

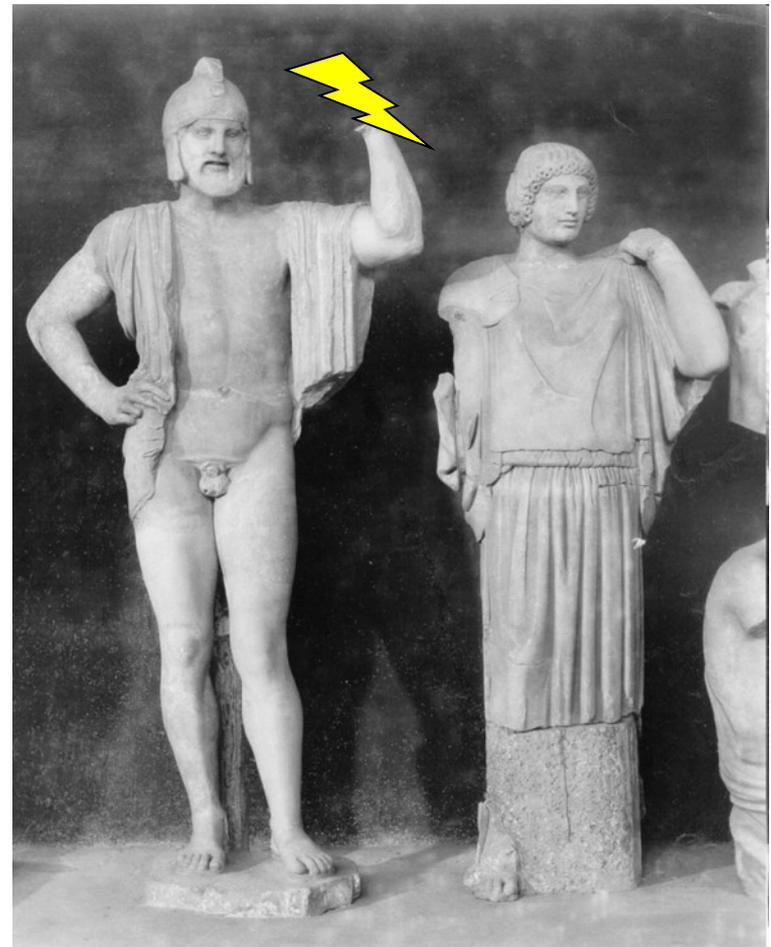
# Olympus



Betriebsseminar Grömitz 2010

# Inhalt

- Warum ?
- Wie ?
  - Detektor
  - Doris Änderungen
  - Neue Optik
  - IP Umbau
- Wann ?
  - Zeitplan



# Es geht um die simple Streuung von Elektronen an Protonen...

284 Lepton-Quark Interactions: The Parton Model of Hadrons | 7.3

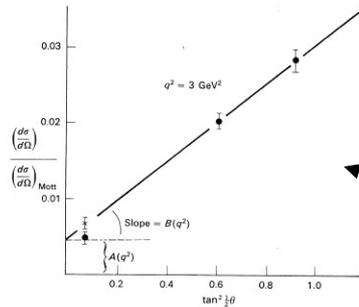


Fig. 7.7 The electron-proton scattering cross section plotted for fixed  $q^2$  and different scattering angles  $\theta$  (Rosenbluth plot). (After Weber 1967.)

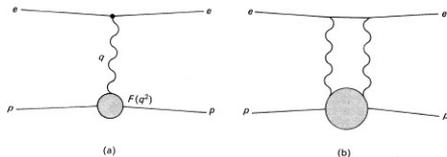


Fig. 7.8

photon exchange may also occur. The equality of the cross-section  $e^-p$  scattering (for which the two-photon exchange terms should have opposite signs) indicates that two-photon exchange is unimportant. This is reinforced by the observed linearity of the Rosenbluth plot (Fig. 7.7).

We may note at this point that the basic Rutherford scattering may be written down almost by inspection from Fig. 7.8(a). The  $M$  will be the product of vertex functions (equal to the charges coupling to the photon) and the photon propagator term  $1/q^2$ :

$$M = e \times \frac{1}{q^2} \times e = \frac{e^2}{q^2}.$$

Donald H. Perkins,  
*Introduction to high energy physics (1982)*

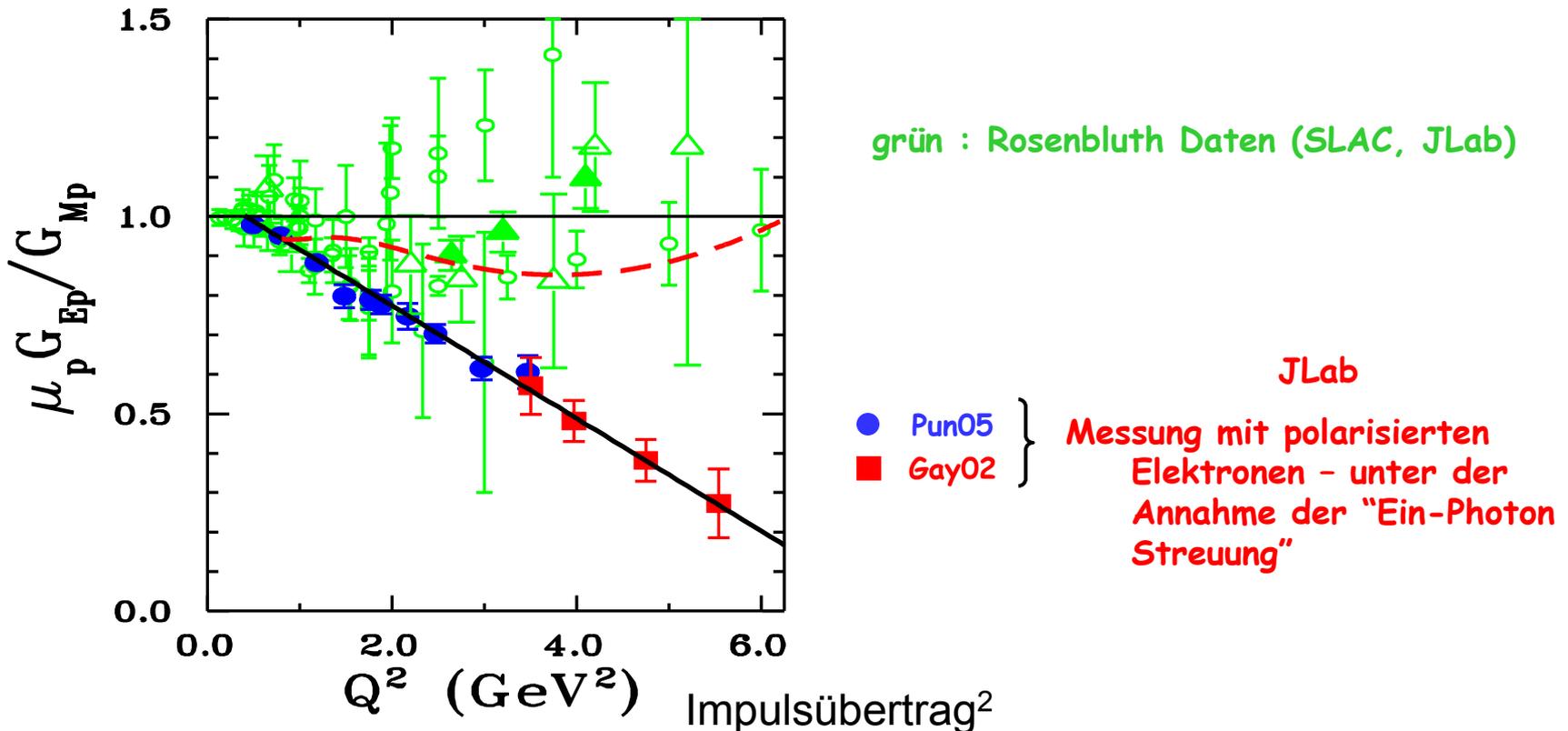
Messung der elektrischen ( $\sim 1/r$ )  
und magnetischen ( $\sim 1/r^2$ )  
Feldverteilung im Proton

The equality of the cross-sections for  $e^+p$  and  $e^-p$  scattering (for which the two-photon exchange terms should have opposite signs) indicates that two-photon exchange is unimportant. This is reinforced by the observed linearity of the Rosenbluth plot (Fig. 7.7).

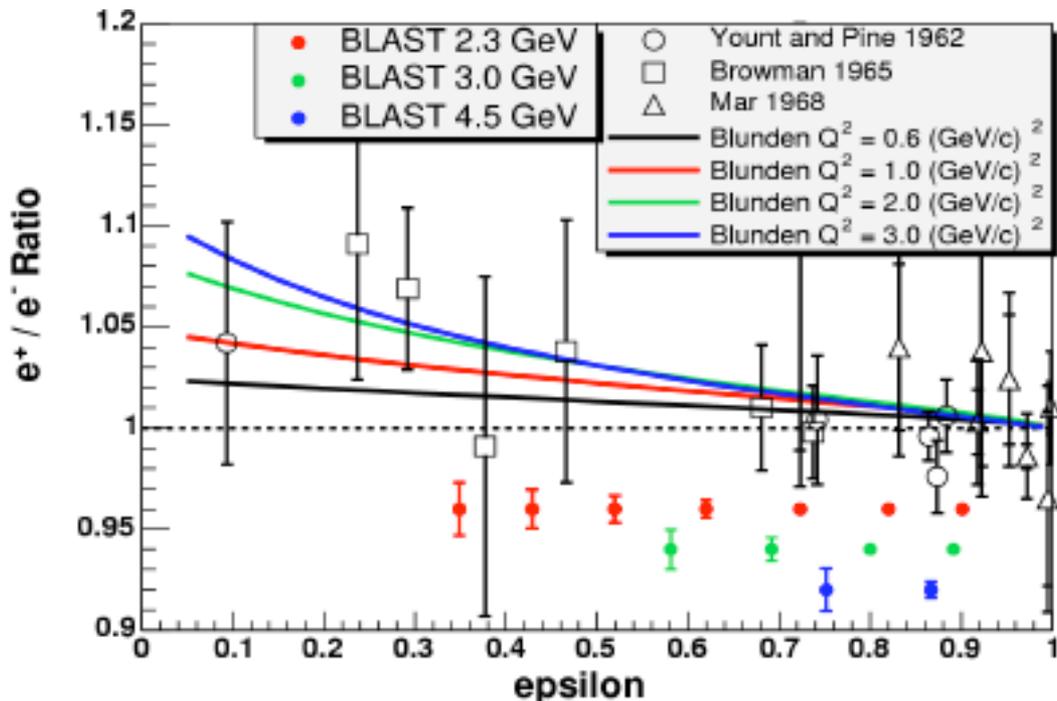
Ist das wahr  
?

# Neuere Messungen mit polarisierten Elektronen beim JLab zeigen eine überraschende Diskrepanz zu bisherigen Messungen

Verhältnis der elektrischen zur magnetischen Feldverteilung



# Zur Entscheidung : Direkter Vergleich der Streuquerschnitte von Elektronen und Positronen an Protonen.

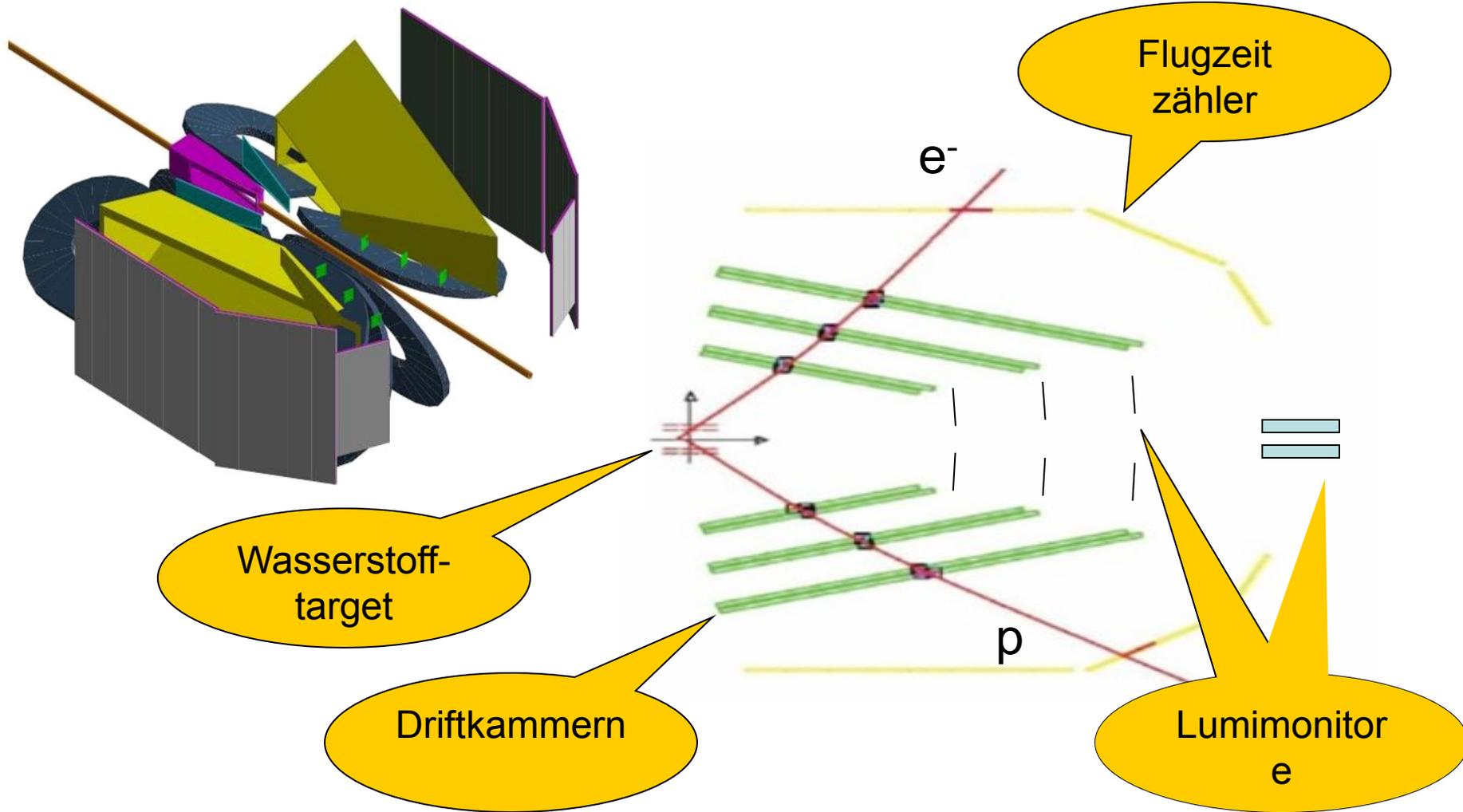


Bisherige Messungen

Erreichbare Genauigkeit mit Olympus bei DORIS  
(keine Messwerte!)

← Streuwinkel

# Aufbau des Detektors



# Eigenschaften des Detektors

- Rechts-links symmetrisch
- Messbereich:
  - 15 Grad azimuthal rechts und links
  - 20 bis 80 Grad in Vorwärtsrichtung
- Toroidfeld zum Schutz vor Untergrund (niederenergetische Teilchen)
- Durch häufigen Wechsel der Teilchenart und Wechsel des Magnetfeldes wird die Messgrösse weitgehend unabhängig von systematischen Fehlern ( e++ Positron, positive Feldrichtung ):

$$\frac{\sigma_{e^+}}{\sigma_{e^-}} = \left[ \frac{N_{e^+} \cdot N_{e^+}}{N_{e^-} \cdot N_{e^-}} \cdot \frac{L_{e^+} \cdot L_{e^+}}{L_{e^-} \cdot L_{e^-}} \cdot \frac{A_{e^+} \cdot A_{e^+}}{A_{e^-} \cdot A_{e^-}} \right]^{1/2}$$



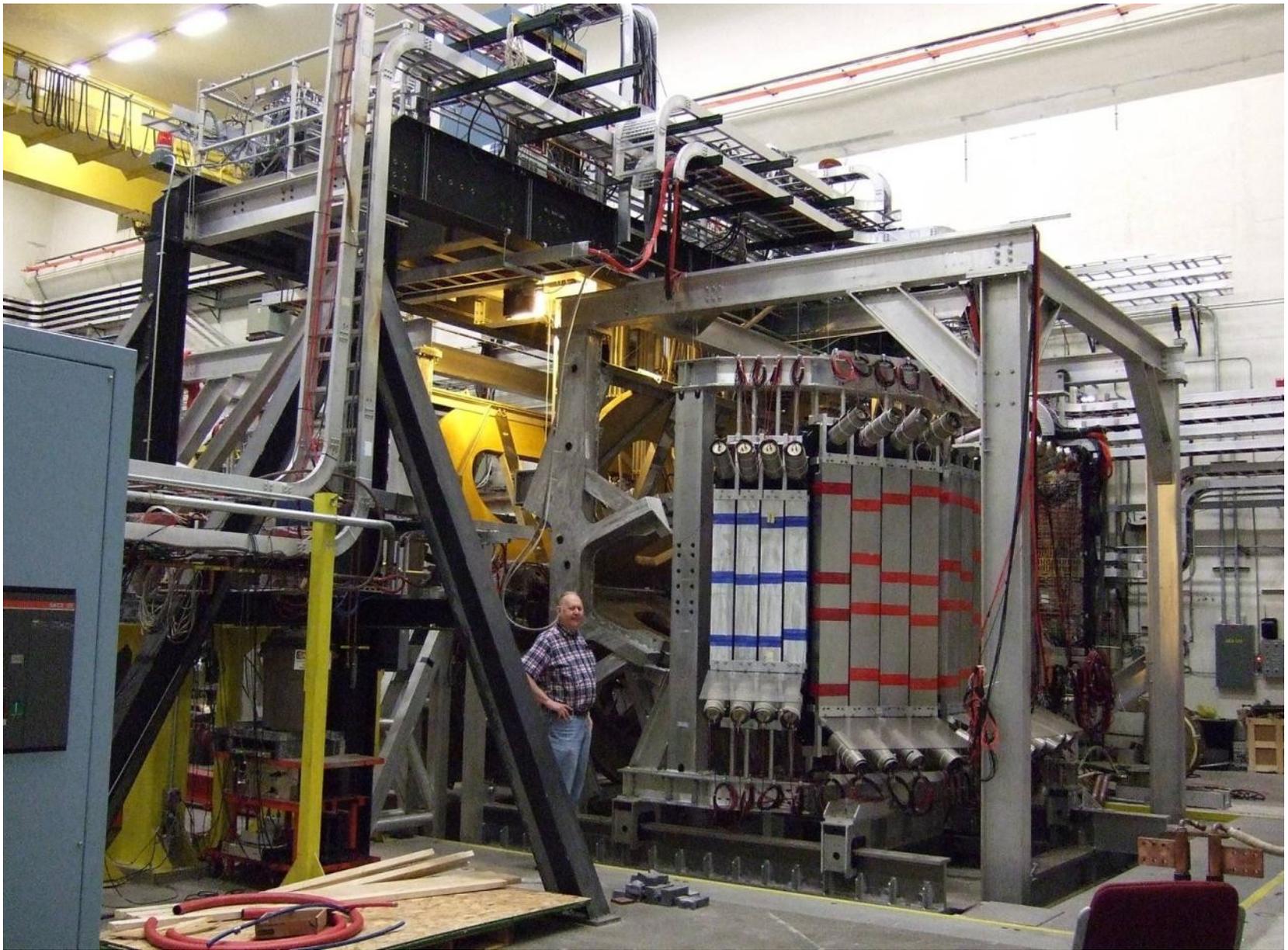
Zählraten



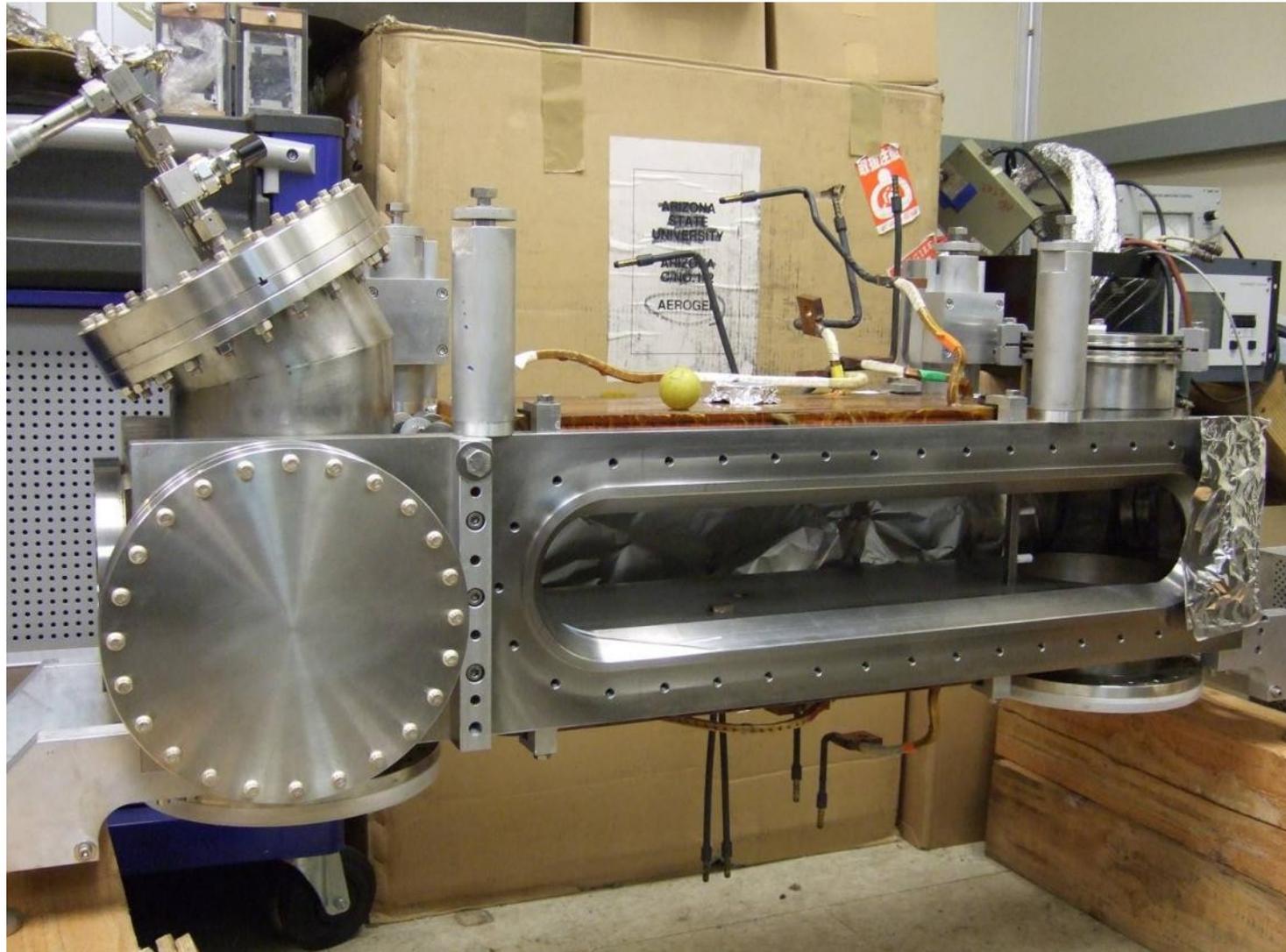
Lumi



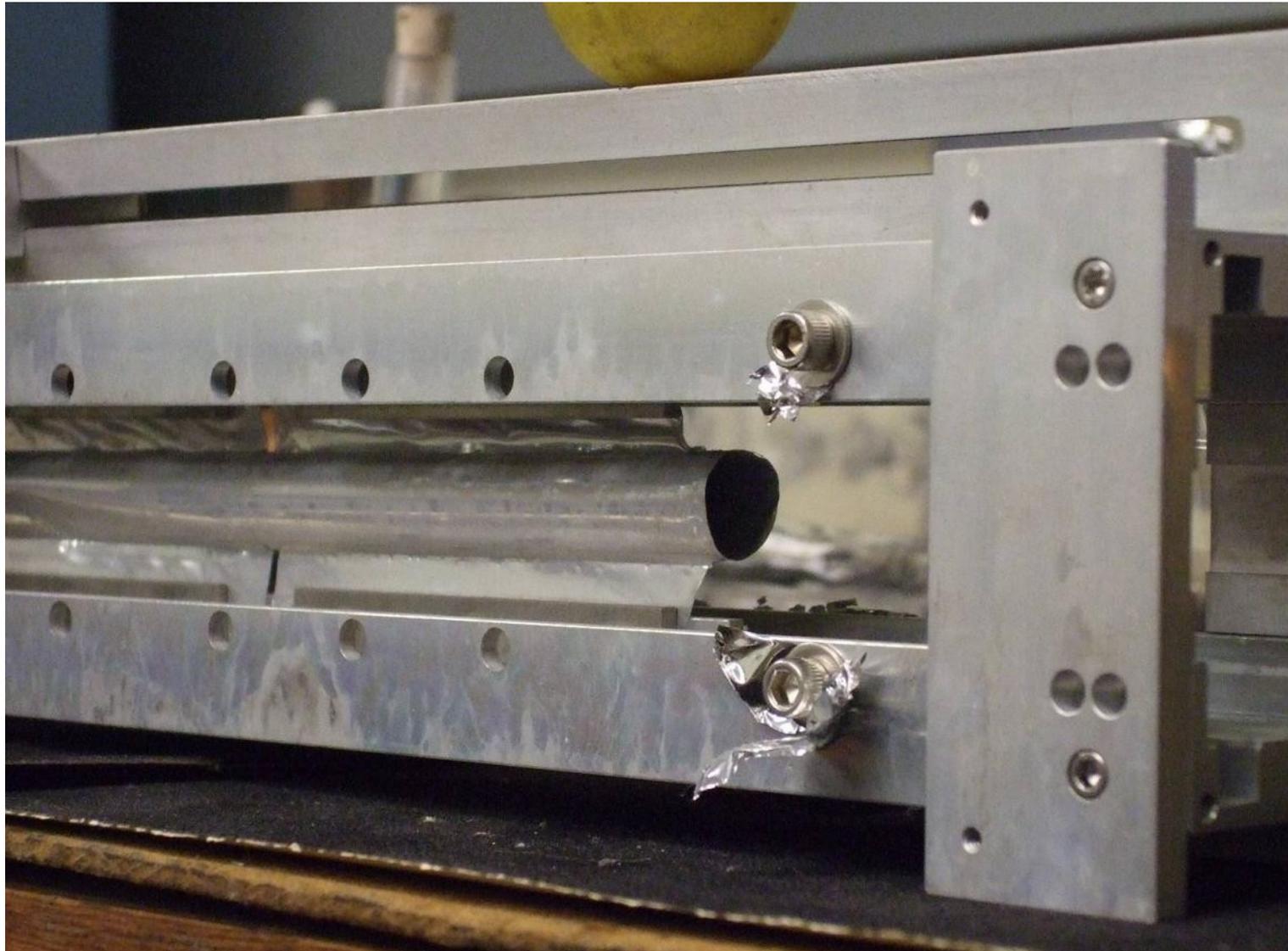
Akzeptanzen ~1



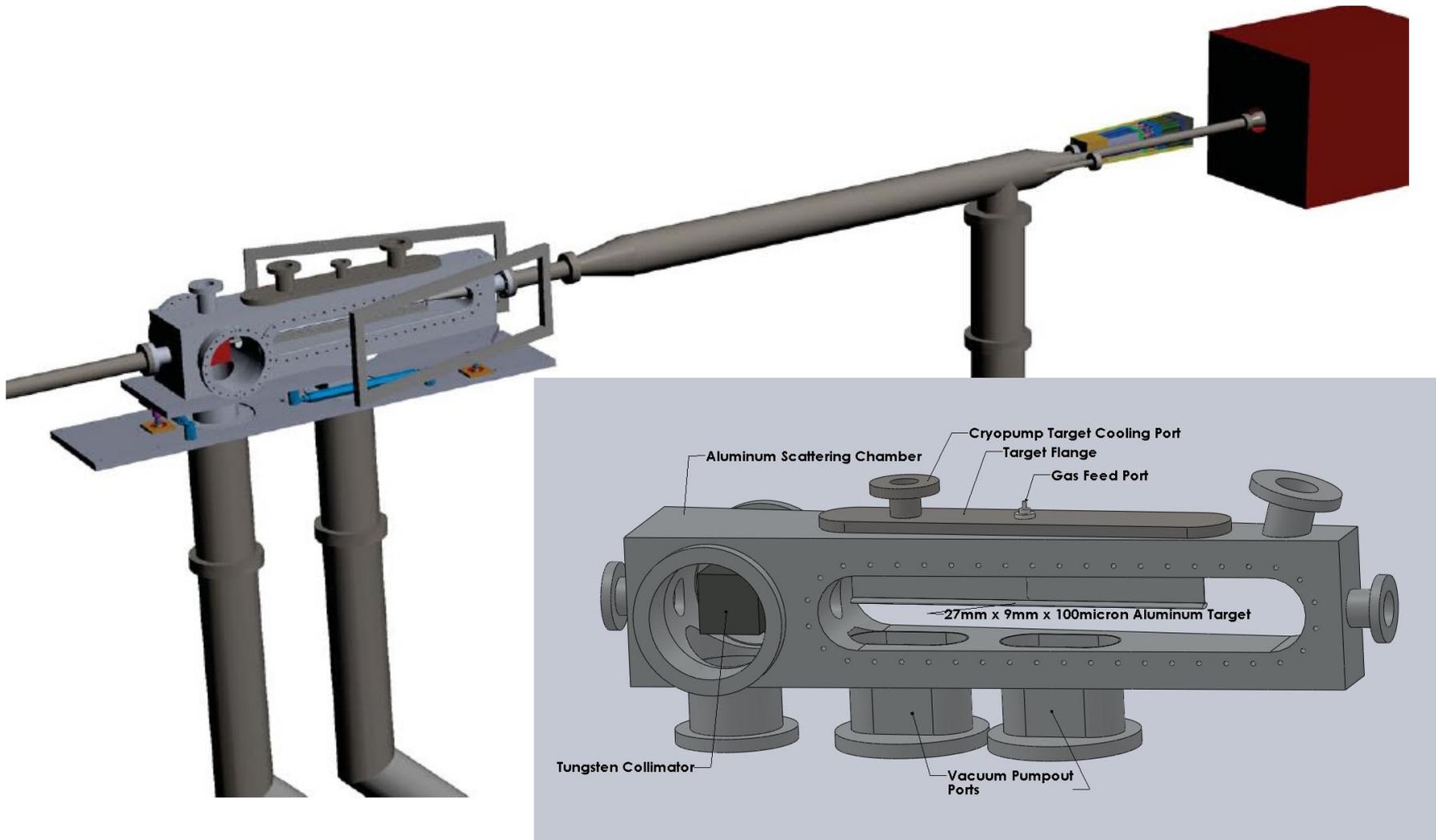
# ehemalige Blast Targetkammer



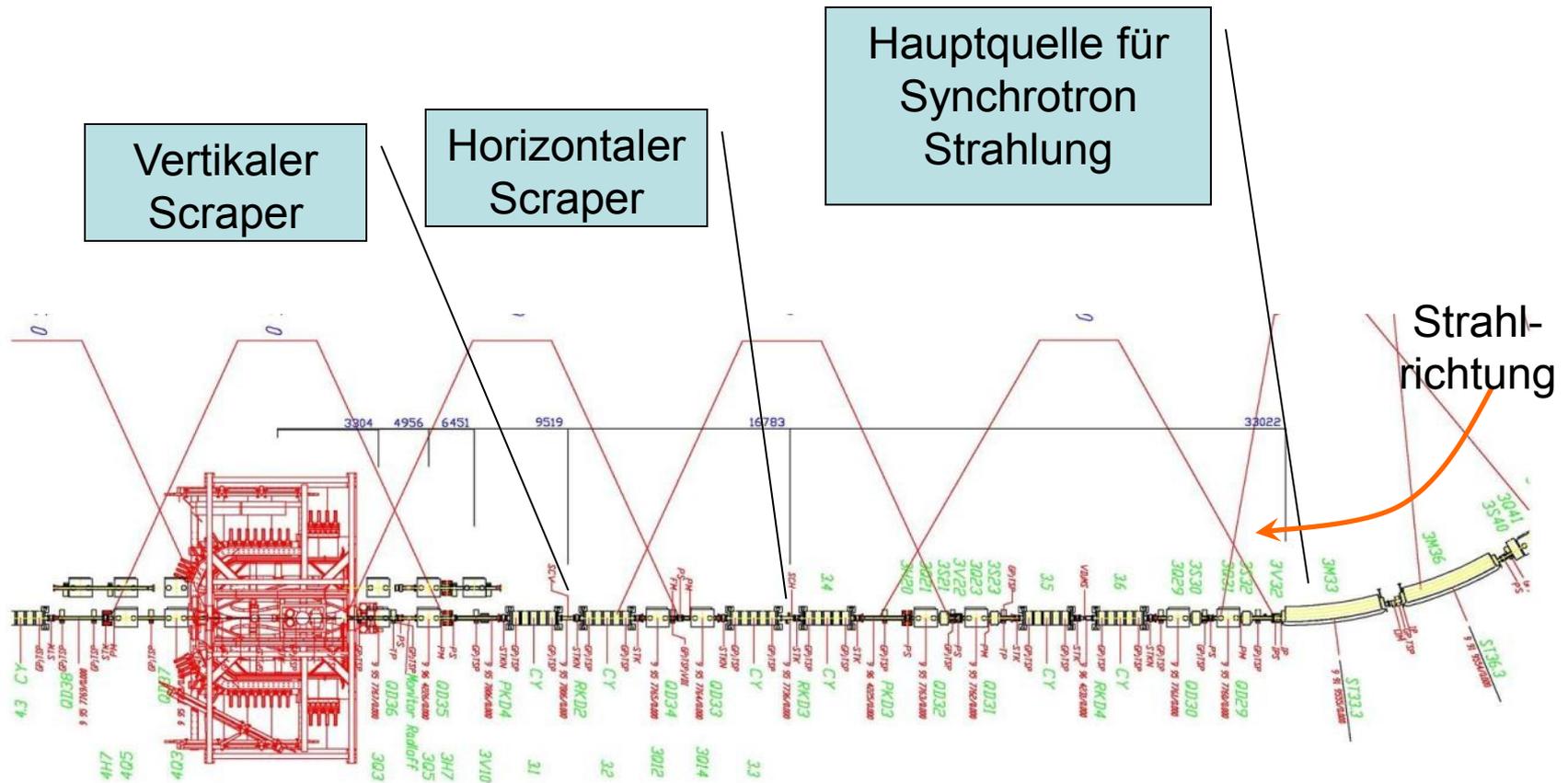
# ehemalige Blast Targetzelle



# Gastarget und Lumimonitor



# Olympus in der DORIS HF - Geraden



# Voraussetzungen für Messbetrieb:

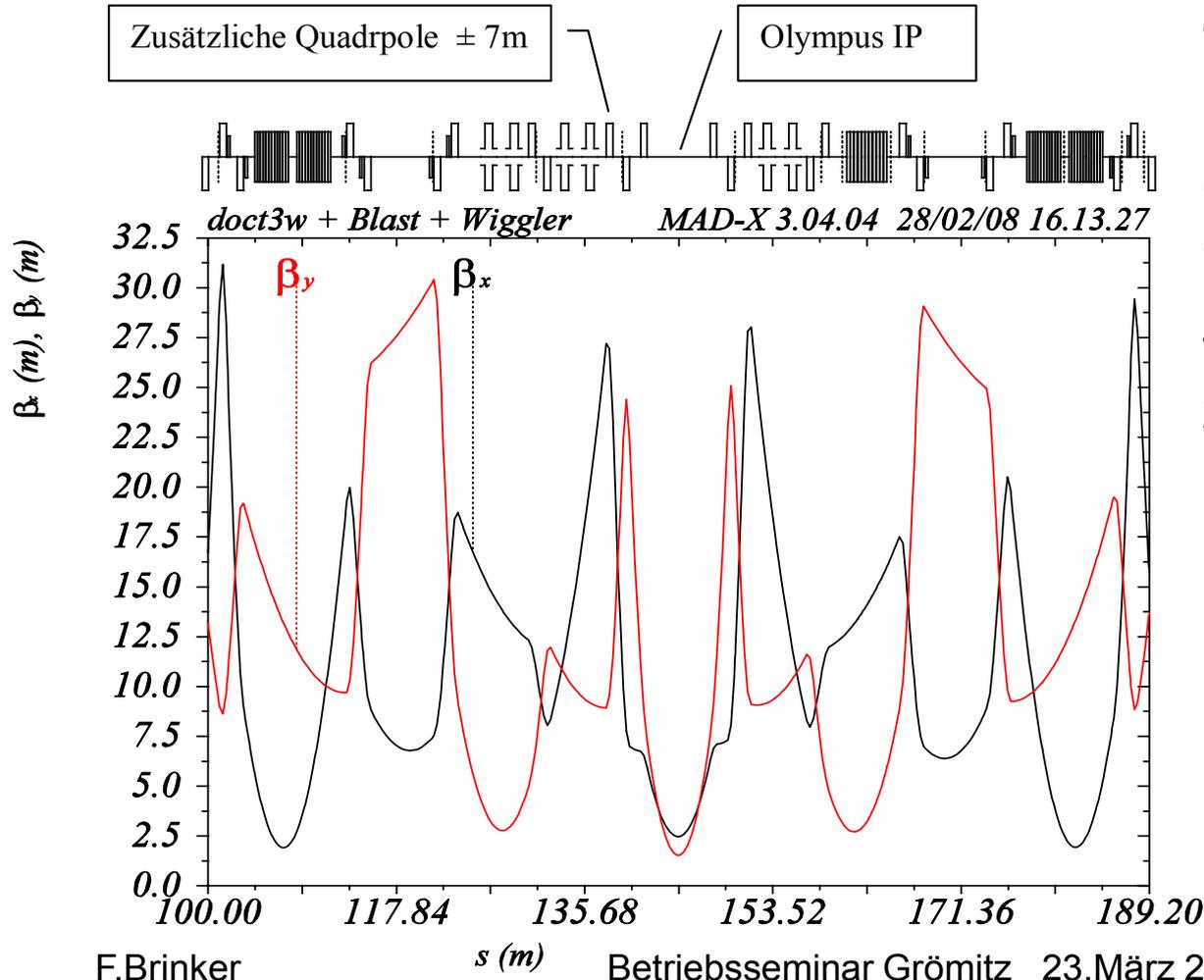
- $e^+/e^-$  Betrieb von LINAC, PIA and DESY ist möglich – die Umschaltung dauert ca. 5 Minuten.
- Um DORIS und R-Weg umzuschalten, müssen die Netzgeräte mit Polwendern ausgestattet werden
- Die gesamte Umschaltprozedur sollte weniger als eine Stunde dauern
- Wegen der geringen Energie und der reduzierten Energie ist ein paralleler Betrieb mit Hasylab nicht möglich
- Wegen des häufigen Umschaltens der Teilchenart ist auch ein reibungsloser PETRA Betrieb verhindert ( zumindest mit Top-up )
- The Target Zelle verbleibt beim Hasylab Betrieb im Ring. D.h. die Optik bei den beamlines sollte unverändert bleiben

	alte Optik	Optik für Olympus	
Emittanz at 4.5 GeV	465 nm	438 nm	
Qx	7.17	7.17	
Qz	4.77	5.23	
$\beta_x$	26 m	2.4 m	3.2 m
$\beta_z$	9.7 m	1.5 m	2.6 m
Dx	-1.3 m	-0.5 m	

Neue Optik mit reduziertem Strahlquerschnitt am IP :

von  $\sigma_x \times \sigma_z = 3.7 \times 0.7 \text{ mm}^2$   
auf  $1.1 \times 0.3 \text{ mm}^2$

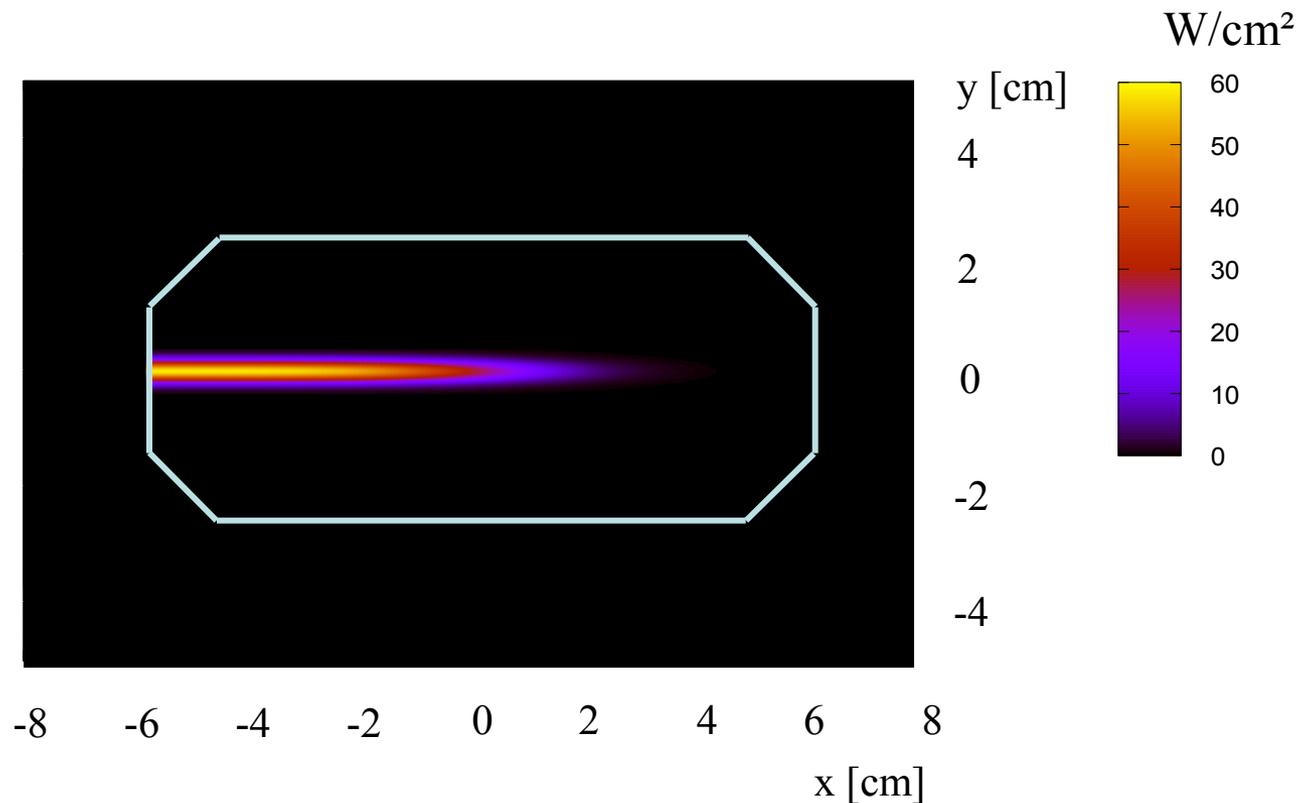
Optische Funktionen bei den Synchrotronlichtquellenpunkten bleiben erhalten – die Targetzelle bleibt von Januar 2011 bis Ende 2012 installiert



## Untergrund: Synchrotronstrahlung bei 4.5 GeV – Dipol , B.Nagorny

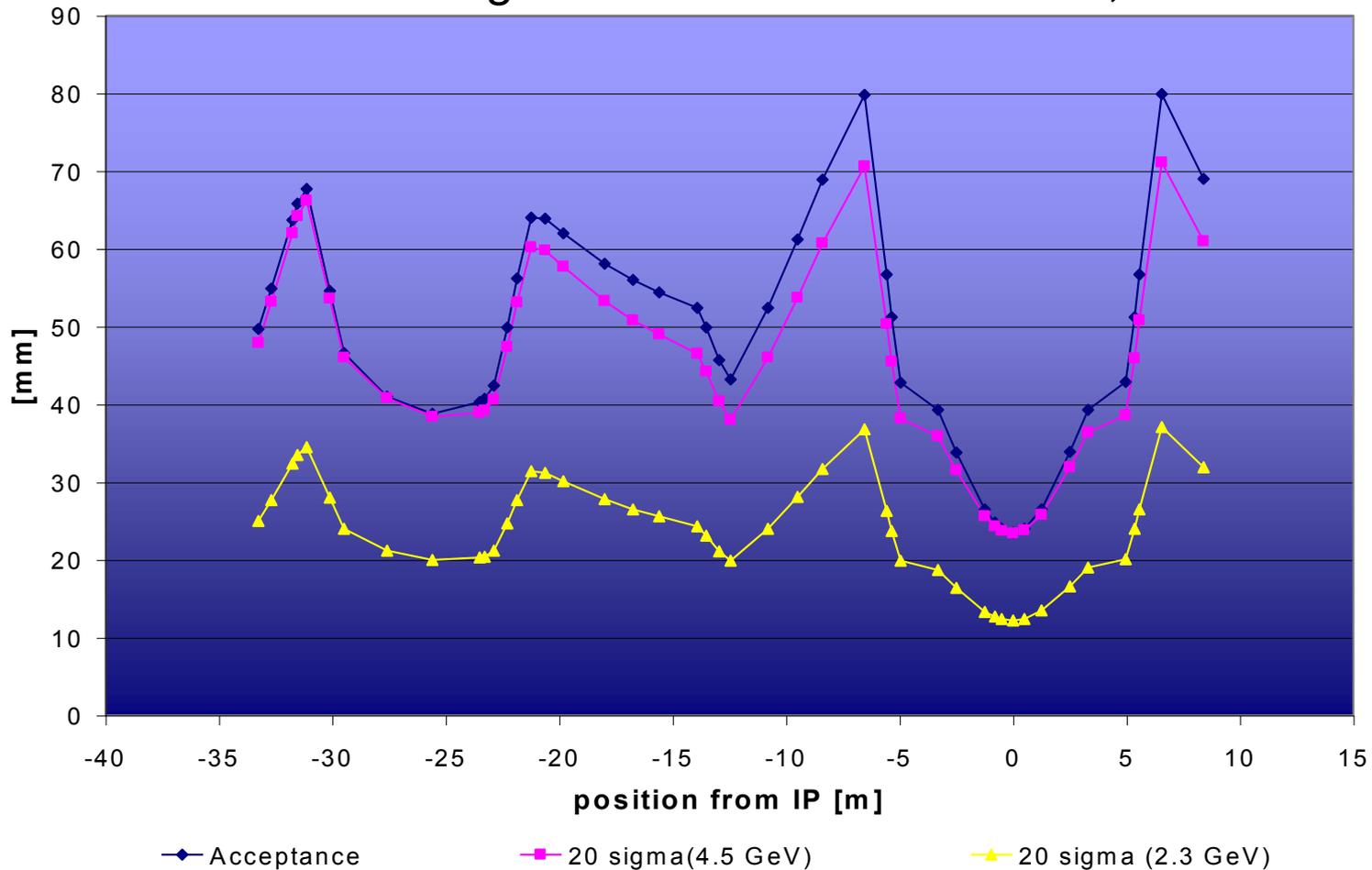
Lineare Leistungsdichte: 24 W/cm

Sehr moderat, wird im wesentlichen vor dem Experiment auf der Vakuumkammer absorbiert. Der Rest wird von einem Kollimator vor der Targetzelle aufgenommen, bzw. geht durch die Zelle hindurch.

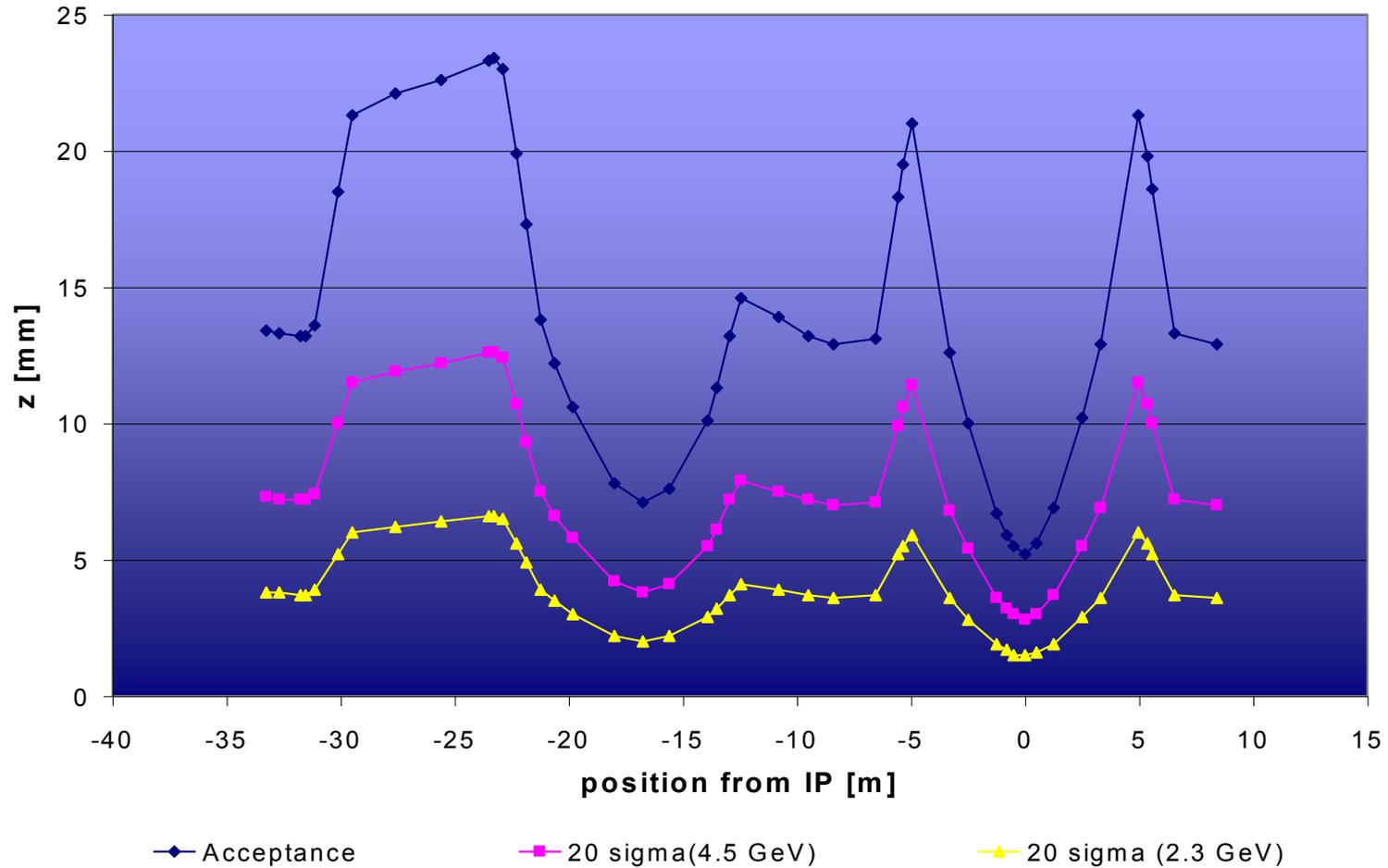


Teilchenuntergrund: Die Zelle darf nicht die kleinste Apertur in der Maschine sein. Die Akzeptanz ist gegeben durch existierende Aperturen und begrenzt den Strahl Halo.

Kleinste horizontale Apertur skaliert mit der Betafunktion und Strahlgrößen bei 4.5 and 2.3 GeV,

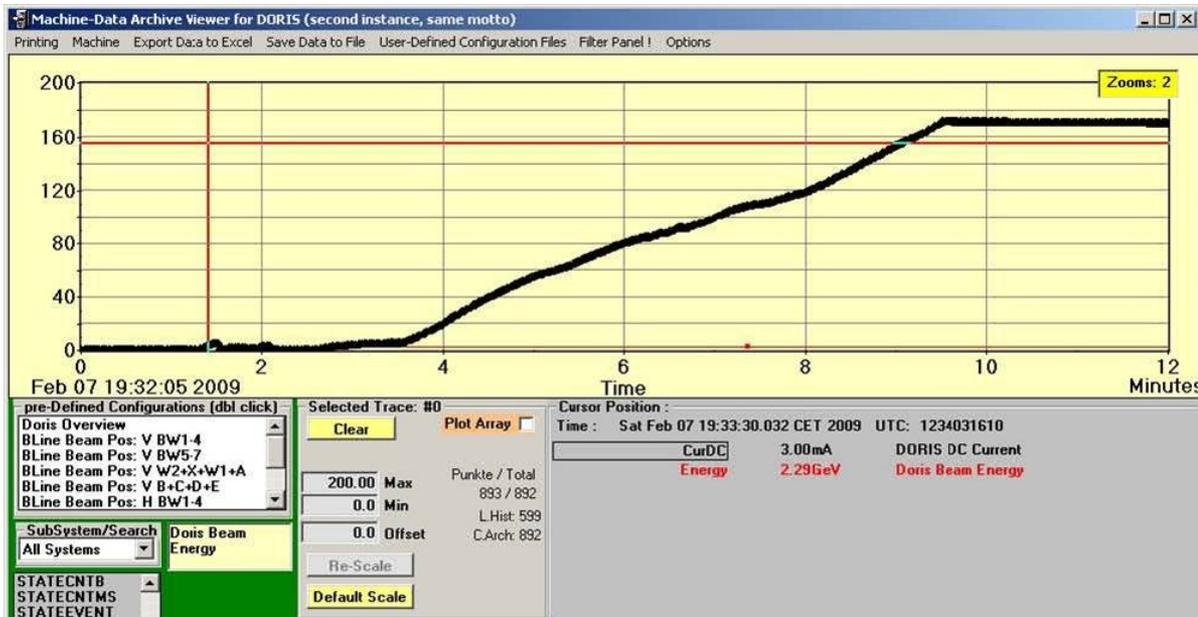


# Vertikale Apertur und Strahlgrößen bei 4.5 and 2.3 GeV ( 3% Kopplung )

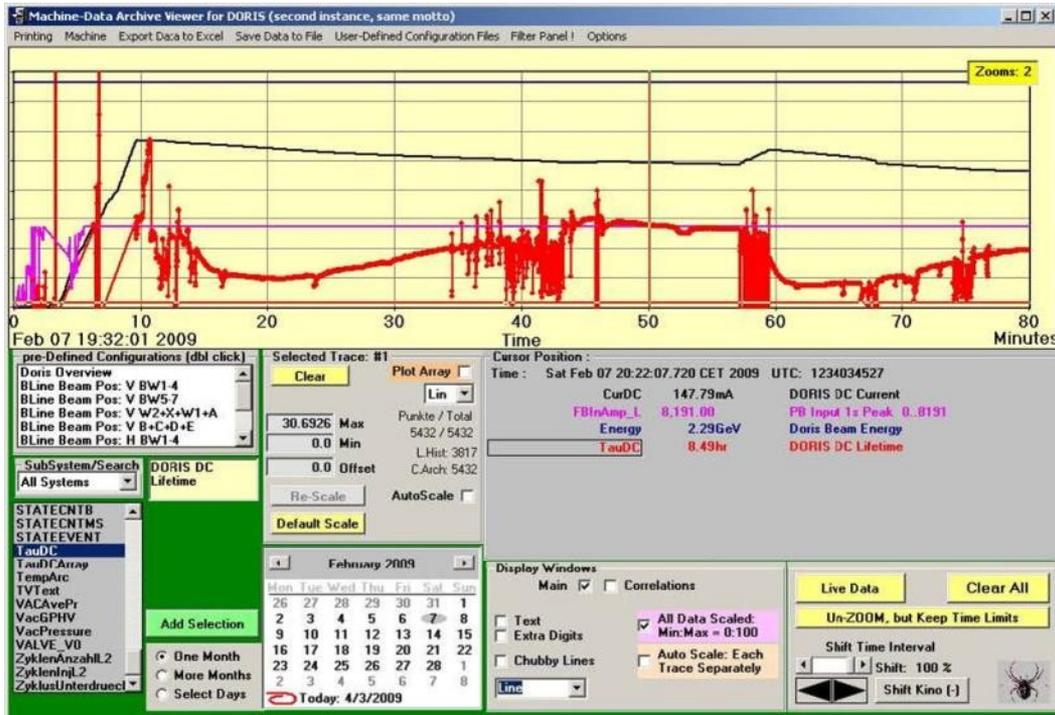


# Erste Tests am 7. Februar 2009

- Injektion in 10 Bunchen
- Endstrom : 170 mA nach 6 Minuten
- Nur mässige Injektionseffizienz
- Fluktuationen bereits im R-Weg
- Energie von DESY, R-Weg und DORIS vermutlich nicht optimal



# Machine studies on February 7<sup>th</sup>



Gespeicherter Strahl :

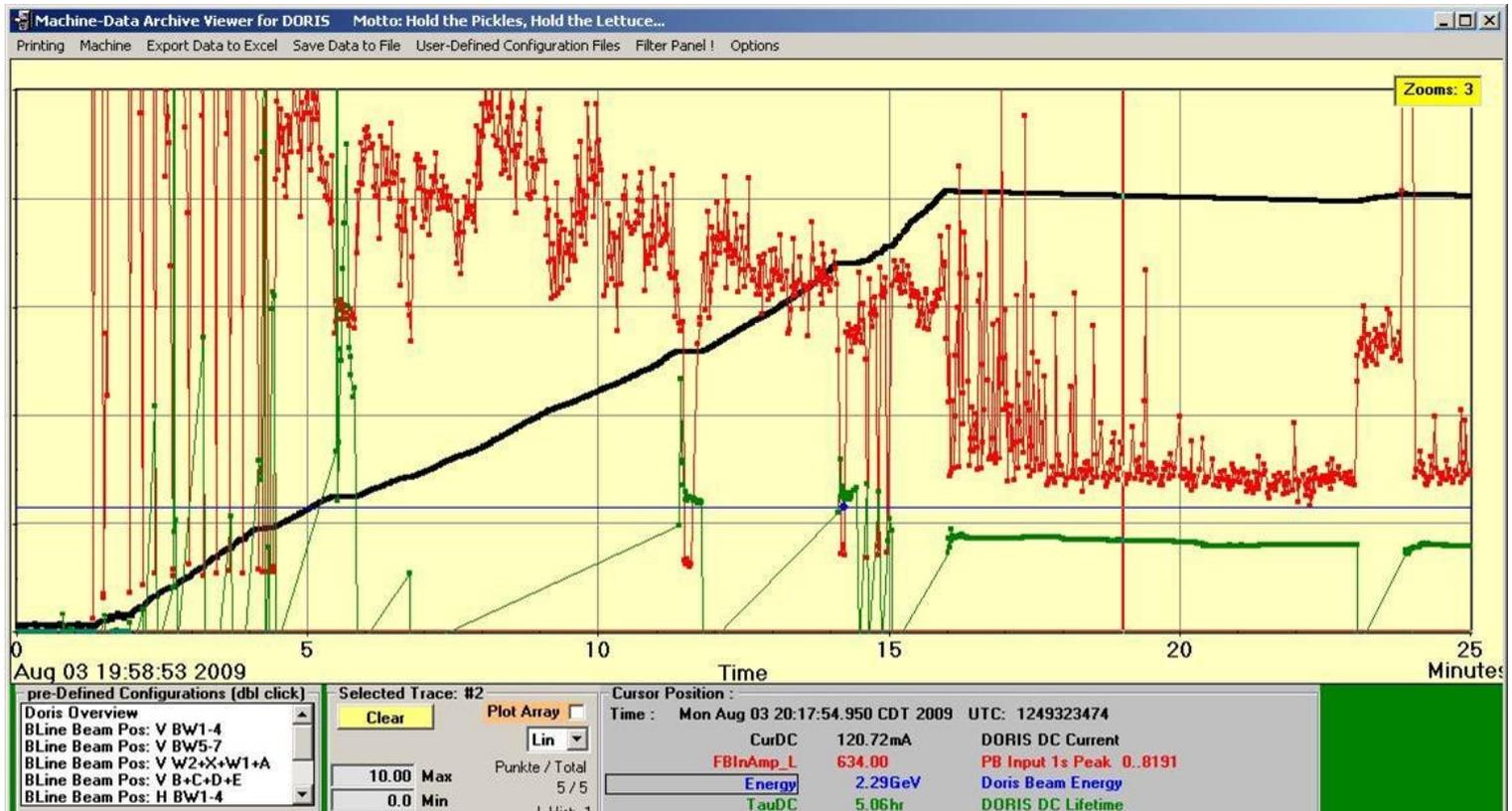
- $I = 150 \text{ mA}$
- Lebensdauer = 8.5 hours

Unschön:

Starke longitudinale Anregung

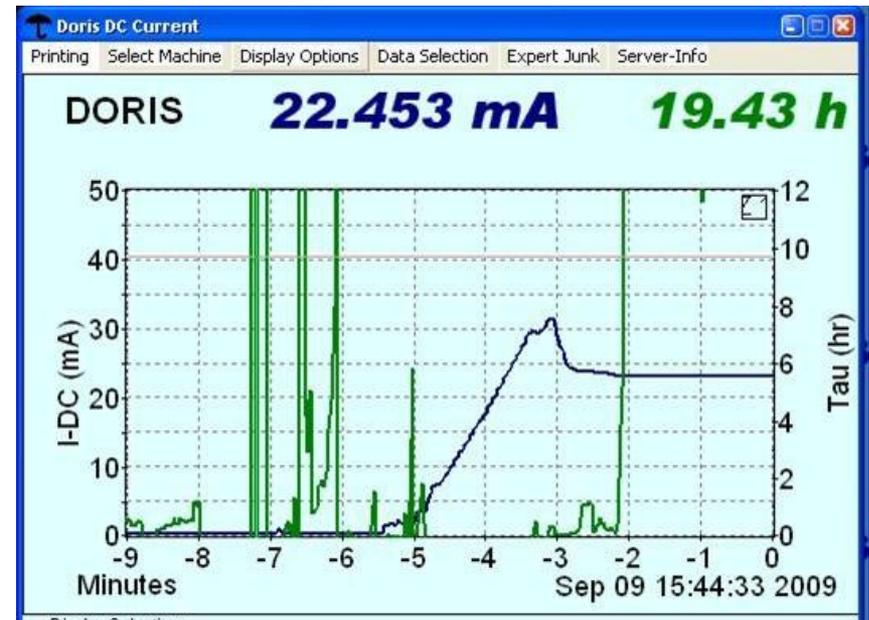
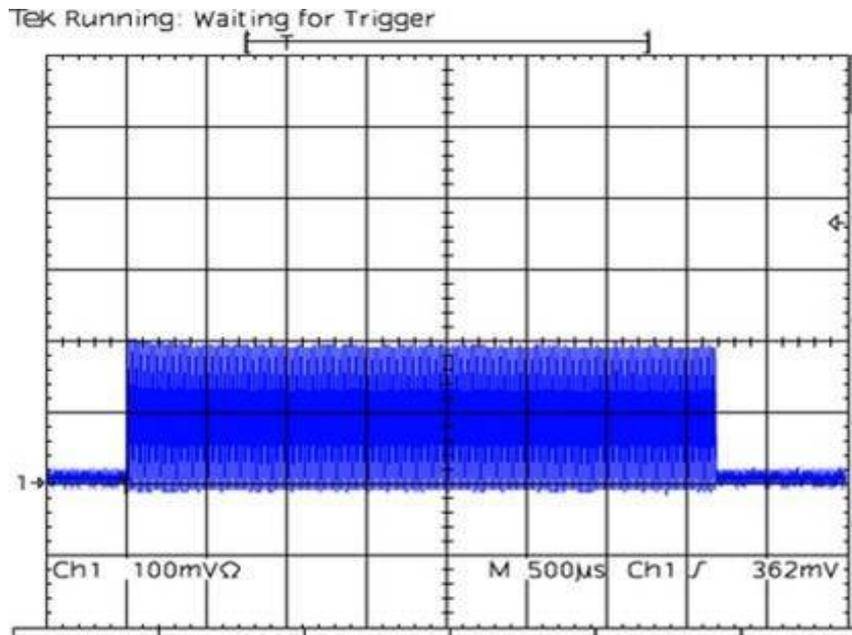
# Maschinen Schicht am 3. Aug. 2009

Strahl ist jetzt mit verbessertem long. Feedback stabil. Strahl Intensität ist limitiert bei 120 mA in 10 Bunchen



# Maschinen Schicht am 9. Sept. 2009

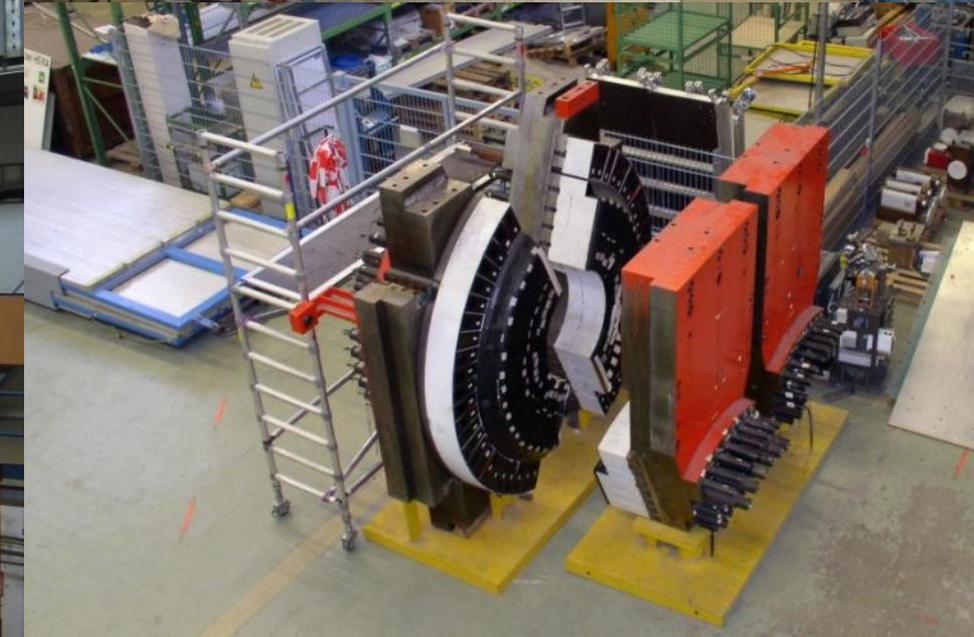
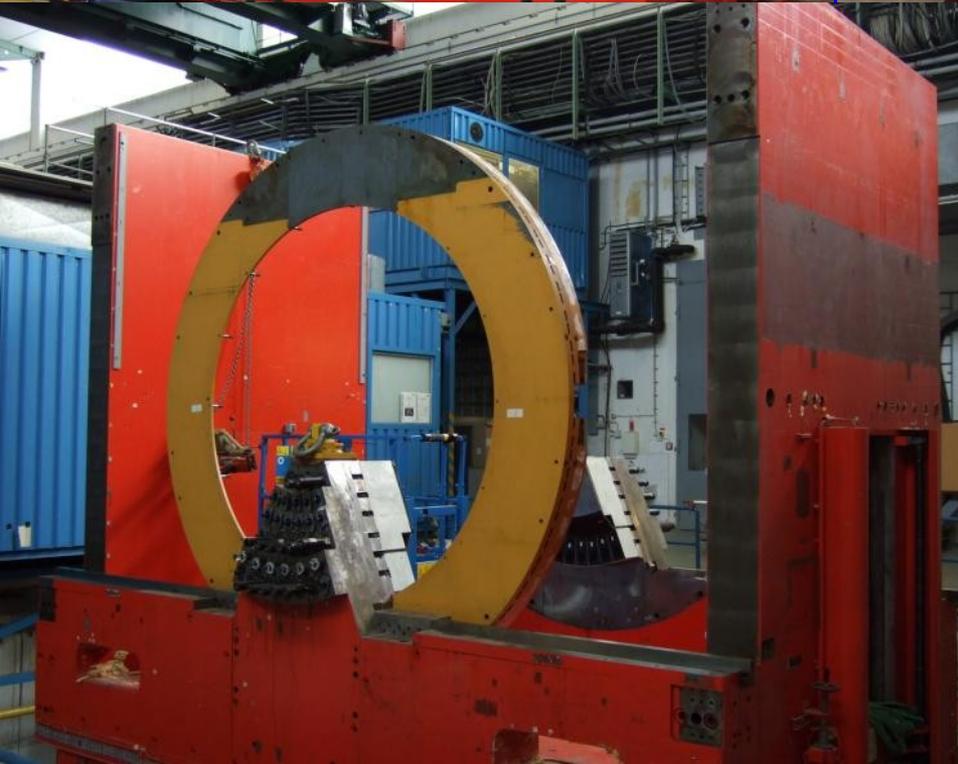
Nach Optimierung der DESY Energie wird über 90% Injektion Effizienz erreicht, gute Füllrate. Ungeklärte Strahlverluste müssen noch untersucht werden.



# *Wesentliche Arbeiten bei DESY*

- Vorbereitung der Experimente Halle (Argus Abbau) ✓
- 46 Polwender, weitgehend schon installiert
- Detektor Netzgerät (7000 A, 225 V ) Trafo, und Verkabelung sind in Arbeit
- Detektor Kühlung bis zur Detektorgrube ( ist weitgehend vorhanden )
- 3 Kicker Pulser umbauen auf bipolaren Betrieb
- Umbau HFsl Labor
- Umbau der WWZ
- Installation von Olympus

# Argus Abbau:



# Umbau MHFsl Labor Okt./Nov. 2010

- Das Labor auf der Ringaußenseite wird bis September umgebaut, um die XFEL Prototypen zu testen
- Ein Rechteck von 2.75 x 10 m muss ausgeschnitten werden
- Wichtig ist ein sehr guter Staubschutz, um die installierten Anlagen nicht zu gefährden.

# Umbau der WWZ

## (1. shut down im Winter 2010/11)

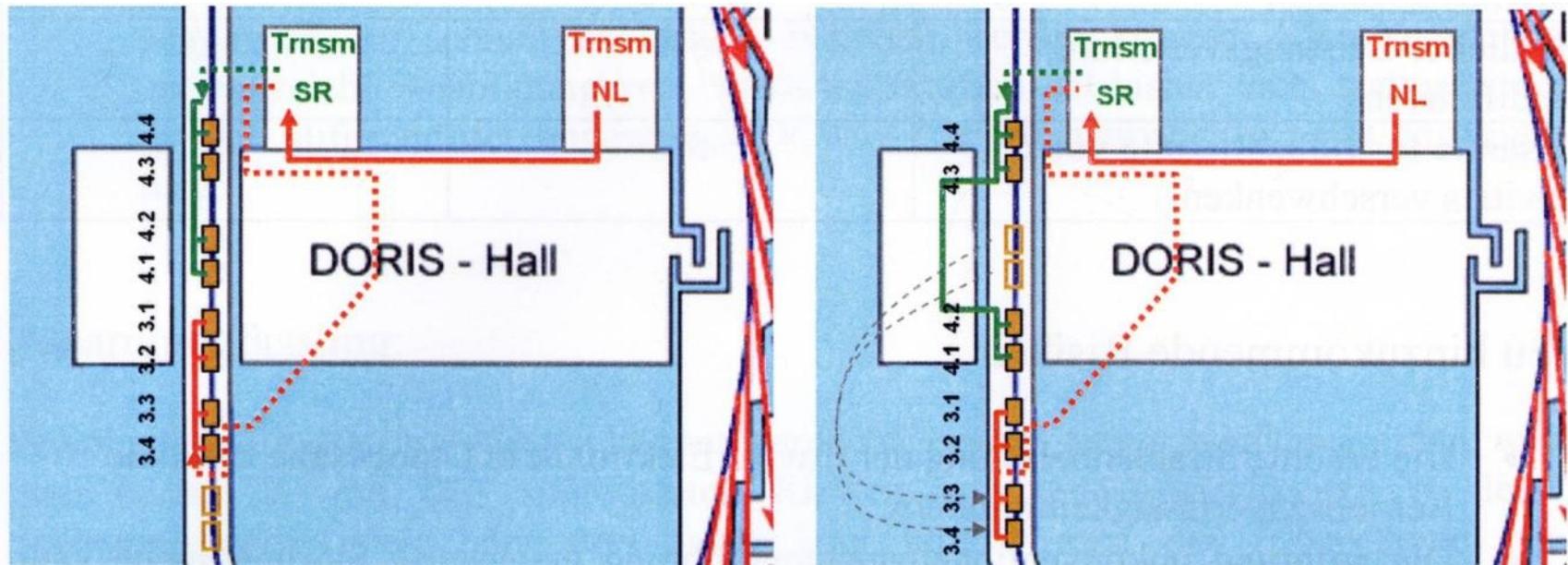
- Signalkabel umlegen ( evtl. Früher ) und Interlock abbauen
- 4 Quadrupole entfernen
- Vakuumkammern abbauen und Ventile einsetzen
- Cavities entfernen und umsetzen
- Abschirmung abbauen
- Betonteile abbrechen
- Neue Abschirmung und Girder aufbauen
- Vakuumteile mit Targetkammer einbauen
- 6 Quadrupole montieren
- Neue Verkabelung, Kühlung installieren
- Vermessung
- Interlocksystem aufbauen und testen

Blick auf den Einbauort –  
die beiden Cavities müssten nach SL 26m wandern



# Umbau der Cavitäten

[ M. Ebert]



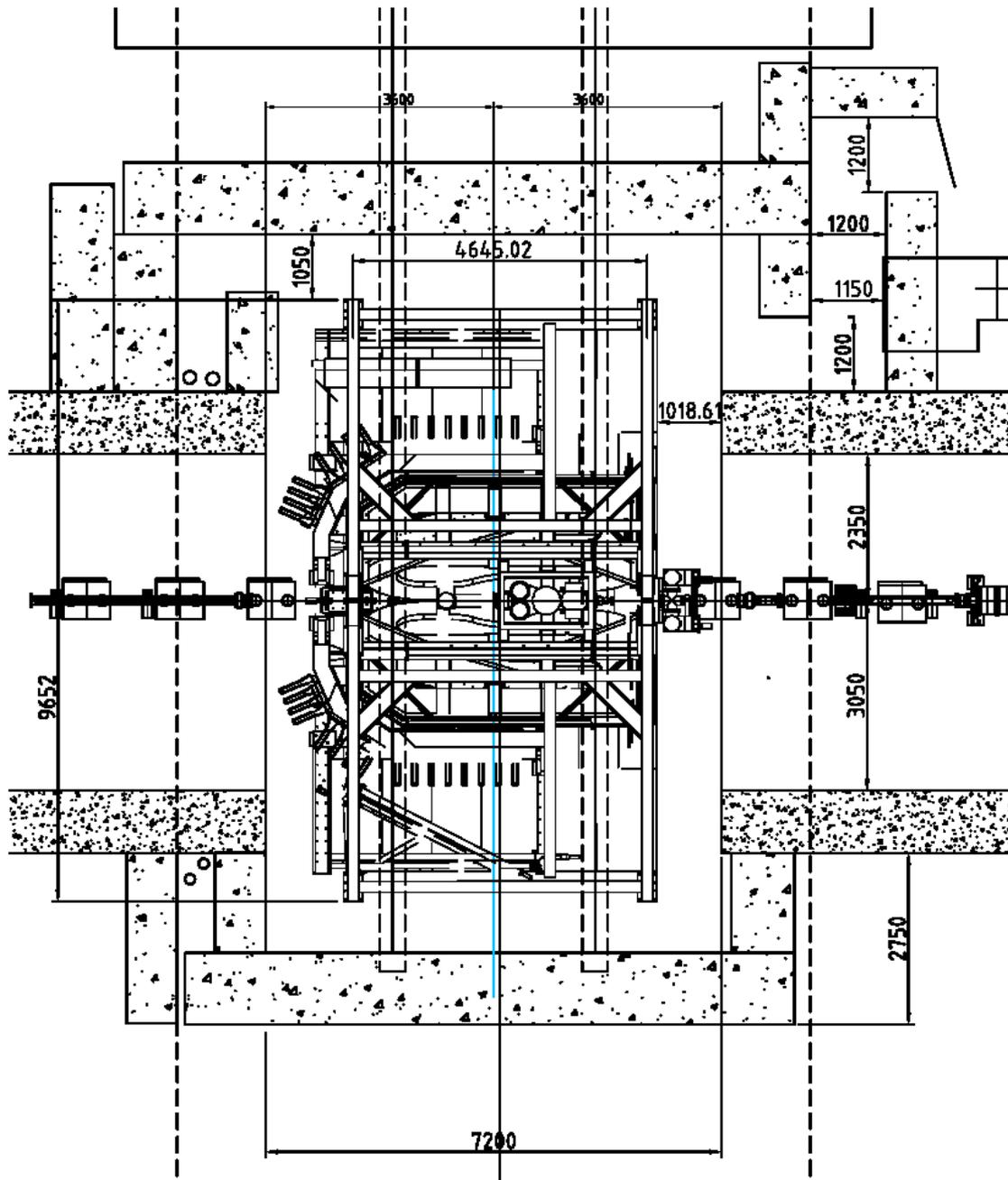
**Aktuelle Anordnung**

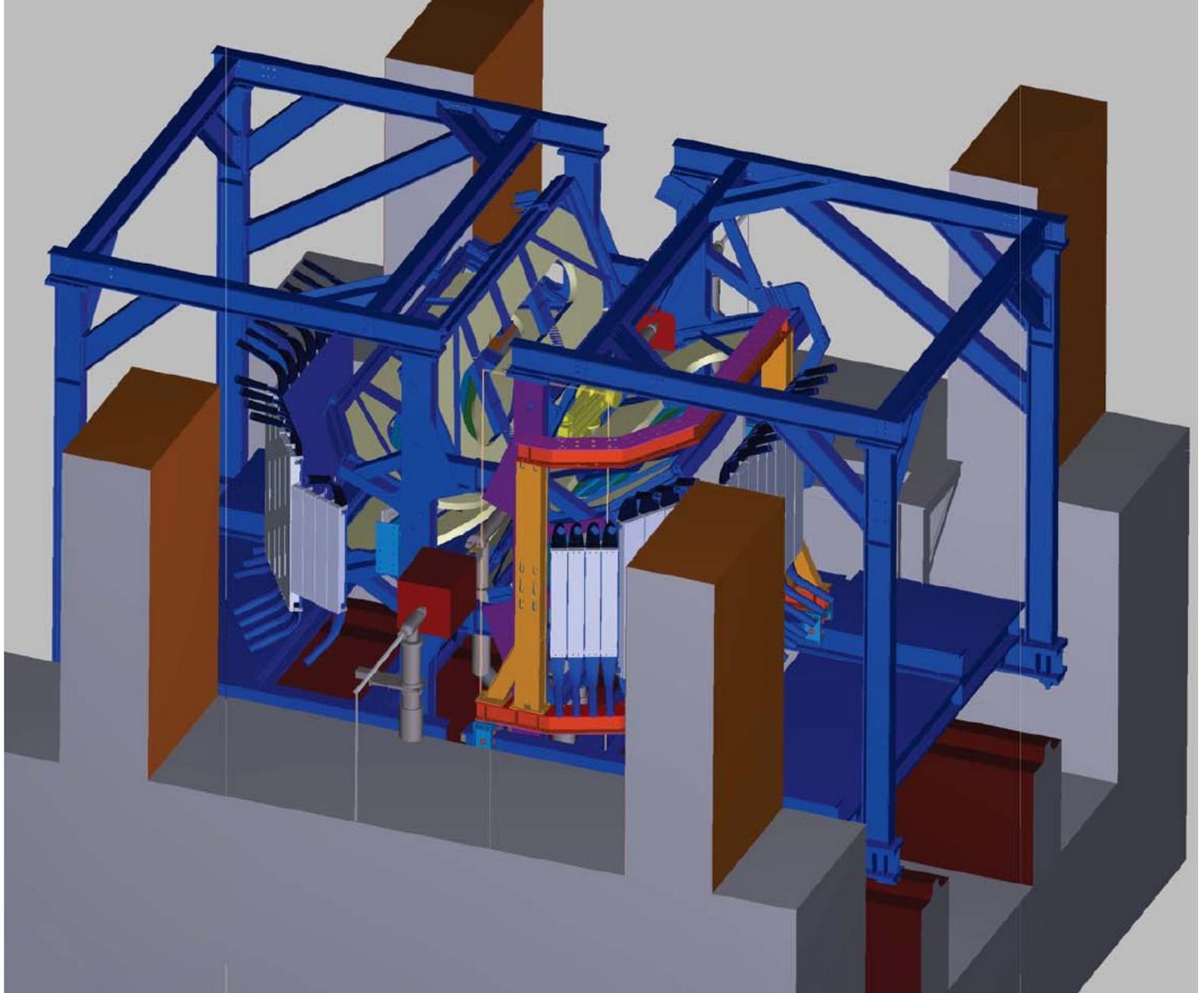
**Umbau für Olympus (M.Ebert)**

- 2 Cavities wandern nach SL 26m
- Die Hohlleiterverteilung wird entsprechend umgebaut, um weiterhin alle Cavities mit einem Sender betreiben zu können

# Installation des Detektors im Sommer 2011

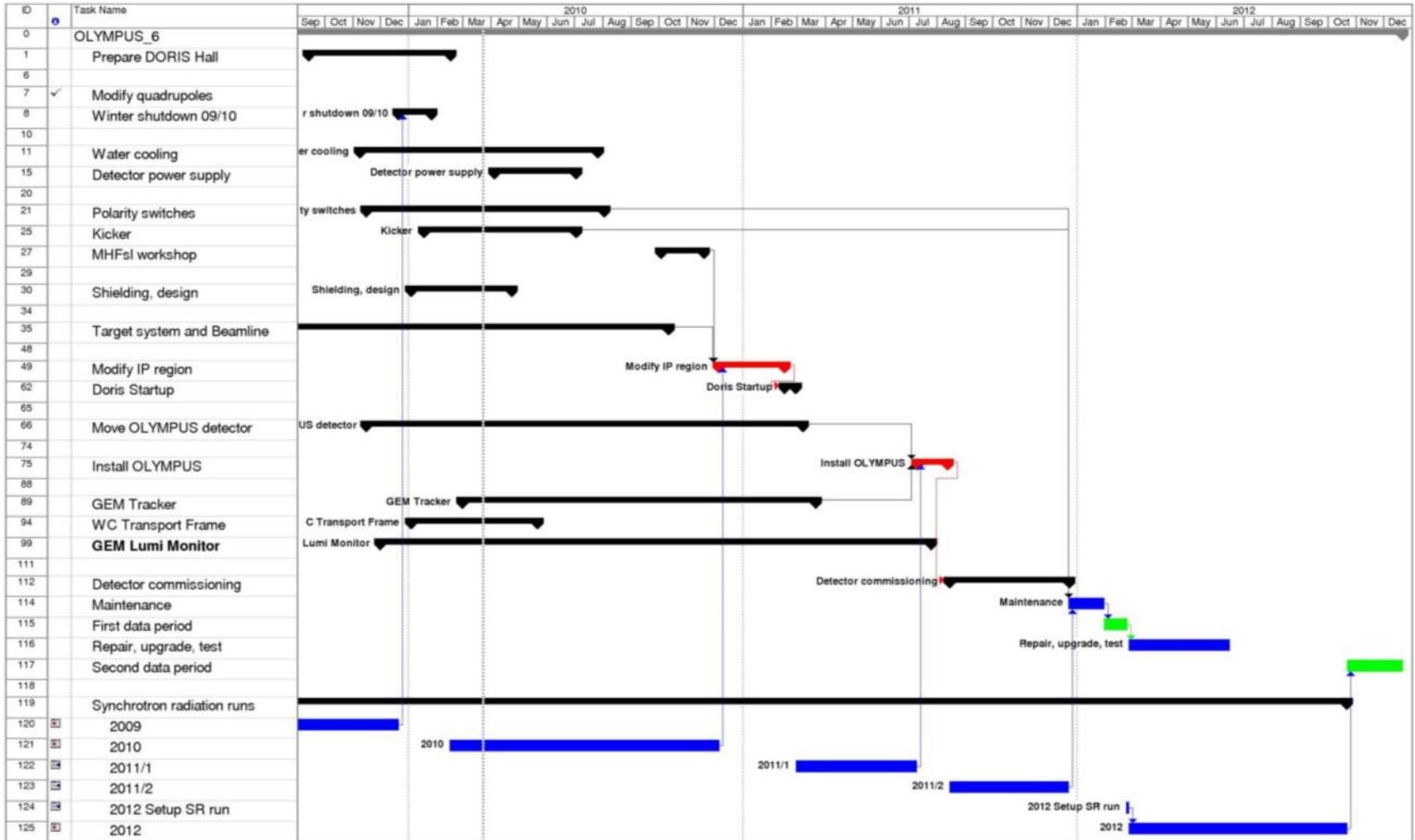
- Abschirmung entfernen ( Decke und Wand zur Halle )
- Vakuum System in der WWZ abbauen
- Detektor einfahren
- Vakuum System installieren
- Vermessung
- Kühlung, Stromversorgung und Signalkabel installieren
- Abschirmung aufbauen
- Interlock Tests





# Zeitplan

OLYMPUS Schedule - Version 6  
17.12.2009



Project: OLYMPUS\_6  
Date: Tue 3/23/10

Task Split

Progress Summary External Tasks Deadline  
Milestone Project Summary External Milestone

Page 1

# Zusammenfassung

- Das Olympus Experiment bei DORIS wurde genehmigt
- Die Arbeiten zur Realisierung sind angelaufen – sowohl bei DESY als auch in der Kollaboration (Vakuumsystem, Detektor, GEM Lumi System, Ausleseelektronik, Datennahme, Monte Carlo Studien ... )
- Im Herbst wird der Detektor im wesentlichen aufgebaut sein
- Im Winter 2010/11 findet der wesentliche Umbau statt und im Sommer 2011 wird der Detektor eingebaut sein
- In zwei relativ kurzen Messperioden in 2012 müssen die Messungen abgeschlossen sein