

Angaben zum Jahresbericht 1995

- **MHFe in Stichworten**

- **Betriebsstatistik**

Klystronbetrieb an den Elektronen-Kreisbeschleunigern
Klystronbetrieb bei HERA

- **Besondere Aktivitäten des Jahres**

DORIS:

Stilllegung der Sender Q2L, Q4L & Q4R und Umbau des Senders Q1 zum Doppelsender

HERA:

Ausrüstung der 500-MHz-Sender mit Beschleunigungsspannungsregelungen

Testsender:

Wiederinbetriebnahme

MHFe in Stichworten

Die Gruppe MHFe besteht aus:

29 Mitarbeitern, davon
13 Ingenieure
2 Wissenschaftler
10 Techniker/Meister
4 Facharbeiter

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

Die HF-Systeme bestehen aus:

13 Senderanlagen

mit insgesamt

23 Klystrons

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

Die installierte 500-MHz-Leistung beträgt

HERA, PETRA, DORIS: insgesamt $14,6 \text{ MW}_{\text{CW}}$
DESY2 $200 \text{ kW}_{\text{CW}} / 800 \text{ kW}_{\text{Peak}}$

Die installierte 1-GHz-Leistung beträgt

HERA, DORIS: insgesamt $100 \text{ kW}_{\text{CW}} / 400 \text{ kW}_{\text{Peak}}$

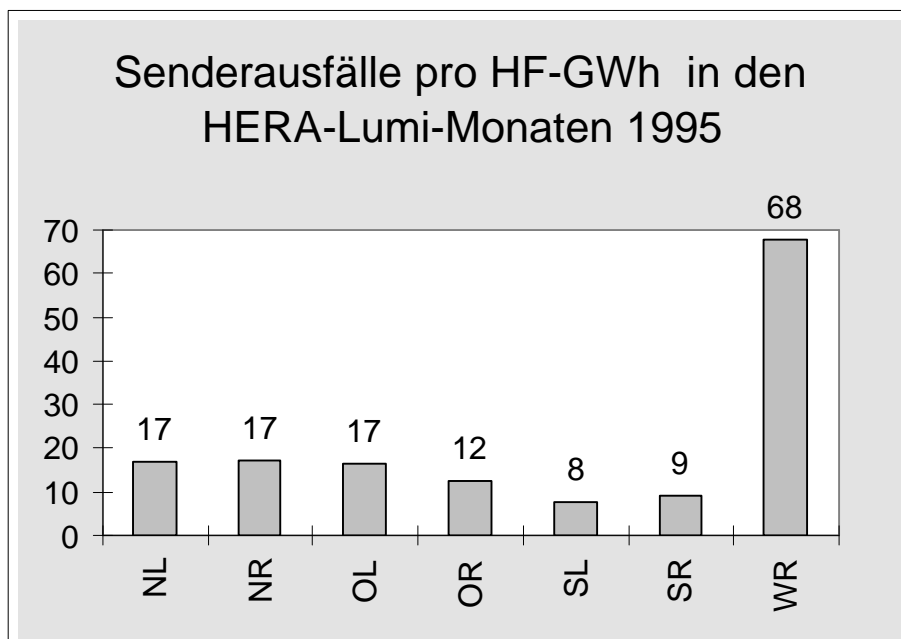
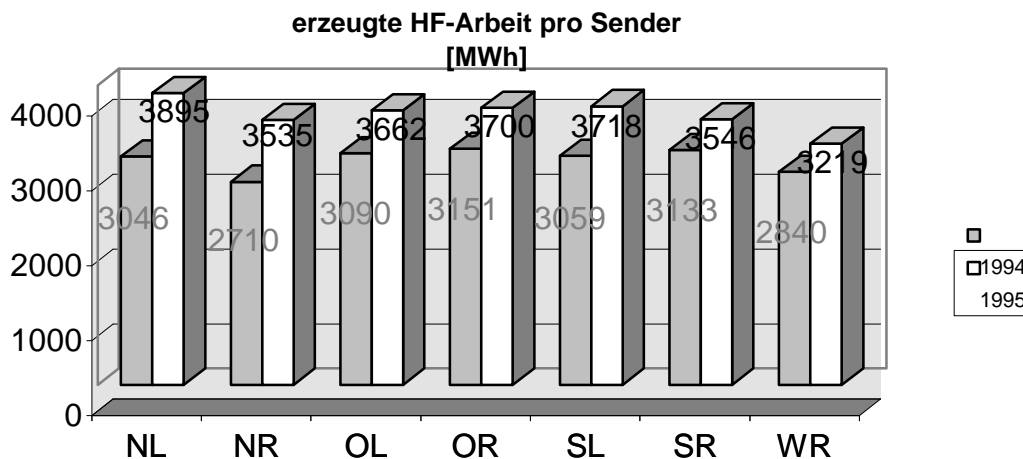
Die HF-Leistung wird über ca. **3,2 km Hohlleiter** auf **123 normalleitende Cavities** verteilt.

HERA- Betriebsstatistik

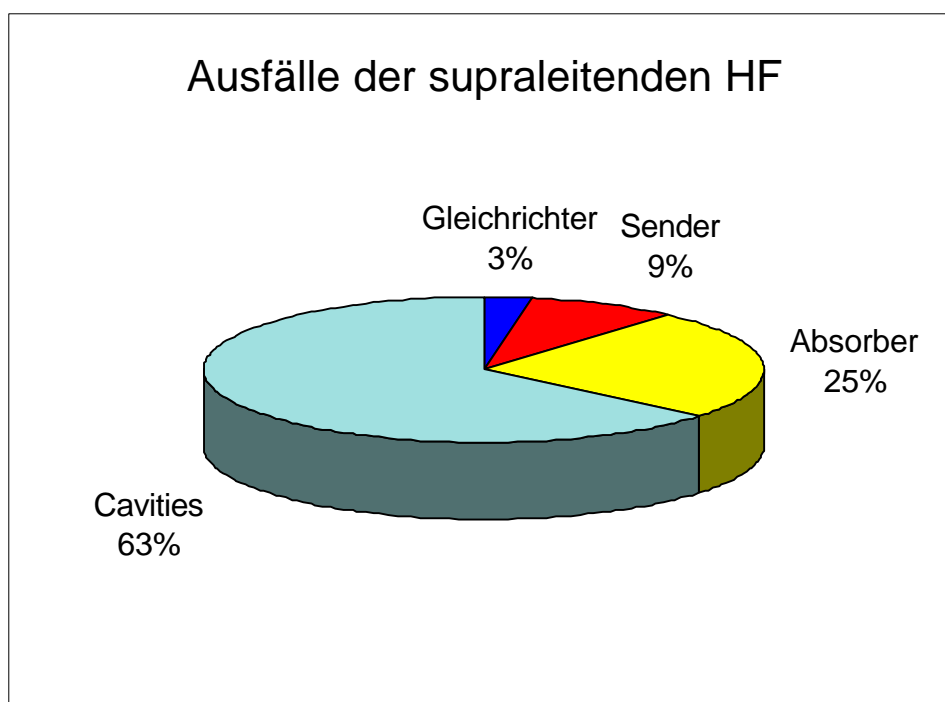
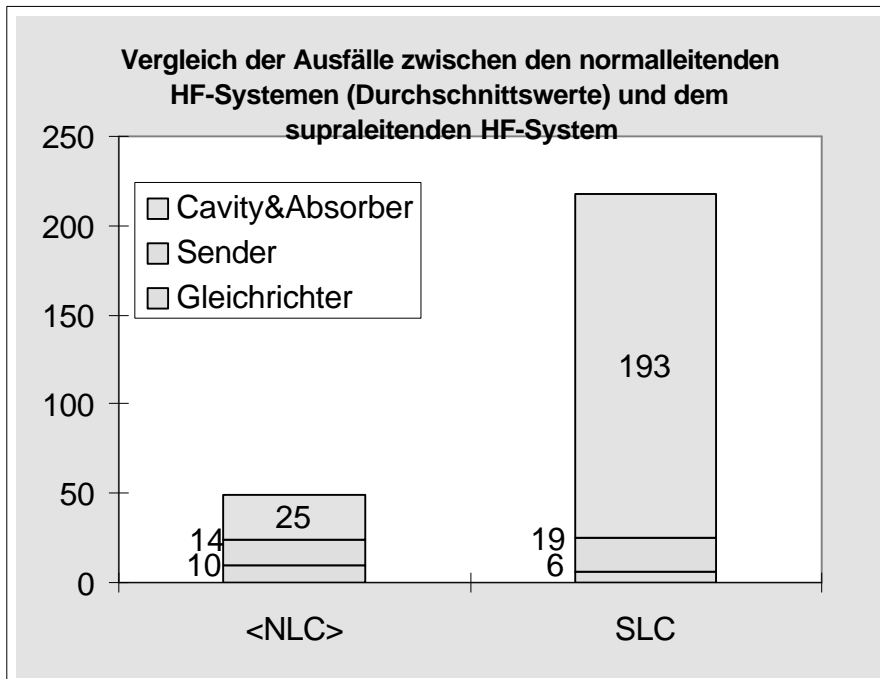
Die 7 HERA-Doppelsender mit insgesamt 14 Klystrons vom Typ Philips YK 1304 erzeugten 1995 in 76934 Betriebsstunden (HV-Stunden) insgesamt 25275 MWh HF-Arbeit. Die HF-Ausgangsleistung betrug im Jahresmittel 329 kW pro Klystron (Nennleistung 800 kW).

Die mittlere Klystronlebensdauer beträgt ca. 20.000 h. Es wurden in diesem Jahr somit statistisch knapp 4 Klystrons „verbraucht“. Tatsächlich gab es 3 Klystronausfälle.

	1994	1995	Steigerung
SHV-h (14Kly.)	70844	76934	9%
HF-MWh	21029	25275	20%
mittlere Leistung pro Klystron [kW]	297	329	11%



Es gab in den Lumi-Monaten (Mai - November) insgesamt 512 registrierte Senderausfälle. Auf die 6 Sender mit normalleitenden Cavities entfielen davon 294 Ausfälle (49 pro Sender). Der Sender mit den supraleitenden Cavities fiel im genannten Zeitraum 218 mal aus. 193 Ausfälle der supraleitenden HF gehen auf das Konto Cavity & Absorber der Hohlleiter-Leistungsverteilung. Von diesen 193 Ausfällen wurden 139 ausgelöst durch die Licht- & Ladungsträger-Detektoren in den Leistungseinkopplern der Cavities.



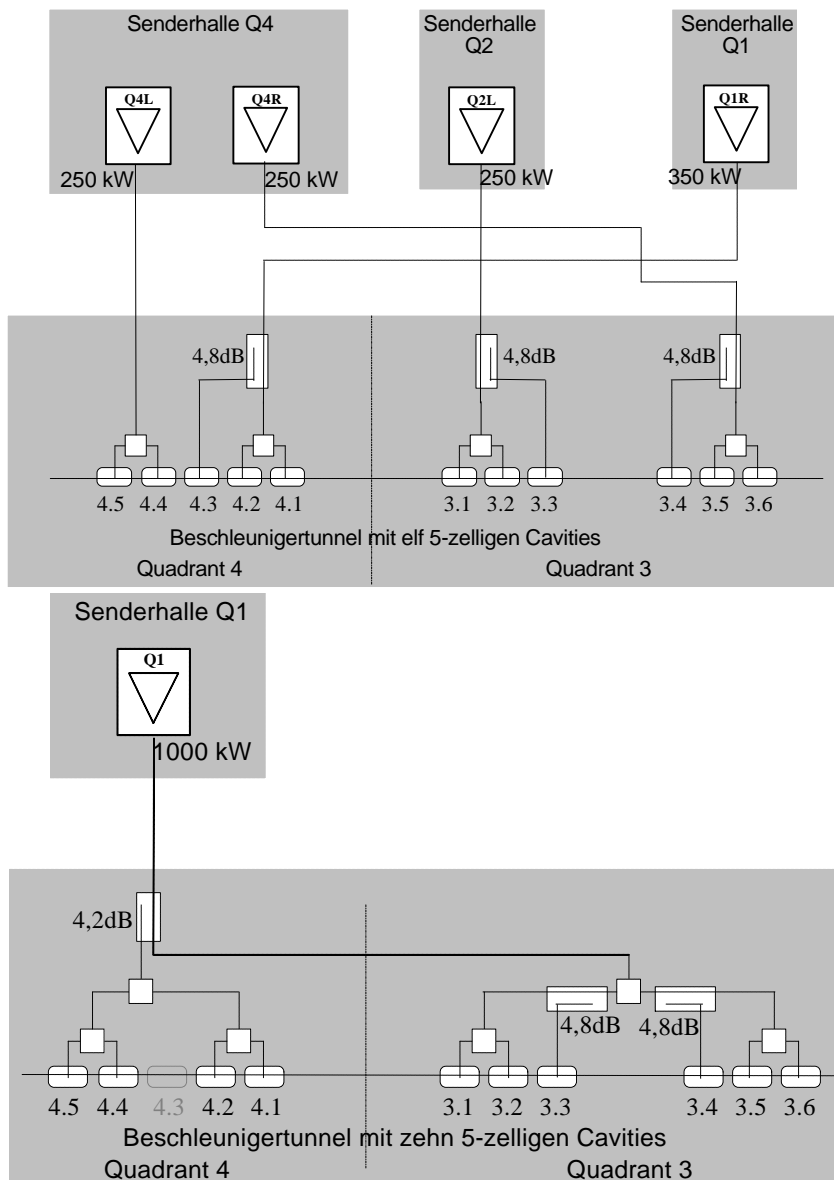
DORIS

Am 4.11.94 wurde am Transformator der Senderstromversorgung Q2L ein Leck entdeckt. Aus diesem Leck waren einige Liter Clophen ausgetreten und durch Risse in der Auffangwanne bis in den Keller gelaufen. Da Clophen als gesundheitlich bedenklich gilt, wurde beschlossen den Sender Q2L sofort außer Betrieb zu nehmen. Die mit Stromversorgungen derselben Bauart betriebenen Sender Q4L und Q4R liefen unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen noch bis zum Shut-Down-Beginn am 5.12.94.

Da die clophenisolierten Transformatoren ohnehin bis zum Jahr 1999 entsorgt sein müssen, und das Risiko eines größeren Clophenunglücks untragbar war, wurde beschlossen alle clophenisolierten Transformatoren schnellstmöglich zu entsorgen.

Da kurzfristig keine Ersatztransformatoren beschaffbar waren, wurde beschlossen den Sender Q1, der bereits seit 1994 von der Senderstromversorgung PETRA-NR gespeist wird, zu einem Doppelsender mit 1000 kW Nennleistung auszubauen.

Der überraschend kurz vor Shut-Down-Beginn beschlossene Umbau der DORIS-HF lief parallel zu allen anderen Shut-Down-Aktivitäten und wurde rechtzeitig zum Wiederanlauf von DORIS im März 95 fertig.



DORIS 500-MHz-HF
bis Dezember 94

DORIS 500-MHz-HF
ab März 95

HERA, PETRA, DORIS

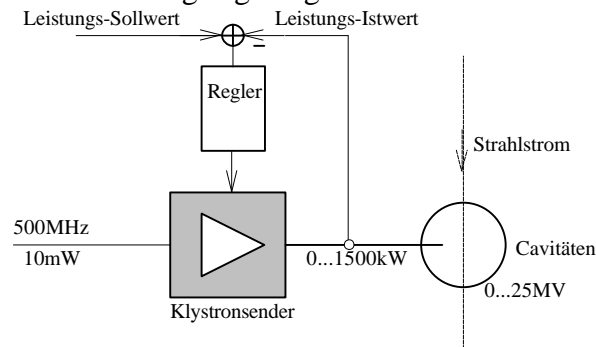
Ausrüstung der 500-MHz-Sender mit Beschleunigungsspannungsregelungen

In der Vergangenheit wurden an den Speicherringen DORIS, PETRA und HERA alle 500-MHz-Sender leistungsgeregelt betrieben. D.h., die Beschleunigungsspannung der Cavitäten wurde indirekt über den Senderleistungs-Sollwertgeber eingestellt. Die Beschleunigungsspannung war dadurch in der Vergangenheit vom Strahlstrom abhängig. Dieser Umstand macht sich mit höheren Strahlströmen immer störender bemerkbar.

Im Shut-Down 1994/95 wurden deshalb die 9 Sender bei HERA, PETRA und DORIS mit einer Beschleunigungsspannungsregelung ausgerüstet. Über den Sollwertgeber wird jetzt direkt die Beschleunigungsspannung eingestellt. Die abhängig vom Strahlstrom und der Maschinenenergie erforderliche Senderleistung, wird von der Spannungsregelung automatisch angepaßt.

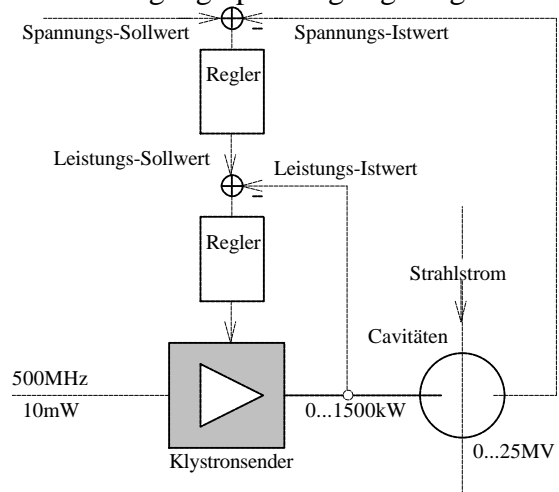
Bisher:

Senderleistungsregelung



Jetzt:

Beschleunigungsspannungsregelung



Testsender

Seit mehreren Jahren konnte der Testsender nicht mehr betrieben werden, weil die Senderstromversorgung zum Betrieb der Elektronen-Synchrotron-HF benötigt wurde. Seit Jahresbeginn steht die Senderstromversorgung wieder für den Testsenderbetrieb zur Verfügung.

Daten des Testsenders:

Stromversorgung: 75 kV / 18 A
Senderleistung bis zu 800 kW (abhängig vom eingesetzten Klystrontyp)

einsetzbare Klystrontypen:	Philips YK 1300	500MHz/600kW bei 65kV/16A
	YK 1301/04	500MHz/800kW bei 75kV/18A
	Thomson CSF F2055	500MHz/250kW bei 45kV/15A
	Philips YK 1250B	1GHz/250kW bei 50kV/10,5A

Der Testsender wird benötigt für:

- Klystrontests
- Hochleistungstests von Hohlleiterkomponenten, Absorbern, HF-Vakuumfenstern, usw.
- Konditionierung von HF-Beschleunigerkomponenten
- Test von neuentwickelter Betriebssender-Elektronik