

DESY-Notiz A 2. 53  
Hamburg, den 22.9.1959  
M6-Bo/Schw.

Elektrische Verlustwärme, die an die Tunnelluft abgegeben wird

Bei der in der letzten Zeit erfolgten eingehenden Berechnung der Klimaanlage für das Synchrotron hat es sich ergeben, daß deren Auslegung eindeutig von den Verlusten bestimmt wird, die an die Tunnelluft abgegeben werden, da die Transmissionswärme infolge der Lage einige Meter unter der Erdoberfläche demgegenüber gering ist. Da andererseits die Größenordnung der an die Luft abgegebenen Verlustwärme beträchtlich ist, wurde diese, so genau es jetzt geht, ermittelt. Das bedeutet gleichzeitig eine Festlegung derjenigen elektrischen Verluste, die an die Luft abgegeben werden dürfen, da sich darauf die Dimensionierung der Klimaanlage aufbaut. Alle zusätzlichen Wärmequellen, die später evtl. im Ring aufgestellt werden, müssen künstlich gekühlt werden.

Im einzelnen treten folgende Verluste auf:

A. Ringtunnel-Kellergeschoß

1) 2 Schienenverteiler für Drehstrom, je 20 A, 20 mm <sup>2</sup>	1,5 kW
2) Magnetkabel, 2 x 185 mm <sup>2</sup> Cu, bifilar	32 kW
3) sämtl. Meß- und Steuerleitungen geschätzt	1 kW
4) Vakuumpumpen: Zuleitungen, Schütze, Sicherungen	2 kW
5) Beleuchtung Kellergeschoß; 1/3 eingeschaltet	4,5 kW
6) 1 durchgehende Rohrleitung NW 150, isoliert bis zu den Flanschen, 130°C	4 kW
dto. 90° C	2,5 kW
dto. 70° C	1,8 kW
7) 1 durchgehendes Kabel, Drehstrom 3 x 70 mm <sup>2</sup> ; Belastung 100 A	3 kW
8) Verkabelung für Kleinverbraucher und Beleuchtung im Kellergeschoß	2 kW
9) Hauptverteilungen	2 kW
10) Rückluftventilatoren	24 kW
	<hr/>
	80,3 kW
	=====

- 11) In den Targetbereichen A und B werden zusätzlich folgende Verluste abgegeben:
- |  |     |    |
|--|-----|----|
| Drehstrom 3 x 240 mm <sup>2</sup> -Kabel, 400 A                      | 1,5 | kW |
| wassergekühlte Gleichstromzuleitungs-<br>schienen mit 6 kA Belastung | 4   | kW |

5,5 kW  
=====

B. Ringtunnel-Obergeschoß

- |   |    |    |
|---|----|----|
| 1) Strahlung bei 7,5 GeV  | 45 | kW |
| 2) Vorvakuumumpfen 32 x 0,5 kW  | 16 | kW |
| 3) Diffusionspumpen 32 x 0,5 kW   | 16 | kW |
| 4) zeitl. Mittelwert des Verbrauches von<br>Verstellmotoren, Magnetventilen und Schutz-<br>spulen   | 4  | kW |
| 5) Beleuchtung einschließl. Verteilungen und<br>Kabel, die Hälfte eingeschaltet   | 6  | kW |
| 6) Elektronik für Pickup-Elektroden   | 15 | kW |
| 7) Magnet<br>Eisen 750 kcal/hSector<br>Wicklung 700 kcal/hSector bei Ausführung nach<br>Ansaldo; Wickelköpfe zusätzlich isoliert mit<br>2 cm Styropor | 82 | kW |
| 8) Verstärker für HF  | 10 | kW |
| 9) Wellenleiter für HF  | ?  |    |

Summe der gleichmäßig abgegebenen Verluste  
ohne 9) 194 kW  
=====

- 10) Zusätzlich im Linacbereich: 5 kW

C. Radialkanäle

- |   |      |    |
|---|------|----|
| 1) Für alle Radialkanäle: Beleuchtung und Dreh-<br>stromversorgung für den Ring                             | 0,5  | kW |
| 2) Magnetkabel; falls diese 15 m durch die<br>Radialkanäle geführt werden, werden abgegeben<br>in 4 Kanälen | 1,2  | kW |
| in 4 Kanälen  | 2,4  | kW |
| 3) Kanal zum Targetbereich B, Drehstromkabel<br>3 x 240 mm <sup>2</sup> , 400 A                             | 1,6  | kW |
| 4) Kanal zum Maschinenhaus<br>Magnetwechselstromkabel   | 0,95 | kW |
| Magnetgleichstromkabel  | 2,6  | kW |

Heißwasserrohre für Klimaanlage		
Vorlauf, NW 150, isoliert, 90° C	0,45	kW
Rücklauf, NW 150, isoliert, 70° C	0,31	kW
10 kV Drehstromkabel zum Zentrum 3 x 50 mm <sup>2</sup> , 60 A	0,2	kW
5) Kanal zum Linac		
Drehstrom 3 x 70 mm <sup>2</sup> , 70 A,	0,2	kW

D. Zentrum-Vermessungsgeschoß

Beleuchtung	0,2	kW
Elektronik, geschätzt	3	kW

---

Addiert man zu der Summe aller hier aufgeführten Verluste noch die Wärmeentwicklung durch die Luftreibung, so ergibt sich eine gesamte abzuführende Leistung von (ohne HF-Wellenleiter) 360 kW

Die voraussichtliche Auslegung der Klimaanlage sieht vor:

4 Anlagen für je 55 kW abzuführende Verlustleistung

4 Anlagen für je 65 kW abzuführende Verlustleistung

Die größeren Anlagen sind für die Targetbereiche vorgesehen.

In jedem Targetbereich können noch ca. 25 kW Verluste an die Tunnelluft abgegeben werden. Da es nach überschlägigen Berechnungen möglich ist, die Gleichstrommagnete für die Experimente so zu bauen, daß die an die Luft abgegebenen Verluste 1/2 % der Gesamtverluste betragen, können also in jedem Targetbereich Magnete mit einer Verlustleistung von 5 MW aufgestellt werden.

  
Bolz