

Fortschritte für SESAME

Die Synchrotronquelle SESAME in Jordanien ist seit einem Jahr in Betrieb und soll weiter ausgebaut werden.

Rund 60 Synchrotronquellen gibt es auf der Welt. Mit SESAME ist in Jordanien die erste davon im Nahen und Mittleren Osten in Betrieb. In dieser schwierigen Region soll SESAME nach dem Vorbild von CERN durch wissenschaftliche Kooperation einen Beitrag zur Völkerverständigung leisten. Zu den Partnerländern gehören bislang Ägypten, Iran, Israel, Jordanien, Pakistan, Palästina, Türkei und Zypern.

SESAME steht für „Synchrotronlight for Experimental Science and Applications in the Middle East“ und stellt brillantes Röntgenlicht für die Forschung zur Verfügung. Am 22. November 2017 wurde das erste monochromatische Licht in einem von zwei Strahlrohren erzeugt.¹⁾ Aus Zypern stammte die erste Nutzergruppe, die Mitte Juli 2018 für erste Experimente an der Spektroskopie-Beamline XAFS/XRF (X-ray absorption fine structure/X-ray fluorescence) nach Jordanien gekommen war.

Seit 14. November 2018 ist SESAME das erste assoziierte Mitglied von LEAPS (League of European Accelerator-Based Photon Sources).²⁾ Das beschlossen die Mitglieder auf ihrer ersten Plenarsitzung, die am DESY stattgefunden hat. LEAPS ist ein strategisches Konsortium, das 2017 auf Initiative der Direktoren der Anwandereinrichtungen für Synchrotronstrahlung und Freie-Elektronen-Laser in Europa gegründet wurde.

„Das ist für SESAME eine große Ehre; die wissenschaftliche und technische Entwicklung von SESAME und die Sichtbarkeit des Zentrums werden von dieser Mitgliedschaft sehr profitieren“, sagte Rolf-Dieter Heuer, Präsident des SESAME-Rates, der die Beitrittserklärung zusammen mit Helmut Dosch, dem Vorsitzenden von LEAPS und Vorsitzenden des DESY-Direktoriums, unterzeichnet hat.

Bislang gibt es an SESAME vier Strahlrohre, nun soll ein fünftes hin-



SESAME ist eine Synchrotron-Lichtquelle der dritten Generation und befindet sich im jordanischen Allan, rund 30 Kilometer von der jordanischen Hauptstadt Amman entfernt.

zukommen und „weiches“ Röntgenlicht im Energiebereich zwischen 70 eV und 1800 eV zur Verfügung stellen. Dieses Röntgenlicht eignet sich besonders, um Oberflächen und Grenzflächen von unterschiedlichen Materialien zu untersuchen, bestimmte chemische und elektronische Prozesse zu beobachten oder Kulturschätze zerstörungsfrei zu analysieren.

Das neue Strahlrohr heißt Helmholtz-SESAME Beamline (HESEB). Federführend beim Aufbau ist das DESY; darüber hinaus arbeiten das Forschungszentrum Jülich, die Helmholtz-Zentren Dresden-Rossendorf und Berlin sowie das Karlsruher Institut für Technologie mit. Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert das Projekt mit 3,5 Millionen Euro.

Speziell mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) verbindet SESAME eine lange Geschichte. Im Herzen von SESAME stecken auch einige Beschleuniger-Komponenten aus BESSY I, der Vorgängerquelle von BESSY II, die 1998 in Berlin abgebaut wurde. Ein Team um Johannes Bahrnt am HZB hat auch die Aufgabe übernommen, einen Undulator für das neue Strahlrohr zu konstruieren und in Betrieb zu nehmen. In Undulatoren stehen sich zwei Anordnungen von Magneten gegenüber und zwingen die ultraschnellen Elektronenpakete

zu einer wellenartigen Bewegung. Dabei geben die Elektronenpakete an jedem Umkehrpunkt der Welle Licht ab, das sich gegenseitig verstärkt, so dass ein laserartiger Strahl entsteht: das Synchrotronlicht.

Johannes Bahrnt hat bereits mehrere Undulator-Typen entwickelt, darunter den APPLE II UE56-Doppellundulator, der an BESSY II seit fast zwanzig Jahren sehr erfolgreich eingesetzt wird und brillantes Licht mit variabler Polarisation erzeugt. Damit lassen sich zum Beispiel magnetische Nanostrukturen untersuchen. Für SESAME wird nun ein UE56-Modul komplett umgebaut, mit neuen Magneten versehen und auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Das Projekt startet Anfang 2019 und soll in vier Jahren abgeschlossen werden.

Im Rahmen des europäischen Forschungsrahmenprogramms Horizon 2020 wird ein weiteres Großprojekt für SESAME finanziert: die „Beamline for Tomography at SESAME“ (BEATS) für harte Röntgenstrahlen. Unter der Leitung der ESRF startete das Projekt am 1. Januar. Für Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme sind vier Jahre und ein Budget von knapp 6 Millionen Euro veranschlagt.

Alexander Pawlak

1) Physik Journal, Januar 2018, S. 8

2) Physik Journal, Dezember 2017, S. 6