

Zukünftige Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III

Wie im letzten Jahresbericht erwähnt, soll PETRA zu einer dedizierten Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III ab Mitte 2007 umgebaut werden. Die neue Quelle soll dann Anfang 2009 den Betrieb aufnehmen.

Ein wesentlicher Meilenstein in diese Richtung ist die Fertigstellung des technischen Designreports (TDR) gewesen. Dieser lag in seiner endgültigen Form Ende Februar vor. Das „Machine Advisory Committee“ (MAC) hat den Beschleunigerteil des TDR im Frühjahr begutachtet und daraufhin den Umbau von PETRA befürwortet. Es ist vorgesehen, dass das MAC das Projekt über die nächsten Jahre kritisch begleitet. In seiner November-Sitzung hat auch der Erweiterte Wissenschaftliche Rat (EWR) von DESY aufgrund der positiven Aussage des MAC dem Umbau zu einer Synchrotronstrahlungsquelle zugestimmt. Das Projekt wurde dann im Dezember vom DESY Verwaltungsrat genehmigt auf Basis dieses Reports und des so genannten Stammdatenberichts, in dem das Projekt in Kurzform dargestellt, die Projektstruktur dargelegt sowie der Finanzbedarf und der Bedarf an Arbeitskräften und an DESY Eigenleistungen angegeben wird.

Ein weiterer wichtiger Schritt im Dezember war die Unterzeichnung des Vertrages, der die Zusammenarbeit zwischen DESY und dem Budker Institut in Novosibirsk (BINP) bezüglich der Dämpfungswigglerabschnitte festlegt. Die 20 vier Meter langen Dämpfungswiggler in den beiden langen geraden Abschnitten im Norden und Westen PETRAs sind ein wesentlicher Bestandteil der Maschine, um das ehrgeizige Ziel einer kleinen horizontalen Emittanz von 1 nmrad zu erreichen.

Wie im letzten Jahresbericht erwähnt sollen die Magnete des jetzigen Speicherrings zum großen Teil weiterbenutzt werden. Da aber die Spulen sämtlicher Dipole, Quadrupole und Sextupole aufgrund der langjährigen Strahlenbelastung erhebliche Schäden aufweisen, werden diese während der Umbauphase aus-

getauscht. Die Ausschreibung und Bestellung dieser Ersatzspulen wurde ausgeführt und die ersten Ersatzspulen werden im folgenden Jahr bei DESY eintreffen. Des Weiteren wurden Prototypen der Dipole, Quadrupole und vertikalen Korrekturmagneten des neuen Achtels bestellt.

Das Vakuumsystem für PETRA III soll komplett neu erstellt werden. Dazu wurden in 2004 umfangreiche Konstruktionsarbeiten durchgeführt. Insbesondere wurde die neue Vakuumkammer in den Bogenstücken der alten Achtel der Maschine festgelegt. Statt der bisher verwendeten Schweißverbindungen sollen in PETRA III geflanschte Vakuumverbindungen eingesetzt werden. Der dafür notwendige zusätzliche Platz soll dadurch gewonnen werden, dass die jetzigen vertikalen Korrekturmagnete ausgebaut werden und dafür die defokussierenden Sextupole mit zusätzlichen Spulen versehen werden, so dass sie auch als vertikale Korrekturmagnete dienen können. Die ersten Prototypen der neuen Dipolkammer für die alten Achtel sind gefertigt worden. Es ist vorgesehen, zwei dieser Kammern während der nächsten Betriebsunterbrechung in PETRA II einzubauen, um damit Erfahrung zu sammeln. Für den Einbau sind vorbereitende Arbeiten während der Betriebsunterbrechung im August und September geleistet worden. Die Magnetanordnung ist so geändert worden, wie sie für PETRA III vorgesehen ist, d.h. insbesondere sind zwei Sextupole in Strahlrichtung verschoben und extra abgestützt worden.

Auch die Konstruktionsarbeiten für das Vakuumsystem im neuen Achtel sind vorangetrieben worden.

Um die geforderte Strahlqualität in PETRA III zu erreichen, werden sehr hohe Ansprüche an die Strahllagestabilität gestellt. In der Nähe der Undulatoren muss der Strahl vertikal auf besser als 1 μm stabilisiert werden. Auch in den anderen Teilen der Maschine muss der Strahl stabilisiert werden, wenn auch nicht mit

gleich hohen Ansprüchen. Das Konzept für ein derartiges Strahlagestabilisierungssystem wurde entwickelt. Prototypen der zur Realisierung notwendigen Komponenten wurden bestellt und sollen im kommenden Jahr getestet werden.

Für das zur Stabilisierung des Strahlstroms notwendige Multibunchfeedbacksystem wurden Prototypverstärker bestellt und getestet.

Um die oben erwähnte Strahlagestabilität zu erreichen, wird es hilfreich sein, die Maschine im so genannten „top-up“ Modus zu betreiben. Dies bedeutet, dass

man sehr häufig während des eigentlichen Experimentierbetriebs in die Maschine einschießt, so dass der Strahlstrom im Bereich von einigen Promille konstant bleibt. Dadurch bleiben die Maschine und die Komponenten in den Strahlführungen des Synchrotronlichts im thermischen Gleichgewicht, so dass es nicht zum temperaturbedingten Driften des Strahls kommt. Der häufige Einschuss in die Maschine darf nicht zu einer Verschlechterung der Strahlqualität führen, was z. B. hohe Ansprüche an die Qualität der Pulser der Injektionselemente stellt. Der Pulser eines der jetzigen Injektionskicker wurde gegen einen neuen ausgetauscht, so dass dieser jetzt im Betrieb getestet werden kann.