

## Angaben zum Jahresbericht 1998

1. MHFe in Stichworten
2. Das neue HF-System HERA-WL
3. Verstärkung des longitudinalen Feedback Systems für HERA-e
4. HERA-HF-Betrieb im Berichtsjahr

### 1. MHFe in Stichworten

Die Gruppe MHFe besteht aus 25 Mitarbeitern

- 13 Ingenieure (1 mit Zeitvertrag)
- 1 Wissenschaftler
- 8 Techniker/Meister
- 3 Facharbeiter

**MHFe betreibt die 500-/1000-MHz-HF-Systeme aller Elektronen-Ringbeschleuniger.**

Die HF-Systeme bestehen aus:

**16 Senderanlagen**

mit insgesamt

**28 Klystrons**

- 16 Stk. 800-kW-Klystr. (Philips YK1304),
- 4 Stk. 800-kW-Klystr. (Philips YK1301),
- 4 Stk. 600-kW-Klystr. (Philips YK1300),
- 2 Stk. 300-kW-Klystr. (Varian/Thomson),
- 2 Stk. 250-kW-Klystr. (Philips YK1250).

**Die DC-Anschlußleistung der 16 Senderanlagen beträgt 34 MW**

**Die Nennleistung der 500-MHz-Sender beträgt**

HERA, PETRA, DORIS: insgesamt  $16,5 \text{ MW}_{\text{CW}}$   
DESY2  $200 \text{ kW}_{\text{CW}} / 800 \text{ kW}_{\text{Peak}}$

**Die Nennleistung der 1-GHz-Sender beträgt**

HERA, DORIS: insgesamt  $200 \text{ kW}_{\text{CW}} / 400 \text{ kW}_{\text{Peak}}$

Die HF-Leistung wird über ca. **3,2 km Hohlleiter** auf ca. **120 normalleitende und 16 supraleitende Cavities** verteilt.

## 2. Das neue HF-System HERA-WL

Im vergangenen Shut Down wurde der Aufbau eines 8. HF-Systems für die HERA-e-Maschine vollendet. Für das HF-System wurde eine neue Senderanlage in der Halle West installiert und eine aus zehn 7-zelligen Cavities bestehende Beschleunigungsstrecke im Tunnel WL aufgebaut. Die zehn Cavities für das neue HF-System wurden durch Demontage von jeweils zwei Cavities an fünf anderen HERA-HF-Systemen gewonnen. Durch die Umverteilung verfügt HERA-e nun über sieben gleichartige Cavity-Strecken mit einer Shunt-Impedanz von jeweils ca.  $210\text{M}\Omega$ , einer Cavity-Strecke mit supraleitenden Cavities und acht Senderanlagen mit einer Nennleistung von jeweils 1500 kW. Das zusätzliche HF-System erlaubt den HERA-e-Betrieb bei 27,5 GeV und 60mA bei nur 80%iger Auslastung der Senderanlagen. Bei Ausfall eines normalleitenden HF-Systems können immer noch 50mA bei 27,5 GeV gespeichert werden, ohne die Senderanlagen mit mehr als 80% ihrer Nennleistung zu belasten.

## 3. Zusätzliche Cavities für das longitudinale Feedback System HERA-e

Zur Verbesserung der Dämpfungseigenschaften des Feedback-Systems wurde die Anzahl der Feedback-Cavities von bisher vier auf acht Stück erhöht. Gleichzeitig wurde die Cavity-Bandbreite durch Veränderung der Kopplung von 13 MHz auf 7 MHz reduziert, so daß jetzt mit gleicher Klystronleistung (200 kW<sub>peak</sub>) ca. die doppelte Feedback-Spannung erzeugt werden kann.

## 4. HERA-HF-Betrieb im Berichtsjahr

Durch die großen Umbauarbeiten im letzten Shut-Down startete HERA-e mit einem vergleichsweise schlechtem Strahlvakuum. Die Elektronenlebensdauer war um rund den Faktor 2 kleiner als im Vorjahr und der mittlere Anfangstrom der Lumi-Runs lag 11mA unter dem Vorjahreswert. Durch den moderaten Strahlbetrieb wurden die HF-Systeme entsprechend wenig gefordert, so daß trotz vermehrter Schwierigkeiten mit dem Cavity-Vakuum einiger HF-Systeme, die Wahrscheinlichkeit eines Strahlverlustes durch Störung eines HF-Systems, um mehr als den Faktor 2 gegenüber dem Vorjahr geringer war. Im Berichtsjahr wurden nur 19% der Lumi-Runs durch Störung eines HF-Systems verzögert oder vorzeitig beendet. Ein wesentlicher Störfaktor in der Vergangenheit waren die HV-Überschläge bei feuchter Witterung. Zu deren Verminderung wurden die Klystronbetriebsspannungen aller Senderanlagen von 75 kV auf 71 kV abgesenkt. Zusätzlich wurde der HV-Raum, der von derartigen Ausfällen am stärksten betroffenen Anlage HERA-WR, mit einer Klimaanlage ausgestattet. Die Wirksamkeit der Maßnahmen konnte sich noch nicht erweisen, da die letzte Betriebsperiode erst im August '98 begann und sich seitdem kaum schwül-warme Wetterlagen einstellten.

Auch wenn die Zahl der Ausfälle erfreulich niedrig war, so hatte es doch ein Ausfall am 3.11.98 in sich. Nach einem planmäßigen Service-Tag sollten die HERA-HF-Anlagen wieder in Betrieb genommen werden. Da durch ein Gewitter während des Tages einige Elektronik defekt war, gestaltete sich die Inbetriebnahme der HF-Anlage HERA-NR schwierig. Bei der Fehlersuche im Bereich der Cavity-Vakuum-Überwachung kam es im Zusammenhang mit Fehldeutung von Anzeigen und versehentlichem Deaktivieren von Anlagen-Interlocks zum Bruch von 6 der 12 Cavity-Vakuumfenster des HF-Systems. Durch den Fensterbruch wurden große Teile der Maschine belüftet. Obwohl die gebrochenen Fenster innerhalb eines Tages ausgetauscht werden konnten, waren die Nachwirkungen der Belüftung mit Tunnelluft noch bis zum Ende des Berichtszeitraumes deutlich spürbar.

# Jahresbericht '98

Tabelle 1: Strahl- und HF-Betrieb der HERA-e-Maschine

	1998	1997
<b><u>Strahlbetrieb</u></b>		
Dauer des Lumi-Betriebes	4 Monate	7,5 Monate
Anzahl der Lumi-Runs	137	279
mittlere Anzahl der Lumi-Runs pro Monat	34	37
mittlere Dauer eines Lumi-Runs	5,4 h	7,6 h
mittl. Zeit zwischen zwei Lumi-Runs	16,1 h	12,1 h
mittl. Anfangsstrom eines Lumi-Runs	25 mA	36 mA
mittl. Strom eines Lumi-Runs	14 mA	25 mA
über den gesamten Zeitraum gemittelter Strom	6 mA	11 mA
<b><u>HF-Betrieb</u></b>		
mittl. Leistung pro HF-System zu Beginn eines Lumi-Runs	710 kW	940 kW
Anzahl der Strahlverluste durch Störungen der HF-Systeme	26	124
Wahrscheinlichkeit eines Strahlverlustes durch Störung eines HF-Systems	19%	44%