

JAXA und Honda beginnen Machbarkeitsstudie über ein kreislaufgesteuertes erneuerbares Energiesystem

Das System ermöglicht nachhaltige Aktivitäten in der Raumfahrt durch Schaffung einer Umgebung, die menschliches Leben im Weltraum ermöglicht.

Die Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) und Honda R&D Co., Ltd. gaben heute den Plan bekannt, eine gemeinsame Machbarkeitsstudie über ein „kreislaufgesteuertes erneuerbares Energiesystem“ im Weltraum zu beginnen, das Sauerstoff, Wasserstoff und Elektrizität für menschliche Vorposten und Mondfahrzeuge liefern soll. JAXA und Honda haben gemeinsame Forschungen für dieses System unternommen, um eine Umgebung im Weltraum zu schaffen, in der sich Menschen über einen längeren Zeitraum aufhalten und Aktivitäten durchführen können.

Für das Leben im Weltraum benötigen Menschen neben Wasser und Nahrung auch Sauerstoff sowie Wasserstoff als Treibstoff und Elektrizität für verschiedene Aktivitäten. Eine der Lösungen, um diese im Weltraum zu erhalten, ohne auf Nachschub von der Erde angewiesen zu sein, ist die Schaffung eines kreislaufgesteuerten erneuerbaren Energiesystems. Dieses kombiniert ein Wasser-Elektrolyse-System mit hohem Differenzdruck, das Sauerstoff und Wasserstoff mit Hilfe von Sonnenenergie produziert und ein Brennstoffzellensystem, das aus Sauerstoff und Wasserstoff Elektrizität und Wasser erzeugt.

Basierend auf diesem Konzept, haben JAXA und Honda im November 2020 eine gemeinsame Forschungsvereinbarung über eine Laufzeit von drei Geschäftsjahren getroffen (inklusive des japanischen Geschäftsjahres 2022), um die Erforschung des

kreislaufgesteuerten erneuerbaren Energiesystems für den Einsatz auf dem Lunar Orbital Platform-Gateway (Gateway) und auf der Mondoberfläche unter Verwendung von Hondas Wasser-Elektrolyse mit hohem Differenzdruck und Brennstoffzellentechnologien zu verfolgen.

Während JAXA in dieser gemeinsamen Forschung die Studienbedingungen gemäß den Szenarien und Anforderungen für Missionen im Zusammenhang mit der Produktion von Sauerstoff auf dem Gateway und der Stromversorgung von Mondfahrzeugen auf der Mondoberfläche auf der Grundlage der bisherigen Untersuchungen entwickelt hat, hat Honda technologische Studien durchgeführt, um die von JAXA festgelegten Missionen und Szenarien zu realisieren.

Im laufenden japanischen Geschäftsjahr 2021 werden JAXA und Honda unter Verwendung von Prototypen mit der Machbarkeitsstudie beginnen, die sich mit den Aspekten zu den Komponententechnologien des kreislaufgesteuerten erneuerbaren Energiesystems befasst, die im Rahmen der im letzten Geschäftsjahr durchgeführten Forschung festgestellt wurden. JAXA und Honda planen, die Ergebnisse der diesjährigen Studie im nächsten japanischen Geschäftsjahr 2022 in die Bewertung der Realisierbarkeit des gesamten Systems einfließen zu lassen.

Zitate von JAXA und Honda Managern:

SASAKI Hiroshi, JAXA Vice President und Director General for Human Spaceflight Technology Directorate:

“Basierend auf der Entscheidung der japanischen Regierung am Artemis Programm teilzunehmen, arbeitete JAXA an der Entwicklung von Missionen und Systemstudien zur Umsetzung einer vollwertigen Erforschung des Mondes. Sauerstoff, Wasserstoff und Strom sind essenziell für humane Aktivitäten im Weltraum. Die Realisierung eines kreislaufgesteuerten erneuerbaren Energiesystems wird es uns ermöglichen, optimale Bedingungen im All zu erhalten, ohne dabei von der Versorgung von der Erde aus abhängig zu sein. Das bedeutet, dass wir unsere Aktivitäten wesentlich ausbauen können. Wir möchten gerne einen stetigen Fortschritt in dieser Studie machen und dabei die jeweiligen Stärken von Honda und JAXA nutzen.“

TAKEISHI Ikuo, Chief Operating Officer, Innovative Research Excellence, Power Unit & Energy, Honda R&D Co., Ltd.:

„Honda ist bestrebt, eine lebenswerte und nachhaltige Gesellschaft zu verwirklichen und den Menschen weltweit die Freude an der Erweiterung ihres Lebenspotenzials zu vermitteln - auf dem Boden, im Meer, in der Luft und im Weltraum. Mit diesem gemeinsamen Forschungsprojekt nehmen wir eine Herausforderung an, unsere Technologien, mit welchen wir bisher im menschlichen Lebensraum Erfahrung gesammelt haben, weiterzuentwickeln und auf die Nutzung im Weltraum auszudehnen – das wird das menschliche Potenzial erweitern. Da das kreislaufgesteuerte erneuerbare Energiesystem zudem einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Neutralität auf der Erde leisten wird, werden wir unsere Technologien in der ultimativen Umgebung des Weltraums verfeinern und unsere Errungenschaften dann auf die Erde zurückführen.“

Über das kreislaufgesteuerte erneuerbare Energiesystem

Das kreislaufgesteuerte erneuerbare Energiesystem kombiniert ein Wasser-Elektrolyse-System mit hohem Differenzdruck und ein Brennstoffzellensystem und ist für die kontinuierliche Produktion von Sauerstoff, Wasserstoff und Elektrizität aus Sonnenenergie und Wasser ausgelegt.

Genauer gesagt nutzt das Wasser-Elektrolyse-System mit hohem Differenzdruck Solarenergie und elektrolysiert Wasser, um Sauerstoff und Wasserstoff zu erzeugen. Der Sauerstoff wird für die Menschen auf den Vorposten verwendet, und der Wasserstoff dient als Treibstoff für Transfer-Raumfahrzeuge, die auf dem Mond landen und von dort aufsteigen werden. Der Sauerstoff und der Wasserstoff werden auch vom Brennstoffzellensystem verwendet, um Elektrizität für die Vorposten und Mondfahrzeuge auf der Mondoberfläche zu erzeugen.

Das von Honda entwickelte Wasser-Elektrolyse-System mit hohem Differenzdruck benötigt keinen Kompressor, um den Wasserstoff zu verdichten. Dadurch ist es kompakt und leicht und trägt zur Verringerung der Nutzlast und der Masse bei, was eine große Herausforderung im Raumtransport darstellt.

Honda arbeitet schon seit vielen Jahren an der Forschung und Entwicklung von Wasserstofftechnologien. Im Jahr 2002 begann Honda als erstes Unternehmen weltweit mit dem Leasingverkauf von Brennstoffzellenfahrzeugen. Darüber hinaus hat Honda intelligente Wasserstoff-Stationen entwickelt und installiert, die Wasser-Elektrolyse-Systeme mit hohem Differenzdruck nutzen. Gemeinsam mit JAXA strebt Honda danach, ein kreislaufgesteuertes erneuerbares Energiesystem zu realisieren, indem die Wasserstofftechnologien, die Honda bis heute entwickelt hat, genutzt werden.

Über Szenarien der internationalen Weltraumforschung und Mond-Expeditionen

Die Erweiterung menschlicher Aktivitäten auf den Mond und dann auf den Mars erfordert nachhaltige und realisierbare Pläne für die Erforschung des Weltraums. In den frühen 2000er Jahren entstand in den USA und bei unseren anderen internationalen Partnern eine Diskussion über Pläne für die Erforschung des Weltraums durch Menschen. Im Jahr 2018 bestätigte das 2. International Space Exploration Forum (ISEF2)^{*1}, das vom japanischen Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) ausgerichtet wurde und an dem Vertreter von mehr als 40 Ländern und Organisationen teilnahmen, dass die Erkundung von Mond, Mars und dem Rest des Sonnensystems ein weithin gemeinsames Ziel ist und daher eine nachhaltige Forschung der Schlüssel sei.

Die International Space Exploration Coordination Group (ISECG)^{*2}, welche Mitglieder aus derzeit 26 Raumfahrtbehörden umfasst, diskutiert eine Roadmap für eine international koordinierte Weltraum-Forschung. JAXA erforscht kontinuierlich die Szenarios für die internationale Weltraum-Forschung in Verbindung mit den Diskussionen der ISECG. Im Oktober 2019 hat die japanische Regierung entschieden am Artemis Programm teilzunehmen, einem internationalen Weltraum-Forschungs-Programm, das von Amerika initiiert wurde und startete dafür die Zusammenarbeit mit japanischen Institutionen.

Unter Berücksichtigung der Regierungs-Vorgaben, unternahm JAXA Forschung und Entwicklung mit folgenden Zielen:

- 1) Technologien und Ausrüstungen, bei denen Japan führend ist, für die Lunar Orbital Platform-Gateway (Gateway) zur Verfügung zu stellen, das mit Blick auf die Erforschung des Mars und darüber hinaus gebaut wird.
- 2) Die Versorgung des Gateways durch die Nutzung des brandneuen Cargo Spacecraft

Fahrzeugs (HTV-X, basierend auf dem H-II Transfer Vehicle (HTV) für die Versorgung der internationalen Raumstation).

Auf der Mondoberfläche will JAXA mit dem Smart Lander for Investigating Moon (SLIM), der eine punktgenaue Landetechnik demonstrieren soll (geplant für das japanische Geschäftsjahr 2022), und der Mond Polar Mission, die die Verteilung von Wasser in der Mondpolarregion erforschen soll (geplant für das japanische Geschäftsjahr 2023), zur Schaffung der Grundlagen für eine nachhaltige Monderkundung beitragen. Darüber hinaus wird JAXA eine Forschung an einem bemannten Mondfahrzeug mit Druckausgleich als Transportmittel zur Unterstützung der Erforschung der Mondoberfläche in den späten 2020er Jahren und darüber hinaus durchführen.

*1 2nd International Space Exploration Forum (ISEF2): <https://www.mext.go.jp/isef2/index.html>

*2 International Space Exploration Coordination Group (ISECG): <https://www.globalspaceexploration.org/>
(zur Information)

Japans internationale Raumfahrt Forschungs-Szenarios (Vorschlag) 2019 (Executive Summary):

https://www.exploration.jaxa.jp/assets/img/news/pdf/scenario/EZA-2019001_SES.pdf (nur auf Japanisch)

Japans internationale Raumfahrt Forschungs-Szenarios (Vorschlag) 2019 (Vollständige Version):

https://www.exploration.jaxa.jp/assets/img/news/pdf/scenario/EZA-2020001_S.pdf (nur auf Japanisch)