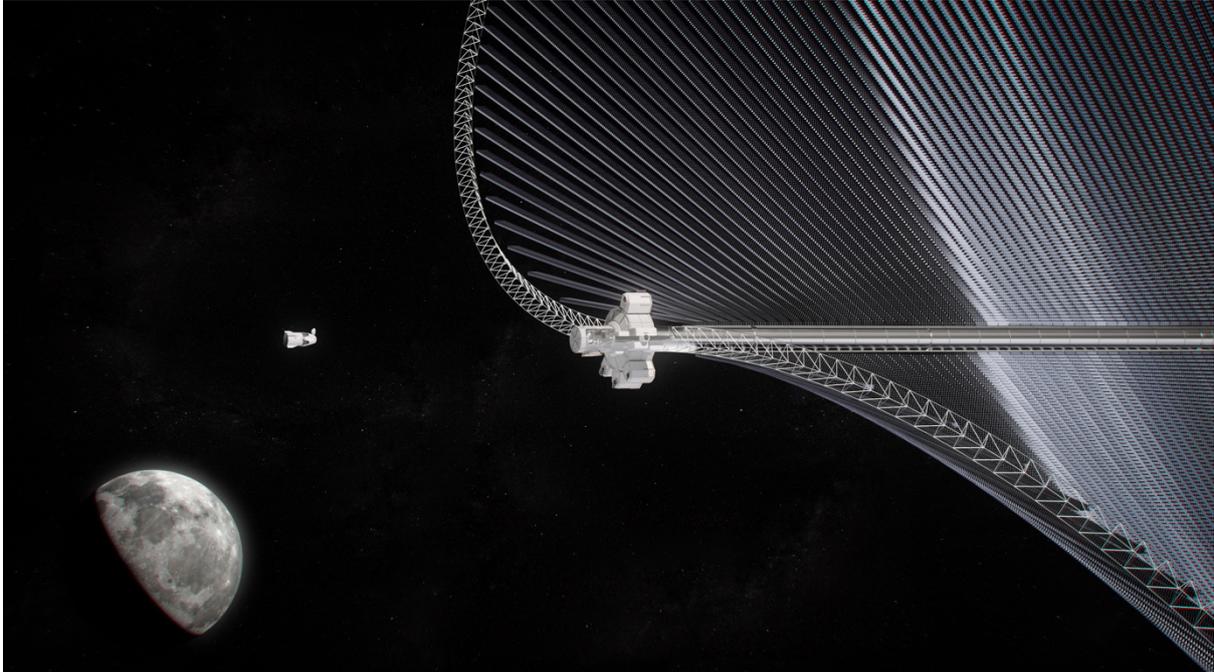


**Eine ESA-Studie zeigt, dass die Produktion von Solarstromsatelliten auf dem Mond die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen auf der Erde verringern könnte.**



*Greater Earth Lunar Power Station*

Das Schweizer Unternehmen Astrostrom GmbH hat die Machbarkeit einer "Greater Earth Lunar Power Station" (GE⊕-LPS) untersucht, die auf dem Mond hergestellt und am Erde-Mond-Lagrange-Punkt 1 zusammengebaut werden, um den Betrieb auf der Mondoberfläche mit Energie zu versorgen. Sobald die erste Station in Betrieb ist, können die Produktionsanlagen auf dem Mond zur Herstellung von weiteren Solarstromsatelliten genutzt werden, die in die Erdumlaufbahn gebracht werden, um saubere Grundlast-Solarenergie auf die Erde zu liefern und so eine Option für die Energieversorgung aus dem Weltraum zu bieten. Diese führen zu einer massiven Verringerung des Einsatzes fossiler Brennstoffe für die Energieerzeugung und unterstützen die Erfüllung internationaler Klimaziele.

Im Rahmen der öffentlichen Ausschreibung «Clean Energy from Space» [1], in der nach neuen Ideen für Solarenergie aus dem Weltall gesucht wurde, hat die Astrostrom GmbH die Möglichkeit der «Greater Earth Lunar Power Station» (GE⊕-LPS) untersucht. Während der Studie kündigte die ESA das SOLARIS-Programm [2] zur Erforschung der Machbarkeit und des Potenzials von SBSP (Space-Based Solar Power) für die Versorgung der Erde mit sauberer Energie an, dessen Finanzierung vom ESA-Rat auf Ministerebene im November 2022 genehmigt wurde. Astrostrom wurde von der ESA beauftragt, ein Video zur Einführung in die SOLARIS-Initiative zu produzieren, das bei diesem Anlass gezeigt wurde [3]. Die ESA hat nun die ersten Ergebnisse der Studie bekannt gegeben [4].

In der vorliegenden Studie handelt es sich um ein Solarstrom-Kraftwerk mit Crew in der Mondumlaufbahn, das aus Materialien vom Mond gebaut wird und Strom für Operationen auf der Mondoberfläche liefert. Wenn sich die Herstellung künftiger Komponenten von Solarstromsatelliten aus Mondmaterialien und deren Transport in eine geostationäre Umlaufbahn als machbar und skalierbar erweisen, könnten dadurch mehrere hundert bis tausende Raketenstarts von der Erde aus eingespart werden.

Bei GE⊕-LPS handelt es sich um ein Konzept, das die wirtschaftliche Erschliessung des Mondes mit dem terrestrischen Energiemarkt verbindet. Der Bau der GE⊕-LPS mit auf dem Mond vorhandenen Materialien erfordert Einrichtungen für automatisierte Abbau- und Fertigungsprozesse im industriellen Massstab. Die für die GE⊕-LPS benötigten Materialien sind hauptsächlich gegossener Basalt und Basaltfasern für die Strukturelemente. Silizium, Ilmenit und vor allem Pyrit kommen für Halbleiter und Photovoltaik in Frage, während Metalle wie Eisen und Aluminium für die elektrischen Verbindungen verwendet werden. Die Errichtung einer Aufbereitungsanlage wird den Zugang zu anderen Materialien ermöglichen, die auch für andere Nutzer im cislunaren Raum wertvoll werden. Neben winzigen Mengen von Helium-3 wird eine grosse Menge Sauerstoff als Nebenprodukt anfallen, das in Lebenserhaltungssystemen und bei der Herstellung von Raketentreibstoff verwendet werden kann und damit Geschäftsmöglichkeiten für neue cislunare Unternehmen schafft.

Die GE⊕-LPS ist dem Schmetterling nachempfunden und besteht aus V-förmigen Solarpaneelen mit integrierten Antennen, die sich in einer spiralförmigen Anordnung über mehr als einen Quadratkilometer von Ende zu Ende erstrecken. Das erste Design würde 23 Megawatt kontinuierliche elektrische Leistung für den Betrieb auf der Mondoberfläche liefern. Spätere Ausführungen sollen eine Leistung im Gigawattbereich erreichen. Die Solarzellen würden aus einer auf dem Mond hergestellten Eisenpyrit-Monoschicht-Solarzelle (Monograin Layer) hergestellt. Astrostroms Ansatz zur Verwirklichung von SBSP könnte die Masse eines Solarstromsatelliten im Gigawattbereich, die von der Erde aus gestartet wird, um 80% oder mehr reduzieren und entsprechende die Kosten und den CO<sub>2</sub> Ausstoss senken. Der «Schmetterling» - als lebendiges Symbol für Metamorphose - kann als Zeichen für den Übergang der Menschheit vom Zeitalter der fossilen Brennstoffe in das Zeitalter der Weltraumenergie gesehen werden.

Dr. Sanjay Vijendran, der für das SOLARIS-Programm der ESA verantwortlich ist, erklärt:

*“Der Start einer grossen Anzahl von Solarstromsatelliten im Gigawattbereich von der Erdoberfläche aus in die Erdumlaufbahn wäre mit dem Problem mangelnder Startkapazitäten und einer potenziell erheblichen Verschmutzung der Atmosphäre verbunden. Aber sobald ein Konzept wie GE⊕-LPS die Herstellungsprozesse der Komponenten und das Montagekonzept eines Solarstromsatelliten in der Mondumlaufbahn bewiesen hat, kann es aufgestockt werden, um weitere Solarstromsatelliten aus Mondressourcen für die Erde zu produzieren. Dies würde neben der Bereitstellung ausreichender sauberer Energie für die Erde auch viele andere Vorteile mit sich bringen, einschliesslich der Entwicklung eines cislunaren Transportsystems, Rohstoffabbau-, Verarbeitungs- und Produktionsanlagen auf dem Mond und in der Umlaufbahn, was zu einer Zwei-Planeten-Wirtschaft und der Entstehung einer raumfahrenden Zivilisation führen würde.”*

In der Astrostrom-Studie wird auch ein Geschäftsmodell skizziert, das auf dem Energiemarkt und der Nachfrage nach sauberer Energie auf der Erde basiert. BloombergNEF und andere Organisationen haben geschätzt, dass die europäische Energiewende eine Investitionsmöglichkeit von 5 Billionen Euro oder mehr darstellen wird [5]. Astrostrom schätzt, dass nur 2% der Kosten der europäischen Energiewende - 99 Milliarden Euro oder weniger - notwendig wären, um die Infrastruktur zu installieren, die für den Beginn der Herstellung von Solarstromsatelliten-Komponenten auf dem Mond erforderlich ist und schlägt zu diesem Zweck eine multinationale Organisation mit dem Namen «Greater Earth Energy Organisation» vor. Jüngste Entwicklungen wie geringere Startkosten, Automatisierung, Robotik und Materialtechnologie haben den Aufbau einer Mondwirtschaft zu einer realistischen Investitionsmöglichkeit gemacht.

Anmerkung: «Greater Earth» ist eine neue Wahrnehmung unseres Planeten, die auf den wahren kosmischen Dimensionen der Erde basiert, wie sie durch die Gesetze der Physik und Himmelsmechanik definiert sind, und schliesst den Mond in das Gravitationsfeld der Erde ein. ⊕ ist das griechische astronomische Symbol für den Planeten Erde und GE⊕ ist das Logo von Greater Earth.

Das internationale Studienteam bestand aus:

**Arthur Woods**, Astrostrom GmbH, Schweiz – Teamleiter, Projektmanager, Kulturanalyst  
<https://astrostrom.ch>

**Andreas Vogler**, Andreas Vogler Studio, Deutschland – Architekt und Systemdesigner  
<https://andreasvogler.com>

**Dr. Patrick Collins**, Japan – Experte für SBSP, Weltraumtourismus und Wirtschaft  
<https://www.spacefuture.com>

**Dmitrijs Gasperovics**, Lettland – Visualisierer und Animator

#### Referenzen:

1. ESA Supported Technology Developments:  
[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Engineering\\_Technology/SOLARIS/ESA-supported\\_technology\\_developments](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/SOLARIS/ESA-supported_technology_developments)
2. ESA Solaris:  
[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Engineering\\_Technology/SOLARIS](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/SOLARIS)
3. ESA Solaris video on YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=8ScTbb-43A4>
4. ESA: Lunar Solar Power Satellite  
[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Sets/Technology\\_image\\_of\\_the\\_week/\(result\\_type\)/images](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Technology_image_of_the_week/(result_type)/images)
5. BloombergNEF: Europe's Path to Clean Energy, (2022) A \$5.3 Trillion Investment Opportunity. (Published: April 13, 2022)  
<https://about.bnef.com/blog/europes-path-to-clean-energy-a-5-3-trillion-investment-opportunity/>

#### Kontakt:

Astrostrom GmbH  
Arthur Woods – CEO  
Talacker 12, 8259 Kaltenbach  
[admin@astrostrom.ch](mailto:admin@astrostrom.ch)  
Tel. +41 (0)52 741 37 40  
<https://astrostrom.ch>

Bildermaterial ist erhältlich – Zoom Interviews sind möglich.

Das Executive Summary (34 Seiten) und der Final Report (269 Seiten) können auf der Astrostrom Website heruntergeladen werden.

Videos über der Studie sind auch auf der Website ersichtlich.