

Speicherring DORIS III

DORIS III Betrieb 2001

Der Wiederanlauf von DORIS begann am 15. Januar, und der Beginn des offiziellen Nutzerbetriebes für HASYLAB war für den 12. Februar geplant. Wie im Jahr zuvor wurde mit HASYLAB der übliche 5:1 Wochenrhythmus vereinbart, das heißt fünf Wochen Synchrotronstrahlungsbetrieb, gefolgt von einer Service-Woche. Abweichend davon sollte die erste und die letzte Run-Periode jeweils drei Wochen betragen. Für unvorhersehbare Arbeiten war eine Kurz-Wartungsperiode vom 9. bis zum 23. Juli vorgesehen.

Bedingt durch weitgehende Umbauarbeiten während der Winter-Wartungsperiode – ein Großteil der Triplett-Vakuumkammern, der Vertikalkicker und das Septum wurden ausgetauscht, außerdem wurden zwei Resonatoren ausgebaut – und wegen einer Reihe von Zwangsbelüftungen, die im Laufe des Jahres erforderlich waren, konnte sich die Strahllebensdauer nur sehr langsam erholen. Bereits am 18. Januar musste der Betrieb von DORIS unterbrochen werden, da der neue Vertikalkicker einen irreparablen Schaden zeigte. Drei Keramikstützen, die der Isolation des stromführenden Leiters dienen, hatten sich gelöst und waren in den Bereich des gespeicherten Strahls geraten, was den regulären Betrieb zunächst beendete. Eine ordnungsgemäße Reparatur des Kickers war nicht schnell genug möglich, weshalb die leere Hülle wieder eingebaut wurde. Dafür musste wiederum ein Viertel des DORIS-Vakuumsystems belüftet werden. Fünf Wochen später, in der ersten Service-Woche, wurde eine Belüftung der Bypass-Vakuumkammer vorgenommen, da das Ventil, welches das Strahlrohr BW5 von DORIS trennt, eine zu hohe Leckrate aufwies. Bis zum Juli mussten zwei weitere Belüftungen verkräftet werden. Ursache waren zwei undichte Mode-Koppler an den Beschleunigungskavitäten. In einer Kurz-Wartungsperiode wurde der reparierte Vertikalkicker wieder eingebaut und arbeitete dann störungs-

frei bis zum 16. Oktober. Wegen einer gelösten Keramikstütze wurde die Strahllebensdauer jedoch stark verringert, so dass ein nochmaliger Ausbau erforderlich wurde. Die bis zum Berichtszeitpunkt letzte Belüftung erfolgte am 2. November wegen eines undichten Flansches.

Strahlparameter

Wegen der neuen Vakuumkammern erhöhte sich die Strahllebensdauer nur sehr langsam. Bei einem integrierten Strahlstrom von 100 Ah wurden erst annähernd 50% der Vorjahreswerte erreicht. Massenspektrometrische Messungen zeigten einen dominanten Wasseranteil im Restgas, was die sehr langsame Druckverbesserung erklärt. Die Desorption von Wasser ist wegen des großen Dipolmoments des Wassermoleküls sehr langsam. Der Zeitraum für die Erholung der Lebensdauer im Anschluss an die Belüftungen war allerdings für HASYLAB akzeptabel.

Gegen Ende des diesjährigen Betriebes wurden im 5-Bunch-Betrieb folgende Lebensdauern erzielt: 12 Stunden bei 130 mA, 15 Stunden bei 110 mA und 20 Stunden bei 90 mA. Wie im Jahr zuvor wurden im 5-Bunch-Betrieb maximal 150 mA gespeichert und während der vier Wochen Strahlzeit mit 2 Bunchen 85 mA. Der von HASYLAB genutzte integrierte Strahlstrom betrug 492 Ah.

Strahllagestabilität

Der Austausch der Vakuumkammern der Quadrupol-Triplets war erfolgt, um unerwünschte horizontale Orbitveränderungen zu minimieren. Diese werden vor allem durch horizontale Verschiebungen der Quadrupole in den Triplets bewirkt. Da die drei Injektionskicker

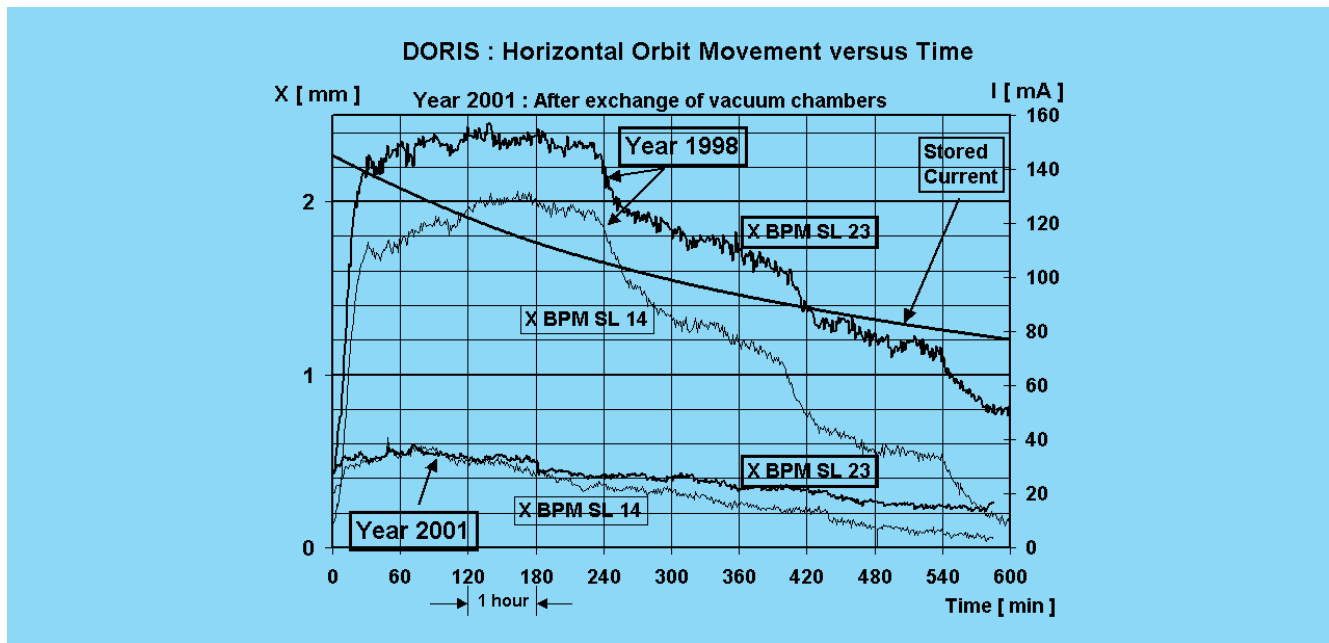


Abbildung 111: Durch den Einbau neuer Vakuumkammern in den Quadrupol-Triplets konnte eine deutliche Verbesserung der horizontalen Orbitstabilität erreicht werden.

nicht rechtzeitig fertig wurden, konnten nicht alle neuen Kammern eingebaut werden, so dass eine Restbewegung des Orbits über eine Run-Periode bleibt. Orbitmessungen zeigen allerdings, dass eine deutliche Verbesserung eingetreten ist. In Abbildung 111 sind die Ablagen des Orbits an zwei Stellen aufgetragen. Diese Messungen überspannen jeweils einen Zeitraum von zehn Stunden und sind im Jahre 1998 bzw. im Berichtsjahr durchgeführt worden. Zu diesen Zeitpunkten waren Lebensdauern und Ströme nahezu gleich. Vor dem Austausch der Vakuumkammern im Jahre 1998 waren die Bewegungen des Orbits an der Stelle der ausgewählten Monitore SL23 und SL14 etwa um den Faktor 5 größer als in diesem Jahr. Als Folge dieser verbesserten Orbitstabilität ergibt sich, wie angestrebt, eine deutlich verbesserte Strahllagestabilität bei den Synchrotronstrahlen. Die PC basierte Strahllageregelung arbeitete auch im Berichtsjahr einwandfrei.

Betriebsergebnis 2001

Das Betriebsergebnis ergibt sich aus dem Verhältnis von 5796 Stunden geplanter Strahlzeit für HASYLAB

und den 5348 Stunden, in der tatsächlich Synchrotronlicht geliefert werden konnte. Die daraus resultierende, verglichen mit dem letzten Jahr geringere Betriebseffizienz von 92,3% ist wesentlich auf die ungewöhnlich hohe Zahl von Zwangsbelüftungen zurückzuführen.

Betriebsunterbrechung

Während der Betriebsunterbrechung vom 17.12.2001 bis 16.2.2002 soll untersucht werden, ob die Resonator-Mode-Koppler für den regulären Betrieb von DORIS erforderlich sind. Im Berichtsjahr waren zwei Belüftungen auf defekte Koppler zurückzuführen. Als Ersatz könnten so genannte Hohlleiter-Mode-Koppler eingesetzt werden, deren Vorteil darin besteht, dass keine Verbindung zum Vakuum existiert. Nachdem weitgehend die Ursachen für das Fehlverhalten des Vertikalkickers erkannt und behoben sind, wird der reparierte Kicker wieder eingebaut. Drei Temperatursensoren werden während des Betriebes über die Temperaturverteilung im Inneren Aufschluss geben. In der darauffolgenden Winter-Wartungsperiode könnten dann die restlichen Kicker eingebaut werden.