

Gemeinsam lernen bei CANDLE

VON KLAUS FLÖTTMANN &
VASILI TSAKANOV

Auf Initiative der Universität Hamburg wird im Spätsommer 2019 erstmals ein experimentelles Praktikum zur Beschleunigerphysik am CANDLE Institut in Jerewan stattfinden, zu dem Studierende aus Hamburg nach Armenien reisen. Die Idee zu diesem Praktikum hatte Jörg Roßbach, emeritierter Professor an der Universität Hamburg, während seines Besuches anlässlich eines Workshops am CANDLE Institut in 2017.

Das CANDLE Institut¹ wurde 2002 mit dem Ziel gegründet, beschleunigerbasierte Strahlungsquellen für breite Anwendungsbereiche in der Wissenschaft (z. B. Strukturbiochemie und Materialwissenschaften) aufzubauen, um so den hohen Standard der armenischen Wissenschaften zu sichern und für zukünftige Aufgaben auszubauen. CANDLE, ebenso wie das Yerevan Physics Institute YerPhi, pflegen enge Kooperationen mit dem in Hamburg ansässigen Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY², sowie der Universität Hamburg³, die bis in die 1960iger Jahre zurückreichen (ADK 2016, Heft 2). Insbesondere in den letzten Jahren verzeichnet das CANDLE Institut eine sehr erfolgreiche Entwicklung. So wird inzwischen nicht nur der moderne Beschleuniger AREAL zur Erzeugung ultrakurzer Elektronenpulse, sowie ein Zwei-Photonen-Mikroskop und eine Mikro-Fabrikationsanlage betrieben und für zahlreiche Experimente genutzt, auch verschiedenste Labore und modern ausgestattete Werkstätten stehen für die Vorbereitung und den Aufbau der Experimente zur Verfügung. Bei den laufenden Experimenten werden sehr kurze Elektronenpakete zur Bestrahlung von Proben benutzt, was z. B. zu Änderungen von elektrischen Materialeigenschaften und bei biologischen Proben zu DNS-Schäden führt. Dabei hat insbesondere die Untersuchung der Reparaturmechanismen von DNS-Schäden zu neuen Erkenntnissen geführt. Internationaler Praxis folgend versteht sich das CANDLE hierbei als „User Facility“, d. h. die AREAL-Anlage, Labore und Werkstätten stehen Wissenschaftlern aus Armenien und anderen Ländern für ihre Experimente frei zur Verfügung. Parallel zum laufenden Betrieb wird auch am weiteren Ausbau des

Beschleunigers gearbeitet. Mit einer Erhöhung der Strahlenergie, sowie dem Aufbau eines sogenannten Freie-Elektronen Lasers werden sich die Experimentiermöglichkeiten wesentlich erweitern und der Anschluss

modernsten Instrumenten vorzubereiten. Zu diesem Zweck haben wir ein spezielles Ausbildungsprogramm entwickelt, welches Teil des akademischen Lehrangebotes werden wird. Die notwendige Basis für dieses



Diskussion der Praktikumsdetails während des Vorbereitungstreffens im Dezember 2018. In der ersten Reihe Prof. Wolfgang Hillert (l.), Prof. Jörg Roßbach (Mitte) und Dr. Velizar Miltchev (r.) von der Universität Hamburg

an das internationale Feld erreicht. Um weitere Unterstützung für das CANDLE Institut wird geworben, z. B. durch einen Antrag bei der EU im Rahmen des Horizon 2020 Programms, über den im Frühjahr entschieden wird.

Das vitale Umfeld am CANDLE Institut eignet sich auch hervorragend für die Ausbildung von Studierenden und wird somit langfristig zu einer weiteren Vertiefung der Kooperation zwischen CANDLE und der Universität Hamburg beitragen.

„Dies ist eine völlig neue Art der Kooperation, die auf eine Stärkung und Entwicklung sowohl der Ausbildungs- als auch der Forschungsmöglichkeiten an der Universität Hamburg und an den beteiligten Universitäten in Armenien im Bereich der aktuellen Beschleunigerphysik abzielt. Am CANDLE Institut steht den Studierenden eine im internationalen Vergleich herausragende wissenschaftliche Infrastruktur zur Verfügung, die moderne experimentelle Forschungen erlaubt“, erläutert Prof. Roßbach. „Wir kooperieren schon viele Jahre mit dem CANDLE Institut in Armenien, aber bisher bezogen sich unsere Kontakte immer auf Forschungsvorhaben. Unsere Aufgabe ist es heute, Studenten, die allgemeine Physik, Hochenergiephysik oder Beschleunigerphysik studieren, auf das Arbeiten mit

Programm steht zur Verfügung; mit der Errichtung der AREAL-Anlage wurde auch die geeignete Infrastruktur fertiggestellt. In Hamburg haben wir für Ausbildungszwecke kein vergleichbares Equipment zur Verfügung wie am CANDLE Institut in Armenien. Wir sind zuversichtlich, dass wir dank des neuen Kurses unseren Studierenden eine Ausbildung auf höchstem Niveau anbieten können. Darüber hinaus ist es uns sehr wichtig, dass die Einrichtung des geplanten Programms über den Rahmen der wissenschaftlichen und ausbildungsbezogenen Kooperation hinausgeht. Deshalb werden die Praktikumsexperimente in Kleingruppen, in denen armenische und deutsche Studierende gemeinsam arbeiten, durchgeführt werden. Das gegenseitige Kennenlernen, der Austausch von Ideen und Erfahrungen, sowie der Kontakt mit der armenischen Kultur und Gesellschaft während des einwöchigen Aufenthaltes, sind konkrete Schritte um die kulturellen Bindungen zwischen Deutschland und Armenien auszuweiten und zu stärken.“ Der erste gemeinsame Praktikumskurs mit Studierenden aus Hamburg wird Ende September/Anfang Oktober 2019 stattfinden.

Der „Joint German-Armenian Practical Course“ wird vom Auswärtigen Amt der Bundesrepublik Deutschland im Rah-

1 <http://candle.am/>

2 <http://www.desy.de/>

3 <https://www.uni-hamburg.de/en.html>

men des Programms „Ausbau der Zusammenarbeit mit den Ländern der Östlichen Partnerschaft und Russland“ für zunächst zwei Jahre gefördert. Während eines ersten vorbereitenden Treffens in Jerewan im Dezember letzten Jahres⁴ gab es auch Gelegenheit, mit dem Dekan der Physikalischen Fakultät der Universität Jerewan, sowie mit Vertretern des Staatlichen Komitees der Wissenschaften Armeniens (SCS) zu sprechen⁵.

„Die breite politische Unterstützung unserer Initiative, sowie die Einbindung in die wissenschaftlichen Institutionen in beiden Ländern, ist sehr wichtig für uns“, erklärt Prof. Wolfgang Hillert von der Universität Hamburg. „Unsere Initiative wurde von all unseren Gesprächspartnern positiv bewertet und als zukunftsweisendes Programm begrüßt. Insbesondere der gegenseitige Nutzen des Projekts für die Weiterentwicklung der Ausbildungsprogramme und die Aussicht auf weiterführende Kooperationen wurden betont. Die nun gewährte zweijährige finanzielle Förderung durch das Auswärtige Amt gibt uns die Möglichkeit, das Programm zu etablieren und erste praktische Erfahrungen zu gewinnen. Wir hoffen natürlich die fi-

der Ablauf der Experimente, notwendige Instrumente und Ähnliches mit den Spezialisten vom CANDLE besprochen und insbesondere die Ausarbeitung des praktikumsbegleitenden, schriftlichen Materials hinsichtlich Detailtiefe und -länge festgelegt. Da es das Ziel ist, dass das Praktikum sowohl an der Universität Hamburg als auch an verschiedenen armenischen Universitäten (z. B. Yerevan State University, Yerevan Engineering University) als Veranstaltung des normalen Lehrplans akzeptiert wird, d.h. das die Studierenden Kreditpunkte für die Veranstaltung bekommen, müssen strenge Anforderungen erfüllt werden.

„Nachdem ich das Niveau der Forschung am CANDLE und die hier zur Verfügung stehenden experimentellen Möglichkeiten kennengelernt habe, bin ich sicher, dass der von uns entwickelte Praktikumskurs die höchsten Anforderungen, nicht nur der Universität Hamburg, erfüllen wird“, fasst Prof. Hillert das Vorbereitungstreffen zusammen. „Diese Initiative eröffnet großartige Möglichkeiten, eine neue Generation von Wissenschaftlern in einem internationalen Team auf die Zukunft vorzubereiten und

dem deutschen High-Tech Unternehmen Rohde & Schwarz unterzeichnet.⁶ Rohde & Schwarz ist ein führendes Unternehmen im Bereich Messgeräte, Informationstechnologie und Informationssicherheit. Ziel der Initiative ist es, ein Trainingszentrum zur Ausbildung im Bereich Elektronik, Telekommunikation, Mikrowellenelektronik und Kontrollsysteme für Beschleuniger am CANDLE zu eröffnen. Rohde & Schwarz unterstützt den Aufbau durch kostenfreie Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien, sowie durch vergünstigte Messgeräte.

Die Eröffnung des Trainingszentrums ist für den Juli 2019 geplant, zeitgleich zu dem internationalen Workshop „Ultrafast Beams and Applications - UBA 19“⁷.

Mit diesen Ausbildungsinitiativen schlägt das CANDLE Institut ein neues Kapitel in seiner Geschichte auf. Die hohen Anforderungen im Bereich Beschleunigerphysik und ihrer Anwendung decken ein weites Spektrum physikalischer und technischer Fragen ab, sodass die Initiativen Strahlkraft in andere Institutionen, in den universitären Ausbildungsbetrieb und damit in die armenische Gesellschaft entfalten werden. Gerade für den wissenschaftlichen Nachwuchs ist die Entwicklung von Zukunftsperspektiven in Armenien durch internationale Vernetzung äußerst wichtig. Jungen Menschen die Möglichkeit einer Ausbildung auf höchstem Niveau in einem internationalen Umfeld zu geben, ist deshalb eine unverzichtbare Investition in die Zukunft, deren Erfolge sich bald zeigen werden.

Zu den Personen: **Dr. Klaus Flöttmann** studierte Physik an der Universität Hamburg. Bei DESY hat er an verschiedenen Beschleunigerprojekten verantwortlich mitgewirkt, vorwiegend im Bereich der Entwicklung neuer Teilchenquellen. Seit 2010 unterstützt er den Aufbau des Linearbeschleunigers am CANDLE Institut u.a. als Mitglied eines internationalen Beratergremiums. **Prof. Dr. Vasili Tsakanov** studierte Physik an der staatlichen Universität Rostow am Don. Nach einem zweijährigen Gastaufenthalt an der Technischen Universität Darmstadt und DESY leitete er ab 1998 die Abteilung für beschleunigerbasierte Strahlungsquellen am YerPhI und wurde 2002 zunächst technischer Direktor, ab 2005 Direktor des CANDLE Instituts.



Teilnehmer des Vorbereitungstreffens begutachten hochpräzise Beschleunigerkomponenten, die in der hauseigenen Werkstatt des CANDLE gefertigt wurden

nanzielle Unterstützung in den Folgejahren verstetigen zu können.“

Bei dem Treffen im Dezember wurde

die Ausbildungsmöglichkeiten in Armenien und Hamburg zu stärken.“

An dieser Stelle sei auf eine weitere Initiative des CANDLE Institutes zur Verbesserung der Ausbildung junger Wissenschaftler in Armenien hingewiesen. Bereits im Juli des vergangenen Jahres wurde eine Absichtserklärung des CANDLE Institutes mit

⁴ <http://candle.am/german-armenian-joint-course/>

⁵ <http://www.scs.am/ber/305c0675f29a59c931952744>

⁶ <http://candle.am/mou-between-rohde-schwarz-int-gmbh-and-candle/>

⁷ <http://candle.am/uba19/>