

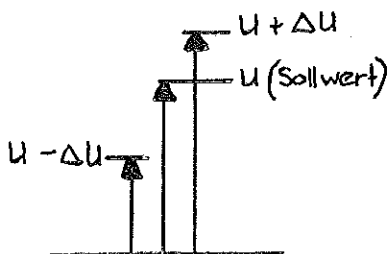
DESY A 2.24

Hamburg, den 8. Mai 1958
M 3 - Dr.Scha/Schw.

Auswirkung von Amplituden- und Phasenfehlern der Cavities
auf die HF-Leitung

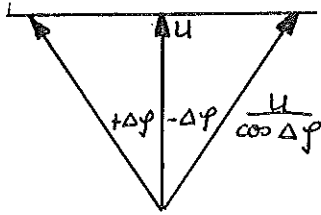
Mit Rücksicht auf eine bessere Erweiterungsfähigkeit nach höheren Endenergien und größere Sicherheit gegen HF-Überschläge wurde bei unserem Beschleuniger die Zahl der Cavities im Vergleich zu CEA etwa verdoppelt. Weitere Vorteile, welche sich hierdurch ergeben, sind der geringere HF-Leistungsbedarf, einfachere Kühlung und damit auch geringere Gefahr temperaturbedingter Verstimmungen.

Will man in den vollen Genuß dieser Vorteile kommen, so ist es erforderlich, die Cavities mit möglichst geringen Phasen- und Amplitudenfehlern zu erregen. Bei vorhandenen diesbezüglichen Fehlern steigen sowohl der Maximalwert der Feldstärke als auch die für die Beschleunigung notwendige HF-Leistung.



Der durch Amplitudenfehler verursachte Mehrleistungsbedarf kann auf folgende Weise mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden: Bei einem mittleren positiven und negativen Amplitudenfehler ΔU steigt die Summe der Cavity-Verluste mit $(\Delta U)^2$, wenn die Spannungsvektoren sämtlicher Beschleunigungsstrecken phasenrichtig liegen und ihre Summe den Sollwert für die Beschleunigung ergibt (vgl. Skizze).

Der Mehrleistungsbedarf beträgt beispielsweise 10 % der normalen Cavity-verluste, wenn der mittlere Plus-Minus-Fehler der Einzelamplituden 30 % beträgt.



Für einen mittleren positiven und negativen Phasenfehler $\Delta\varphi$ erhöht sich die notwendige mittlere Cavity-Amplitude von dem Sollwert U auf den Wert $U/\cos\Delta\varphi$, wie man der nebenstehenden Figur entnehmen kann. Damit steigen die Cavity-Verluste mit

$$\frac{1}{\cos^2\Delta\varphi} - 1 \approx \sin^2\Delta\varphi \approx (\Delta\varphi)^2$$

$\pm \Delta\varphi$	Zunahme der Cavity-Verluste
10°	3 %
20°	13 %
30°	33 %

Machen die Cavity-Verluste am Ende der Beschleunigung etwa 50 % der Gesamtleistung aus (bei unserem Beschleuniger ungefähr zutreffend) und ist eine Leistungsreserve von 10 % für Amplituden- und Phasenfehler vorgesehen, so resultiert daraus die Forderung, daß

der mittlere Amplitudenfehler	30 %
und	
der mittlere Phasenfehler	20°

bleiben müssen.

Dr. G. Schaffer