Entwurf eines WED-Antriebs
(Weber-Elektrodynamik-Antrieb)

Dipl.-Ing. (FH) Michael Czybor

1. September 2025

1 Prinzip des WED-Antriebs

Der WED-Antrieb basiert auf der **Weber-Elektrodynamik (WED)**, die eine direkte, geschwindigkeits- und beschleunigungsabhängige Wechselwirkung zwischen Ladungen postuliert. Im Gegensatz zu konventionellen Antrieben wird kein Massenausstoß benötigt.

1.1 Grundprinzip

- Im Raum existiert eine **externe Ladungsanomalie** q_2 (z.B. Elektron)
- Im Raumschiff wird eine **Antriebsladung** q_1 durch ein unsymmetrisches HF-Feld (Sägezahnform) beschleunigt
- Die **asymmetrische Beschleunigung** $\vec{a}_1(t)$ erzeugt eine Nettokraft auf die externe Ladung
- Durch Actio=Reactio entsteht eine **Schubkraft** auf das Raumschiff

2 Herleitung der Schubkraft

2.1 Weber-Kraft zwischen zwei Ladungen

Die vektorielle Weber-Kraft zwischen zwei Ladungen q_1 und q_2 lautet:

$$\vec{F}_{12} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}\left\{\left[1 - \frac{v^2}{c^2} + \frac{2r(\hat{r}\cdot\vec{a}_1)}{c^2}\right]\hat{r} + \frac{2(\hat{r}\cdot\vec{v})}{c^2}\vec{v}\right\} \tag{1}$$

2.2 Beschleunigungsabhängiger Term

Für den Antrieb relevant ist der beschleunigungsabhängige Term:

$$\vec{F}_{\text{acc}} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}\cdot\frac{2r(\hat{r}\cdot\vec{a}_1)}{c^2}\hat{r} = \frac{q_1 q_2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r}(\hat{r}\cdot\vec{a}_1)\hat{r} \tag{2}$$

2.3 Rückwirkung auf Raumschiff

Die Kraft auf das Raumschiff ist gleich der negativen Kraft auf die externe Ladung:

$$\vec{F}_{\text{Schub}} = -\vec{F}_{12} = -\frac{q_1 q_2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r}(\hat{r}\cdot\vec{a}_1)\hat{r} \tag{3}$$

2.4 Zeitliche Mittelung

Für ein periodisches Sägezahnsignal mit Periodendauer T:

$$\langle \vec{F}_{\text{Schub}} \rangle = -\frac{q_1 q_2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r} \langle \hat{r} \cdot \vec{a}_1 \rangle \hat{r} \tag{4}$$

2.5 Nettobeschleunigung

Für einen Sägezahn mit:

- Steilrampe: T_+, a_+
- Flachrampe: T_-, a_-

ergibt sich die Nettobeschleunigung:

$$a_{\text{netto}} = \frac{1}{T}(a_+ T_+ + a_- T_-) \tag{5}$$

3 Finale Schubgleichung

$$\boxed{\langle \vec{F}_{\text{Schub}} \rangle = -\frac{q_1 q_2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r} a_{\text{netto}} \cos\theta \cdot \hat{r}} \tag{6}$$

wobei θ der Winkel zwischen $\hat{r}$ und $\vec{a}_{\text{netto}}$ ist.

4 Beispielrechnung

4.1 Pessimistische Abschätzung

$$\begin{aligned}
q_1 &= -1\,\mu\text{C} = -10^{-6}\,\text{C} \\
q_2 &= -e = -1.6 \times 10^{-19}\,\text{C} \\
r &= 1\,\text{m} \\
a_{\text{netto}} &= 10^6\,\text{m/s}^2 \\
\cos\theta &= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
F &= \frac{(10^{-6})(1.6 \times 10^{-19})}{2\pi(8.85 \times 10^{-12})(9 \times 10^{16}) \cdot 1} \cdot 10^6 \\
&\approx 10^{-15}\,\text{N}
\end{aligned}$$

4.2 Optimierte Abschätzung

$$\begin{aligned}
q_1 &= -1\,\text{mC} = -10^{-3}\,\text{C} \\
q_2 &= -1.6 \times 10^{-19}\,\text{C} \\
M &= 10^{16} \\
r &= 0.1\,\text{mm} = 10^{-4}\,\text{m} \\
a_{\text{netto}} &= 10^{12}\,\text{m/s}^2 \\
\cos\theta &= 1
\end{aligned}$$

$$
\begin{aligned}
F &= \frac{(10^{-3})(1.6 \times 10^{-19})(10^{16})}{2\pi(8.85 \times 10^{-12})(9 \times 10^{16}) \cdot 10^{-4}} \cdot 10^{12} \\
&\approx 3200\,\mathrm{N}
\end{aligned}
$$

5 Regelprinzip

Die Schubrichtung wird durch die Richtung der Nettobeschleunigung $\vec{a}_{\text{netto}}$ gesteuert:

$$
\vec{F}_{\text{Schub}} \propto (\hat{r} \cdot \vec{a}_{\text{netto}})\hat{r} \tag{7}
$$

5.1 Steuerungsgrößen

- **Amplitude**: Steuert die Schubstärke
- **Phase**: Steuert die Richtung der Beschleunigung
- **Tastverhältnis**: Steuert die Asymmetrie
- **Frequenz**: Optimierung der Resonanz

5.2 Regelkreis

1. Sollwert: Gewünschte Flugrichtung
2. Messung: Trägheitsnavigationssystem
3. Regelung: Anpassung der HF-Parameter
4. Wirkung: Schub in gewünschter Richtung

6 Konstruktionsprinzip

6.1 Komponenten

- HF-Generator mit Sägezahnform
- 3-Phasen-Elektrodenanordnung
- Supraleitende Kavität für Ladungswolke
- Regelungselektronik
- Trägheitsnavigationssystem

6.2 Betriebsparameter

Parameter	Symbol	Wert
HF-Frequenz	f	1 MHz - 1 GHz
HF-Spannung	U	1 kV - 10 kV
Ladungsmenge	q_1	$-1\,\mathrm{mC}$
Anzahl externer Ladungen	M	10^{16}
Minimalabstand	r_{min}	0.1 mm

Tabelle 1: Typische Betriebsparameter

7 Vorteile

- Kein Treibstoffverbrauch
- Keine beweglichen Teile
- Elektronische Steuerung
- Sofortige Schubumkehr
- Theoretisch unbegrenzte Betriebsdauer

8 Berechnung der Schubkraft unter WDBT-Bedingungen

Unter Annahme der Gültigkeit der Weber-De Broglie-Bohm-Theorie (WDBT) ergibt sich eine modifizierte Berechnung der Schubkraft. Die WDBT liefert dabei folgende entscheidende Modifikationen:

- **Nicht-Lokalität**: Die Weber-Kraft wirkt instantan über beliebige Entfernungen
- **Fraktale Raumdimension** $D \approx 2,71$: Die Kraft skaliert mit $r^{D-3} \approx r^{-0,29}$ anstatt mit r^{-1}
- **Quantenpotential** Q: Zusätzliche Kraftkomponente durch $-\vec{\nabla} Q$

8.1 Modifizierte Schubkraftgleichung

Die zeitgemittelte Schubkraft unter WDBT-Bedingungen ergibt sich zu:

$$\langle \vec{F}_{\text{Schub}} \rangle = -\frac{q_1 q_2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r^{3-D}} a_{\text{netto}} \cos\theta \cdot \hat{r} - \vec{\nabla} Q$$

wobei der Exponent $3 - D \approx 0,29$ die fraktale Skalierung berücksichtigt.

8.2 Beispielrechnung mit astrophysikalischer Ladungsquelle

Für ein Raumschiff in Sonnennähe mit folgenden Parametern:

$$\begin{aligned} q_1 &= 1\,\text{C} \\ q_2 &= 10^2\,\text{C} \quad \text{(effektive Ladung des Sonnenwinds)} \\ r &= 1,5 \times 10^{11}\,\text{m} \\ a_{\text{netto}} &= 10^{15}\,\text{m/s}^2 \\ \cos\theta &= 1 \\ D &= 2,71 \end{aligned}$$

ergibt sich die Basiskraft zu:

$$F_{\text{base}} = \frac{(1)(10^2)}{2\pi(8,85 \times 10^{-12})(9 \times 10^{16})(1,5 \times 10^{11})^{0,29}} \cdot 10^{15}$$

Unter Berücksichtigung der fraktalen Skalierung:

$$F_{\text{Schub}} = F_{\text{base}} \cdot r^{D-2} \approx 11,8\,\text{MN}$$

8.3 Schlussfolgerung

Unter WDBT-Bedingungen können durch:

- Nutzung astrophysikalischer Ladungsquellen (Sonne, Planeten, galaktische Ströme)
- Ausnutzung der fraktalen Skalierung ($r^{0,29}$ statt r^{-1})
- Optimierung der Antriebsparameter (q_1, a_{netto})

signifikante Schubkräfte im Bereich von Meganewton erreicht werden. Diese würden einen treibstofflosen Antrieb für interplanetare und interstellarare Missionen ermöglichen.

Tabelle 2: Vergleich der Schubkraft unter verschiedenen Theorien

Theorie	q_2 [C]	Skalierung	Schubkraft [N]
Konventionell	10^2	r^{-1}	$0,13$
WDBT	10^2	$r^{-0,29}$	$1,18 \times 10^7$
WDBT (optimiert)	10^4	$r^{-0,29}$	$1,18 \times 10^9$