

Die zukünftige Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III

Zur Vorbereitung des Umbaus von PETRA II in eine dedizierte Lichtquelle sind die Arbeiten weiter vorangetrieben worden.

Um die angestrebte Emittanz von 1 nmrad zu erreichen, muss die Strahlungsdämpfung von PETRA III erheblich erhöht werden. Dies wird durch den Einbau von 20 vier Meter langen Dämpfungswiggler erreicht. Sie werden in enger Zusammenarbeit mit dem Budker-Institut in Novosibirsk gebaut. In 2006 wurde der erste Prototyp eines vier Meter langen Wiggler gebaut und getestet. Nach Auswertung der Tests wurden noch kleinere Veränderungen an der Auslegung der Wiggler vorgenommen und dann mit der Serienproduktion begonnen. Die ersten Magnete werden zu Beginn des Jahres 2007 bei DESY eintreffen. Die Apparatur zur Beschichtung der Wigglerkammern mit NEG-Material ist fertig konstruiert und wurde in Teilen aufgebaut. Die ersten Versuche zur Beschichtung sollen zu Beginn des nächsten Jahres durchgeführt werden.

Die Arbeiten am Vakuumsystem der Dämpfungswigglerstrecke sind weitergeführt worden.

Um die Vakuumkammer im Bereich der Dämpfungswiggler vor zu starker Belastung durch Synchrotronstrahlung zu schützen, sind drei Typen von Absorbern unterschiedlicher Länge notwendig. Die sogenannten regulären Absorber von 80 cm Länge sind im wesentlichen fertig konstruiert. Zu klären sind noch einige Fragen im Zusammenhang mit der Wasserkühlung. Die Auslegung der 4 m langen Absorber und der 6 m langen Absorber ist weitgehend abgeschlossen. Gestelle und Justiereinrichtungen für die Wiggler und Absorber sind ausgearbeitet worden. Nach Klärung einiger Detailfragen kann im folgenden Jahr mit der Serienproduktion der Komponenten begonnen werden.

Um von den kleinen Strahldimensionen zu profitieren, muss die Strahlage mithilfe eines Rückkopplungssystems stabilisiert werden. Die Strahlage wird dabei über eine anspruchsvolle Elektronik gemessen. In diesem Jahr wurden weitere Versuche mit einer Prototyp-elektronik durchgeführt, um die Spezifikation für die Beschaffung der Monitorelektronik zu erstellen. In diesem Zusammenhang wurden auch Messungen an der ESRF durchgeführt, um den Einfluss des Strahlstroms und der Verteilung der Bunche in der Maschine auf die Lagemessung zu untersuchen. Um auf die Lage des Teilchenstrahls Einfluss zu nehmen, werden spezielle Magnete benötigt, von denen einige Prototypen beschafft wurden. Diese Magnete wurden im Zusammenspiel mit neu entwickelten Netzgeräten getestet, um sowohl die Anforderungen an die Serie für die Magnete wie auch für die Netzgeräte festzulegen.

Im Zusammenhang mit der Strahlagestabilität sind einige Untersuchungen bezüglich der statischen und dynamischen Eigenschaften der neuen Experimentierhalle durchgeführt worden. Es stellte sich z. B. heraus, dass starker Wind Einfluss auf die Bodenplatte hat. Um diesen Einfluss zu minimieren, ist das Fundament der Halle verändert worden. Die Träger der Hallenwände werden auf ein tief gegründetes spezielles Pfeilersystem gestellt.

Die ersten Serienmagnete für das umzubauende Achtel sind geliefert und getestet worden. Die gelieferten Magnete erfüllen die Spezifikationen. Für den Betrieb von PETRA III sind einige Spezialmagnete notwendig, wie z. B. gedrehte Quadrupole, die alle in 2006 ausgelegt worden sind und deren Beschaffung weitgehend gestartet wurde. Die Lieferung der Ersatzspulen für die existierenden PETRA Magnete lief wie geplant weiter.

Die Auslegung der Magnetträger für das neue Achtel ist abgeschlossen. Es wurde ein Konzept entwickelt, das die Justierung der Magnete mit der geforderten Genauigkeit von etwa 50 µm erlaubt. Die Magnete werden dann auf dem Girder mittels Klebung endgültig fixiert. Die Stabilität dieser Fixierung konnte erfolgreich nachgewiesen werden. Die dynamischen Eigenschaften der Girder sind untersucht worden und erfüllen die Anforderungen.

Die Fertigung der Kammern für die Bögen der sogenannten alten Achtel PETRA III sind fortgeführt worden. Zu Testzwecken ist ein kleiner Bogenabschnitt in PETRA II eingebaut worden, um die Konditionierung des Vakuums und die Verlässlichkeit der Wasserkühlung zu überprüfen. Dieser Kammerabschnitt hat sich wie erwartet verhalten, insbesondere haben sich die Vorhersagen bezüglich der Zeit für die Konditionierung des Vakuumsystems bewahrheitet. Die Anforderungen an die Geraden-Stücke sind weitgehend festgelegt worden.

Die Konstruktion der Komponenten für das neue Achtel ist praktisch abgeschlossen. Der erste Prototyp einer ca. 5 m langen Undulatorkammer ist geliefert worden. Dieser Prototyp wurde noch einigen weiteren Bearbeitungsschritten unterworfen und deren Einfluss auf die

Stabilität der Kammer untersucht. Die Auslegung der Absorber wurde noch einmal kritisch beleuchtet und in Teilen verändert, sodass deren Fertigung nun gestartet werden kann.

In Zusammenhang mit dem Vakuumsystem wurde der Einfluss von Querschnittsänderungen der Kammerapertur auf die Strahldynamik untersucht. Der Einfluss aller relevanten Elemente ist untersucht worden, und die Ergebnisse sind in einer Datenbank zusammengestellt worden. Nach den bisherigen Abschätzungen sollte der geplante Gesamtstrom sowie der Einzelbunch-Strom erreichbar sein.

Für einen zuverlässigen Betrieb von PETRA III sind etliche Verbesserungen an der existierenden Infrastruktur notwendig. Die Wasserkühlung der Maschine wird komplett erneuert. Wesentliche Komponenten dafür wurden 2006 bestellt. Ebenfalls erneuert wird die Senderstromversorgung, die im Berichtszeitraum spezifiziert und ausgeschrieben wurde. Zum Ende des Jahres ist der größte Teil der neuen Anlage in Auftrag gegeben worden.

Die Arbeiten zur Erneuerung der Mittelspannungsanlagen wurden in 2006 begonnen. Wesentliche Komponenten für die neuen Anlagen wurden bestellt.