

Maschinenexperimente am 07.08.2009 TK-kollimation und MTI-Effizienz

Y.El-Hayek, D. Ondreka

Version 1.0

24. September 2009

1 Generelle Zielsetzung

Ziel der Messungen ist es:

- Multiturn-Injektionsverluste auf den Transferkanal (TK) zu verlagern.
- Die Effizienz der Multiturn-Injektion (MTI) durch Erhöhung der Brillanz des injizierten Strahles zu steigern

Die Beschneidung des Strahles muss im TK erfolgen, weil sonst Strahlverluste am Injektionsseptum im SIS entstehen, die zu einem inakzeptablen Druckanstieg im SIS führen. Der Strahlrand soll mit Hilfe der Schlitze im TK herausgeschnitten und somit eine scharf definierte Phasenraumfläche mit intensivem Kern erzeugt werden.

Der Strahl soll nach der Beschneidung kleine Emittanz aber hohe Brillanz haben. Dadurch möchte man trotz der durch die Kollimatoren reduzierten Intensität des injizierten Strahles durch gleichzeitige Verlängerung des Injektionsvorgangs eine höhere Teilchenzahl im SIS18 erreichen.

Die Optik vor den Schlitzen muss so geändert werden, dass

- der Strahl am Ort der Schlitze nach Möglichkeit breiter als sonst ist.
- der Phasenvorschub zwischen Schlitz und Spetum bzw. zwischen dem ersten und zweiten Schlitz korrekt eingestellt ist.

Dabei darf die Lage und die Form der injizierten Strahlellipse am Injektionsseptum nicht geändert werden.

2 TK-Kollimation und MTI Effizienz

Das Experiment wurde am 07.08.2009 mit Ar^{18+} mit einer Intensität von ca. 1.3 mA durchgeführt. Zunächst wurde die Strahlemittanz in TK5 und in TK8 gemessen. Anschließend wurden mehrere Fehler in der Mirkodatei für den TK korrigiert um

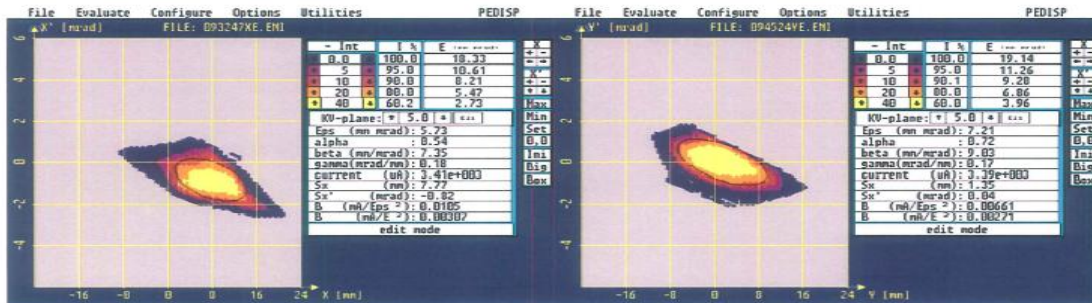


Abbildung 1: Emittanzmessung in TK5

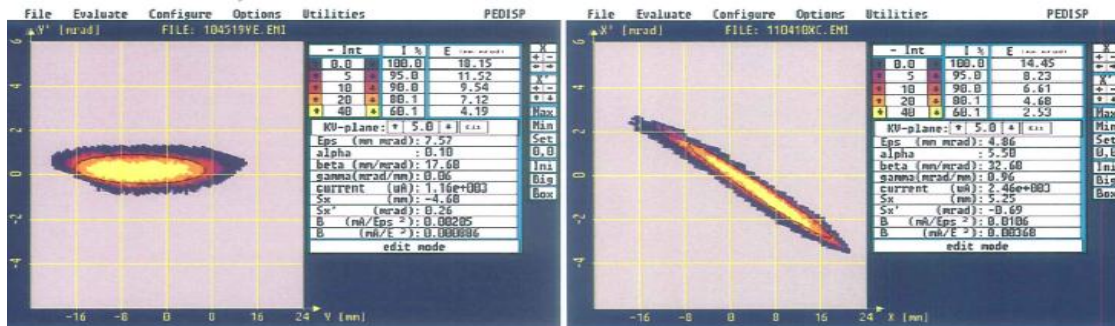


Abbildung 2: Emittanzmessung in TK8

richtige Fokussierung der Quadrupole sicherzustellen. Die Strahlemittanz wurde mit Hilfe der Messdaten von drei Profiltittern mit Mirko gefittet. Die gefittete Ellipse stimmt in TK5 (hor. und vert.) und TK8 (Vert.) gut mit der gemessenen überein.

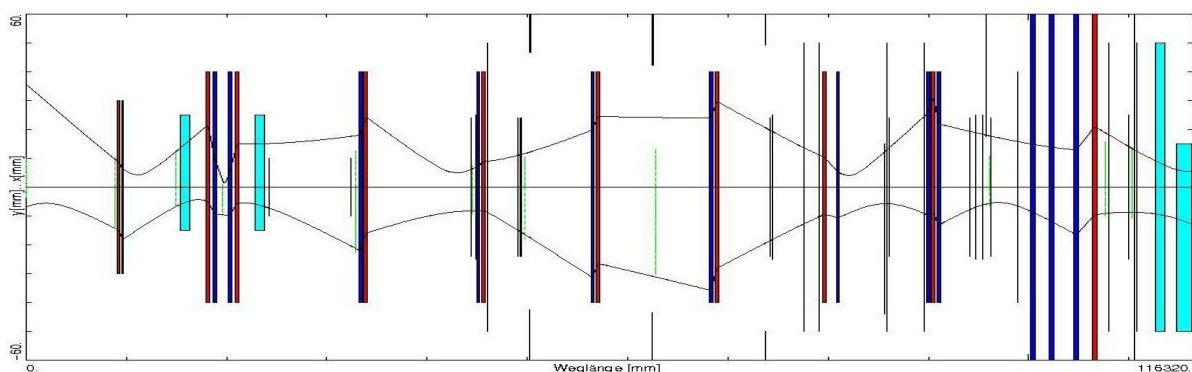


Abbildung 3: Strahlführung für den Transferkanal ab Stripper mit MIRKO

Eine gute Übereinstimmung war auch bei den gemessenen und berechneten Strahlbreiten an allen TK-Gitter zu sehen.

PG	TK4DG1	TK4DG2	TK4DG3	TK5DG2	TK6DG1	TK6DG2
PG gemessen X	10,3	12	2,3	12,4	7,6	10,5
PG Mirko X	9,7	12,3	2,3	17,7	6,4	11,6
PG	TK7DG1	TK7DG3	TK8DG7	TK9DG8	TK9DG9	
PG gemessen X	13,3	10	10,9	15,75	13,7	
PG Mirko X	24,11	19,3	17,7	18,7	13,4	
PG	TK4DG1	TK4DG2	TK4DG3	TK5DG2	TK6DG1	TK6DG2
PG gemessen Y	13,8	7,2	10,1	22,4	8,2	18
PG Mirko Y	14,28	6,7	9,5	21,15	9,56	16,4
PG	TK7DG1	TK7DG3	TK8DG7	TK9DG8	TK9DG9	
PG gemessen Y	30,1	16,1	6,44	10	10,8	
PG Mirko Y	31,18	18,2	5,6	9	7,6	

Tabelle 1: aufgenommene Profilgitter horizontal und vertikal

Die Strahlbreite wurde am Ort der Kollimatoren erhöht. Nach der Optimierung der Injektionsparameter im SIS-Modi wurden die Schlitze nacheinander eingefahren und der Strom an TK9DT9 und S09DTS gemessen.

	Ohne Schlitz	TK6DS2	TK7DS1	TK7DS3
TK9DT9 [mA]	2,4	1,4	1,48	1,25
S09DTS [mA]	13	8	7,6	7,3

Tabelle 2: gemessener Strom in TK und im SIS nach der Injektion

Es konnte keine deutliche Verbesserung durch den Einsatz der Schlitze festgestellt werden. Als Ursache wird ein falscher Phasenvorschub zwischen dem Schlitz und dem Septum vermutet.

TK6DS2	TK7DS1	TK7DS3	Septum
0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{1}$	$\frac{19\pi}{10}$

Tabelle 3: Phasenvorschub zwischen TK6DS2 und (TK7DS1, TK7DS3 und Septum)

Aufgrund des Zeitmangels war nicht möglich einen richtigen Phasenvorschub einzustellen. Zuletzt wurde mit Unterstützung von Mirko-Expert verschiedene Einschüsse in das SIS probiert.