

Speicherring DORIS III

DORIS III Betrieb 1999

01.01. – 24.01.	Winter-Wartungsperiode
25.01. – 31.01.	Technische Inbetriebnahme
01.02. – 02.05.	Synchrotronstrahlungsbetrieb
03.05. – 06.06	Maschinenentwicklung
07.06. – 19.12.	Synchrotronstrahlungsbetrieb
20.12. – 31.12.	Betriebsunterbrechung

In der Winter-Wartungsperiode 1998/99 waren in DORIS keine größeren Arbeiten vorgesehen. Zeitbestimmend für die Dauer der Betriebsunterbrechung waren Arbeiten an diversen Strahlführungen, die unter der Regie von HASYLAB durchgeführt wurden. Der Wiederanlauf von DORIS begann am 25. Januar und der offizielle Nutzerbetrieb für HASYLAB startete bereits am 1. Februar. Wie im Jahr zuvor wurde mit HASYLAB ein 5:1 Wochenrhythmus vereinbart, das heißt fünf Wochen Synchrotronstrahlungsbetrieb gefolgt von einer Service-Woche.

Für die Zeit vom 3. Mai bis zum 7. Juni war eine fünfwöchige Unterbrechung des Strahlbetriebs geplant, in der unter anderem alle Korrektornetzgeräte ausgebaut und durch neue, bei DESY entwickelte, ersetzt wurden. Die Strahlage-Regelungen, die bislang auf einem Rechner des alten Kontrollsystems ausgeführt worden waren, wurden in das neue PC-basierte Kontrollsystem integriert. Wegen der größeren Auflösung der neuen Netzgeräte war mit einer verbesserten Strahlage-Stabilität zu rechnen.

Um das Vakuumsystem nicht zu überfordern, wurde der Maximalstrom mit fünf Bunchen auf 150 mA begrenzt. Wegen der durchgehend hohen Zuverlässigkeit von DORIS III wurde ein mittlerer gespeicherter Strom von über 100 mA erreicht. Der von HASYLAB genutzte integrierte Strahlstrom betrug 527 Ah, was eine Steigerung von etwa 25% gegenüber dem Vorjahr bedeutet.

Strahllebensdauer

Der diesjährige Betrieb startete mit den ausgezeichneten Strahllebensdauern, die Ende 1998 erreicht wurden (13 Stunden bei 130 mA, 22 Stunden bei 90 mA). Es zeigte sich in den ersten Wochen, dass dies ungefähr die maximalen Werte sind, die mit der gegenwärtigen Kammer-Pumpen-Konfiguration zu erreichen sind. Mitte Februar trat ein Vakuumleck an einem Injektionskicker auf. In der Service-Woche vom 15. bis zum 22. Juni wurde der Kicker repariert, was die Belüftung eines Viertels des DORIS III-Vakuumsystems erforderlich machte.

Bei Beginn der anschließenden Run-Periode waren die vorherigen Lebensdauern wieder erreicht. Voraussetzung dafür war eine ordnungsgemäße Belüftung mit trockenem Stickstoff.

Noch dreimal in diesem Jahr mussten Teilbelüftungen vorgenommen werden, um nötige Reparaturen an den Feedback-Cavities bzw. an einer Wiggler-Auslasskammer ausführen zu können. Der Zeitraum für die Erholung der Lebensdauern im Anschluss an die Belüftungen war für HASYLAB akzeptabel. Gegen Ende des diesjährigen Betriebes wurden folgende Werte erzielt: 15 Stunden bei 130 mA, 18 Stunden bei 110 mA und 23 Stunden bei 90 mA.

Gespeicherte Ströme

Im 5-Bunch-Betrieb wurden maximal 150 mA gespeichert, wobei an diversen Stellen der Vakuumkammer der Temperaturanstieg gemessen wurde, um sicherzustellen, dass keine kritischen Werte auftreten. Bei einem Strahlstrom von 150 mA erzeugt jeder Dipol (Länge 3.2 m) etwa 18 kW an Strahlungsleistung. Während der geplanten sechs Wochen Strahlzeit mit zwei Bunchen wurde der Strom auf 85 mA reduziert.

Strahllage-Stabilität

Die neue PC-basierte Strahllage-Regelung, die seit Juni läuft, hat sich ausgezeichnet bewährt. Die neue Software und der Einsatz der neuen Korrekturnetzgeräte haben zu einer deutlichen Verbesserung der Orbit-Stabilität in den geregelten Abschnitten von DORIS III beigetragen.

Weiterhin unverändert sind allerdings die horizontalen Orbit-Veränderungen in den Bögen des DORIS-Ringes, die von einer horizontalen Verschiebung diverser Quadrupole hervorgerufen werden. Das asymmetrische Erhitzen der Vakuumkammern durch das Synchrotronlicht ändert deren Krümmungsradius, was eine horizontale Verschiebung der mechanisch mit diesen Kammern verkoppelten Quadrupole zur Folge hat. Um dieses Problem zu lösen, werden in der geplanten Betriebsunterbrechung im Sommer 2000 alle Triplett-Kammern sowie alle Kicker ausgetauscht.

Wegen der Flexibilität der neuen Strahllage-Regelungssoftware konnte sowohl im Bypass als auch im Bogen Nord-Links (NL) die Strahllage-Stabilität weiter verbessert werden. Im Bypass werden neuerdings die Strahllage-Informationen sowohl vom Wiggler BW4 als auch vom Wiggler BW6 zu einer gemeinsamen Regelung zusammengefasst. Dadurch konnten Strahllage-Schwankungen in den Bypass-Beamlines besser ausgeglichen werden. Im Bogen NL wurde eine neue Regelung etabliert, die sich an den vertikalen Strahllagen der Fächer B und D bzw. E orientiert. Das hat zu einer Verringerung der vertikalen Strahllage-Schwankung im Fächer B um den Faktor vier geführt.

Betriebsergebnis 1999

Das Betriebsergebnis ergibt sich aus dem Verhältnis von 5919 Stunden geplanter Strahlzeit für HASYLAB und 9497 Stunden, in denen tatsächlich Synchrotronlicht geliefert werden konnte, was einer Betriebseffizienz von 92.2% entspricht.