

Press release**Friedrich-Schiller-Universität Jena****Juliane Dölitzsch**

05/15/2018

<http://idw-online.de/en/news695734>Research projects
Physics / astronomy
transregional, national**„Die Tür zu einer neuen Physik öffnen“****Physiker der Universität Jena an internationalem Erstversuch zur Erzeugung von Materie aus Licht in Oxford beteiligt**

Sag niemals nie, das gilt in der Wissenschaft genauso wie in vielen anderen Lebenslagen. Und doch glaubten die Vordenker der Quantenelektrodynamik (QED), dass man ihre theoretischen Feststellungen niemals praktisch nachweisen könnte. So beschrieben Gregory Breit und John A. Wheeler 1934 erstmals, wie sich Licht durch Erzeugung eines Elektronen-Positronen-Paares in Materie umwandeln ließe; Nobelpreisträger Julian Schwinger führte dies in den 1960er Jahren fort, indem er postulierte, dass man bei sehr hoher Feldstärke Elektronen und Positronen aus dem Vakuum herausreißen könnte. Diese sogenannte Theorie der Quantenelektrodynamik ist weltweit akzeptiert, einzig ihre Gültigkeit bei hohen Feldstärken und der direkte Nachweis von Paarerzeugung aus dem Vakuum steht aus – bis jetzt.

„Wir sind gerade mitten im Versuch, die Tür zu einer neuen Physik zu öffnen“, sagt Dr. Christian Rödel von der Friedrich-Schiller-Universität Jena, „der Schwinger-Physik.“ Erstmals haben sich dazu internationale Wissenschaftlerteams zusammengetan, um am Rutherford Appleton Laboratory in der Nähe von Oxford, England, das neuartige Experiment zu wagen. Fünf Physiker vom Jenaer Institut für Optik und Quantenelektronik arbeiten dazu mit rund 30 weiteren Wissenschaftlern vom Imperial College London (England), der Queen’s University Belfast (Nordirland), der University of California, Berkeley (USA) und vom Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in der Helmholtz-Gemeinschaft (Hamburg) Hand in Hand.

Durch Licht-Licht-Wechselwirkung Materie erzeugen

„Durch moderne Lasertechnologie und extrem intensive Laserstrahlung ist das früher Unmögliche denkbar geworden – dass wir durch Licht-Licht-Wechselwirkung Materie erzeugen“, erzählt Dr. Rödel. In einer vier Quadratmeter großen Vakuumkammer lassen die Forscher dafür hochenergetische Photonen, also Lichtteilchen, mit einem Hochintensitätslaserstrahl kollidieren. Bei der Kollision sollten nach der QED-Theorie einige Elektronen-Positronen-Paare entstehen, also Materie und Antimaterie, die als geladene Teilchen von mehreren Magneten abgelenkt und dann von einem extrem empfindlichen Detektorsystem gemessen werden können.

Zentralen Anteil am Versuchsaufbau haben Doktoranden von der Universität Jena: „Dominik Hollatz hat wesentlich zur Entwicklung der Magneten beigetragen, die die Elektronen-Positronen-Paare ablenken und ohne die das Experiment nicht möglich wäre. Andreas Seidel hat außerdem eine spezielle Plasmalinse mitentwickelt, die eine größere Photonendichte im Experiment sicherstellt.“ Beide werden Aspekte des Experiments in ihren Dissertationen auswerten und beschreiben. Auch die weiteren Wissenschaftler werden sich in den kommenden Monaten mit der Analyse der riesigen Menge an Daten befassen.

Neuland betreten

Christian Rödel ist begeistert, dass das Jenaer Team von Prof. Dr. Matthäus Zepf an dem Gemeinschaftsexperiment in England mitwirkt. „Ob der Versuch glückt oder nicht, wir betreten hier komplettes Neuland. Das könnte die Teilchenphysik revolutionieren.“ Er verdeutlicht: „Die Effekte, die wir untersuchen, könnten wichtige Prozesse sein, die in den ersten 100 Sekunden nach dem Urknall abgelaufen sind – als allein aus Licht Materie entstanden ist.“

Auch deshalb entstehen derzeit in Europa drei große Forschungszentren, die QED-Effekte in starken Laserfeldern untersuchen und die Physik im Sinne Julian Schwingers – und des Erstversuchs – vorantreiben werden.

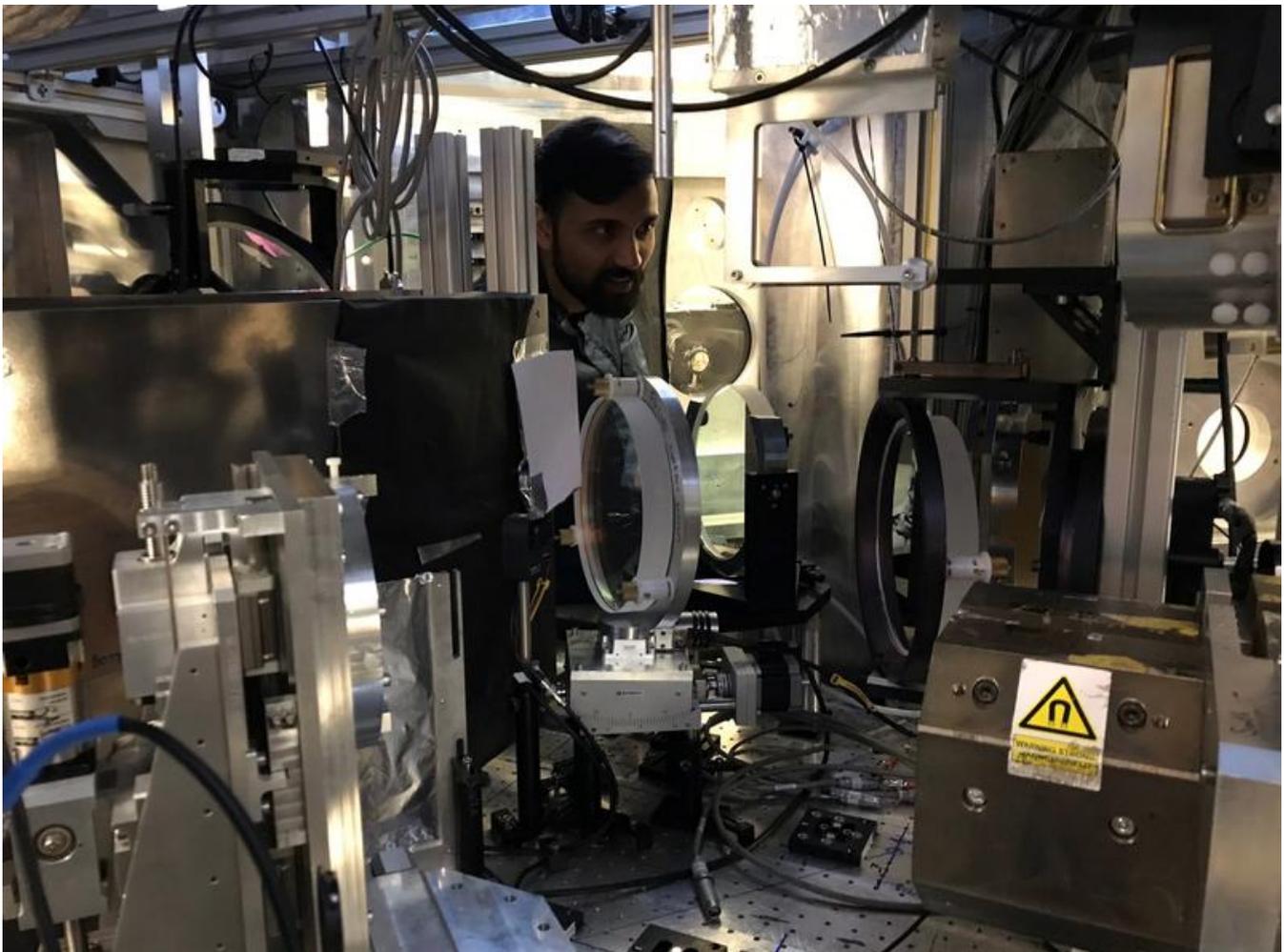
Kontakt:

Dr. Christian Rödel

Institut für Optik und Quantenelektronik der Universität Jena

Fröbelstieg 3, 07743 Jena

E-Mail: christian.roedel[at]uni-jena.de



Masterstudent Harsh Harsh überprüft die Justage des Astra Gemini-Lasers in der Experimentierkammer.
(Foto: Christian Rödel/FSU)



Dominik Hollatz bei "seinen" Magneten, die die Elektronen-Positronen-Paare ablenken und ohne die das Experiment nicht möglich wäre.
(Foto: Christian Rödel/FSU)