

Studierenden-Reise, mal anders herum

Deutsch-Armenisches Praktikum

Zukunftsinvestitionen am CANDLE

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, pensionierter 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. Mikrobiologie, Materialwissenschaften und Vieles mehr) 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. Das Umfeld 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 modernsten Instrumenten vorzubereiten. Zu diesem Zweck haben wir ein spezielles Ausbildungsprogramm entwickelt, welches Teil des akademischen Lehrplans werden wird. Die notwendige Basis für dieses 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 anbieten können, die weltweit den Anforderungen physikalischer Institutionen genügt. Darüber hinaus ist 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 ‚Joint German-Armenian Practical Course‘ wird vom Auswärtigen Amt der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des Programms ‚Ausbau der Zusammenarbeit mit

¹ <http://candle.am/>

² <http://www.desy.de/>

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

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 finanzielle Unterstützung in den Folgejahren verstetigen zu können.“

Bei dem Treffen im Dezember wurde der Ablauf der Experimentente, notwendige Instrumente und Ähnliches mit den Spezialisten vom CANDLE besprochen und insbesondere die Ausarbeitung der 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. dass 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 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 ein Memorandum of Understanding des CANDLE Institutes mit dem deutschen High-Tech Unternehmen Rohde & Schwarz unterzeichnet⁶. 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. Rhode & Schwatz 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. Der erste gemeinsame Praktikumskurs mit Studierenden aus Hamburg wird Ende September /Anfang Oktober stattfinden.

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 Stahlkraft in andere Institutionen, in den universitären Ausbildungsbetrieb und damit in die armenische Gesellschaft entfalten werden. Jungen Menschen die Möglichkeit einer Ausbildung auf höchstem Niveau in einem internationalen Umfeld zu geben, ist eine unverzichtbare Investition in die Zukunft, deren Erfolge sich bald zeigen werden.

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

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

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

⁷ <http://candle.am/uba19/>

Zu den Personen

Dr. Kaus 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 2 jährigen Gastaufenthalt an der Technischen Universität Darmstadt und DESY leitete er ab 1998 die Abteilung für Beschleunigerphysik am YerPhI und wurde 2002 zunächst technischer Direktor, ab 2005 Direktor des CANDLE Instituts.



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



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

Students-Travel, just the other way round

German-Armenian Practical Course

Investments into the Future at CANDLE

Klaus Flöttmann & Vasili Tsakanov

On initiative of the University Hamburg an experimental training course on accelerator physics will take place in late summer 2019 at the CANDLE institute in Yerevan for which students from Hamburg will travel to Armenia. The idea for this course came to Jörg Roßbach, retired professor at the University Hamburg, during a visit of the CANDLE institute on occasion of a workshop in 2017.

The CANDLE institute⁸ was founded in 2002 with the aim to construct accelerator based radiation sources for broad applications in science (e.g. **structural biology**, material sciences and many more) in order to sustain the high level of Armenian science and to strengthen it for future tasks. CANDLE, as well as the Yerevan Physics Institute – YerPhI, maintain close cooperation's with the Hamburg based Deutsches-Elektronen Synchrotron – DESY⁹, as well as with the University Hamburg¹⁰ which date back to 1960s (ADK 2016, Issue 2). Especially the last years witnessed a strong and positive development of the CANDLE institute. Meanwhile not only the modern accelerator AREAL is in operation for the production of ultra-short electron bunches, also a two-photon microscope and a micro-fabrication facility are functioning and are being used for experiments. In parallel diverse laboratories and workshops equipped with modern infrastructure are made available for the preparation and the design of experiments. The environment is ideally suited for the education of students and thus can contribute to the long-term consolidation of the cooperation between CANDLE and University Hamburg.

‘This is a completely new kind of cooperation which aims at strengthening and developing the educational and the research capabilities at the University Hamburg as well as at the participating Armenian universities in the area of modern accelerator physics. Students will get access to a world-class infrastructure at the CANDLE institute which allows modern experimental research.’ explains Prof. Roßbach. ‘We are cooperating with the CANDLE institute in Armenia already for a long time, but until now our contacts have been related to research projects. Today our task is to prepare students of general physics, high-energy physics and accelerator physics for working with state-of-the-art scientific equipment. To this end we have developed a special educational program which will become part of the academic training. The necessary basis for this course is available; with the construction of the AREAL facility also the appropriate infrastructure has been set up. We have no comparable equipment as at the CANDLE institute in Armenia available for the education of students in Hamburg. We are confident that, thanks to the new course, our students will receive a training which meets the requirements of physical institutions all over the world. Moreover it is important to us, that the program goes beyond the frame of scientific and educational cooperation. Therefore the experiments will be conducted in small groups in which Armenian and German students work together. Becoming acquainted with each other, exchanging ideas and experiences and the contact with the Armenian culture and society during the one-week stay are steps for expanding and strengthen the cultural ties between Germany and Armenia.’

The ‘Joint German-Armenian Practical Course’ is supported by the German Federal Ministry of Foreign Affairs in the framework of the program ‘Expanding Cooperation with Civil Societies in the Eastern Partnership Countries and Russia’ initially for two years. A first preparatory meeting in Yerevan in December last year¹¹ gave opportunity to talk to the dean

⁸ <http://candle.am/>

⁹ <http://www.desy.de/>

¹⁰ <https://www.uni-hamburg.de/en.html>

¹¹ <http://candle.am/german-armenian-joint-course/>

of the faculty of physics of the Yerevan State University, and with representatives of the State Committee of Science of Armenia (SCS)¹².

‘The broad political support of our initiative and the integration into the scientific institutions in both countries is very important for us.’ explains Prof. Wolfgang Hillert from University Hamburg. ‘All our dialogue partners rate our initiative positive and appreciate it as a future oriented program. Especially the mutual benefit for the development of educational programs and new outlooks in the cooperation were highlighted. With the granted two-year financial support of the ministry of foreign affairs we have now the possibility to implement the program and gain first experience. We hope, of course, that we can perpetuate the financial support in the coming years.’

At the meeting in December the sequence of experiments, necessary instruments and such were discussed with the experts at CANDLE. Especially the composition of the written, concomitant material for the experiments was detailed with respect to depth and length. With the aim to be accepted as part of the standard academic training at University Hamburg and various Armenian universities (e. g. Yerevan State University, Yerevan Engineering University), which means that the students shall get credit points for the training, the practical course has to meet highest requirements.

‘After I got acquainted with the level of research at the CANDLE institute and the available experimental equipment, I’m convinced that the program developed by us will meet the requirements not only at University Hamburg.’ summarizes Prof. Hillert the preparatory meeting. ‘This initiative opens great possibilities to prepare a new generation of scientist in an international team for the future and to strengthen the educational possibilities in Armenia and in Hamburg.’

At this point another initiative of the CANDLE institute to improve the education of young scientists shall be mentioned. Already in July a Memorandum of Understanding was signed between CANDLE and the German high-tech company Rohde & Schwarz¹³. Rohde & Schwarz is a leading company in the field of measurement equipment, information technology and IT-Safety. The aim of the initiative is to set up a training centre for education in the area of electronics, telecommunication, microwave technology and control systems for accelerators at CANDLE. Rohde & Schwarz supports the centre by providing free educational material and by discounts for measurement equipment.

The opening of the training centre is foreseen for July 2019 in conjunction with the international workshop ‘Ultrafast Beams and Applications - UBA 19’¹⁴. The first course with students from Hamburg will be held end of September /beginning of October.

With these educational initiatives CANDLE opens a new page in its history. The high requirements in the field of accelerator physics and accelerator applications cover a wide spectrum of physical and technological questions, so that the initiatives will outreach into other institutions, into the educational activities at the universities and thus into the Armenian society. Giving young people the possibility of an education on the highest level in an international environment is an indispensable investment into the future which will soon show results.

¹² <http://www.scs.am/en/305c0675f29a59c931952744>

¹³ <http://candle.am/mou-between-rohde-schwarz-int-gmbh-and-candle/>

¹⁴ <http://candle.am/uba19/>

The Authors

Dr. Klaus Floettmann studied physics at University Hamburg. He took over responsibility in various accelerator projects at DESY, predominately in the area of developments of new particle sources. Since 2010 he supports the construction of the linear accelerator at CANDLE, among others as member of an international advisory committee.

Prof. Dr. Vasili Tsakanov studied physics at Rostov on Don State University. After a 2 years guest stay at Technische Universität Darmstadt he headed since 1998 the division of accelerator based radiation sources at YerPhi and was from 2002 on technical director, and from 2005 on director, of the CANDLE institute.



Discussion of the training course during the preparatory meeting in December. In the first row Prof. Wolfgang Hillert (left), Prof. Jörg Roßbach (middle) and Dr. Velizar Miltchev (right) from University Hamburg.



Participants of the preparatory meeting examine high-precision accelerator components which have been produced in the workshop at CANDLE.