

# Die Vorbeschleuniger

## LINAC II und PIA

LINAC II und PIA wurden im Jahr 2005 routinemäßig mit Elektronen und Positronen betrieben. Wie geplant wurden zwei weitere Modulatoren auf größere Thyratrons umgestellt, so dass damit nun die Hälfte der Modulatoren umgerüstet ist. Die übrigen Modulatoren sollen 2006 und 2007 umgerüstet werden. In Hinblick auf die anstehende ungewöhnlich lange Strahlperiode 2006/07 wurden vorsorglich 5 Klystrons gewechselt. Für den Positronen-Intensitäts-Akkumulator (PIA) wurde mit dem Bau eines Reservesenders für das 125 MHz System begonnen.

## LINAC III

Im Berichtszeitraum standen beide  $H^-$ -Ionenquellen am LINAC III sowie der Linac selbst mit sehr hoher Zuverlässigkeit praktisch ohne Ausfälle zur Verfügung. Die Messung und Darstellung der Energieverteilung im Linac-Puls wurde ermöglicht und hat die Justage der Hochfrequenz-Parameter vereinfacht.

## DESY II

DESY II lieferte Positronen für DORIS sowie Elektronen für PETRA/HERA und für die Teststrahlbenutzer mit gewohnt hoher Zuverlässigkeit. Das Umschalten zwischen den Teilchenarten findet regelmäßig einige Male pro Tag statt. Typische mittlere Teilchenzahlen sind  $2 \cdot 10^9$  Positronen und  $1 \cdot 10^{10}$  Elektronen pro Bunch. Messungen des Profils des extrahierten Strahls sind bei verschiedenen Maschinenzuständen gemacht

worden, um etwas über das Verhalten des Beschleunigers auf der Rampe zu lernen. Im August wurden Elektronen an DORIS für Tests geliefert. Zur Vorbereitung für den PETRA-III Betrieb mit Top-Up-Mode Injektion wurden Tests mit PETRA erfolgreich durchgeführt. Die Möglichkeit, auf einer für PETRA III optimierten Rampe der Maximalenergie von 6 GeV bei 4.44 GeV Positronen für DORIS zu injizieren, wurde erfolgreich demonstriert. Während der Wartungsperiode wurde der Magnetring vermessen.

## DESY III

Als Vorbeschleuniger für PETRA und HERA lieferte DESY III sehr zuverlässig Protonen bei mittleren Strömen von etwa 200 mA bei dem Maximalimpuls von 7.5 GeV/c.

Die Ringträgerkühlung ist ein kritischer Parameter, der die Energieanpassung zu PETRA beeinflusst. Eine verbesserte Überwachung ist angebracht worden, die eine frühe Warnung bei Temperaturänderung liefert.

## PETRA

### Übersicht

Wie auch in den Vorjahren lief der Beschleuniger PETRA im Jahr 2005 überwiegend als Vorbeschleuniger für HERA, durchgehend vom 1. Januar bis zum 14. November, also für 318 Tage. 7% der Zeit wurden mit Protonenbetrieb und 10% mit Elektronenbetrieb verbracht. Neben diesem Vorbeschleunigerbetrieb entfielen noch 9% der Zeit auf den Betrieb als Synchrotronlichtquelle für HASYLAB.

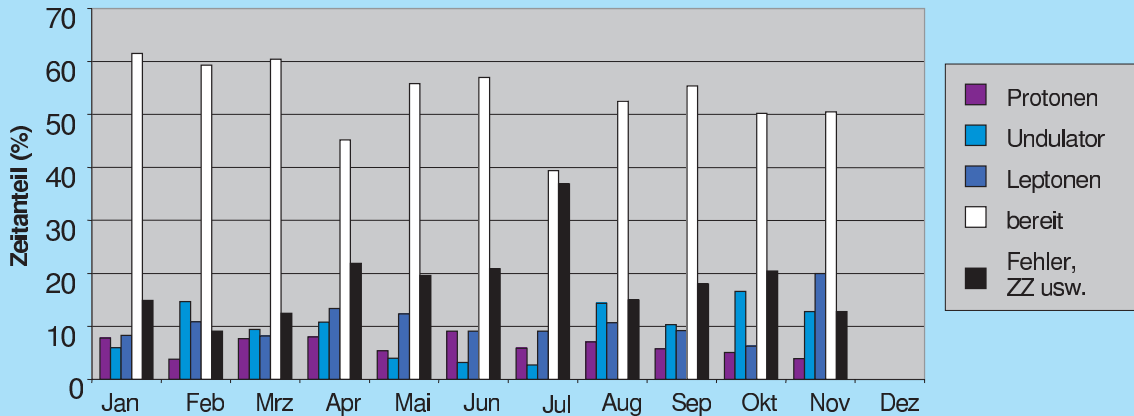


Abbildung 95: Betriebszeitanteile für die einzelnen Monate. Auffällig ist der relativ hohe Anteil an Fehlerzeiten, der jedoch weitestgehend auf Änderungen in der Fehlerüberwachung zurückzuführen ist, die zeitweise trotz erfolgreichem Strahlbetrieb zur Fehleranzeige geführt hat.

Die Abbildung 95 zeigt die Betriebszeitanteile für die einzelnen Monate. Im Vergleich der Betriebszeitanteile der vergangenen Jahre ist der Zeitanteil an Strahlbetrieb gefallen. PETRA wird mittlerweile nur zu etwa 30% der Zeit mit Strahl betrieben.

### Betrieb als Vorbeschleuniger

Der Betrieb mit Leptonen war wie in den vorangegangenen Jahren unproblematisch. Es gab keine nennenswerten, den Betrieb behindernden Ausfälle. Da sogar das Füllen sehr hoher Intensitäten ( $>100\text{mA}$ ) möglich war, musste eine Intensitätsbegrenzung eingeführt werden, um Komponenten des Protonen-HF-Systems nicht zu gefährden.

Auch der Betrieb mit Protonen verlief im Wesentlichen unproblematisch. Über lange Zeiten wurde auf Wunsch seitens HERA die Maschine mit nur 50 Bunchen und z.T. auch mit bewusst reduzierter Einzelbuchintensität betrieben. Es gab allerdings auch technische Probleme, die den Protonenbetrieb gestört haben:

Während der ersten Monate kam es häufig zu Protonenstrahlverlusten in der Beschleunigungsphase. Erst nach intensiver und langwieriger Suche konnten die

Ursachen gefunden und beseitigt werden. Der Dipolstrom zeigte Sprünge während der Beschleunigung, die aufgrund eines Softwarefehlers in einem Modul der Frequenzsteuerkette zum Abbruch des Frequenzfahrens und damit zum Strahlverlust führten.

Zu Beginn des Jahres entsprachen die Emittanzen aller oder nur einzelner Bunches immer wieder nicht den HERA-Anforderungen; es kam also phasenweise zu Aufweitungen einzelner Bunches während der Beschleunigung. Durch die Wahl eines deutlich höheren vertikalen Arbeitspunktes konnte diese Aufweitung zuverlässig vermieden werden, die eigentliche Ursache dieses Problems ist aber noch nicht gefunden worden.

### Betrieb als Synchrotronstrahlungsquelle

Mit 9% war der Zeitanteil, der in diesem Jahr auf den Betrieb als Synchrotronstrahlungsquelle entfiel, wieder sehr gering, obwohl PETRA auch für längere Zeiten zur Verfügung stand. Der Synchrotronlichtbetrieb litt, wie auch im Vorjahr, unter teilweise erheblichen Strahlverlusten während der Beschleunigung der Teilchen, so dass der Betrieb in Einzelfällen nur mit reduzierten Intensitäten durchgeführt werden konnte.