

# Übersicht M-Bereich

## HERA

Das Berichtsjahr 2001 war von den Umbauarbeiten für die Luminositätserhöhung von HERA geprägt. Nachdem im Vorjahr die alten Beschleunigerkomponenten bereits weitgehend ausgebaut worden waren, ging die Montage der neuen Beschleunigerkomponenten zügig voran, so dass der Strahlbetrieb mit der Injektion von Protonen in HERA am 27. Juli aufgenommen werden konnte. Bis Mitte August konnten Protonen routinemäßig injiziert und beschleunigt werden.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten, den Positronenstrahl um die Maschine zu transportieren, standen dann Anfang September beide Ringe für ausführliche Strahl-optikttests zur Verfügung.

Ab Anfang Oktober wurden zum ersten Mal in 2001 beide Strahlen bei ihrer Maximalenergie zur Kollision gebracht, wobei eine spezifische Luminosität von  $1.68 \times 10^{30} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ mA}^{-2}$  erreicht wurde.

Ein Problem bei der Inbetriebnahme der neuen Wechselwirkungszonen war der Synchrotronstrahlungsuntergrund der Experimente H1 und ZEUS. Er soll durch den Einbau von zwei vertikalen und einem horizontalen Kollimator, mit deren Auslegung und Fertigung bereits begonnen wurde, reduziert werden.

## DORIS III

Bedingt durch größere Umbauarbeiten, bei denen unter anderem ein Großteil der Triplet-Vakuumkammern ausgetauscht und zwei Resonatoren ausgebaut wurden, und wegen einer Reihe von Zwangsbelüftungen entwickelte sich die Strahllebensdauer nur sehr langsam. Bei einem integrierten Strahlstrom von 100 Ah wurden erst annähernd 50% der Vorjahreswerte erreicht. Dies

erklärt die gegenüber dem letzten Jahr um 2% leicht reduzierte Betriebseffizienz von 92.3%.

Die gegen Ende des diesjährigen Betriebes erzielten Lebensdauern von 12 Stunden bei 130 mA, 15 Stunden bei 110 mA und 20 Stunden bei 90 mA sind ähnlich wie die in den Vorjahren erzielten Werte.

## Vorbeschleuniger

Die Vorbeschleuniger für Elektronen und Positronen, LINAC II-PIA-DESY II, liefen auch 2001 sehr zuverlässig.

Die vom LINAC II an PIA gelieferte Teilchenzahl konnte auf  $3.9 \times 10^{10}$  Positronen gesteigert und damit verdoppelt werden.

Für den Betrieb des LINAC III stehen seit Herbst dieses Jahres zwei verschiedene  $\text{H}^-$ -Quellen zur Verfügung. Die neu in Betrieb genommene Cäsium-freie Hochfrequenzquelle konnte während einer mehrwöchigen Betriebsperiode für die Injektion in den LINAC III und weiter in DESY III genutzt werden. DESY III erzeugt unabhängig von der genutzten Quelle einen stabilen Strom von 210 mA bei 7 GeV.

## Linear-Collider Studien

Mit der Fertigstellung des TESLA Technical Design Report (TDR) wurde im Berichtszeitraum ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur Realisierung des Zukunftsprojekts für einen 500–800 GeV supraleitenden Elektron-Positron Linear-Collider mit integriertem Röntgenlaser-Labor erreicht.

Eine Kostenschätzung für den Beschleunigerteil des Projektes wurde anhand von Industriestudien für die

Massenfertigung der Hauptkomponenten der Anlage erarbeitet. Die Kosten für den 500 GeV Collider wurden zu 3.136 Milliarden € ermittelt. Die zusätzlichen Kosten für die Integration des Röntgen-FEL belaufen sich auf 0.241 Milliarden €.

Der TESLA TDR wurde im März 2001 im Rahmen eines internationalen Kolloquiums der Öffentlichkeit vorgestellt. Das große Interesse am TESLA-Projekt wurde durch die Teilnahme von annähernd 1000 Wissenschaftlern an dieser Veranstaltung eindrucksvoll unterstrichen.

Auf der Basis des TDR wurde die Vorbereitung des Planfeststellungsverfahrens weitergeführt. Mitarbeiter von DESY und unabhängige Ingenieure für die Genehmigungsplanung, die Projektsteuerung, die Umweltplanung und die hydrogeologischen Untersuchungen erarbeiten in einem Team die Planunterlage.

Im Berichtszeitraum konnte der TESLA Test Facility LINAC in der Regel im 24-Stunden-Betrieb genutzt werden. Hierbei standen zunächst Studien zur Beschleunigerphysik im Vordergrund. Ab Sommer lag der Schwerpunkt dann im Bereich des FEL-Betriebs.

## Freie-Elektronen Laser

Im Laufe des Jahres 2001 gelang es, die Verstärkungsleistung des FELs gegenüber dem im Vorjahr erreichten Wert von  $10^3$  bis  $10^4$  schrittweise um mehrere Größenordnungen zu erhöhen. Der Erfolg beruhte auf der Optimierung nicht eines einzelnen, sondern mehrerer Betriebsparameter wie der Einstellung des Bunch-Kompressors, des Photoinjektors und der Elektronenstrahlage im Undulator.

Dem Wunsch der ersten wissenschaftlichen Nutzer folgend, konzentrierten sich die Bemühungen auf den Wellenlängenbereich zwischen 80 nm und 120 nm. Am 10. September wurde der maximal mögliche Verstärkungsfaktor von  $10^7$  erreicht. Erste Experimente nutzten den erzeugten FEL-Strahl, um das Verhalten von Probenmaterial im intensiven Photonenstrahl zu untersuchen.

Die Studien zum Entwurf eines Höchstleistungs-FELs für Wellenlängen bis hinunter zu 0.1 nm (kurz: XFEL) wurden fortgesetzt.