
E Photon mittel: 1.11874e-19 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J

===  $\Delta E$  PHASE 1  $\rightarrow$  PHASE 2 / DIAGNOSE ===
E Phase 1 [mc2]: 2.50192e+47 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J
 $\Delta E$  P1  $\rightarrow$  P2: 5.39936e+46 J
 $\Delta E$  relativ: 2.15809e+1 %
Referenz  $\leq$  mc2: NEIN

Hinweis:  $\Delta E$  wird nur protokolliert;
kein Fitting / keine Verrechnung.
```

Anhang B · Rohoutput, 2 Sekunden

Inhaltliche Transkription des übermittelten Outputs [Q1]; keine Neuberechnung.

=== KERNERGEBNISSE ===

E_Emission(N): 3.73517e-13 J
E_Emission gesamt: 8.00000e+30 J
Mur Startmasse: 2.78376e+30 kg
= 1.39995e+0 M_☉
Teilchenmasse gesamt: 7.80421e+13 kg
= 3.92473e-17 M_☉
t_ges [Jahre]: 6.33762e-8 Jahre
t_ges [Gyr]: 6.33762e-17 Gyr
r_ges: 5.99585e+8 m
r_ges [Lj]: 6.33762e-8 Lj
r_ges [Mrd. Lj]: 6.33762e-17 Mrd. Lj
r_ges/t_ges: 2.99792e+8 m/s
Abweichung von c: 0 m/s

=== MODELLZUSTAND ===

MODUS: Emission
E_Emission(N): 3.73517e-13 J
k_rnd: 0
F_P: 1.00000e+0
Paarbildung: AN
P_S: 1.07877e+74 kg/m³
PS_faktor: 100.00 %
ps_eff: 1.07877e+74 kg/m³
Dichteeinfluss: AN

=== EINZELIMPULS / WIRKUNG ===

a_max volle Schalen: 0
a_Austritt(N): 1.00000e+0
r_Ende(N): 2.79944e-35 m
t_Ende(N): 9.33791e-44 s
N_Teil(N): 4.00000e+0
Paare Teilschale: 2.00000e+0
E_WN Rest / Welle: 4.60323e-14 J
Radius Paarbildung: 0 m

=== qk-MEDIUM / VERSCHIEBUNG ===

Lambda Start: 4.50000e-7 m
Lambda Kalibrier-Ref: 6.50000e-7 m
N_Kontakt: 2.78184e+43
Delta E / qk Kontakt: 5.60589e-81 J
E Photon Start: 4.41432e-19 J
E Photon Verlust: 1.55947e-37 J
E Photon Ende: 4.41432e-19 J
Lambda Ende berechnet: 4.50000e-7 m
z berechnet: 0

=== PHASE 2 / EMISSION ===

Emission: AN
E Emission / Impuls: 3.73517e-13 J
E Emission gesamt: 8.00000e+30 J
P Emission: 4.00000e+30 W

=== EMISSIONSAUSBREITUNG ===

Emissionstakte N: 2.14181e+43
Emissionsdauer: 2.00000e+0 s
= 6.33762e-8 Jahre
Emissionsfront: 5.99585e+8 m
= 6.33762e-8 Lj
r/t: 2.99792e+8 m/s

=== PHASE-1-STARTZUSTAND ===

Mur: 2.78376e+30 kg
E Phase 1 [mc²]: 2.50192e+47 J

=== ENERGIEBILANZ EMISSION ===

Masseäquivalent Eemit: 0 kg
E Logos verbleibend: 2.50192e+47 J

=== PRIMORDIALES PLASMA ===

M Wasserstoff: 2.10174e+30 kg
M Helium: 6.82021e+29 kg
H-Kerne: 1.25655e+57
He-Kerne: 1.01869e+56
Protonen: 1.46029e+57
Neutronen: 2.03737e+56
Elektronen frei: 1.46029e+57
Thermische Teilchen: 2.81871e+57
T Referenz: 3.00000e+3 K
E thermisch: 1.75124e+38 J

=== PHOTONEN / STRAHLUNGSREFERENZ ===

$\eta = N_b/N_\gamma$: 6.12000e-10
Baryonen: 1.66403e+57
Photonen: 2.71900e+66
E Photon mittel: 1.11874e-19 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J

=== ΔE PHASE 1 → PHASE 2 / DIAGNOSE ===

E Phase 1 [mc²]: 2.50192e+47 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J
ΔE P1 → P2: 5.39936e+46 J
ΔE relativ: 2.15809e+1 %
Referenz <= mc²: NEIN

Hinweis: ΔE wird nur protokolliert;
kein Fitting / keine Verrechnung.

Anhang C · Rohoutput, 4 Sekunden

Inhaltliche Transkription des übermittelten Outputs [Q1]; keine Neuberechnung.

```
=== KERNERGEBNISSE ===
E_Emission(N): 3.73517e-13 J
E_Emission gesamt: 1.60000e+31 J
Mur Startmasse: 2.78376e+30 kg
  = 1.39995e+0 M $\odot$ 
Teilchenmasse gesamt: 1.56084e+14 kg
  = 7.84947e-17 M $\odot$ 
t_ges [Jahre]: 1.26752e-7 Jahre
t_ges [Gyr]: 1.26752e-16 Gyr
r_ges: 1.19917e+9 m
r_ges [Lj]: 1.26752e-7 Lj
r_ges [Mrd. Lj]: 1.26752e-16 Mrd. Lj
r_ges/t_ges: 2.99792e+8 m/s
Abweichung von c: 0 m/s

=== MODELLZUSTAND ===
MODUS: Emission
E_Emission(N): 3.73517e-13 J
k_rnd: 0
F_P: 1.00000e+0
Paarbildung: AN
P_S: 1.07877e+74 kg/m3
PS_faktor: 100.00 %
ps_eff: 1.07877e+74 kg/m3
Dichteeinfluss: AN

=== EINZELIMPULS / WIRKUNG ===
a_max volle Schalen: 0
a_Austritt(N): 1.00000e+0
r_Ende(N): 2.79944e-35 m
t_Ende(N): 9.33791e-44 s
N_Teil(N): 4.00000e+0
Paare Teilschale: 2.00000e+0
E_WN Rest / Welle: 4.60323e-14 J
Radius Paarbildung: 0 m

=== qk-MEDIUM / VERSCHIEBUNG ===
Lambda Start: 4.50000e-7 m
Lambda Kalibrier-Ref: 6.50000e-7 m
N_Kontakt: 5.56368e+43
Delta E / qk Kontakt: 5.60589e-81 J
E Photon Start: 4.41432e-19 J
E Photon Verlust: 3.11894e-37 J
E Photon Ende: 4.41432e-19 J
Lambda Ende berechnet: 4.50000e-7 m
z berechnet: 0

=== PHASE 2 / EMISSION ===
Emission: AN
E Emission / Impuls: 3.73517e-13 J
E Emission gesamt: 1.60000e+31 J
P Emission: 4.00000e+30 W

=== EMISSIONSAUSBREITUNG ===
Emissionstakte N: 4.28361e+43
Emissionsdauer: 4.00000e+0 s
  = 1.26752e-7 Jahre
Emissionsfront: 1.19917e+9 m
  = 1.26752e-7 Lj
r/t: 2.99792e+8 m/s

=== PHASE-1-STARTZUSTAND ===
Mur: 2.78376e+30 kg
E Phase 1 [mc2]: 2.50192e+47 J

=== ENERGIEBILANZ EMISSION ===
Masseäquivalent Eemit: 0 kg
E Logos verbleibend: 2.50192e+47 J

=== PRIMORDIALES PLASMA ===
M Wasserstoff: 2.10174e+30 kg
M Helium: 6.82021e+29 kg
H-Kerne: 1.25655e+57
He-Kerne: 1.01869e+56
Protonen: 1.46029e+57
Neutronen: 2.03737e+56
Elektronen frei: 1.46029e+57
Thermische Teilchen: 2.81871e+57
T Referenz: 3.00000e+3 K
E thermisch: 1.75124e+38 J

=== PHOTONEN / STRAHLUNGSREFERENZ ===
 $\eta$  = Nb/Ny: 6.12000e-10
Baryonen: 1.66403e+57
Photonen: 2.71900e+66
E Photon mittel: 1.11874e-19 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J

===  $\Delta E$  PHASE 1  $\rightarrow$  PHASE 2 / DIAGNOSE ===
E Phase 1 [mc2]: 2.50192e+47 J
E Strahlung Referenz: 3.04185e+47 J
 $\Delta E$  P1  $\rightarrow$  P2: 5.39936e+46 J
 $\Delta E$  relativ: 2.15809e+1 %
Referenz  $\leq$  mc2: NEIN

Hinweis:  $\Delta E$  wird nur protokolliert;
kein Fitting / keine Verrechnung.
```

1E 1547.0-5408

Drei bedingte qk-Szenarien

Kumulativ erzeugte Elektronen- und Positronenmasse · Dauer 0,1 / 1 / 2 s

Dokument	QK-1E1547-SZEN-v1.0
Motorherkunft	korvik-welt_MED-V4 (Angabe des Modellautors)
Verweis	https://kosmos.korvik.net
Status	Historische Referenz- und Szenarioläufe; empirische Prüfung offen

Kurzfassung

Dokumentiert werden drei Läufe derselben unveränderten qk-Engine. Masse und Energie je qk-Schritt bleiben konstant; nur die Dauer wird variiert. Die Eingangsleistung wird aus einer veröffentlichten Fluenz unter expliziter Isotropie- und Entfernungsannahme abgeleitet. Die Outputs sind Modellresultate unter diesen Bedingungen, keine Behauptung eines zukünftigen Ausbruchs.

Szenario	Dauer	E gesamt [J]	M(e±), kumulativ [kg]
A	0,1 s	3,58949e34	3,99383e17
B	1 s	3,58949e35	3,99383e18
C	2 s	7,17897e35	7,98765e18

Zielgröße: kumulativ erzeugte Ruhemasse von Elektronen und Positronen. Ein unabhängiger Nachweis dieser Gesamtmasse liegt nicht vor.

1 · Beobachtungsgrundlage

Savchenko et al. berichten für den Ausbruch vom 22. Januar 2009 mehr als 200 Bursts. Die hellsten Ereignisse zeigen einen Spike von etwa 100 ms und einen weichen Nachschweif von etwa 1-10 s. Für die Burstklasse wird eine Leuchtkraft von über 10^{42} erg/s angegeben [Q1].

Yasuda et al. analysieren einen besonders hellen Burst um 06:45:13 UT und geben eine extrapolierte Fluenz von etwa 3×10^{-4} erg/cm² im Bereich 25 keV-2 MeV an. Die Arbeit verwendet für die energetische Einordnung eine Entfernung von 10 kpc [Q2].

Für die folgenden qk-Läufe wird die Suzaku-Fluenz als konkrete Referenz verwendet. Die 0,1 s entsprechen dem in [Q1] beschriebenen Spike-Zeitmaßstab; 1 s und 2 s sind festgelegte Szenariovarianten.

2 · Eingabeherleitung

Mit $d = 10 \text{ kpc} = 3,0856776 \times 10^{22} \text{ cm}$ und $F = 3 \times 10^{-4} \text{ erg/cm}^2$:

$E_{\text{iso}} = 4\pi d^2 F = 3,58949 \times 10^{42} \text{ erg} = 3,58949 \times 10^{35} \text{ J}$.

Als Referenz auf 1 s: **$P_{\text{ref}} = 3,58949 \times 10^{35} \text{ J/s}$** . Mit $t_S = 9,3379126 \times 10^{-44} \text{ s}$: **$E_{tS} = P_{\text{ref}} t_S = 3,35183 \times 10^{-8} \text{ J}$** . Die Umrechnung verwendet $1 \text{ erg} = 1 \times 10^{-7} \text{ J}$.

Die Masse wird mangels individueller dynamischer Messung als Referenz angenommen: **$M = 1,4 M_{\odot} = 2,78376 \times 10^{30} \text{ kg}$** . Die Masse ist keine Messung dieses isolierten Magnetars.

Eingabe	A: 0,1 s	B: 1 s	C: 2 s
M [kg]	2.78376e30	2.78376e30	2.78376e30
E_tS [J]	3.35183e-8	3.35183e-8	3.35183e-8
t [Jahre]	3.168808781402895e-9	3.168808781402895e-8	6.337617562805791e-8

3 · Ergebnisse

Output	A: 0,1 s	B: 1 s	C: 2 s
E_ges [J]	3,58949e34	3,58949e35	7,17897e35
Emissionstakte	1,07090e42	1,07090e43	2,14181e43
M(e±) [kg]	3,99383e17	3,99383e18	7,98765e18
Masseäquivalent [kg]	3,99440e17	3,99395e18	7,98789e18
Paare je Teilschale	1,95090e4	1,95090e4	1,95090e4
Radius Paarbildung [m]	7,83842e-34	7,83842e-34	7,83842e-34
Emissionsfront [m]	2,99792e7	2,99792e8	5,99585e8

Je Schritt werden 4,09402e5 Teilchen beziehungsweise 1,95090e4 Paare ausgewiesen. Die Restwelle beträgt 1,25162e-13 J und liegt unter $E_{\text{krit}} = 1,637\text{e-}13$ J. Die Teilchenmasse wächst über die Dauer, weil die Schrittenenergie und die Paarzahl je Schritt konstant bleiben.

Die Emissionsfront $r_{\text{ges}} = ct$ ist von den mikroskopischen Feldern Radius Paarbildung und $r_{\text{Ende(N)}}$ getrennt. Keine dieser qk-Größen wird hier ohne zusätzliche Brückenhypothese mit einem astronomischen Auswurfradius gleichgesetzt.

4 · Status und offene Prüfung

A-C sind bedingte historische Referenzszenarien. Sie sagen nicht voraus, dass 1E 1547.0-5408 künftig ausbricht. Ein empirischer Test setzt ein unabhängig definiertes Messverfahren für dieselbe Paargröße voraus. Eine MeV-Annihilationskomponente wäre dafür ein möglicher Beobachtungskanal, aber keine direkte Messung der kumulativ erzeugten Gesamtmasse.

Die Entstehung der qk-Outputs wird hier als Angabe des Modellautors dokumentiert und auf [korvik-welt_MED-V4](#) verwiesen. Webinhalt, konkrete Programmrevision und signierte Original-Logs wurden nicht unabhängig verifiziert. Dieses Dokument ist selbst nicht signiert und nicht qualifiziert zeitgestempelt.

Die kleine Differenz zwischen $M(e\pm)$ und Masseäquivalent E_{emit} wird als unveränderter Rohoutput übernommen. Die separate Diagnose zur Strahlungsreferenz wird protokolliert und nicht verrechnet.

5 · Quellen

[Q1] Savchenko et al. (2009), *Exceptional flaring activity of the anomalous X-ray pulsar 1E 1547.0-5408*, arXiv:0912.0290. [Quelle](#)

[Q2] Yasuda et al. (2015), *Sub-MeV Band Observation of a Hard Burst from AXP 1E 1547.0-5408 with the Suzaku WAM*, arXiv:1502.04819. [Quelle](#)

[Q3] Primärmaterial des Modellautors: drei im Arbeitsdialog übermittelte Outputs für 0,1 s, 1 s und 2 s; Stand 11.09.2026.

[Q4] NASA/JPL Solar System Dynamics, Julian year = 365.25 d. [Quelle](#)

Reproduktionsblatt

Alle drei Läufe verwenden $M = 2,78376\text{e}30$ kg und $E_{\text{Emission(N)}} = 3,35183\text{e-}8$ J. Nur t wird geändert: 0,1 s = 3,168808781402895e-9 Jahre; 1 s = 3,168808781402895e-8 Jahre; 2 s = 6,337617562805791e-8 Jahre. Motorversion, Modus und übrige Einstellungen bleiben unverändert.