

GEMEINSAME SERIE VON MZ UND STERNWARTE REGENSBURG

Zurück zu den Anfängen unseres Sonnensystems

„Eisschränke“ fliegen durchs Weltall

SONNENSYSTEM Kometen enthalten viel Wasser. Haben sie das Leben auf der Erde erst möglich gemacht? Experten wollen dies mit High-Tech-Reisen herausfinden.

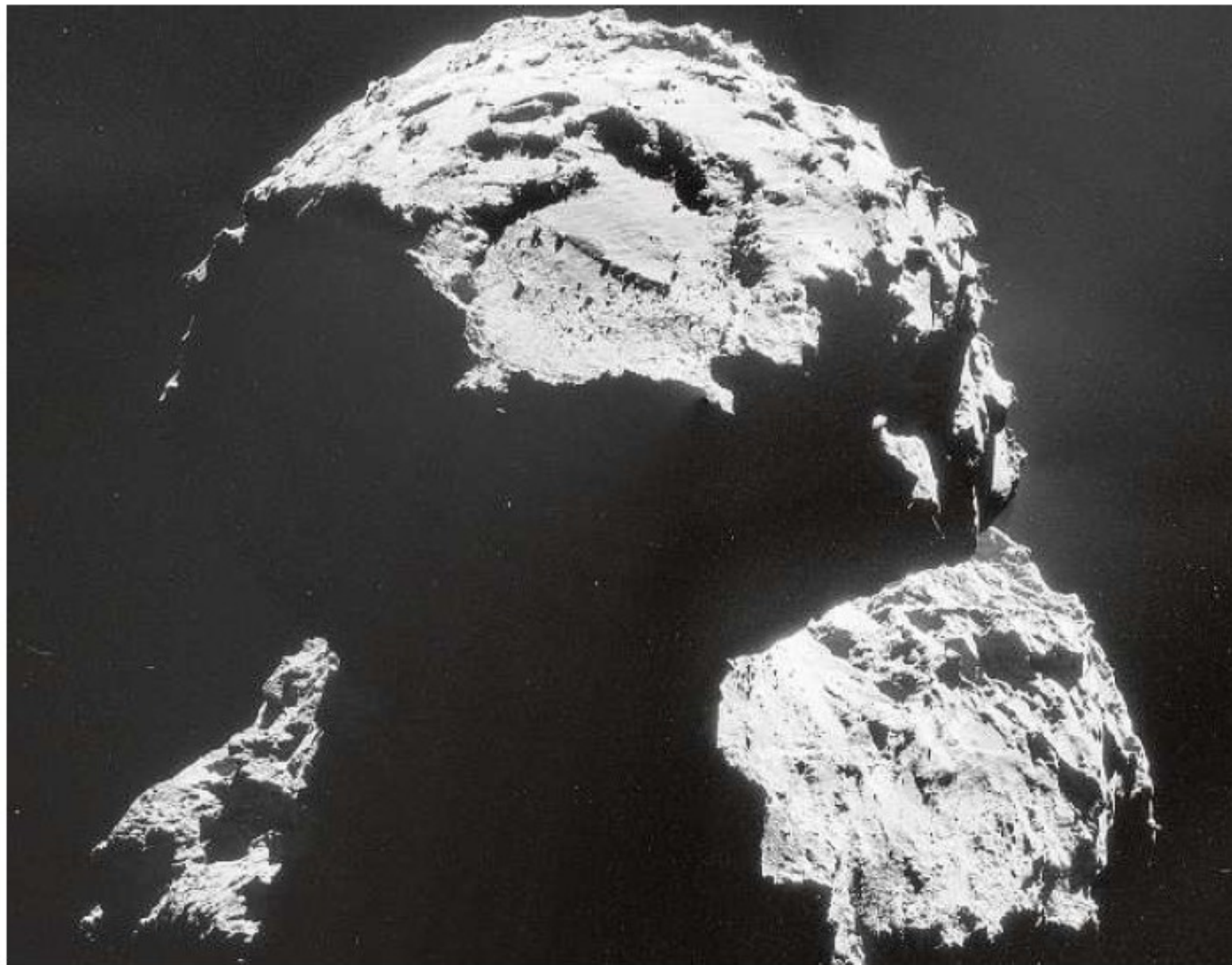
REGENSBURG. Während die ESA mit ihrer Raumsonde Rosetta seit Herbst 2014 den Kometen 67P Tschurjumow-Gerasimenko aus nächster Nähe bei seiner Annäherung an die Sonne beobachtet, streben zwei Missionen der amerikanischen Raumfahrtagentur NASA ihren Höhepunkten entgegen: Die Sonde New Horizons wird am 14. Juli nach neunjähriger Reise am Zwergplaneten Pluto vorbei rasen, während die Raumsonde Dawn bereits seit einigen Monaten den Zwergplaneten Ceres umkreist, und sich ihm immer weiter annähert.

Die Erkenntnisse der drei Missionen werden einzigartig sein, denn alle drei Himmelskörper haben eine gemeinsame Eigenschaft: Sie sind sehr klein und so weit von der Erde entfernt, dass eine Erkundung mit Instrumenten von der Erde aus beinahe unmöglich ist. Selbst mit den besten Teleskopen können Pluto, Ceres und 67P bestenfalls mit nur wenigen Pixeln aufgelöst werden.

Ein Rekord wird gebrochen

Analysen der chemischen Zusammensetzung, von Magnetfeldern, der Gewichtverteilungen oder Oberflächenstrukturen von der Erde aus sind deswegen faktisch unmöglich oder haben eine wesentlich geringere Präzision als eine Messung vor Ort. Komplette neue Einblicke wird der Besuch bei Pluto bringen: Er ist das am weitesten von der Sonne entfernte Objekt, das je aus nächster Nähe untersucht wurde. Den bisherigen Rekord hält Voyager 2, die im Jahr 1989 den äußersten Planeten Neptun besuchte. Daher sind Pluto und die anderen Zwergplaneten jenseits des Neptun bisher ein weitgehend unbekanntes Terrain, über das es noch vieles zu erfahren gibt.

Bei Besuchen unbekannter Himmelskörper mit Sonden versuchen die Forscher, zunächst grundlegende Fragen zu klären: Kann die chemische Zusammensetzung des Objekts dadurch erklärt werden, dass er im heutigen Orbit entstanden ist, oder muss es seine Position im Laufe der letzten Milliarden Jahre stark verändert haben? Sind die Oberflächenstrukturen so alt wie das Sonnensystem selbst, oder hat sich die Oberfläche beispielsweise



Fliegender Eisschrank: Kometen wie 67P Tschurjumow-Gerasimenko bergen Informationen aus der Anfangszeit des Sonnensystems. Urheber: ESA / Rosetta / NAVCAM

KLEINKÖRPER IM SONNENSYSTEM

► **Asteroiden und Kometen** gehören zu den Kleinkörpern des Sonnensystems. Typischerweise sind sie einige Kilometer bis maximal hunderte Kilometer groß. Während Asteroiden überwiegend aus Gestein bestehen, enthalten Kometen große Mengen Wasser. Kommen Kometen der Sonne zu nahe, verdampft das Wasser, es bilden sich lange Schweife.

► **Pluto** galt bis 2006 als der äußerste Planet des Sonnensystems und hat einen Durchmesser von knapp 2400 Kilometern. Er ist ungefähr 40-mal weiter von der Sonne entfernt als die Erde. Da inzwischen viele ähnlich große Objekte in ähnlichen Sonnenabständen bekannt sind, wurde für diese die neue Gruppe der Zwergplaneten geschaffen.

► **Ceres** ist mit knapp 1000 Kilometern Durchmesser der größte Asteroid im Gürtel zwischen Mars und Jupiter. Ceres wird ebenfalls zu den Zwergplaneten gezählt. Schon bei der Annäherung konnte die Raumsonde Dawn sehr helle Flecken auf der Oberfläche erkennen, deren Herkunft noch nicht endgültig geklärt werden konnte.

durch Vulkanismus oder Plattentektonik verändert? Gab es verheerende Zusammenstöße mit anderen Himmelskörpern? Gibt oder gab es ein Magnetfeld ähnlich dem der Erde?

Erde war zu dicht an der Sonne

Die Antworten auf diese und viele weitere Fragen fügen sich dann wie ein Puzzle zusammen, und geben die Möglichkeit, die potenziellen Entwicklungswege eines Himmelskörpers so stark einzuschränken, bis im Idealfall nur noch ein Szenario übrig bleibt. Die Szenarien aller Objekte geben am Ende ein Gesamtbild über die Entstehung des Sonnensystems: Beispiels-

weise geht man bei der Erde davon aus, dass sie zu dicht an der Sonne entstanden ist, als dass auf ihr von Anfang an Wasser vorhanden gewesen sein könnte. Eine mögliche Erklärung für die Herkunft des Wassers auf der Erde wären Kometen wie 67P, die weiter entfernt von der Sonne entstanden sind, und dann auf der Erde einschlugen. Stimmt die Zusammensetzung des Wassers in den Kometen mit der der Erde überein, wäre diese Erklärung sehr plausibel. Die wenigen Untersuchungsergebnisse, die von Kometen vorliegen, kommen in der Regel aber zum Schluss, dass die Zusammensetzung nicht mit der der Erde übereinstimmt.

Alternativ könnte das Wasser durch Einschläge von Asteroiden, deren größter Vertreter Ceres ist, zur Erde gelangt sein. Asteroiden enthalten aber wesentlich geringere Wasseranteile als Kometen, weshalb wesentlich mehr Asteroiden- als Kometeneinschläge notwendig wären, um eine gleiche Wassermenge zu erhalten. Möglicherweise handelt es sich aber auch um eine Mischung aus Einschlägen von Asteroiden und Kometen. Vielleicht werden sich in den kommenden Monaten Antworten zu diesen und auch zu anderen Fragen zur Geschichte des Sonnensystems finden. (wn)

Im Juni haben es die Sternengucker schwer

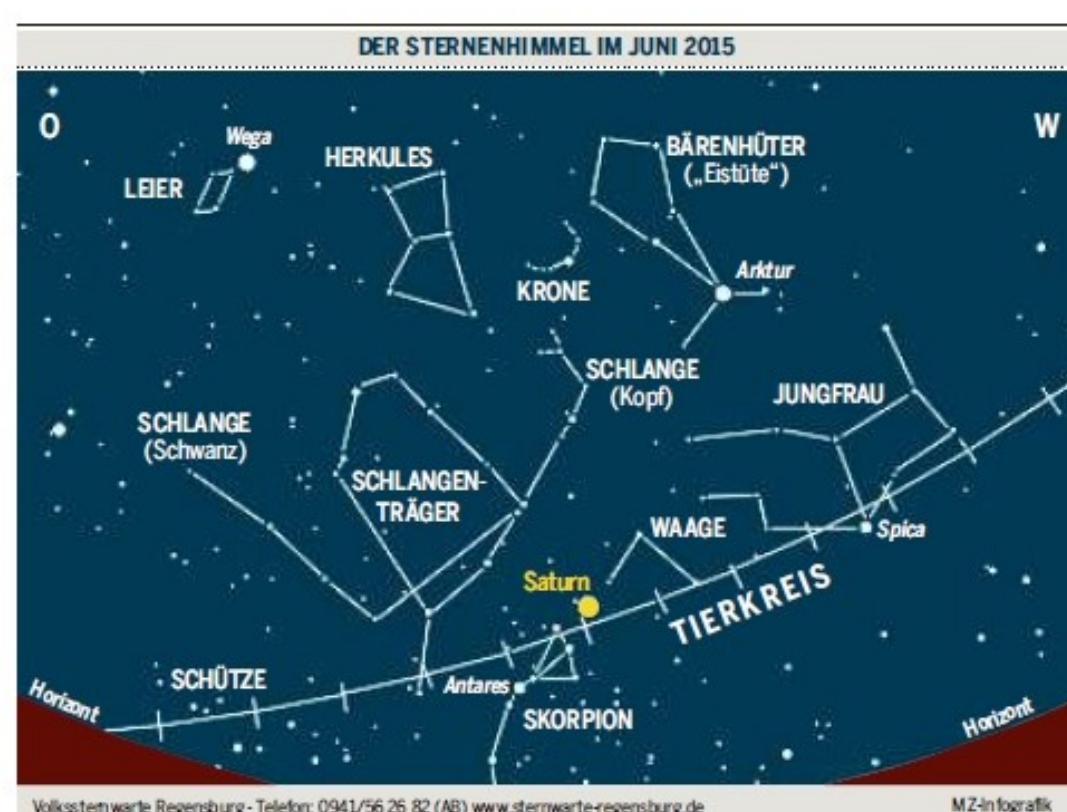
BEOBACHTUNG Kurze und helle Nächte lassen den Himmel kaum dunkel werden.

REGENSBURG. Der Juni ist für Sternfreunde die ungünstigste Zeit des Jahres, da die Nächte besonders kurz sind und die Sonne nicht weit genug unter den Horizont sinkt, so dass es richtig dunkel werden kann. Im Westen gehen in der Dämmerung die Planeten Venus und Jupiter unter, während Saturn vor Mitternacht bereits seinen höchsten Punkt überschreitet.

Zwei auffallend helle Sterne prägen den frühsummerlichen Himmel: zum einen Arktur im Bärenhüter, ein orangefarbener Riesenstern, und Wega, der blauweiße Hauptstern der Leier. Letzterer leitet den allmählich heraufziehenden Reigen der Sommersternbilder ein. Östlich (links) des Bärenhüters befindet sich das kleine, aber markante Sternbild der Nördlichen Krone. Unter

dem sehr unauffälligen Herkules befinden sich zwei besonders ausgedehnte Sternbilder: der Schlangenträger und die zugehörige Schlange mit dreieckigem Kopf und langem Schwanz. Der frühsummerliche Himmel zeichnet sich immerhin durch einen ganzen Schwarm wunderschöner Beobachtungsobjekte aus: den sogenannten Kugelsternhaufen. Das sind weit entfernte Ansammlungen aus mehreren 100 000 Sternen, die besonders häufig in den Sternbildern Herkules und Schlangenträger stehen. Einige von ihnen können schon im Feldstecher erkannt werden, allerdings entfaltet sich nur im Fernrohr ihre ganze Pracht.

→ Am 12. Juni berichtet Dr. Roland Wagner vom Deutschen Institut für Luft- und Raumfahrt über den Stand der Forschung zu den Kleinkörpern im Sonnensystem. 20 Uhr im Stanglmeier-Hörsaal der OTH. Eintritt frei. Die Sternwarte hat am 12. Juni geschlossen.



Die Sternkarte zeigt den Anblick des Sternenhimmels am 15. Juni um 23 Uhr Sommerzeit in Blickrichtung Süden. Repro: MZ/Sternwarte Regensburg