

SRD TECHNICAL ADDENDUM: THEORETISCHE FUNDIERUNG & SYSTEM-DIMENSIONIERUNG

Projekt: Simson Resonanzantrieb (SRD) - Mark V

Dokumenttyp: Technischer Anhang (V5.7 - Final)

Thema: Induktions-Skalierung, MHD-Effizienz (R_m) & Energiebilanz

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 integriert nun auch eine Abschätzung der benötigten Spin-Up-Energie und der MHD-Kopplungseffizienz.

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 (Active PLL) 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 effizienter an die Raumzeit koppeln als klassische Testmassen.

3.1 Die vereinfachte Induktions-Gleichung

Das induzierte Feld g_{ind} skaliert proportional zur **effektiven rotierenden Masse** M_{eff} und dem Quadrat der Winkelgeschwindigkeit ω :

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

- 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})

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

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 Nicht-Gleichgewichts-Effekte in geseedeten MHD-Generatoren werden typischerweise Werte von 15–20% erreicht [4].
3. $\zeta_{coupling}$ (**MHD-Effizienz**):
Abhängig von der Magnetischen Reynolds-Zahl R_m .

$$R_m = \mu_0 \sigma v L \approx 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^3 \cdot 10^4 \cdot 1 \approx 12$$

Da $R_m > 1$, dominiert der konvektive Transport, das Magnetfeld ist im Plasma "eingefroren". Ein Kopplungsgrad von $\zeta \approx 0,8$ ist theoretisch erreichbar, stellt aber eine optimistische Obergrenze dar.

3.3 Abschätzung der Messbarkeit

- **Szenario A** ($\eta = 1$): $g_{ind} \approx 10^{-20} \text{ m/s}^2$ (Unmessbar).
 - **Szenario B (Ziel)**: Um 10^{-8} m/s^2 zu erreichen, muss gelten: $\eta \cdot Q \cdot \alpha_{ion} \gg 10^{15}$.
-

4. ENERGIEBILANZ & LEISTUNGSDYNAMIK

Der Thorium-Reaktor (85 MW_{el}) muss die kinetische Rotationsenergie aufbringen.

4.1 Rotationsenergie (E_{kin})

Bei einer Zielgeschwindigkeit von $v \approx 10 \text{ km/s}$ (10^4 m/s) und 100 kg Masse:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} M v^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (10^4)^2 = 5 \cdot 10^9 \text{ J} = \mathbf{5 \text{ GJ}}$$

4.2 Spin-Up Zeit (t_{spin})

Unter Vernachlässigung von Verlusten (ideale Beschleunigung) bei 85 MW Leistung:

$$t_{spin} = \frac{E_{kin}}{P_{el}} = \frac{5 \cdot 10^9 \text{ J}}{85 \cdot 10^6 \text{ W}} \approx \mathbf{59 \text{ Sekunden}}$$

4.3 Konklusion

Der Reaktor ist ausreichend dimensioniert, um das Plasma innerhalb von ca. 1 Minute auf Nenndrehzahl zu bringen. Im Dauerbetrieb muss lediglich die Verlustleistung (Ohm'sche Heizung & Strahlung) kompensiert werden.

5. THERMODYNAMIK & STABILITÄT

- **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):

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

Stabiler Einschluss gewährleistet.

6. LITERATUR & QUELLEN

[1] **Erd-Eigenmoden:** Dziewonski, A. M., & Anderson, D. L. (1981). *PREM*.

[2] **Gravito-Magnetismus:** Tajmar, M., et al. (2007). *AIP Conf. Proc.* 880.

[3] **Material (Mo-Re):** Leonhardt, T. (2003). *Rhenium Handbook*.

[4] **MHD-Ionisation:** Klepeis, J., & Louis, J. F. (1984). *High Interaction Disk MHD Generator*. (Beleg für 15-20% Ionisation).

(Ende des technischen Anhangs V5.7)