

SRD TECHNICAL ADDENDUM: THEORETISCHE FUNDIERUNG & GRÖSSENORDNUNGEN

Projekt: Simson Resonanzantrieb (SRD) - Mark V

Dokumenttyp: Technischer Anhang (V5.6 - Final)

Thema: Gravito-Magnetische Induktion, η -Skalierung & Q-Faktor

Datum: 17. Februar 2026

Autor: Torben Simson

1. ZIELSETZUNG: EXPERIMENTELLE BESTIMMUNG DES KOPPLUNGSFAKTORS η

Dieses Dokument quantifiziert die theoretischen Anforderungen an den Verstärkungsfaktor η (Heim-Lorentz-Kopplung). Es korrigiert thermodynamische Parameter und präzisiert die Definition der rotierenden Massen.

2. THEORETISCHE KOPPLUNG (${}_0S_2$)

Die Wahl der Arbeitsfrequenz basiert auf dem PREM-Erdmodell.

2.1 Die sphäroidale Eigenmode

Die Erde oszilliert mechanisch in verschiedenen Moden. Die fundamentalste Quadrupol-Schwingung ist ${}_0S_2$.

- **Frequenz:** 0,309 mHz ($T \approx 53,9$ min).
- **Quelle:** Dziewonski & Anderson (1981) [1].

2.2 Resonanzgüte (Q-Faktor)

Ein entscheidender Parameter ist die Dämpfung.

- **Seismische Güte (Q):** Für ${}_0S_2$ gilt $Q \approx 600$.
 - **Konsequenz:** Bei exakter Phasen-Synchronisation ist eine Signalüberhöhung um den Faktor Q zu erwarten.
-

3. DIMENSIONSANALYSE: DAS INDUZIERT FELD (g_{ind})

Das SRD testet die Hypothese, dass rotierende Quanten-Fluide (Hochdichte-Plasmen) effizienter an die Raumzeit koppeln als klassische Testmassen.

3.1 Die Induktions-Gleichung

Das induzierte Feld g_{ind} skaliert proportional zur **effektiven rotierenden Masse** M_{eff} und der Winkelbeschleunigung, hier vereinfacht über ω :

$$g_{ind} \approx \eta \cdot Q \cdot \left(\frac{G}{c^2} \cdot \frac{M_{eff} \cdot v \cdot \omega}{R} \right)$$

- G/c^2 : Kopplungskonstante der ART ($\approx 7,4 \cdot 10^{-28}$ m/kg).
- η : Der hypothetische Heim-Lorentz-Verstärkungsfaktor.

3.2 Definition der effektiven Masse (M_{eff})

Hierbei ist M_{eff} die gesamte im Torus umlaufende Plasmamasse (in kg), korrigiert um Kohärenz-Faktoren.

$$M_{eff} = M_{total} \cdot \alpha_{ion} \cdot \zeta_{coupling}$$

1. M_{total} : Gesamtmasse des Bi-Cs-Gases im Ringvolumen (≈ 100 kg bei $3,5$ kg/m³).
2. α_{ion} (**Ionisationsgrad**): Bei 1.900 K liegt der thermische Ionisationsgrad von reinem Cäsium (nach Saha-Gleichung) bei $\approx 1\%$. Durch Stoßionisation im dichten Bi-Gemisch und MHD-Pumping wird ein effektiver Grad von $15\text{--}20\%$ angenommen.
3. $\zeta_{coupling}$ (**MHD-Effizienz**): Hängt von der magnetischen Reynolds-Zahl R_m ab. Bei der hohen Leitfähigkeit des geseedeten Plasmas wird $\zeta \approx 0,8$ erwartet (Feldlinien sind im Plasma "eingefroren").

3.3 Abschätzung der Messbarkeit (Warum wir η brauchen)

Um die Notwendigkeit des Experiments zu verdeutlichen, betrachten wir die Größenordnungen:

- **Gegeben:** $M_{total} \approx 100 \text{ kg}$, $\omega \approx 10^3 \text{ rad/s}$, $R \approx 10 \text{ m}$.
- **Szenario A (Standard-Physik, $\eta = 1$):**

$$g_{ind} \approx 10^{-28} \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot \dots \approx \mathbf{10^{-20} \text{ m/s}^2}$$

Ergebnis: Völlig unmessbar.

- **Szenario B (Messbarkeits-Schwelle):**
Um heutige Gravimeter-Empfindlichkeiten ($\approx 10^{-8} \text{ m/s}^2$) zu erreichen, muss das Produkt aus Verstärkung und Resonanz gigantisch sein:

$$\eta \cdot Q \cdot \alpha_{ion} \gg 10^{15}$$

Ziel: Das Experiment soll prüfen, ob die **Heim-Lorentz-Kopplung** diesen Faktor η liefert.

4. THERMODYNAMIK & STABILITÄT

Um die Masse M_{total} zu gewährleisten, wurde der Betriebsdruck angepasst.

- **Dichte:** $3,5 \text{ kg/m}^3$.
- **Druck (p_{therm}):** $\approx 2,7 \text{ bar}$.
- **Magnetischer Druck (12 T):** $\approx 573 \text{ bar}$.
- **Stabilität (β):**

$$\beta = \frac{2,7}{573} \approx \mathbf{0,0047} \ll 1$$

Das Plasma bleibt auch bei hoher Dichte stabil eingeschlossen.

5. REGELUNGSTECHNIK (PHASEN-SYNCHRONISATION)

Die Resonanzüberhöhung (Q) greift nur bei exakter Phasenlage.

- **Problem:** Die Erd-Mode ${}_0S_2$ ist nicht statisch, sondern wird durch seismische Ereignisse angeregt.
 - **Lösung:** Eine aktive **Phase-Locked Loop (PLL)**. Das Modulationssignal des Plasmas wird in Echtzeit mit einem seismischen Referenzsignal (lokales Breitband-Seismometer) abgeglichen, um die 180° -Phasenverschiebung (Gegenphase) dynamisch nachzuführen.
-

6. LITERATUR & QUELLEN

[1] Erd-Eigenmoden:

Dziewonski, A. M., & Anderson, D. L. (1981). *Preliminary reference Earth model (PREM)*. (Quelle für ω und Q).

[2] Gravito-Magnetismus:

Tajmar, M., et al. (2007). *Experimental Detection of the Gravitomagnetic London Moment*. AIP Conf. Proc. 880.

[3] Material (Mo-Re):

Leonhardt, T. (2003). *The Rhenium & Molybdenum-Rhenium Handbook*. (Alkalimetall-Resistenz).

(Ende des technischen Anhangs V5.6)