

2018: Viele Chancen für neue Erkenntnisse über Erde, Mond, Mars und mehr

Für 2018 sind mehrere vielversprechende Weltraummissionen geplant, von der Erderforschung aus der Erdumlaufbahn bis hin zu Planeten anderer Sterne, entweder als Teil einer Serie von Missionen und als Einzelmissionen für das Studium bestimmter Phänomene.

- Indien wird 2018 mit dem Raumfahrzeug *Chandrayaan-2* zum Mond zurückkehren, nachdem die hocherfolgreiche erste Mission eine Sonde in eine Mondumlaufbahn gebracht hatte. Bei der zweiten, komplexeren Mission sollen ein Landfahrzeug und ein Rover auf dem Mond abgesetzt werden.

- Chinas Mission *Chang'e-5* wird Gesteinsproben von der erdzugewandten Seite des Mondes sammeln und zur Erde zurückbringen, dabei soll auch eine Region erforscht werden, welche die Apollo-Astronauten nicht untersuchten. U.a. sollen Rohstoffvorkommen auf dem Erdtrabant näher untersucht werden, um eine zukünftige bemannte Mondstation vorzubereiten.

- Das Raumschiff *InSight* der NASA soll im November auf dem Mars landen und das Innere des Planeten erforschen, um mehr über seine Geschichte und Evolution sowie die aktuelle geologische Aktivität zu erfahren. Frankreich wird dazu ein Seismometer und Deutschland eine Wärmesonde beisteuern.

- 2018 wird auch das erste Raumfahrzeug starten, das quasi die Sonne berühren soll. Die *Parker*-Solarmission der NASA wird bis auf 4 Mio. km an die Sonnenoberfläche heran direkt in die Sonnenatmosphäre fliegen. Sie wird den Sonnenkranz erforschen, wo Eruptionen hochenergetische Teilchen zur Erde schleudern, was möglicherweise gefährliches „Welt-raumwetter“ erzeugt.

- Der NASA-Satellit *TESS* wird die Suche nach Planeten fortsetzen, die andere Sterne umkreisen. Dank technischer Fortschritte rückt für die Wissenschaftler die aufregende Entdeckung eines erdähnlichen Planeten mit der Möglichkeit von Leben immer näher.

- In unserer Nähe wird ein chinesischer Satellit elektromagnetische Störungen auf der Erde aufspüren und messen, die manchmal Vorboten von Erdbeben sind – ein Phänomen, das sich bisher noch nicht erklären läßt.

- Neben diesen wissenschaftlichen Missionen werden zahlreiche Sonden starten, um Veränderungen auf unserem Planeten besser verfolgen zu können, wie u.a. Süßwasservorkommen, Gefahren für Ernten, Urbanisierung und Veränderungen von Landnutzung, bei Fischen und anderen Wasserlebewesen sowie Lagerstätten und Konzentrationen von Rohstoffen. Satellitenbilder sind inzwischen auch ein wesentliches Instrument zur Lokalisierung und Einschätzung von Schäden und Verlusten an Menschen und Material nach natürlichen oder von Menschen herbeigeführten Katastrophen, wie etwa bei den jüngsten Waldbränden in Kalifornien und bei den Hilfsmaßnahmen nach den Stürmen des letzten Sommers.

Auch China entwickelt weltraumgestützte Laserwaffen

Die US-Fachzeitschrift *Aviation Week* berichtet in der Ausgabe vom 12. März 2018 über Strahlenwaffenforschung in China: „Wie das amerikanische Verteidigungsministerium, so hat auch die Volksbefreiungsarmee (PLA) schon lange das transformative Potential von Waffen mit gerichteter Energie erkannt, darunter Laser-, EML- und Mikrowellen-Waffen. 2015 veröffentlichte die PLA das Buch ‚Licht-Krieg‘, in dem die Autoren Li Bingyuan, Huyan Ning und Wang Shenliang schreiben, daß in 30 Jahren Waffen mit gerichteter Energie das Schlachtfeld beherrschen werden...“ und die Autoren legten ein besonderes Gewicht auf weltraumgestützte Energiewaffen.“

Weiter heißt es: „Ein bedeutender Vorschlag für Weltraumwaffen erschien im Dezember 2013 in der Zeitschrift *Chinese Optics* unter der Überschrift ‚Entwicklung weltraumgestützter Laserwaffen‘.“ Die Autoren des Vorschlags stammen vom Changchun-Institut für Optik, Feinmechanik und Physik, „einem führenden chinesischen Entwickler von Laserwaffen. Sie schlagen vor, bis 2023 eine 5-Tonnen-Plattform für Laserwaffen in einer niedrigen Erdumlaufbahn zu stationieren, mit einem 1 MW starken



Artikel über die chinesische Entwicklung von weltraumgestützten Laserwaffen in *Chinese Optics* vom Dezember 2013.

chemischen Laser, der 5000 km entfernte Ziele treffen kann. Vier davon könnten mit einem potentiell mobilen CASIC-Festtreibstoff-Weltraumtransporter gestartet werden, der jetzt entwickelt wird.“ (CASIC steht für die China Aerospace Science and Industry Corporation.)

Superschnelle Magnetbahn in China nähert sich der Testphase

Chinesische Forscher arbeiten nicht nur seit längerem an der Entwicklung von Magnetbahnen mit niedrigen und mittleren Geschwindigkeiten für den Nahverkehr, gegenüber der Zeitung *Global Times* bestätigten Forscher kürzlich, daß auch an einer „Super-Magnetbahn“ gearbeitet wird, die bis zu 1000 km/h schnell fahren soll. Ein Team an der Südwest-Universität Jiaotong unter der Leitung von Prof. Deng Zigang hat nach eigenen Angaben einen Prototypen zum Nachweis der Machbarkeit soweit fertiggestellt, daß er auf einer Fahrspur erprobt werden kann. Wie Deng gegenüber *China Central TV* und anderen Medien erklärte, kombiniert der neue Zug zwei Techniken: die Magnetbahntechnik und das Fahren in einer Röhre.

Deng hatte schon im Juli 2014 über das Institut für Elektrische und Elektronische Ingenieure (IEEE) erste Arbeiten über eine „Super-Rutschbahn“ veröffentlicht. Aufgrund der Informationen und Ideen, die Deng 2014 publizierte, konn-

te sein Team den Luftdruck in der Röhre auf 2,9 Kilopascal senken – der normale Atmosphärendruck beträgt 101 Kilopascal –, berichtete *Global Times*. Und anders als Elon Musks „Hyperloop“-Projekt, mit dem ebenfalls irgendwann 1000 km/h erreicht werden sollen, sind die Chinesen jetzt schon bereit, in die Testphase einzusteigen.

Ohne ausreichende US-Beiträge ist ITER gefährdet

Am 6. März fand im Washingtoner Repräsentantenhaus vor dem Unterausschuß für Energiefragen des Ausschusses für Forschung, Raumfahrt und Technologie eine Anhörung zur Kernfusionsforschung statt, bei der der Generaldirektor des internationalen Kernfusionsprojekts ITER, Dr. Bernard Bigot aus Frankreich, über den Stand des Tokamak-Projektes berichtete. Nicht zuletzt kam zur Sprache, daß das derzeitige Budget der US-Regierung für die Kernfusionsforschung nicht ausreicht, um ihre Zusagen für dieses gewaltige und komplexe Unternehmen einzuhalten.

Bigot erläuterte, daß die verschiedenen Teile der ITER-Anlage eng zusammenhängen: Wenn eines der beteiligten Länder die Komponenten, für die es verantwortlich ist, nicht rechtzeitig liefert, verzögert sich das ganze Projekt, die Kosten steigen, und es wird eine Kettenreaktion negativer Folgen für die anderen internationalen Partner ausgelöst.



Die zentrale Magnetspule ist Teil des amerikanischen Beitrags für den ITER. Die weitere Finanzierung hierfür ist jedoch keineswegs gesichert.

Für das Haushaltsjahr 2019 hat das Weiße Haus für den ITER nur 75 Mio. \$ beantragt, weniger als die Hälfte dessen, was notwendig wäre, um die Verpflichtungen zu erfüllen. Ob die Vereinigten Staaten ihre Beiträge zum ITER pünktlich liefern oder nicht, ist „keine Frage der Fähigkeit, sondern des politischen Willens“, wie Bigot in einem Interview sagte.

Aus den einführenden Stellungnahmen und den Fragen der Ausschußmitglieder wurde deutlich, daß es in dem Ausschuß starke Unterstützung für die Kernfusion und starke Opposition gegen die beantragten drastischen Kürzungen im Fusionsbudget gibt.