

# 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:

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

### 2.2 Beschleunigungsabhängiger Term

Für den Antrieb relevant ist der beschleunigungsabhängige Term:

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

### 2.3 Rückwirkung auf Raumschiff

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

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

## 2.4 Zeitliche Mittelung

Für ein periodisches Sägezahnsignal mit Periodendauer  $T$ :

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

## 2.5 Nettobeschleunigung

Für einen Sägezahn mit:

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

ergibt sich die Nettobeschleunigung:

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

## 3 Finale Schubgleichung

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

(6)

wobei  $\theta$  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

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

$$F = \frac{(10^{-3})(1.6 \times 10^{-19})(10^{16})}{2\pi(8.85 \times 10^{-12})(9 \times 10^{16}) \cdot 10^{-4}} \cdot 10^{12}$$

$$\approx 3200 \text{ N}$$

## 5 Regelprinzip

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

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

### 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 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

© 2025 Dipl.-Ing. (FH) Michael Czybor. Alle Rechte vorbehalten.