

Fast wie auf dem Mars

Bremer Wissenschaftler haben in der Wüstenlandschaft von Utah einen Rover für Raumfahrtmissionen getestet

VON PETER HANUSCHKE

Bremen. In Sachen Mars ist Bremen äußerst mobil. An der europäisch-russischen Exomars-Mission ist das Bremer Raumfahrtunternehmen OHB maßgeblich beteiligt. Zuletzt schwenkte bei dem Projekt ein Orbiter in die Umlaufbahn ein, während die Sonde Schiaparelli Roten Planeten zerschellte. Aber auch in den USA sind Bremer Wissenschaftler wegen des Planeten aktiv: Im US-Bundesstaat Utah hat nun das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) ihre in Bremen entwickelten Rover getestet – unter marsähnlichen Oberflächenverhältnissen, für die Utahs felsige Wüstenlandschaft sorgt. Auch gesteuert wurden die Roboterfahrzeuge von Bremen aus.

Die beiden Rover, der 150 Kilogramm schwere SherpaTT und der 15 Kilogramm leichte Coyote, stellten dabei unter Beweis, dass sie für unwegsames Gelände wie auf dem Mars tauglich sind. Allerdings werden sie nie zum Roten Planeten fliegen. Die Daten dieser Systemtests dienen vielmehr Weiterentwicklungen für mögliche künftige Mars- und andere Missionen, die auf innovative Robotiklösungen angewiesen sind. „Wir haben bei diesem Forschungsprojekt schon allgemein auf planetarische Explorationen insgesamt gedacht“, sagt Professor Frank Kirchner, Technisch-wissenschaftlicher Verantwortlicher am DFKI. Das Besondere an diesen wissenschaftlichen Tests sei auch gewesen, dass der Roboter quasi aus mehreren Robotern besteht, die sowohl separat als auch als Einheit agieren können.

Die konkrete Mars-Mission Exomars Rover, an der OHB mitwirkt, ist für 2020 geplant. Dann soll ein ferngesteuertes Fahrzeug zum Roten Planeten transportiert werden. Das Bremer Raumfahrtunternehmen würde unter anderem den Bau des Carriers verantworten, der das Landemodul mit dem Rover zum Mars bringt.

Steuerung von Bremen aus

Utah wurden die beiden Rover vier Wochen lang in der Wüstenlandschaft getestet, begleitet von sechs Wissenschaftlern des DFKI und der Universität Bremen. Für die Kontrolle der Mission wurde ein Leitstand am Robotics Innovation Center des DFKI in Bremen eingerichtet, der per Satellitenlink eine Kommunikationsverbindung zu den Robotern in den Vereinigten Staaten aufbaute. Das Virtual Reality Lab, eine interaktive 3D-Multiprojektionsanlage, ermöglichte es dem Operator, den Missionsstatus in einer virtuellen Realität zu beobachten.

Neben einem Zeigegerät diente ein zweiarmliges Oberkörper-Exoskelett als Eingabe- und Kontrollgerät. Damit konnte der Operator die Roboter in Utah intuitiv mit natürlichen Bewegungsmustern steuern. Durch ein integriertes sogenanntes Force-Feed-



Die vom DFKI in Bremen entwickelten Rover SherpaTT (vorne) und Coyote III bei Fahrttests in steilen Hängen in der Wüste von Utah. FOTO: FLORIAN CORDES

back erhielt er zudem direkte Rückmeldung über die auf den Manipulator von SherpaTT wirkenden Kräfte, wodurch er diesen in der über 8300 Kilometer entfernten Umgebung sicher bewegen und platzieren konnte.

Bei den Feldversuchen konnten Teile einer sogenannten Mars-Sample-Return-Mission (zu Deutsch „Probenrückführmission“) erfolgreich simuliert werden. Die einzelnen Missionsschritte wurden von der Bremer Kontrollstation aus gesteuert: Dafür forderte der Operator zunächst dreidimensionale Umgebungskarten von den Systemen sowie Fotos der Roboterkameras an, um sich ein Bild von der Umgebung machen zu können. Anschließend setzte er Wegpunkte in die Karten, die von den zwei Rovern autonom angefahren wurden. Am Ort der Probenahme angekommen, gelang es, den Manipu-

lator von SherpaTT mithilfe des Exoskeletts manuell zu steuern. Nach einem Rendezvous der beiden Roboter navigierte Coyote III entlang der gesetzten Wegpunkte schließlich selbstständig zurück zum Ausgangspunkt.

Das autonome Verhalten der Roboter zu realisieren, erwies sich als große Herausforderung innerhalb der Feldtestkampagne, da nicht nur ein einzelnes System, sondern ein Roboter-Team mit verschiedenartiger Sensorik zum Einsatz kam. Dieses musste sich – abgesehen von sehr groben Übersichtskarten – in komplett unbekanntem Gelände sicher bewegen. Dafür setzten die Wissenschaftler des DFKI auf spezielle Selbstlokalisierungs- und Kartierungsalgorithmen, welche die Informationen aus den unterschiedlichen Sensoren integrierten und eine

entsprechende Karte daraus generierten. Neben der kooperativen Mission wurden die Systeme auch einzeln hinsichtlich ihrer Mobilität in unstrukturiertem Gelände getestet. So überwand SherpaTT erfolgreich Steigungen von bis zu 28 Grad. Coyote III bewältigte Steigungen von bis zu 42 Grad und bezwang mithilfe eines Seilsystems sogar Steilkuppen mit Überhängen.

Das Robotik-Projekt wurde mit drei Millionen Euro über das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Bremen ist Spitze – und das nicht nur in Luft- und Raumfahrt: eine Fotostrecke. Anleitung zur Live-App auf Seite 2.

In schwierigerem Gelände

Weil deutsche Autofahrer immer mehr SUVs kaufen, nimmt der CO₂-Ausstoß auf den Straßen weiter zu

VON ALEXANDER STURM

Wiesbaden/Berlin. Der Trend zu immer mehr großen Autos mit leistungsstarken Motoren verhindert eine Verminderung des Klimakillers Kohlendioxid (CO₂). Hätten Fahrzeuge 2015 noch die Motorleistung des Jahres 2008 gehabt, wären in Deutschland 9,3 Millionen Tonnen CO₂ eingespart worden, zeigen Berechnungen, die das Statistische Bundesamt am Mittwoch in Wiesbaden vorlegte. Dabei sei die Flotte in diesem Zeitraum sogar deutlich von knapp 41 Millionen auf 44,5 Millionen Pkw gewachsen.

Stattdessen erhöhte sich der CO₂-Ausstoß um fast fünf Millionen auf 112,3 Millionen Tonnen im Jahr 2015. Auch der Kraftstoffverbrauch nahm laut der Behörde seit 2008

stetig zu. Im vergangenen Jahr wurden in Deutschland 45,3 Milliarden Liter Sprit verbraucht, 3,6 Prozent mehr als 2008. Hauptgrund: Geländewagen und SUVs. Die schweren Wagen verbrauchen zwar viel Sprit. Doch das wirkt auf viele Käufer angesichts immer noch relativ niedriger Ölpreise kaum abschreckend.

Eine Trendumkehr ist nicht in Sicht. Denn wegen des VW-Skandals sinken die Verkäufe von Diesel-Fahrzeugen. Sie stoßen deutlich weniger CO₂ aus als vergleichbare Benziner. Nach einer Prognose des Branchenexperten Ferdinand Dudenhöffer von der Universität Duisburg-Essen sinkt der Dieselanteil bis 2018 auf weniger als 40 Prozent aller Neuwagen. Ende 2015 waren es noch knapp 50 Prozent. Zugleich breiten sich

umweltfreundliche Elektroautos trotz Kaufpremiën nur langsam aus.

Die Umweltorganisation ICCT kritisiert ferner, dass der tatsächliche Ausstoß von CO₂ und der Spritverbrauch von Autos noch weiß höher lägen als die offiziellen Daten zeigten. Die Hersteller täuschten ihre Kunden immer stärker, hieß es in einer jüngsten Analyse. Die Kluft zwischen offiziellen Daten zu CO₂-Ausstoß und Spritverbrauch auf der Straße sei 2015 auf durchschnittlich 42 Prozent gestiegen. Das sei ein Höchststand, erklärte ICCT-Mitglied Uwe Tietge.

Wegen der direkten Kopplung von Spritverbrauch und CO₂-Ausstoß könnten die Autofahrer so das Klima noch viel mehr belastet haben als gedacht. Ohnehin kaufen die Deutschen immer PS-stärkere Autos. So

lag die durchschnittliche Motorstärke in den ersten neun Monaten des Jahres bei Dieselautos bei 163 PS, zeigt eine Studie der Universität Duisburg-Essen. Vor 20 Jahren lagen die verkauften Neuwagen durchschnittlich bei 98 PS Leistung. „Die Deutschen bleiben im PS-Rausch“, sagt Dudenhöffer.

Das Kaufverhalten der Deutschen habe auch Folgen für die hiesigen Autobauer, meint der Branchenexperte. Sie bekämen Probleme beim Erreichen von europäischen Umweltzielen. Grund seien die sinkenden Diesel-Verkäufe und die schleppende Nachfrage nach Elektroautos.

So steige die Gefahr, EU-Vorgaben für das Treibhausgas CO₂ zu verfehlen. „Die deutschen Autobauer laufen in eine gefährliche CO₂-Falle.“

Airbus investiert 40 Millionen Euro

Ausbau der Halle in der Airport-City

Bremen. Kürzlich erfolgte der 75. Start in Folge mit gleich vier Galileo-Satelliten an Bord, der 76. Start einer Ariane 5 steht am 21. Dezember an – die Trägerrakete ist das Erfolgsmodell aus dem Hause Airbus Safran Launchers. Dennoch steht fest, dass ein Nachfolgemodell kommt: Ab 2020 soll die neue Ariane 6 Nutzlasten ins All bringen. Damit deren Oberstufe wie beim aktuellen Ariane-Modell am Bremer Standort entwickelt und später gebaut werden kann, hat Airbus Safran Launchers in diesem Jahr bereits 7,5 Millionen Euro investiert, weitere 32,5 Millionen Euro folgen in den nächsten Jahren. Das Geld werde unter anderem für den Ausbau der bestehenden Ariane-5-Halle in der Airport-City und für Investitionen in neue Maschinen benötigt, so Jens Lassmann, Airbus-Safran-Launchers-Standortleiter in Bremen. Das Gesamtprojekt Ariane 6 ist äußerst ehrgeizig: Um 50 Prozent günstiger soll die neue Trägerrakete hergestellt werden. Man werde das vor allem durch eine stärker ausgelegte industrielle Produktion erreichen, so Lassmann.

Nicht von ungefähr hat mit Airbus Safran Launchers deshalb erstmals die Industrie die Führungsrolle und Verantwortung für die gesamte Abwicklung des Ariane-Programms übernommen. Vorher war es so, dass vor allem Frankreichs nationale Raumfahrtbehörde CNES das Design der Ariane-Rakete diktierte und dann die Industrie unter Führung der Airbus-Group mit dem Bau beauftragte, während die Starts über die Vermarktungsfirma Arianespace verkauft wurden. Die Ariane 6 wird es in zwei Grundmodellen mit zwei oder vier Startschub-Boostern für unterschiedliche Ladungen geben. Eine stärker industriell ausgelegte Fertigung der neuen Ariane sei deshalb wichtig, so Charneau, weil die Konkurrenz etwa die private US-Raketenfirma Space-X oder China und Indien ebenfalls neue leistungsfähige Schwerlasttraketen in den Markt bringen. **DPA**

BGH enttäuscht Wohnungsmieter

Karlsruhe. Ist ein Vermieter eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts, müssen Mieter eher mit Eigenbedarfskündigungen rechnen. Denn jeder einzelne Gesellschafter könne Eigenbedarfsansprüche geltend machen, urteilte am Mittwoch der Bundesgerichtshof in Karlsruhe, der damit seine bisherige Rechtsprechung bestätigte. Nach den gesetzlichen Bestimmungen ist eine Eigenbedarfskündigung möglich, wenn beispielsweise für nahe Angehörige des Vermieters die vermietete Wohnung gebraucht wird.

Im entschiedenen Fall bewohnte ein älteres Ehepaar seit 1985 eine 166 Quadratmeter große Wohnung in München für 1374 Euro Miete monatlich. Der Vermieter war eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR), die zur Instandsetzung, Modernisierung und dem Ausbau des Anwesens gegründet worden war. Die GbR kündigte dem Ehepaar schließlich wegen Eigenbedarfs, da die Tochter eines Gesellschafters die Wohnung benötigte.

Das Landgericht München gab dem Ehepaar noch recht. Der BGH folgte dem jedoch nicht. Auch Hauseigentümer- und Erbengemeinschaften könnten wegen Eigenbedarfs kündigen, obwohl dort viele Personen beteiligt sein können. Gleiches müsse daher auch für die GbR und ihre Gesellschafter gelten. Zwar müsse der Vermieter dem betroffenen Mieter eine andere, während der Kündigungsfrist zur Verfügung stehende Wohnung zur Anmietung anbieten, vorausgesetzt, die Wohnung befindet sich im selben Haus oder derselben Wohnanlage. Das sei im konkreten Fall unterlassen worden. Die Kündigung sei aber deshalb noch nicht unwirksam. **EPD**

ANZEIGE

Spannend, hintergründig, anders

Die Top-Themen:

- > **Abgespeckt:** 2016 gab es viele schlechte Nachrichten für die Lebensmittelbranche in Bremen
- > **Außergewöhnlich:** Seit Jahrhunderten werden Schiffe an der Weser gebaut – allen Krisen zum Trotz
- > **Abgehoben:** Aus dem südamerikanischen Dschungel wird Bremer Technik ins All geschossen



Jetzt neu!

Hier erhältlich:
Pressehaus Bremen und regionale Zeitungshäuser sowie bei ausgewählten Presshändlern
diewirtschaft-bremen.de

WESER KURIER