

Röntgenlaser am SLAC gestartet

Am Nationalen Beschleunigerzentrum SLAC in Stanford hat die Linear Coherent Light Source (LCLS)¹⁾ Anfang Oktober ihren Betrieb aufgenommen. Dieser 420 Millionen US-Dollar teure Freie-Elektronen-Laser ist weltweit der erste Laser für harte Röntgenstrahlung. Er nutzt das kilometerlange Schlussstück des alten Linearbeschleunigers LINAC, um die Elektronen zu beschleunigen. Anschließend durchlaufen sie einen 130 Meter langen Abschnitt mit Undulatoren, deren räumlich periodische Magnetfelder die geladenen Teilchen dazu bringen, bis zu 120 Röntgenblitze pro Sekunde zu erzeugen. Die 80 Femtosekunden langen Lichtpulse haben Wellenlängen zwischen 0,15 und 1,5 Nanometer und enthalten jeweils etwa 10 Billionen Photonen. Die



LCLS

Im Oktober hat der erste Freie-Elektronen-Laser für harte Röntgenstrahlung am SLAC seinen Betrieb aufgenommen.

LCLS hat damit eine milliardenfache höhere Strahlungsintensität als die leistungsfähigsten Synchrotronstrahlungsquellen. Dadurch wird es z. B. möglich, die Struktur eines einzelnen Biomoleküls direkt zu bestimmen, statt wie bisher zur

Strukturbestimmung einen Molekülkristall benutzen zu müssen. Die kurze Pulsdauer erlaubt es zudem, schnell ablaufende atomare und molekulare Vorgänge zeitaufgelöst zu beobachten. Gegenwärtig kann immer nur eine Experimentiersta-

1) <http://lcls.slac.stanford.edu>

tion den Strahl der LCLS nutzen. Doch es ist eine Weiche geplant, mit der sich die Röntgenpulse auf sechs Stationen verteilen lassen. Ab 2014 wird die LCLS einen mächtigen Konkurrenten erhalten. Dann soll der 3,4 km lange Röntgenlaser European XFEL am DESY in Hamburg fertig sein, der ähnliche Wellenlängen und Intensitäten wie die LCLS erreicht, aber 30 000 statt 120 Pulse pro Sekunden produzieren kann.

50 Jahre ohne ET

Die beiden Physiker Giuseppe Cocconi und Philip Morrison begründeten am 19. September 1959 mit einem Artikel in der Zeitschrift „Nature“ die wissenschaftliche Suche nach außerirdischer Intelligenz, kurz SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence). Die beiden argumentierten darin, dass außerirdische Zivilisationen durchaus feststellen könnten, ob unser Sonnensystem intelligentes Leben beherbergt. Für den Versuch, mit uns zu kommunizieren, spekulierten Cocconi und Morrison, würden die Außerirdischen ihre Botschaften vermutlich mit Radiowellen von 1,42 GHz senden, der Radiofrequenz von Wasserstoff. Deshalb sollte man von der Erde den Himmel bei dieser Frequenz nach auffälligen Signalen absuchen. Tatsächlich hatte John Drake am National Radio Astronomy Observatory (NRAO) in Virginia schon mit der Suche begonnen. Doch er bewahrte über seine Arbeit zunächst Stillschweigen, damit man im US-Kongress nicht Wind davon bekam, dass am staatlich geförderten NRAO Steuergelder für die Suche nach Außerirdischen verwendet wurden.

Anfang der 1970er-Jahre begann die NASA, sich für SETI zu interessieren, und am Ende des Jahrzehnts hatten sich am Ames Research Center in San Jose und am Jet Propulsion Laboratory in Pasadena SETI-Programme etabliert. Die NASA begann 1992 mit einem umfassenden Projekt, doch schon im folgenden Jahr drehte ihm der



Trotz der finanziellen Schwierigkeiten suchen die 42 Teleskope des ATA das

Zentrum der Milchstraße nach außerirdischen Radiosignalen ab.

US-Kongress den Geldhahn zu. Das bereits 1984 gegründete SETI-Institut²⁾ setzte daraufhin die Suche mit Unterstützung von privaten Geldgebern fort. So lief von 1995 bis 2004 das Projekt Phoenix, bei dem u. a. das Arecibo-Radioteleskop die Umgebung von 800 sonnennahen Sternen überprüfte. Seit dem Jahr 2000 hat der Microsoft-Mitgründer Paul Allen den Bau eines SETI-Observatoriums mit bisher 31 Millionen Dollar unterstützt. Das Allen Telescope Array (ATA) in Kalifornien besteht aus 42 Teleskopen mit jeweils sechs Meter Durchmesser. Seit Mai 2009 sucht ATA das Zentrum der Milchstraße nach verdächtigen Signalen in einem breiten Bereich von Radiowellen ab. Die dabei gemachten Erfahrungen werden auch anderen Teleskop-Arrays zugute kommen. An der Auswertung der SETI-Daten können sich auch Amateure beteiligen.³⁾

Die finanzielle Lage von ATA bleibt indes prekär. Das SETI-Institut und die UC Berkeley, die die 50 Millionen Dollar teure Anlage betreiben, suchen weiterhin dringend nach Geldgebern. Die jährlichen Betriebskosten von 1,5 Millionen zahlt gegenwärtig die US-Luftwaffe, die ATA benutzt, um Satelliten und Trümmer in der Erdumlaufbahn zu verfolgen. Die Leitung von ATA hat bei der National Science Foundation (NSF) einen Projektantrag über sechs Millionen gestellt, der eine Vergrößerung der Anlage auf 84 Teleskope vorsieht. Private Spender haben schon über fünf Millionen zugesagt. Bisher hat SETI keinerlei Hinweise auf außerirdische Zivilisationen gefunden. Allerdings läuft die intensive Suche mit weit reichenden Radioteleskopen auch erst seit knapp einem Jahrzehnt.

Rainer Scharf

TV-TIPPS

8. 11., 21:00 Uhr **n-tv**
National Geographic
Der größte Atombeschleuniger der Welt

12. 11., 8:10 Uhr **Arte**
X:enius
Was wissen wir über unser Universum?

19. 11., 15:00 Uhr **3sat**
Das Rätsel von Tunguska
Eine gigantische Explosion vor 100 Jahren in Zentralsibirien gibt bis heute Rätsel auf

25. 11. und 26. 11. jew. 22:15 Uhr **ZDF**
Abenteuer Wissen extra
Helden des Klimas (1, 2)

2) www.seti.org

3) <http://setiathome.berkeley.edu>