

## **Messbericht**

über die  
Istaufnahme des  
Experimentieraufbaus  
in Cave C

am 16.08.2011

bei der  
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH  
in Darmstadt

durch:  
sigma3D GmbH  
Max-Hufschmidt-Str. 4a  
D-55130 Mainz  
Tel. +49 (0) 6131-96 257 0  
Fax +49 (0) 6131-96 257 20

Ansprechpartner: C. Schumann  
E-Mail: [schumann@sigma3d.de](mailto:schumann@sigma3d.de)

## Allgemeine Angaben

Messaufgabe: Istaufnahme eines Experimentieraufbaus in Cave C  
Messort: GSI, Darmstadt  
Messdatum: 16.08.2011  
Messinstrument: FARO ION Laser Tracker S/N 3229 (sigma3D)  
Messpersonal: Ma.Sc. Christian Schumann, sigma3D GmbH  
Auftraggeber: Dipl.-Ing. (FH) T. Miertsch, GSI GmbH, Darmstadt

## Aufgabe

Es sollen bezüglich der Strahlachse in Cave C die einzelnen Bestandteile des Experimentieraufbaus aufgemessen werden.

## Messung

### Einmessung

Die Wandkonsolenpunkte in Cave C sowie die HTC Punkte der Magnete 756 bis 759 wurden für das Einmessen in das Referenzsystem genutzt. Die gemessene Horizontale des Lasertrackers wurde hierbei festgehalten. Um einen Bezug zur Strahlachse herzustellen, wurde das System um ca.  $-65^\circ$  um die Z-Achse gedreht. Des Weiteren wurde eine Translation des Ursprungs auf die Außenfläche des Magneten 759 in X sowie in Y um den Betrag von 759A durchgeführt.

Alle Ergebnisse werden in diesem und im übergeordneten Koordinatensystem ausgegeben.

### Übersicht Experimentieraufbau / Koordinatensystem / Benennung

Vor dem Dipol-Magneten ALADIN ist eine Detektorvorrichtung geschaltet sowie eine Vorrichtung, welche durch einen runden Flansch an ALADIN befestigt ist, namens KENTROS. Am hinteren Ende des Dipolmagneten ist mit einem Flansch die Vorrichtung TOF befestigt.

Während der Aufnahme der Daten wurde zwischen Links und Rechts vom Strahl unterschieden sowie Vorn und Hinten. Für dieses System heißt das: Vorn  $-X$ ; Hinten  $+X$ ; Rechts  $-Y$ ; Links  $+Y$ ; Z ergibt sich von selbst.

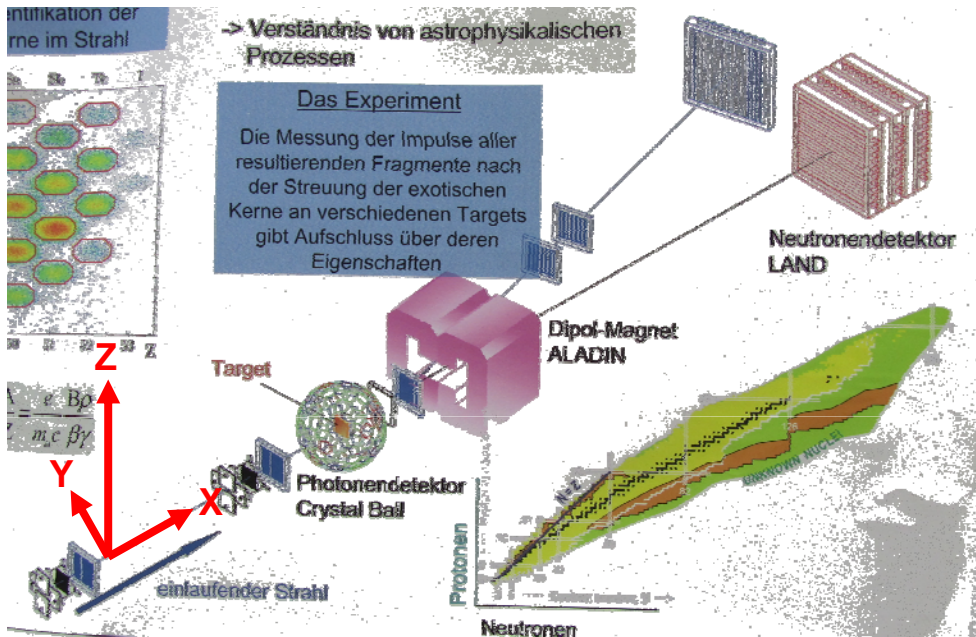


Abb. 1: Versuchsaufbau Cave C

Im Folgenden sind die aus den Rohmessdaten gewonnenen Punkte, welche von Interesse sind, zu den passenden Bildern ausgegeben. Mit der selbigen Bezeichnung lassen sich diese Punkte sowie deren Rohmessdaten aus dem Messprotokoll im Anhang entnehmen.

Messergebnisse

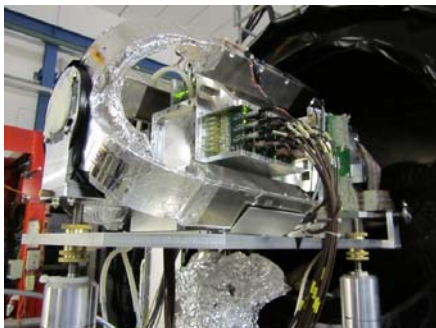


Abb. 2: Detektorvorrichtung



Abb. 3: Margarita

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Linie_03	3749.00	0.05	-114.49
Punkt_04	3748.88	-35.20	-114.39
Punkt_05	3749.12	36.48	-114.59

Die Linie 03 schneidet links und rechts die gemessenen Ebenen an dem Detektor MARGARITA. Die Durchstoßpunkte sind dann die Punkte 04 (Rechts) und 05 (Links).

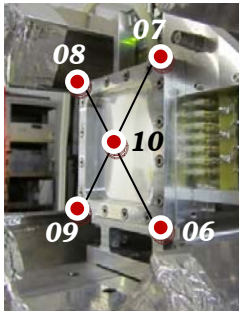


Abb. 4: Strahlmonitor

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_06	3922.00	-55.32	-61.37
Punkt_07	3922.00	-54.99	50.35
Punkt_08	3922.00	56.82	50.20
Punkt_09	3922.00	56.75	-61.84
Punkt_10	3922.00	0.74	-5.60

Die Punkte 06 bis 09 bilden die Eckpunkte des Strahlmonitors. Eine Verschneidung der Eckpunkte ergibt den Mittelpunkt P\_10. Da die Vorderseite des Strahlmonitors nicht gemessen wurde, kann der X-Wert nicht als aussagekräftig angesehen werden (wurde durch eine idealisierte Ebene ersetzt – siehe Messprotokoll).

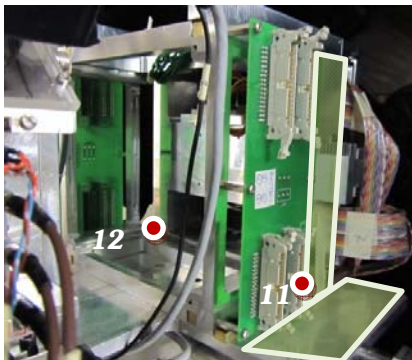


Abb. 5: Targethalter

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_11	4318.15	-96.67	-82.16
Punkt_12	4319.55	101.48	-82.18

Die grün markierten Ebenen wurden auf der linken und rechten Seite verschritten. Anschließend wurden die so entstandenen Linien mit der gemessenen Frontebene verschritten, wodurch die Durchstoßpunkte 11 und 12 entstanden. Punkt 11 ist auf dem Bild leider durch die grüne Platine verdeckt.

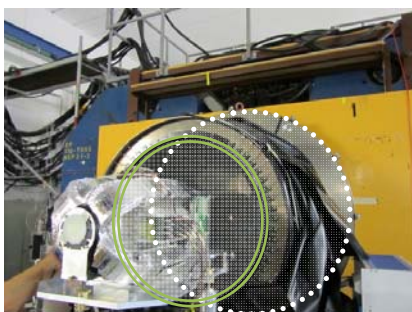


Abb. 6: Kentros & Flansch

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Kentros_Kreis_02	4319.87	-0.53	-0.86
Flansch_Kreis_01	5150.62	-0.08	-0.53

Mit Hilfe der Retro-Probe wurde am KENTROS ein Kreis (Grüner Kreis) gemessen. Der Mittelpunkt dieses Kreises ist in der Tabelle zu sehen. Der Flanschaußenring wurde mit einem 7/8"-SMR ringförmig gemessen (gepunkteter weißer Kreis) und anschließend in die vordere Ebene des Flansches projiziert. Auch dieser Mittelpunkt ist in der Tabelle angegeben.

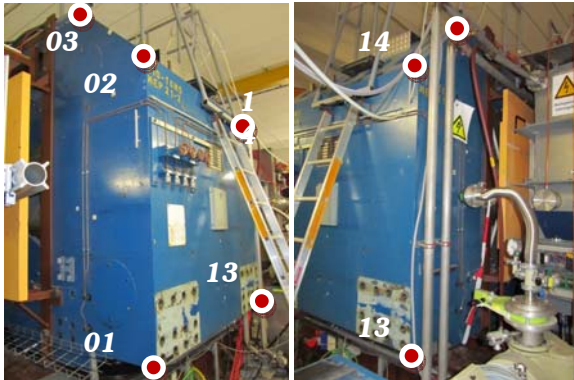


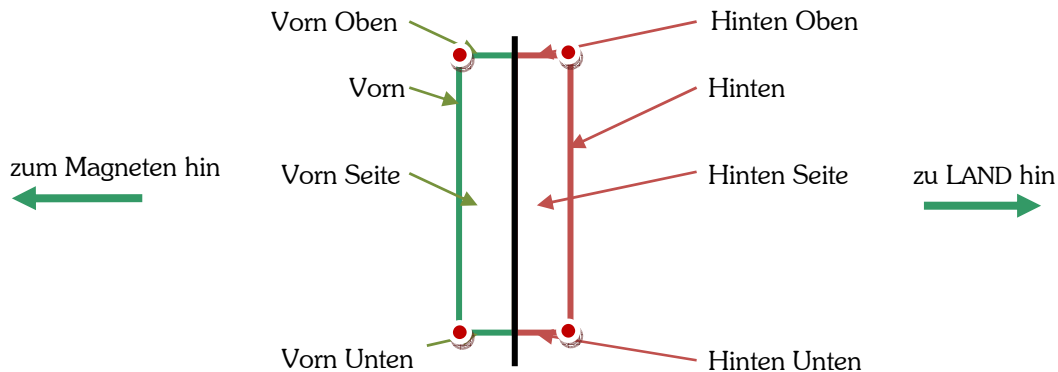
Abb. 7: ALADIN (Links – Vorn; Rechts – Hinten)

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_01	5506.39	-2028.49	-1064.31
Punkt_02	5504.01	-2019.75	718.26
Punkt_03	5555.80	-1486.76	1243.82
Punkt_13	7257.02	-2201.80	-1061.69
Punkt_14	7256.15	-2192.63	720.97
Punkt_15	7308.05	-1662.24	1243.94

Auf der Abbildung 7 ist der Dipolmagnet von Vorn und Hinten jeweils auf der rechten Seite (des Strahls) zu sehen. Am Magnet wurde jeweils an den Stirnflächen, den unteren und oberen Flächen sowie an den Seiten und auf der Schräge eine Ebene gemessen. Durch das Verschneiden dieser Ebenen miteinander sind die in der Abbildung bzw. der Tabelle angegebenen Punkte entstanden.

### Die Koordinaten der Eckpunkte der Flansche

Die Koordinaten der Flanschpunkte wurde ähnlich wie die des ALADIN – Magneten bestimmt. Durch das Messen der vorderen, der hinteren, der seitlichen sowie oberen und unteren Flächen und das Verschneiden dieser entstehen die in dem Schema sichtbaren Punkte. Das soll im Folgenden näher erläutert werden. (Die Unterscheidung zwischen links und rechts vom Strahlensystem ist auch hier aktuell – Das Schema stellt die rechte Seite dar. (Profilansicht))



Flansch Aladin - Musik (Rechts)	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Bemerkung
Punkt_16	7663.60	-1119.86	512.40	Vorn Oben
Punkt_17	7663.06	-1125.09	-487.67	Vorn Unten
Punkt_18	7716.54	-1128.83	-483.74	Hinten Unten

Flansch Musik - Tof (Rechts)	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Bemerkung
Punkt_19	9988.00	-2078.34	929.36	Vorn Oben
Punkt_20	9996.76	-2081.25	-880.60	Vorn Unten
Punkt_21	10046.23	-2082.20	930.62	Hinten Oben
Punkt_22	10054.56	-2086.96	-878.98	Hinten Unten

Flansch Musik - Tof (Links)	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Bemerkung
Punkt_35	9813.44	1370.26	929.26	Vorn Oben
Punkt_36	9990.20	1350.33	-892.57	Vorn Unten
Punkt_37	10387.40	1315.52	922.57	Hinten Oben
Punkt_38	10399.94	1310.10	-887.12	Hinten Unten

Da die Koordinaten des Flansches MUSIK zu TOF von Links und Rechts bekannt sind, können hier Linien zwischen den oberen und unteren Punkten gebildet und verschnitten werden, um den Mittelpunkt des Flansches Vorn und Hinten zu bestimmen.

Flansch Musik - Tof (MITTE)	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Bemerkung
Punkt_39	9905.90	-370.52	16.45	Mittelpunkt Vorn
Punkt_40	10220.97	-385.83	21.74	Mittelpunkt Hinten

## MUSIK – Strahlaustritt

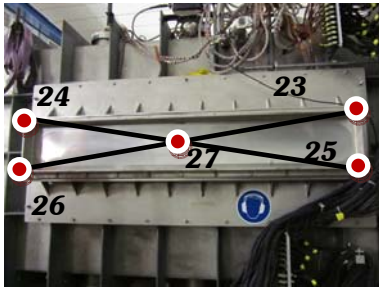


Abb. 7: MUSIC Austritt

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_23	11100.84	448.55	141.66
Punkt_24	10916.70	-1379.59	148.09
Punkt_25	11102.48	448.92	-102.70
Punkt_26	10918.32	-1379.43	-96.42
<b>Punkt_27</b>	<b>11009.61</b>	<b>-465.11</b>	<b>22.66</b>

Entlang des Austrittsfensters wurden vier Ebenen gemessen (oben, links, rechts und unten). Des Weiteren wurde eine Ebene auf dem Rahmen gemessen, um die X-Richtung festzuhalten. In allen vier Ecken wurde außerdem eine Linie von innen nach außen gemessen. Diese vier Linien wurden mit der Hauptebene verschneiden, wodurch die Punkte 23 bis 26 entstanden. Durch das mittlere verschneiden der Punkte ergibt sich der Mittelpunkt 27 des Strahlaustrittsfensters.

## LAND / LAND-Halterung

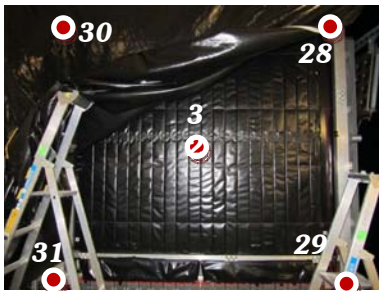


Abb. 8: LAND

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_28	18444.65	-1203.34	1198.98
Punkt_29	18437.92	-1208.02	-1221.16
Punkt_30	18460.63	1212.61	1203.11
Punkt_31	18453.91	1209.50	-1216.12
<b>Punkt_32</b>	<b>18449.28</b>	<b>2.91</b>	<b>-8.41</b>

Das Vorgehen ist wie bei den vorangegangenen Messungen: Verschneiden der Ebenen und Bildung des Mittelpunktes aus den vier gewonnenen Eckpunkten. Es wurden für das Berechnen der Eckpunkte die Innenflächen des Rahmens gemessen.

Der LAND-Rahmen befand sich auf einem Stahlkonstrukt, dessen vordere Eckpunkte bestimmt wurden, wie auf der folgenden Abbildung 9 zu sehen ist. Analog dazu ist der linke Punkt bestimmt worden. (Punkt 33 – Links vom Strahl; Punkt 34 – Rechts vom Strahl)

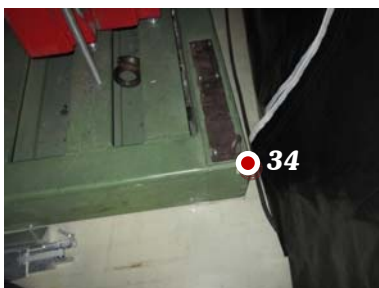


Abb. 9: LAND-Träger

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Punkt_33	18101.11	1649.75	-1781.94
Punkt_34	18107.25	-1688.17	-1774.96

## Anlagen

Dem Messbericht ist ein Messprotokoll mit den entsprechenden Rohmessdaten angehängen.