

1 Weltraumgestützte Solarenergie

weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de



Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe
TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

Die weltraumgestützte Solarenergie ist ein theoretisches Konzept zur Nutzung der Sonnenenergie für die Stromversorgung. Dabei sollen Satelliten im Erdorbit mit Solarzellen das Sonnenlicht einfangen und dann als Mikrowellen zur Erde schicken. Neben technischen Problemen sind vor allem die hohen Kosten eine Hürde bei Umsetzung.

Vorteile:

- Die Satelliten können nahezu ohne Unterbrechung optimal zur Sonne ausgerichtet werden und damit mehr Solarstrom erzeugen (etwa 8 mal mehr Strom als auf der Erde).
- Das Licht wird nicht durch die Atmosphäre, Wolken oder Staub abgeschwächt
- Die Satelliten können die Energie relativ leicht zu verschiedene Bodenstationen schicken, je nach Bedarf

Nachteile:

- hohen Kosten
 - für den Transport der Satelliten/Solarzellen in den Orbit
 - für Montage und Wartung der einzelnen Solarzellen-Module zu Solarzellen-Felder
- Stärkerer Verschleiß (etwa 8-mal höher als auf der Erde.)
 - Für die optimale Ausrichtung müssen die Solarzellen ständig rotiert oder gekippt werden, dadurch wirken starke Kräfte auf die Konstruktion
 - Die Solarzellen sind Meteoriten, kosmischer Strahlung, Weltraummüll und Sonnenstürmen ausgesetzt und altern dadurch schneller.
- Energieverlust (zur Zeit geschätzt 90% Verlust)
 - Für die optimale Ausrichtung müssen die Solarzellen ständig rotiert oder gekippt werden, dafür wird ein Teil der Energie dafür verbraucht.
 - Bei der Umwandlung zu Mikrowellen und zurück zu Strom geht ein Teil der Energie verloren.
 - Beim Transport der Energie als Mikrowellen wird ein Teil der Energie von der Atmosphäre absorbiert.
- Empfangsstation auf der Erde
 - Derzeit gibt es keine Technologie um die Mikrowellen stark genug auf einen bestimmten Empfangspunkt zu fokussieren. Dadurch müsste die Empfangsstation z.Z. einen Durchmesser von 10km haben.
 - Die Kosten für die Empfangsstation wurden auf eine Milliarde Dollar für 5GW geschätzt.
- Weitere Probleme
 - Da die Konstruktion nicht fix parallel zur Erdoberfläche steht wirkt die Gravitation der Erde unterschiedlich stark auf einzelne Punkte. Dadurch entstehen Gezeitenkräften welche die Konstruktion belasten.
 - Konstruktionsbedingt ist das Solarfeld einem starkem aber schwankenden Lichtdruck ausgesetzt der mit Bahnkorrekturtriebwerken kompensiert werden muss.
 - Solarzellen können nur ein Teil des Lichtes in Strom umwandeln, ein relevanter Teil geht in Wärme über. Die bisher in der Raumfahrt verwendeten Thermo-Elemente können nicht genug Wärme pro Fläche abstrahlen um ein Solarfeld dieser Größe zu kühlen.
 - Der Mikrowellen-Strahl würde zumindest im Kernbereich (ca 2km Radius von Zentrum) ein Gesundheitsrisiko darstellen.

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

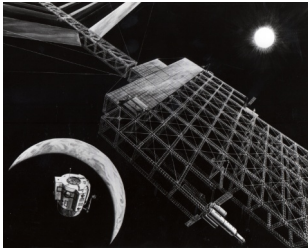
☎: 030 – 85018820 und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de



2 Weltraumgestützte Solarenergie

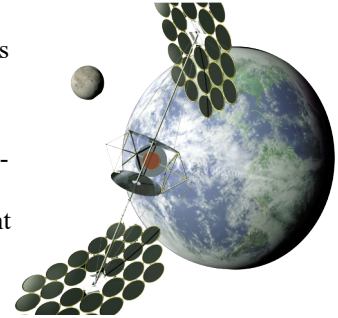
weitere Experimente unter
[forschen.Tutorium-Berlin.de](https://www.forschen.Tutorium-Berlin.de)



Aktuelle Projekte

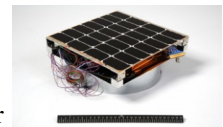
Japan finanziert seit 2009 verschiedene Studien zur Erforschung der weltraumgestützte Solarenergie. Es wurden z.B. verschieden Experimente zum Transport der Energie mittels Mikrowellen durchgeführt. Derzeit ist für 2025 ein Demonstrations-Satellit geplant um die Übertragung der Energie vom unteren Erdorbit (LEO) zur Oberfläche zu erforschen.

Japan favorisiert derzeit ein Sandwich-Model, bei dem 2 sich gegenüberliegende Spiegel-Arrays Licht auf einen zentralen Satelliten fokussieren. Die Lichteinstrahlung auf jeden der Spiegel ändert sich zwar ständig, in der Summe könnte die Einstrahlung aber konstant sein. Damit würde ein ständiges nachführen der Solarzellen in Richtung Sonne entfallen.



China erforscht diese Technologie seit 2014. Unter anderem wurde eine Versuchsbasis errichtet um Mikrowellen-Energieübertragungsversuche mit einer von Helium-Fesselballonen in Höhen von 50–300 m durchzuführen. Der erste Test der Energieübertragung von einem Satelliten ist für 2028 geplant. Ziel ist bis 2050 ein Kraftwerk mit 2 GW im Orbit zu errichten.

Die USA startete 2007 eine Initiative zur Untersuchung der weltraumgestützten Solarenergie. Am 17. Mai 2020 wurde vom Naval Research Laboratory ein Modul zur Erprobung der Umwandlung von Sonnenlicht in Mikrowellen in den Orbit gebracht. Das 30 × 30 cm große Gerät überträgt keine Energie zur Erde sondern soll die Effizienz der Umwandlung und das Temperaturmanagement unter Weltraumbedingungen erforschen.



Im Dezember 2022 oder Anfang 2023 soll ein erster Prototyp vom California Institute of Technology ins All starten. Der mit einem etwa vier Quadratmeter großen Sonnensegel ausgestattete Satellit soll die kabellose Energieübertragung demonstrieren.

Quelle:

https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Weltraumgest%C3%BCtzte_Solarenergie&oldid=227169409

NASA_solar_power_satellite_concept_1976.jpg: NASA, Public domain, via Wikimedia Commons

Solar_power_satellite_sandwich_or_abascus_concept.jpg: NASA, Public domain, via Wikimedia Commons

Photovoltaic Radio-frequency Antenna Module.jpg: U.S. Naval Research Laboratory, Public domain, via Wikimedia Commons

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: **030 – 85018820** und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de