

Laser Particle Acceleration

385. WE-Heraeus-Seminar

Bahnbrechende Entwicklungen neuer Lasertechnologien („chirped pulse amplification“) in den letzten Jahren erlauben es, Laserpulse bis zu einer Leistung von mehreren Petawatt (Billiarden Watt) mit Pulsdauern im Subpikosekundenbereich zu erzeugen. Diese ultrakurzen, superintensiven Laserpulse liefern Energiedichten, die höher sind als im Innern der Sonne, und eröffnen einzigartige Möglichkeiten zur Untersuchung fundamentaler physikalischer Prozesse. Dadurch werden faszinierende technologische Anwendungen in einem völlig neuen Parametergebiet ermöglicht. Die Laser-Wechselwirkung mit Materie liefert somit einzigartige Bedingungen für verschiedene Studien, insbesondere der relativistischen Laser-Plasma-Physik. Die Thematik reicht von der Erzeugung und Anwendung von Attosekundenpulsen (trillionster Teil einer Sekunde) bis zur Entwicklung neuartiger Teilchen- und Photonenquellen. Einige dieser aufregenden Studien wurden vor Kurzem in *Nature* und *Science* veröffentlicht.

Diese neuen Gebiete wurden im 385. Wilhelm und Else Heraeus-Seminar „Laser Particle Acceleration“ sowohl theoretisch als auch experimentell behandelt. Führende Experten berichteten von den allerneuesten Ergebnissen in den Gebieten der laserbeschleunigten Elektronen-, Protonen- und Photonenpulse.

So wurde zum Beispiel berichtet, dass Elektronenpulse bis zu einem GeV in einem zentimeter-langen Plasma beschleunigt werden konnten, welches einen Durchbruch in der Laserbeschleunigung bedeutet. Diese Pulse könnten in naher Zukunft nicht nur als Injektor in klassischen Beschleunigern, sondern auch als Elektronenquelle für die Erzeugung von neuen ultra-kurzen Röntgenquellen einge-

setzt werden. Große Entwicklungen haben auch bei der Erzeugung von laserbeschleunigten Protonenpulsen stattgefunden. Mit speziell gefertigten Targets lassen sich jetzt quasi mono-energetische Protonenpulse mit einigen MeV erzeugen. Diese neuartigen Quellen bieten unter anderem ein enormes Potenzial für Anwendungen – sowohl in der Trägheitsfusion als auch in der Medizin. Faszinierende Entwicklungen gibt es auch bei der Erzeugung von Höheren Harmonischen. Harmonische bis in den Röntgenbereich wurden bei der Verbesserung des Laserpulskontrasts in laserbestrahlten Festkörpertargets detektiert. Numerische Simulationen sagen voraus, dass die Pulsdauer dieser Harmonischen im Attosekundenbereich liegt.

Oswald Will

DPG-Arbeitstagung Forschung-Entwicklung-Innovation XXXI

Die 31. DPG-Arbeitstagung Forschung-Entwicklung-Innovation fand vom 3. bis 5. Dezember 2006 im Physikzentrum in Bad Honnef statt. Ziel der Tagung war die Vermittlung eines ganzheitlichen, fachübergreifenden Verständnisses von Innovationen in der Gesellschaft. In 18 eingeladenen Vorträgen, einer Podiumsdiskussion und mehreren Postern behandelten hochrangige Physiker aus Wissenschaft und Wirtschaft verschiedenste Aspekte zu den Themen Forschungsmanagement, Transfer- und Innovationsprozesse.

Zum Auftakt der Veranstaltung wurden die Voraussetzungen für innovative Prozesse in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft untersucht. Das Innovationspotenzial eines Unternehmens ist eng verknüpft mit den beteiligten kreativen Persönlichkeiten, aber auch mit einer strukturierten Entwicklung der innovativen Fähigkeiten in der Gruppe. Es ergibt

sich ein Wettbewerbsvorteil für Unternehmen, die wissenschaftliche Methodik und effektives Innovationsmanagement im Tagesgeschäft unterbringen.

Im Hauptteil der Tagung wurde die Anwendung wissenschaftlich-technischer Instrumente und Managementmethoden anhand von aktuellen Fallbeispielen vorgestellt. Der Weg von einem Forschungsprojekt zur Produktentwicklung und Serienproduktion führt typischerweise über den Transfer aus einem Forschungsinstitut in ein Start-up-Unternehmen und schließlich in einen Großkonzern. Innovationstreiber zwischen „Technology Push“ und „Market Pull“ sind die Start-ups, denen es jedoch häufig an dem nötigen Eigen- und Risikokapital und zudem an Markt- und Produktreife fehlt. Lebhaft wurde über zahlreiche gelungene Innovationsprojekten berichtet.

Am letzten Tag ging es um die gegenwärtigen Herausforderungen und Szenarien künftiger Entwicklungen. Mit der Hightech-Strategie stellt sich die Bundesregierung dem weltweiten Innovationswettbewerb. Interdisziplinäre Forschungsvorhaben werden den Trend zur Verkleinerung, Multifunktionalität, Vernetzung und Automatisierung beschleunigen. Die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen dieser Entwicklungen wurden natürlich kontrovers diskutiert. Wir stehen vor der Herausforderung, die fortschreitende Globalisierung im Rahmen einer nachhaltigen und friedensfähigen öko-sozialen Marktwirtschaft zu gestalten, um den zukünftigen Innovationen zu ermöglichen, die großen Probleme der Menschheit zu lösen.

Wie immer bot die angenehme Atmosphäre im Physikzentrum die Gelegenheit, ausgiebig zu diskutieren und neben dem wissenschaftlichen Austausch auch persönliche Kontakte zu pflegen.

Johannes Delfs, Stephan Olesinski

Prof. Dr. Oswald Willi, Institut für Laser- und Plasma-physik, Universität Düsseldorf

Johannes Delfs, Stephan Olesinski, GE Security Germany GmbH