

Rasant rotierender Pulsar per Rechnerverbund entdeckt

Astrophysik – Netzwerke aus privaten Computern entlasten Institutsrechner – PC in Mainz wirft unter „Einstein@Home“ Daten eines bemerkenswerten Himmelskörpers aus

VON ROLAND H. KNAUER

Nun ja, „PSR J2007 + 2722“ klingt nicht unbedingt nach einer Riesensensation. Aber Astrophysiker geben den von ihnen entdeckten Himmelskörpern eben meist keine Namen, sondern eine schlichte Katalognummer. Und dieser sieht man kaum an, ob sich dahinter ein ganz normaler Stern verbirgt – oder ein Glückstreffer.

„PSR J2007 + 2722“ jedenfalls wirbelt einigen Staub in der Gilde der Sternenforscher auf. Zum einen dreht sich der Stern in einer Sekunde fast 41 mal um seine Achse und sendet dabei auch noch Radiowellen in den Weltraum. „Pulsare“ nennen Astrophysiker solche Wirbelwinde, davon sind Tausende bekannt. Der neu entdeckte Pulsar ist dennoch etwas ganz Besonderes, weil er

sein hohes Drehtempo vermutlich längst verloren, später aber wieder aufgenommen hat. Die eigentliche Sensation aber ist gar nicht dieser seltsame Stern selbst, sondern in der Methode seine Entdeckung: PSR J2007 + 2722 wurde nämlich nicht in einem großen Forschungsinstitut ausgemacht, sondern von zwei privaten Computern in Ames im US-Bundesstaat Iowa und in Mainz am Rhein.

250 000 Privatrechner im Dienste der Forschung

Die Besitzer beider Geräte stellen freie Rechenkapazität ihrer PCs Astrophysikern für Routineuntersuchungen zur Verfügung. Hintergrund dieser Zusammenarbeit sind die zu knappen Rechenkapazitäten an den Forschungsinstitu-

ten. Oft reicht die vorhandene Rechenzeit bei weitem nicht aus, um die Beobachtungsdaten der Teleskope durchzuschauen, zum Beispiel nach Schwerkraftwellen oder Pulsaren zu forschen.

Derzeit gibt es auf der Welt inzwischen mehr als eine Milliarde PCs, auf denen Menschen im Internet shoppen, spielen, soziale Netzwerke pflegen oder auf sonstige Weise ihre Computerbegeisterung austoben. Die meisten dieser Rechner sind aber nur zu einem geringen Teil, nur zeitweise ausgelastet. Oft gaukelt der Bildschirmschoner zwar Aktivität vor, doch der Prozessor döst.

Diese schlummernde Kapazität ließe sich aber über das Internet bestimmt nutzen, sinnierte unter anderem Bruce Allen vom Albert-Einstein-Institut (AEI) des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik in Hannover. „Einstein zuhause“ oder im Computerjargon „Einstein@Home“ heißt das Programm, das aus solchen Überlegungen entstand: Mehr als eine Viertel Million Menschen haben sich inzwischen über die Internet-Seite <http://einstein.phys.uwm.edu/> angemeldet und stellen ihre Rechner unentgeltlich der Wissenschaft zur Verfügung.

Einsatz der „Schläfer“

nutzt riesige Strommenge

Jede Woche durchforsten so rund hunderttausend private Rechner im Verbund die Daten von verschiedenen Teleskopen. Weil viele Freiwillige mehr als einen PC ins Netz einstellen, kann die Forschung insgesamt auf eine Rechenkapazität zurückgreifen, die unter den 20 leistungsstärksten Großrechnern der Welt rangiert. Ein Zentralcomputer weist diesen Rechnern Arbeitspakete zu, die innerhalb von zwei Wochen in Zeiten bearbeitet werden, in denen der PC wenig zu tun hat oder wo vielleicht nur der Bildschirmschoner läuft. Das Ganze kostet die freiwilligen Teilnehmer also weder Rechenkapazität, noch elektrischen Strom. Insgesamt aber spart die Aktion der Umwelt



Blick in die Tiefen des Alls: Beobachtungsdaten auch des Radioteleskops von Arecibo werden von Einstein@Home ausgewertet, einem Verbundnetz von Privatrechnern, die ungenutzte Kapazitäten anbieten und dabei auch die investierte Betriebsenergie sinnvoll nutzen. FOTO: CORNELL UNIVERSITY

rund fünf Megawattstunden, die bei europäischen Strompreisen die Institute im Jahr bald zwölf Millionen US-Dollar kosten würden. Und da es längst eine ganze Reihe ähnlicher Programme gibt, die zum Beispiel als Seti@Home nach eventuellen Signalen Außerirdischer suchen oder als Rosetta@Home durchrechnen, wie sich Proteine falten, sind die privaten Rechenleistungen aus einigen Bereichen der Grundlagenforschung nicht mehr wegzudenken.

Aber bringt die Rechnerei auf den privaten PCs tatsächlich der Wissenschaft etwas? Während die beiden Rechner in Mainz und Ames wieder einmal Daten vom Arecibo-Radioteleskop in Puerto Rico durchrechneten, ließ das Ergebnis den AEI-Physiker Benjamin Knispel stutzen. Das Ergebnis

vom 11. Juli 2010 überprüften gleich fünf der bekanntesten Radioteleskope der Welt: Greenbank in den USA, Lovell in Großbritannien, Effelsberg in Deutschland, Westerbork in den Niederlanden und Arecibo in Puerto Rico.

Masse eines Begleitsterns treibt alternden Pulsar an

Nach Abschluss der Berechnungen konnten Knispel und seine Kollegen im Fachmagazin Science feststellen: Einstein@Home hatte nicht nur einen neuen Pulsar entdeckt, sondern obendrein ein ganz besonderes Exemplar.

Offenbar ist PSR J2007 + 2722 (wie alle anderen Pulsare) entstanden, als ein Stern am Ende seines Lebens in einer Supernova

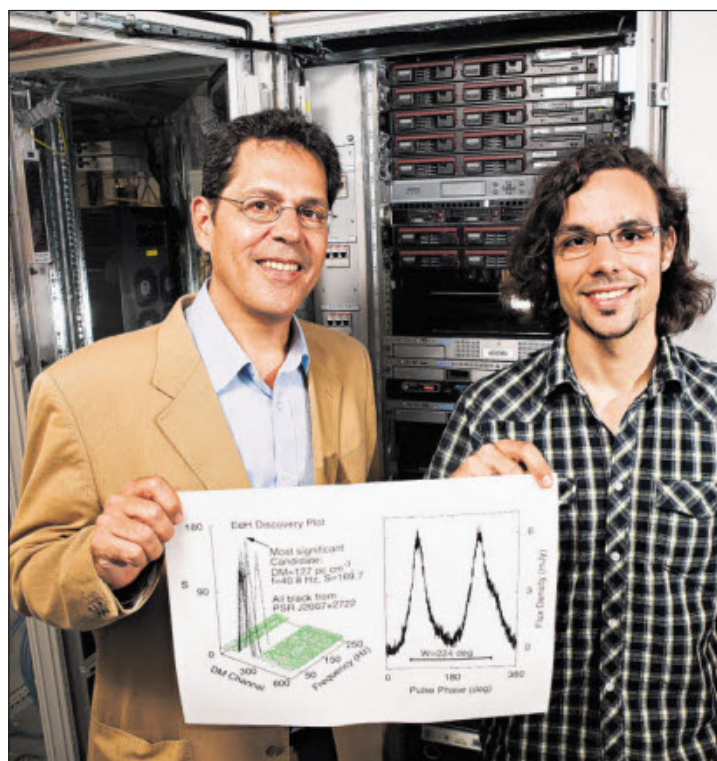
explodierte. Übrig blieb ein kleiner Neutronenstern, der aber einen großen Teil des Drehimpulses seines Ursprungsterns übernommen hatte. Deshalb wirbelte PSR J2007 + 2722 in jeder Sekunde etliche Male um seine Achse. Gleichzeitig sendet ein solcher Pulsar aber Radiowellen aus, was Energie aufzehrt, damit seine Rotationsbewegung abbremsen. Mit der Zeit wird also die Drehung von Pulsaren normalerweise immer langsamer.

PSR J2007 + 2722 aber muss einen Begleiter gehabt haben, der sich am Ende seines Lebens aufblähte – lange Zeit nachdem der Pulsar bereits entstanden war.

Das ist bei alternden Sternen ein ganz normaler Vorgang. Die gewaltig Schwerkraft des benachbarten PSR J2007 + 2722 aber

konnte einen Teil dieser aufgeblähten Hülle des Begleiters anziehen; immer mehr Materie prasselte auf die Oberfläche des Pulsars und brachte neben Masse auch Drehimpuls mit. Der aber beschleunigte die Drehung des Neutronensterns wieder und brachte auf diese Weise die Drehung des alternden Pulsars wieder auf Touren.

Als der Begleiter dann ebenfalls in einer Supernova explodierte, wurden seine Reste in den Weltraum katapultiert. Übrig blieb ein alter Pulsar, der für sein Alter viel zu schnell um seine eigene Achse wirbelte. Einstein@Home, Benjamin Knispel, Bruce Allen und einige hunderttausend Freiwillige können so einen Riesenerfolg der Astrophysik mitfeiern.



Den Phasenverlauf des Pulsars, der mit Hilfe ihrer Rechner ermittelt wurde, präsentieren Bruce Allen und Benjamin Knispel. FOTO: F. MOKLER

REDAKTION WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Anschrift: Holzhofallee 25 – 31, 64295 Darmstadt,
Telefax: 06151 387-533, E-Mail: s.goerisch@darmstaedter-echo.de

Dr. Stephan Görisch (stg) 387-367