

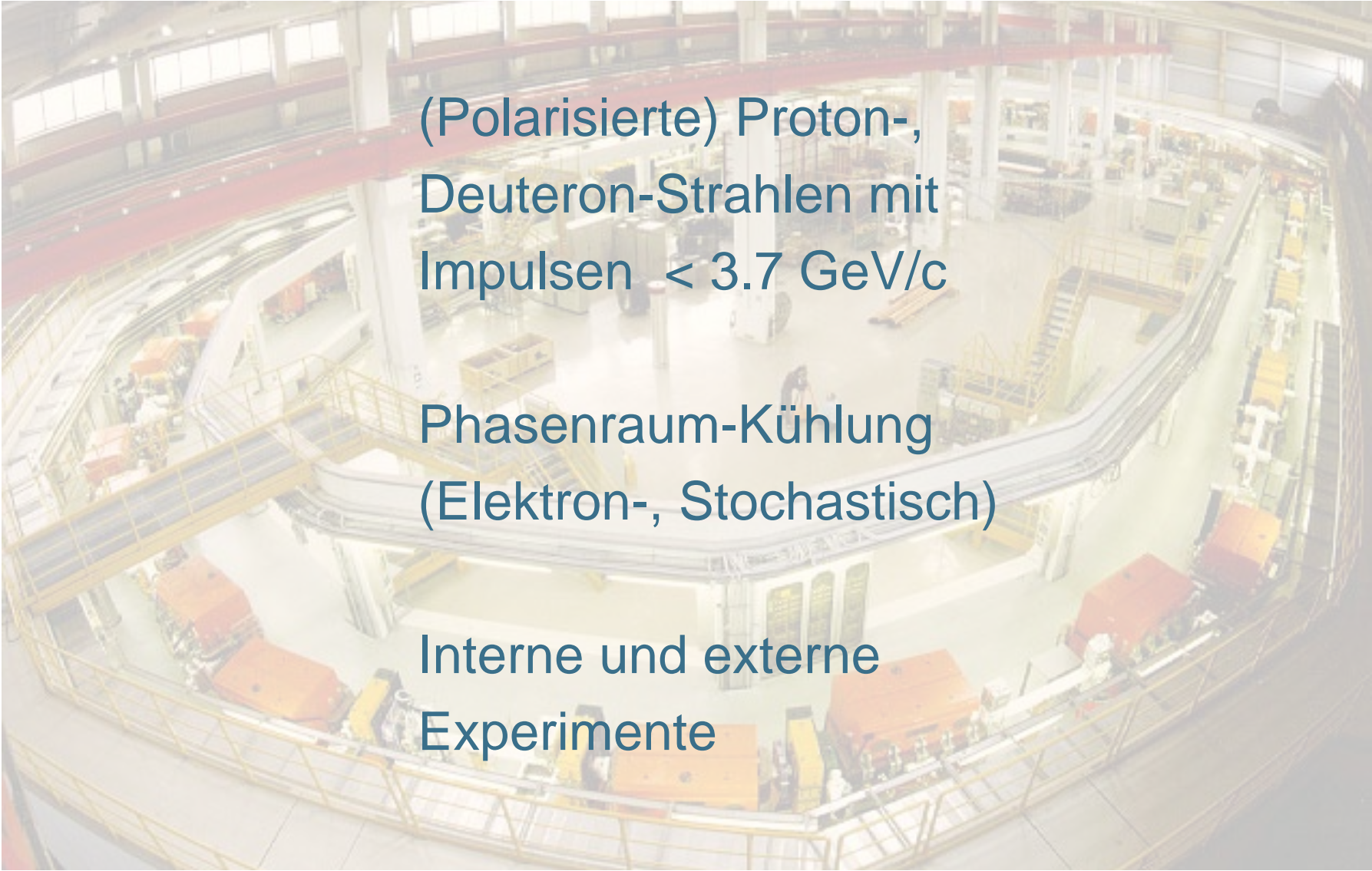
KHuK Jahrestagung 2009

Bericht zu COSY

Dezember 2009 | Hans Ströher

COSY (Cooler Synchrotron)






(Polarisierte) Proton-,
Deuteron-Strahlen mit
Impulsen $< 3.7 \text{ GeV}/c$

Phasenraum-Kühlung
(Elektron-, Stochastisch)

Interne und externe
Experimente



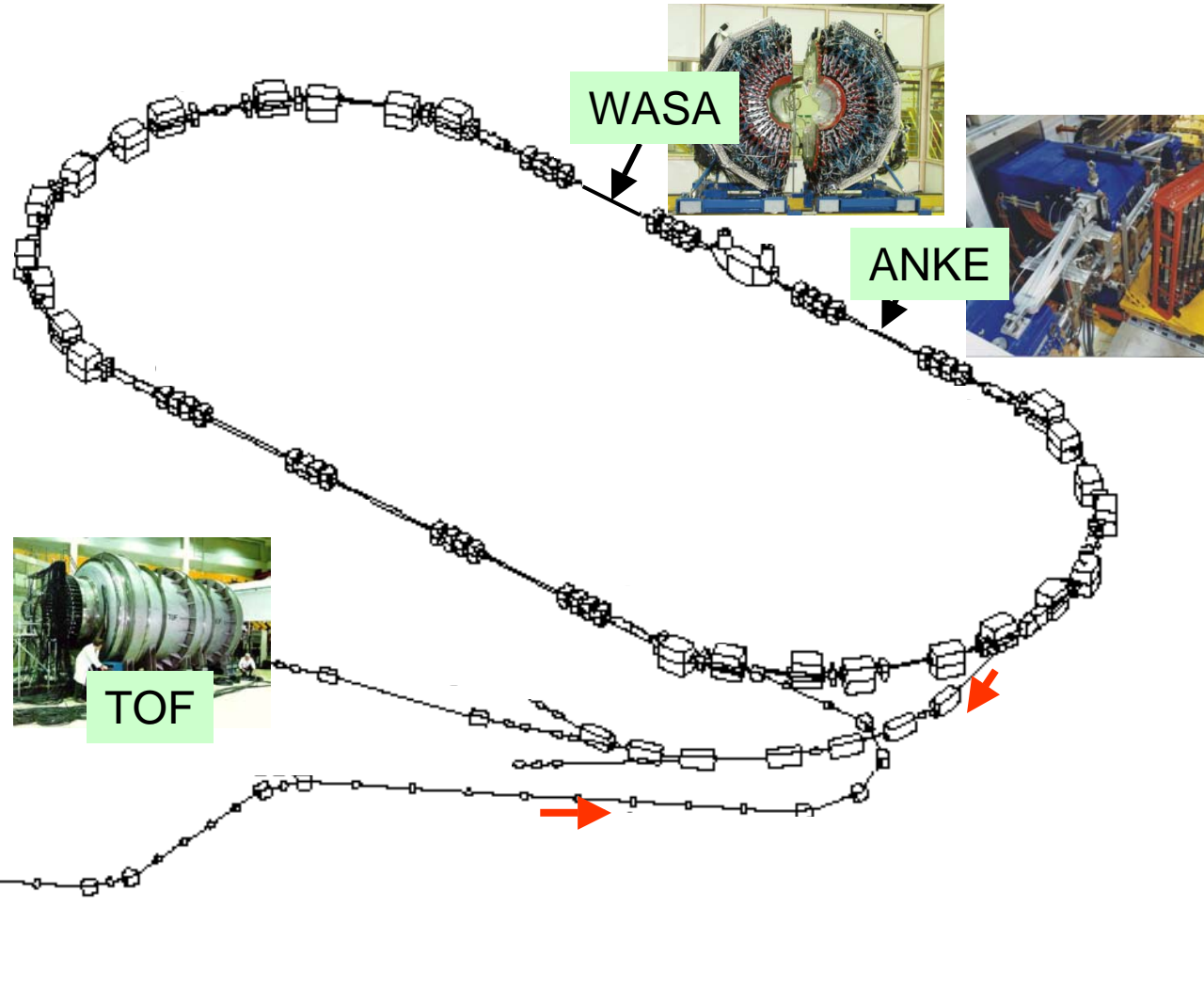
Laufendes Physikprogramm
(ANKE, TOF, WASA)

„Spin“ an COSY

Vorarbeiten für FAIR
(HESR und PANDA)

Weiterführende Arbeiten
(PAX)

Cooler Synchrotron
COSY

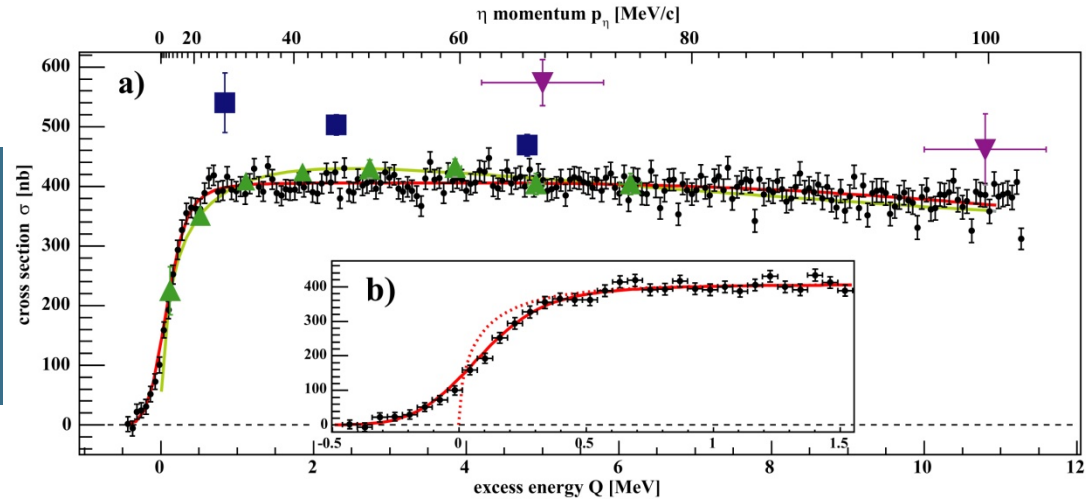


Injektorzyklotron

Physik; Beispiele

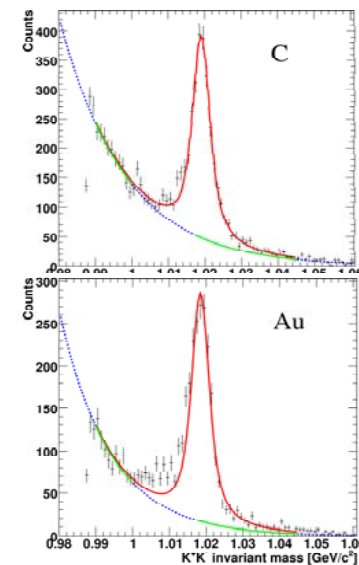
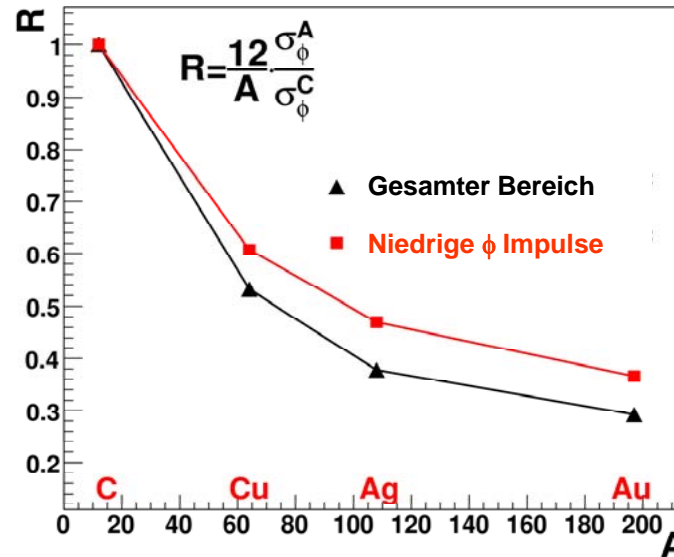
ANKE: $dp \rightarrow {}^3\text{He} \eta$

Messung während Beschleunigung
 Stufenfunktion an η -Schwelle
 Quasi-gebundener η -Kern Zustand



ANKE: $pA \rightarrow \phi X \rightarrow K^+K^- X$

In-Medium ϕ -Produktion
 A-Abhängigkeit
 Unterschiedliche ϕ Impuls-Bins
- VORLÄUFIGES Resultat -

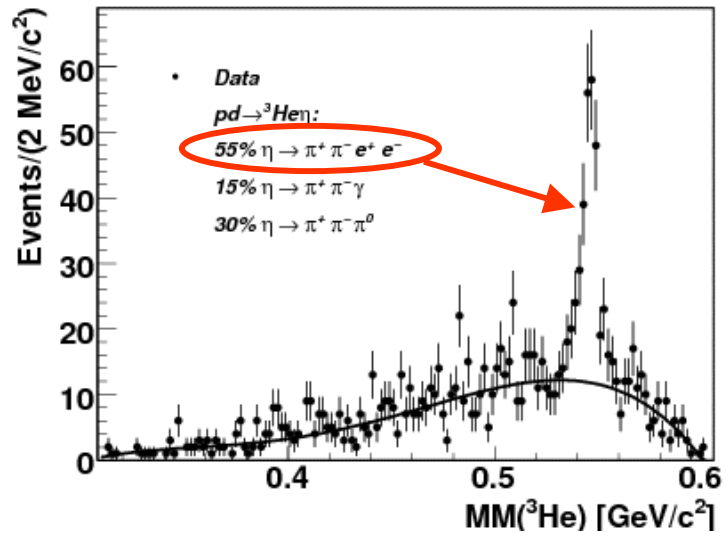


Physik; Beispiele

WASA: $pp \rightarrow pp\eta$; $pd \rightarrow {}^3\text{He}\eta$

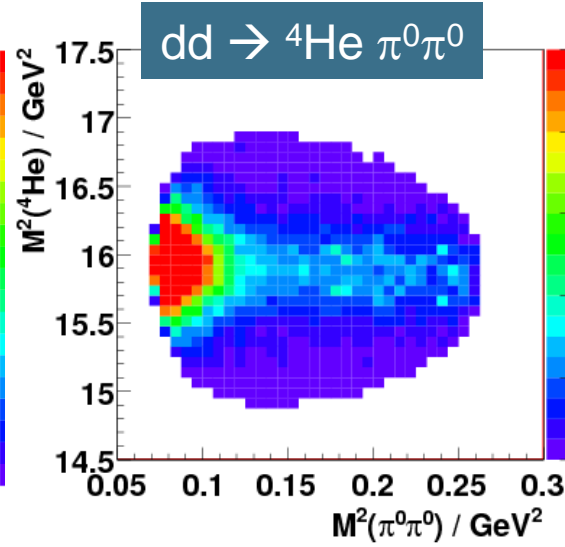
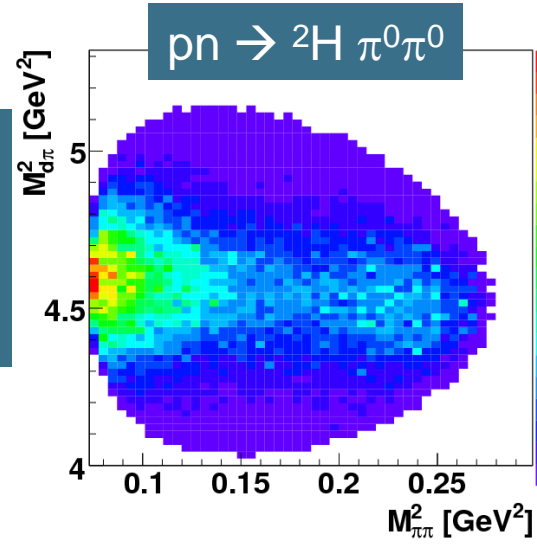
Symmetrieverletzungen
in η -Zerfällen

Bsp.: $\eta \rightarrow \pi^+\pi^- e^+e^-$ (BR $\sim 4 \times 10^{-4}$)
- **VORLÄUFIGES Resultat** -



WASA: 2π -Produktion

ABC – Effekt
Überhöhung nahe der 2π Schwelle
Resonanzartige Energieabhängigkeit
- **VORLÄUFIGES Resultat** -

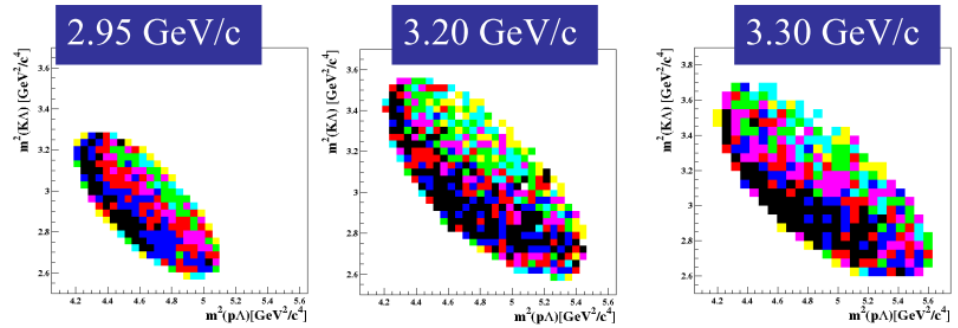


TOF: $pp \rightarrow K^+ p\Lambda$

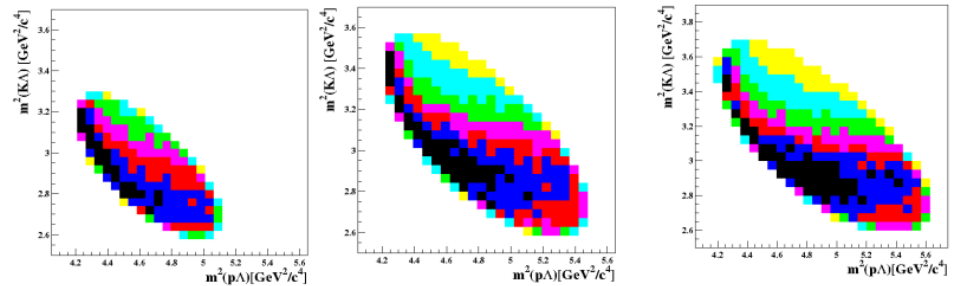
Voller Phasenraum (Dalitz-Plot)
Polarisation (Strahl, Hyperon)

N^* Resonanzen

DATA



MODEL



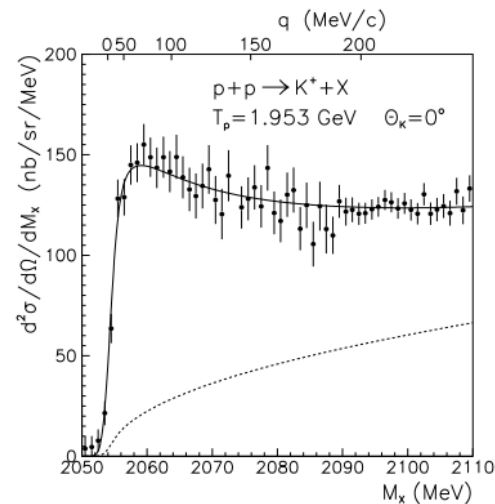
HIRES: $pp \rightarrow K^+ X$

ΔN -FSI

Spin-separierte Parameter $(a, r)_{s, t}$

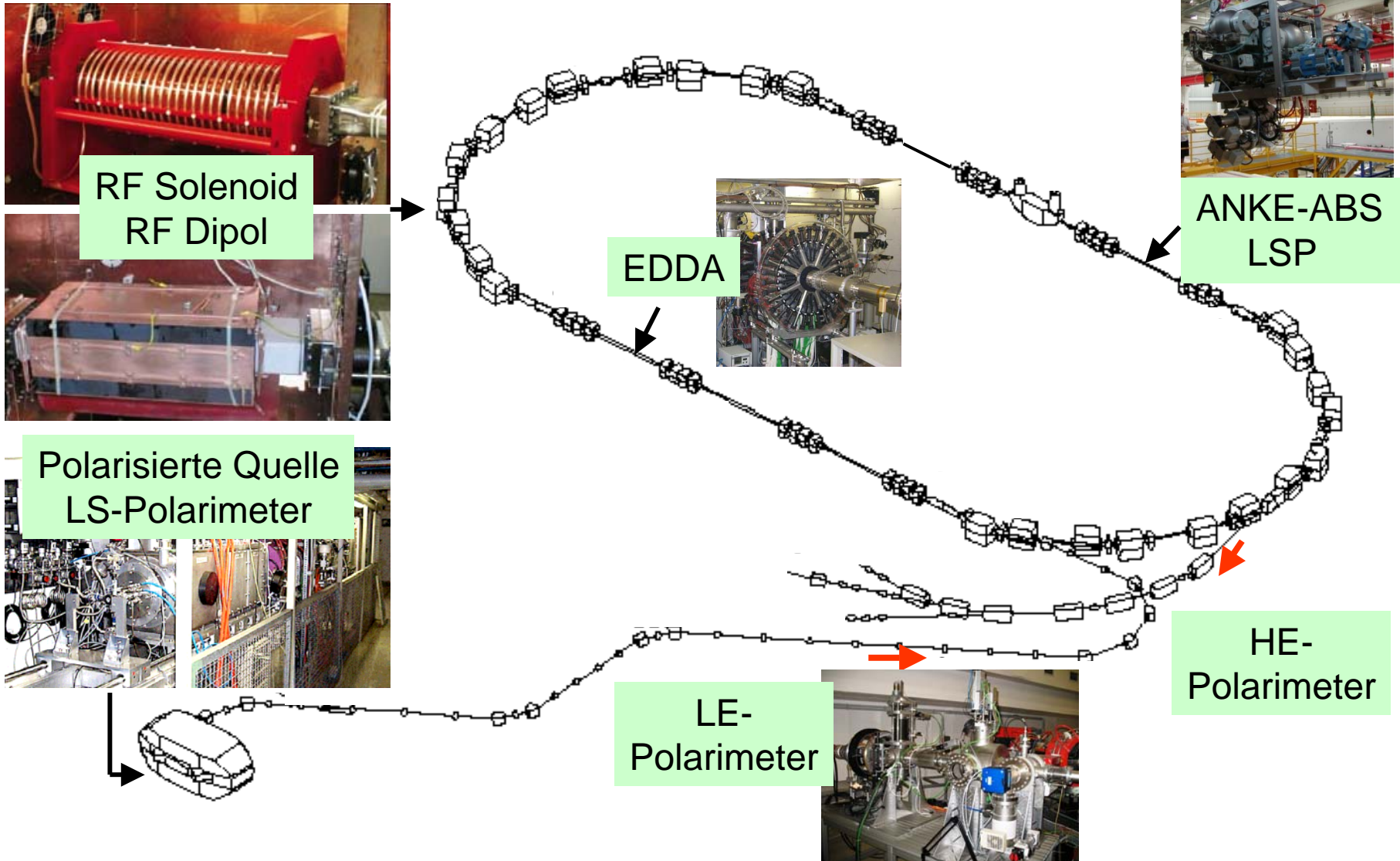
Unpolarisierte Messung:

Singlett Streulänge a_s dominiert



HIRES-Kollaboration
(BigKarl at COSY)

„Spin“ an COSY

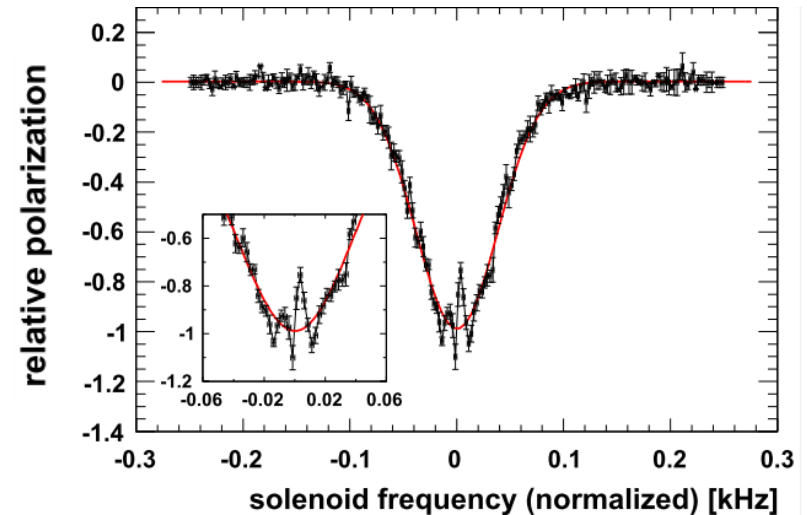


Spin; Beispiele

Kontrollierte Anregung einer
Depolarisations-Resonanz
→ Strahlimpuls-Bestimmung

RF-Solenoid, EDDA

$\Delta p/p < 6 \times 10^{-5}$ bei 3 GeV/c
 $\Delta s/s < 2 \times 10^{-6}$ (0.3 mm bei 183.4 m)
 → $\Delta m_{\eta} < 50 \text{ keV}/c^2$

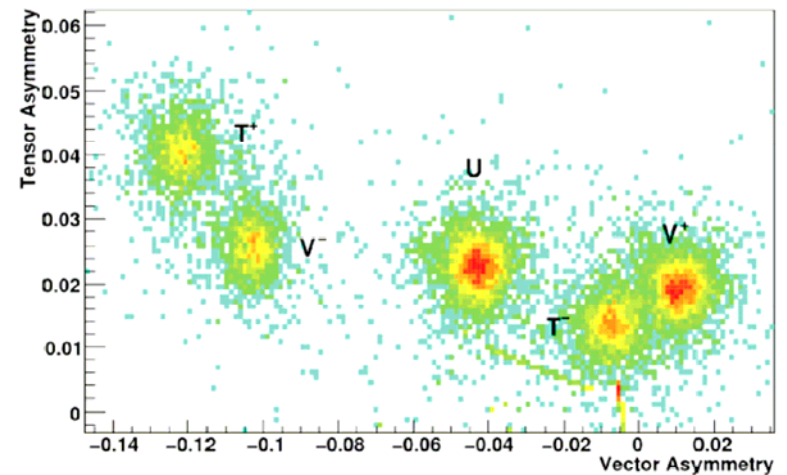


Polarimetrie für **dEDM**-Experiment:

Prinzip: dC-Streuung im Ring
 Tests: $p_d = 1.2 \text{ GeV}/c$
 EDDA als Polarimeter

Schnelle Polarimetrie funktioniert

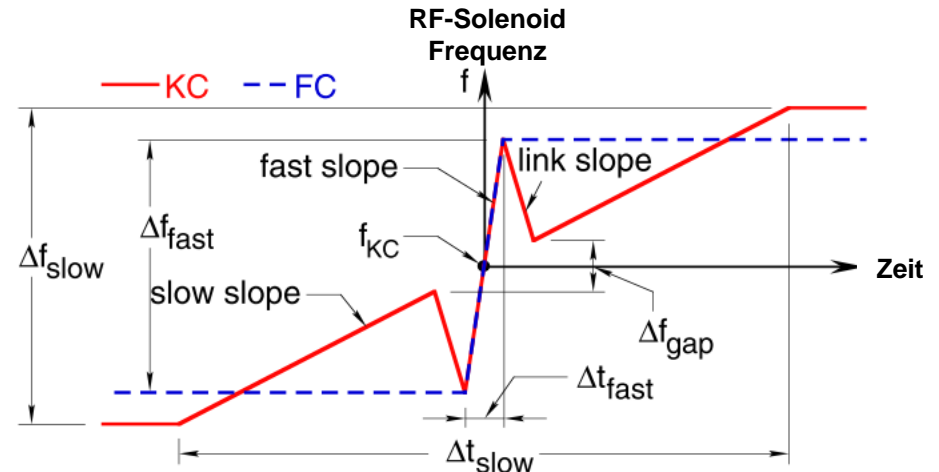
(zusammen mit BNL, IUCF, KVI)



Spin; Beispiele

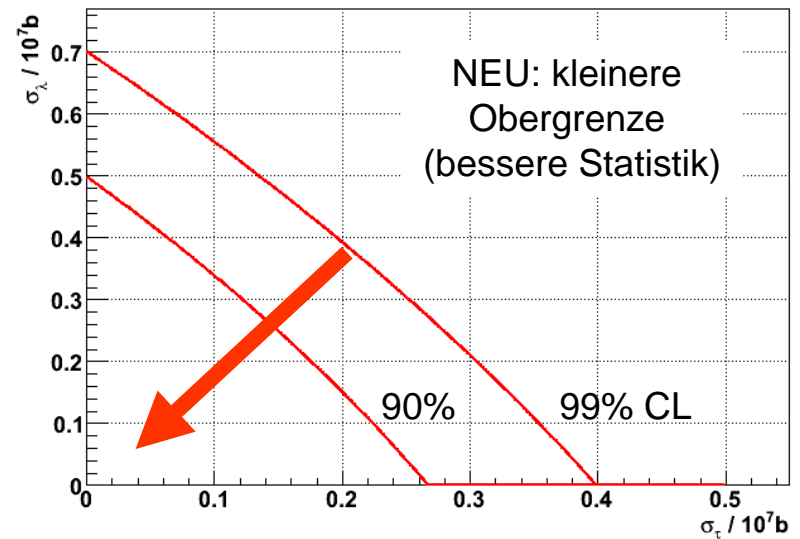
Spin-at-COSY: Überwindung von Depolarisationsresonanzen

RF Solenoid
„Kondratenko-Crossing“ (KC)
Funktioniert besser als
„Fast Crossing“ (FC)



PAX: Proton-Depolarisations-Experiment $\bar{p} e \rightarrow p \bar{e}$

Elektronen-Target: COSY e-Kühler
Wirkungsquerschnitt ($< 10^7$ b) „zu klein“
Keine Nutzung der Umkehrreaktion
für (Anti-)Proton Polarisationsaufbau

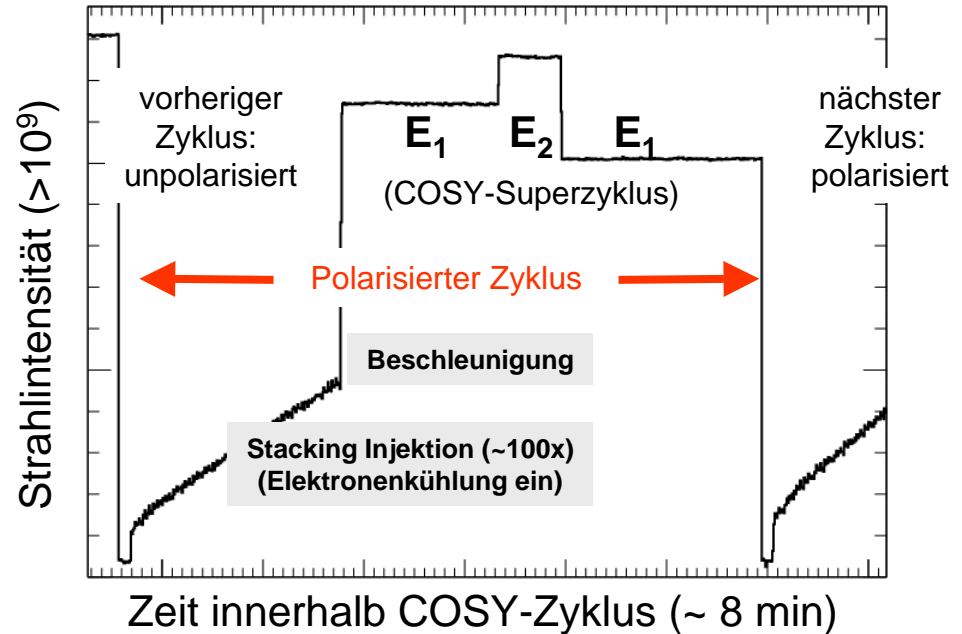
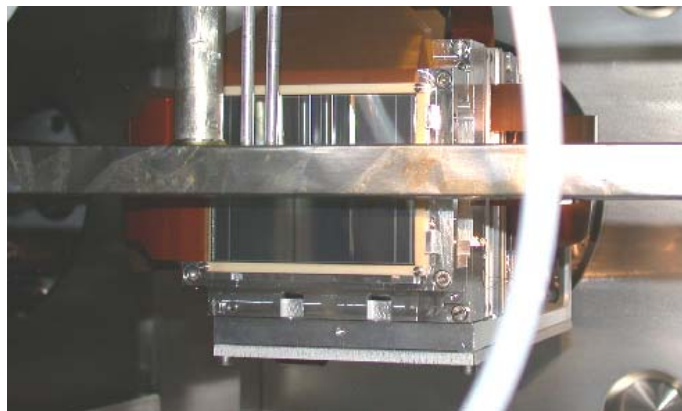


Spin; Beispiele

ANKE: $d \uparrow p \rightarrow (pp) n$ (CEX)

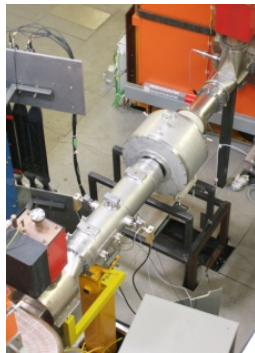
Doppelpolarisationsexperiment:

- Unpolarisierte und polarisierte COSY Quelle (2 Pol. Zustände)
- Stacking Injektion (mit E-Kühlung)
- COSY Superzyklus (2 Energien)
- Pol. Target (ABS, Speicherzelle)
- 2 Siliziumteleskope (Strahl-Pol.)
- Lamb-Shift Polarimeter (Target-Pol.)



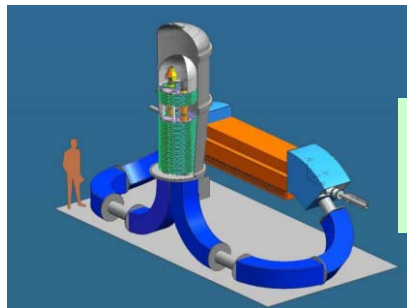
Während dieser Zeit:
Änderung der Target-Polarisation
(+, -, 0) im 5s Takt

Vorarbeiten für HESR

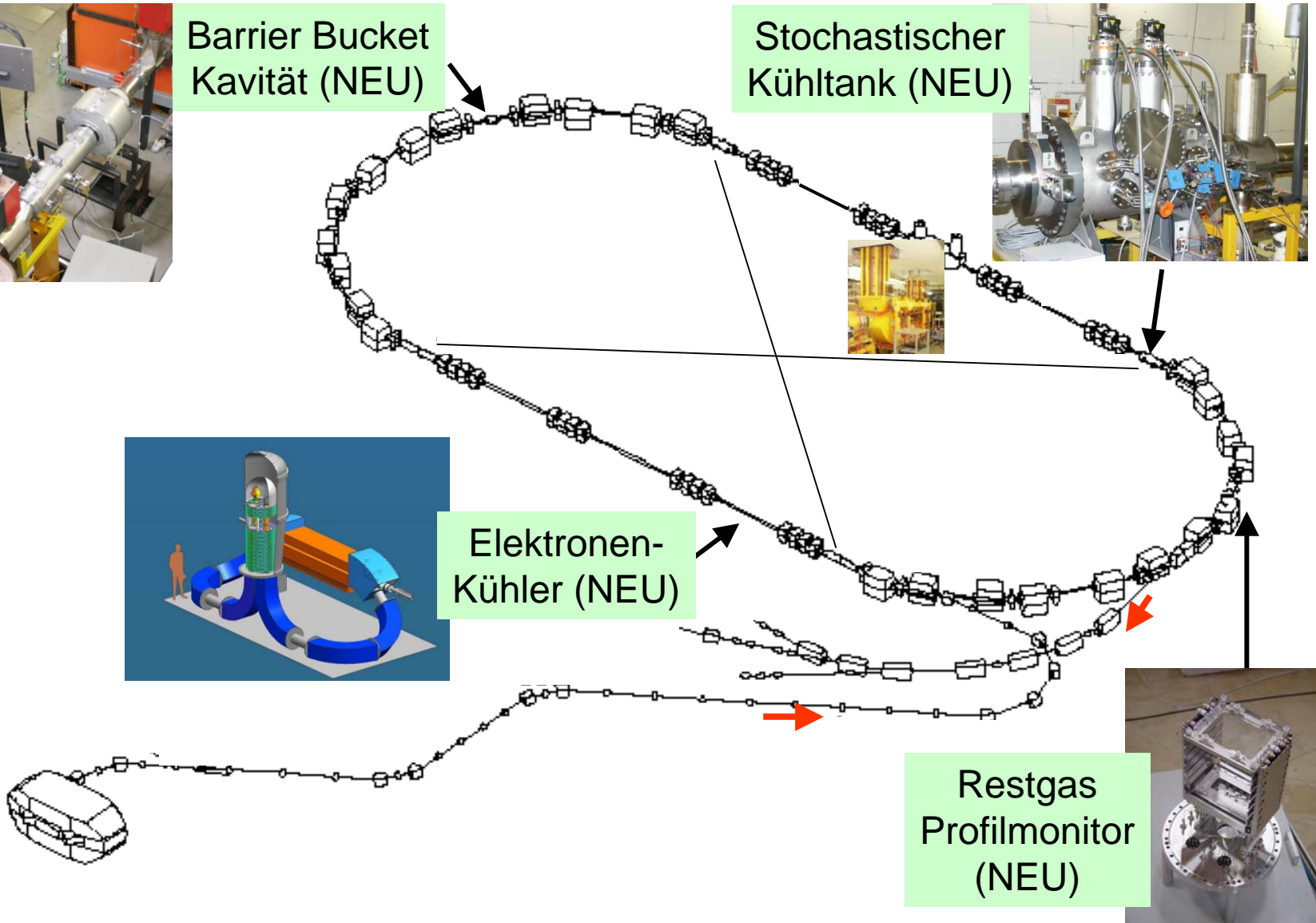


Barrier Bucket
Kavität (NEU)

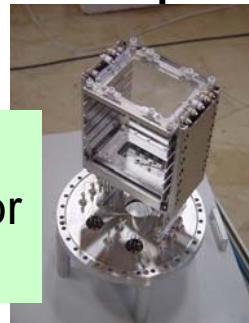
Stochastischer
Kühltank (NEU)



Elektronen-
Kühler (NEU)



Restgas
Profilmonitor
(NEU)

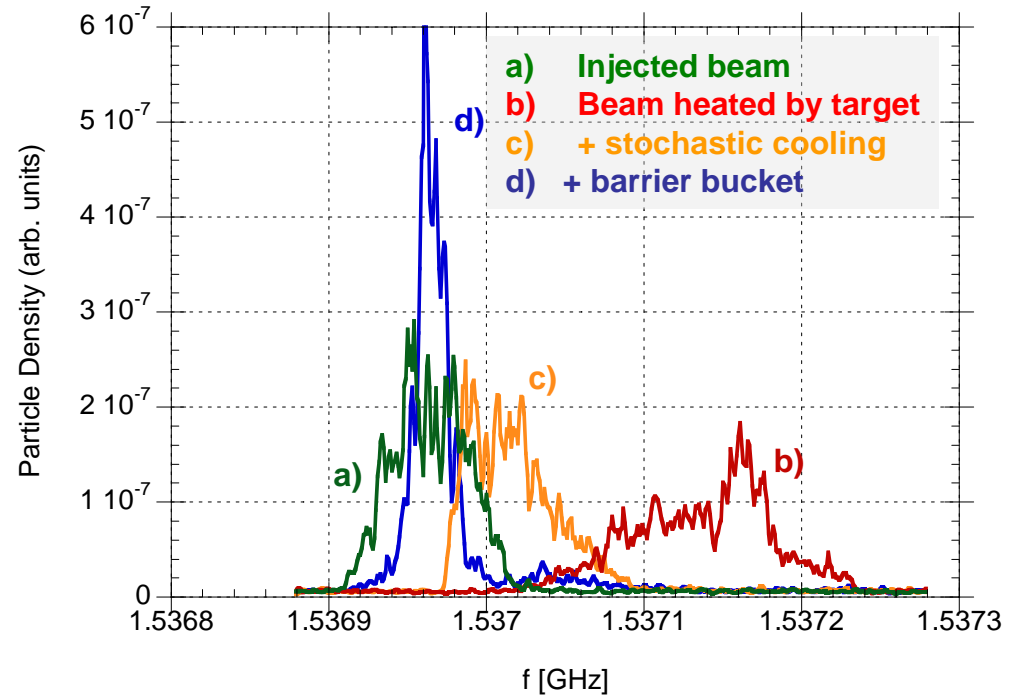


Kühltests

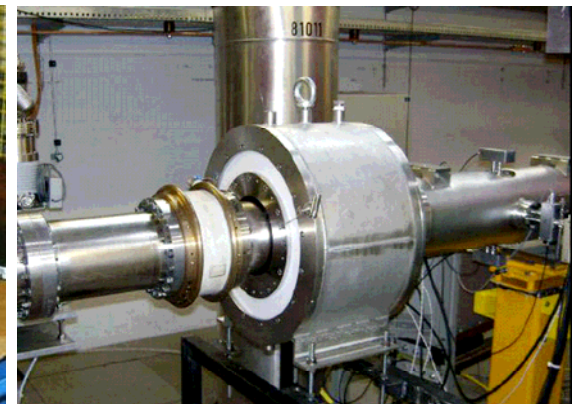
Kühlung des COSY - Strahls:

Kompensation von Energieverlust durch Pellet-Target (WASA)

Schottky Spektren von p-Strahl:
Kompensation u. Kühlung funktioniert



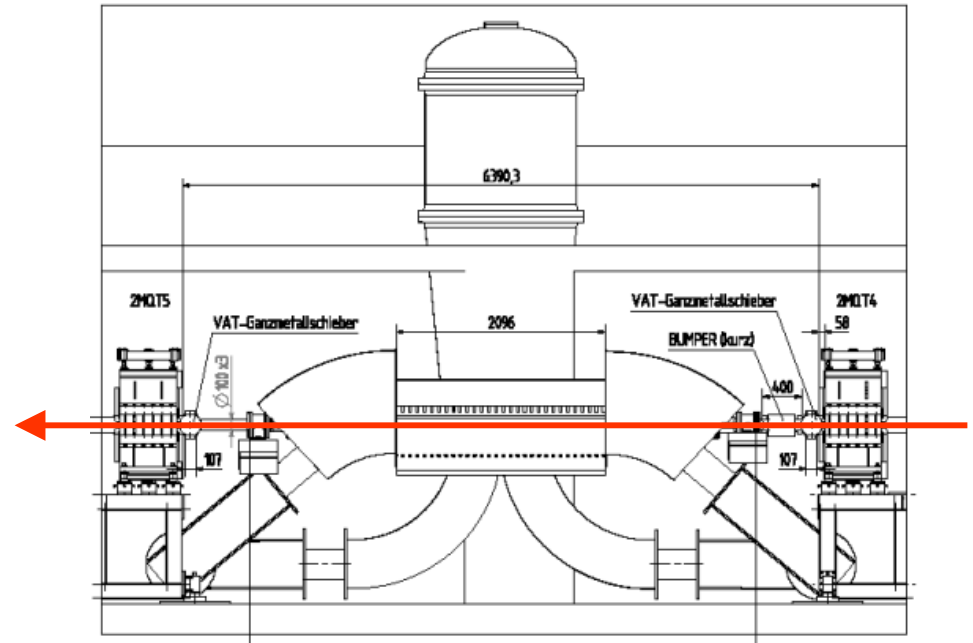
HESR-Prototyp
Barrier Bucket (BB) Kavität



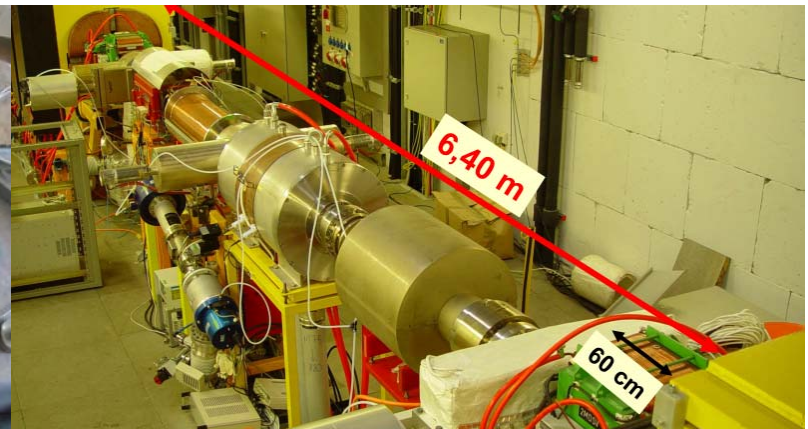
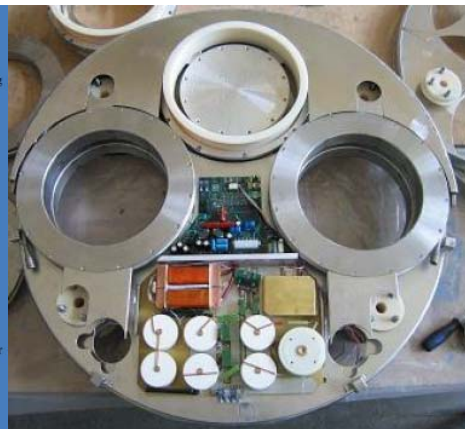
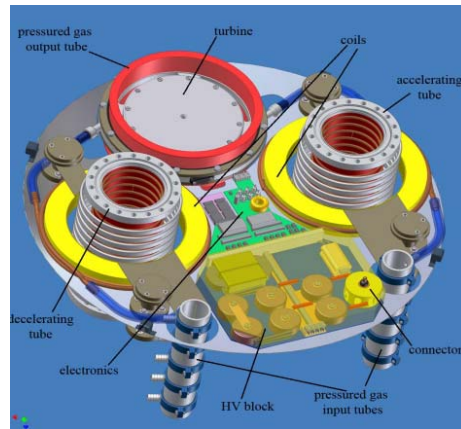
Neuer Elektronenkühler

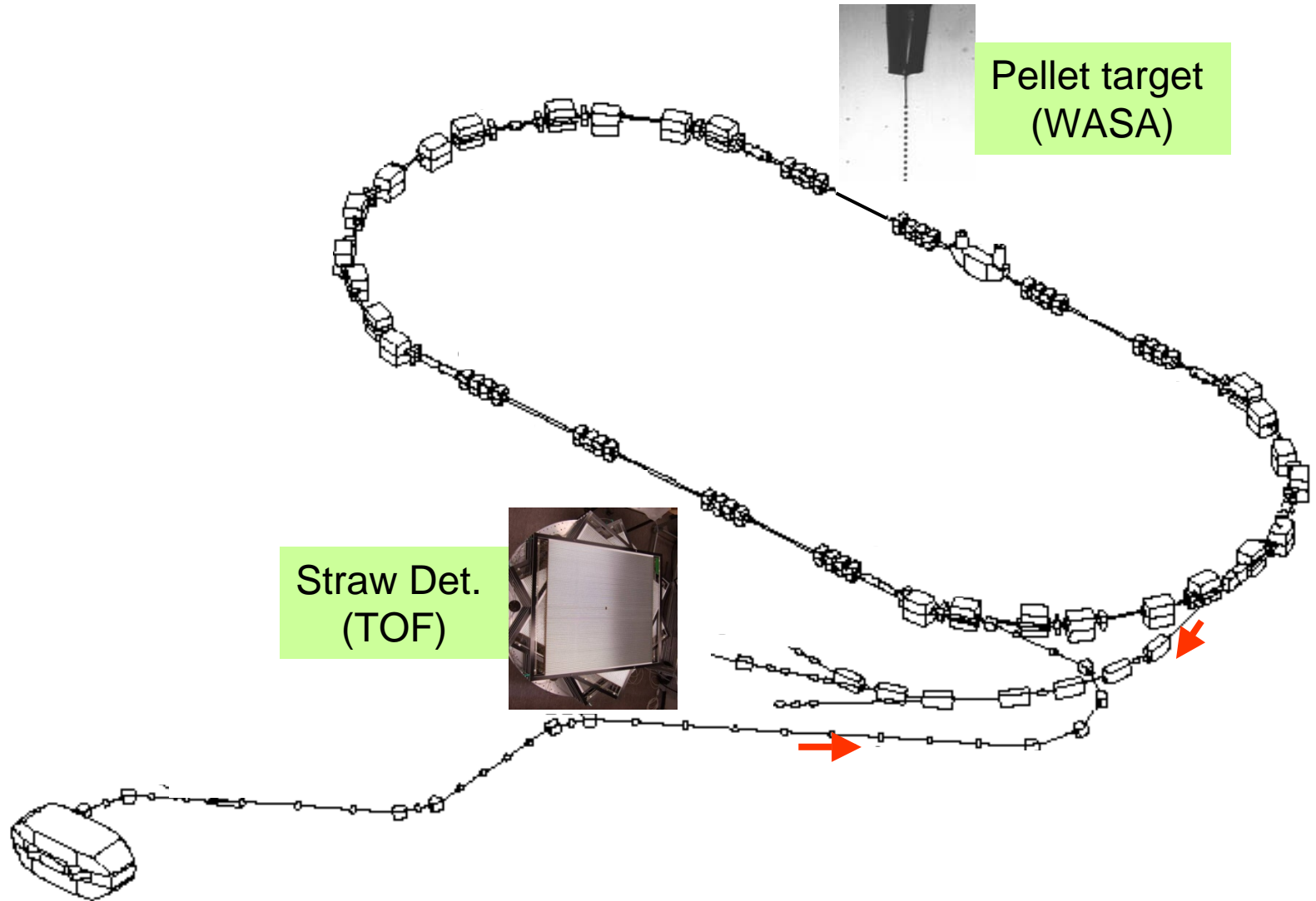
2 MV Elektronenkühler:
(FZJ – BINP)

Energiebereich: 0.025 ... 2 MeV
 Elektronenstrom: 0.1 ... 3 A
 Magnetfeld: 0.5 ... 2 kG
 Kühlstrecke: 2 ... 3 m



Lieferung /Aufbau in 2010/11
 Injektionskühler für HESR

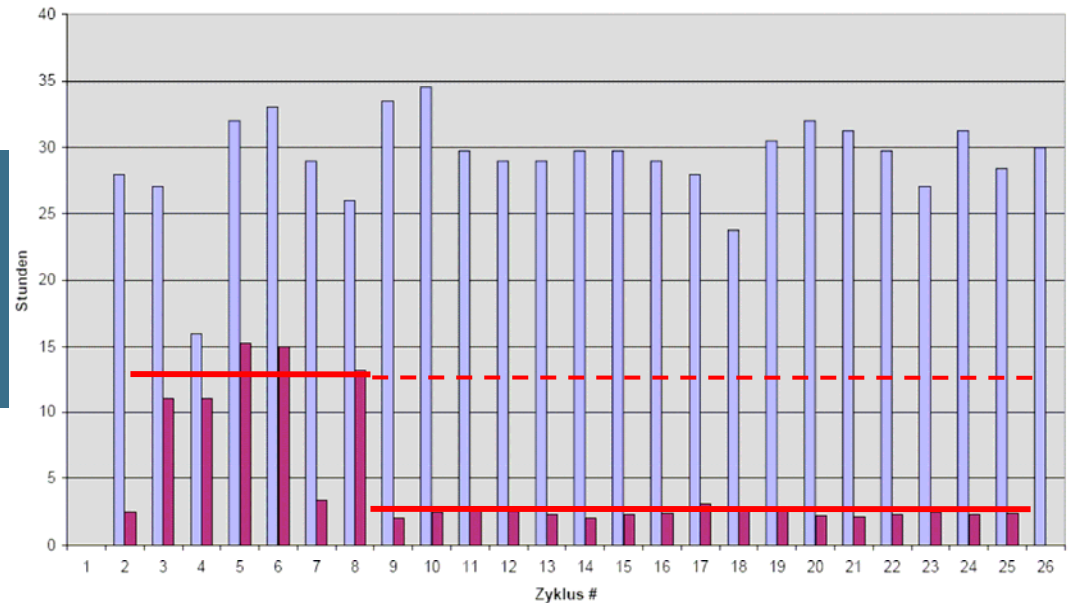
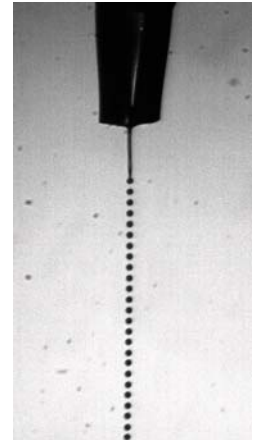
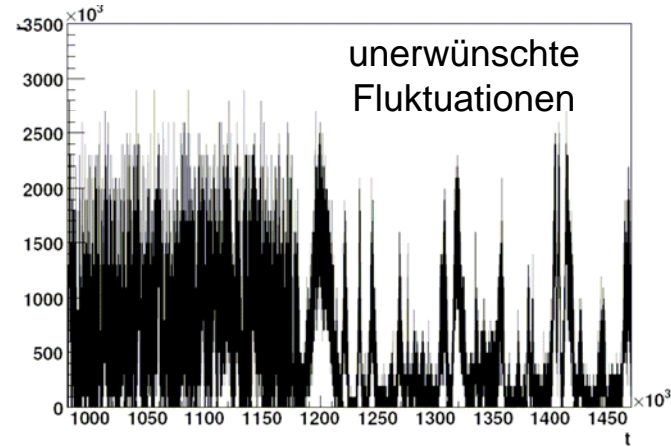




Pellet Target

Satelliten-freie Tröpfchen,
einheitliche Größe
Nächster Schritt: „Tracking“

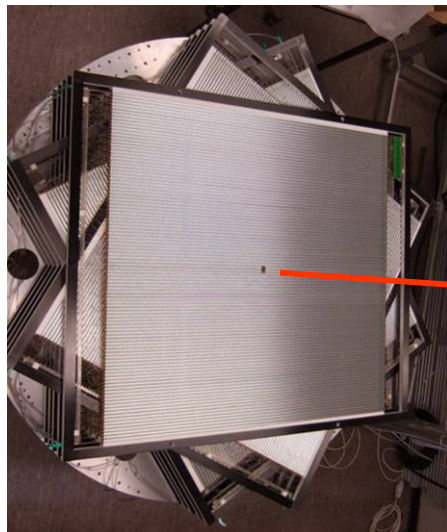
Deuterium Pellet Target:
Verkürzung der Target-
Regenerationszyklen



Straw Detektoren

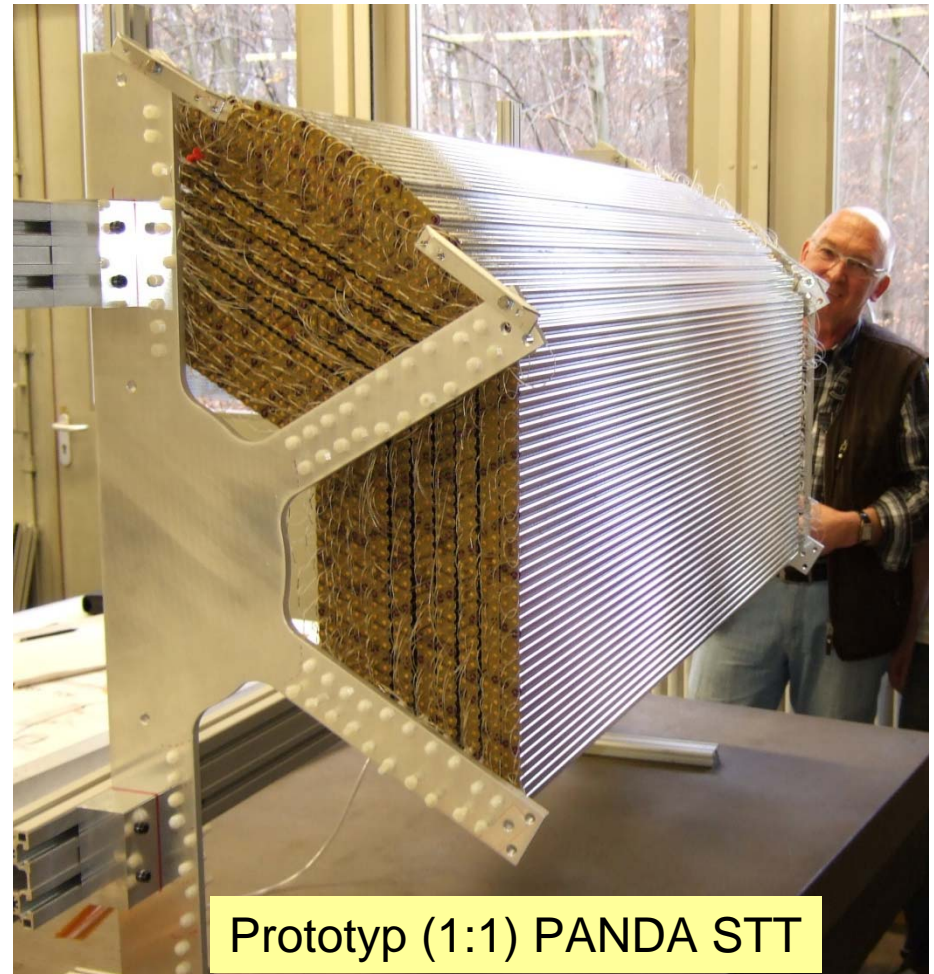
Straw Tube Tracker (STT):

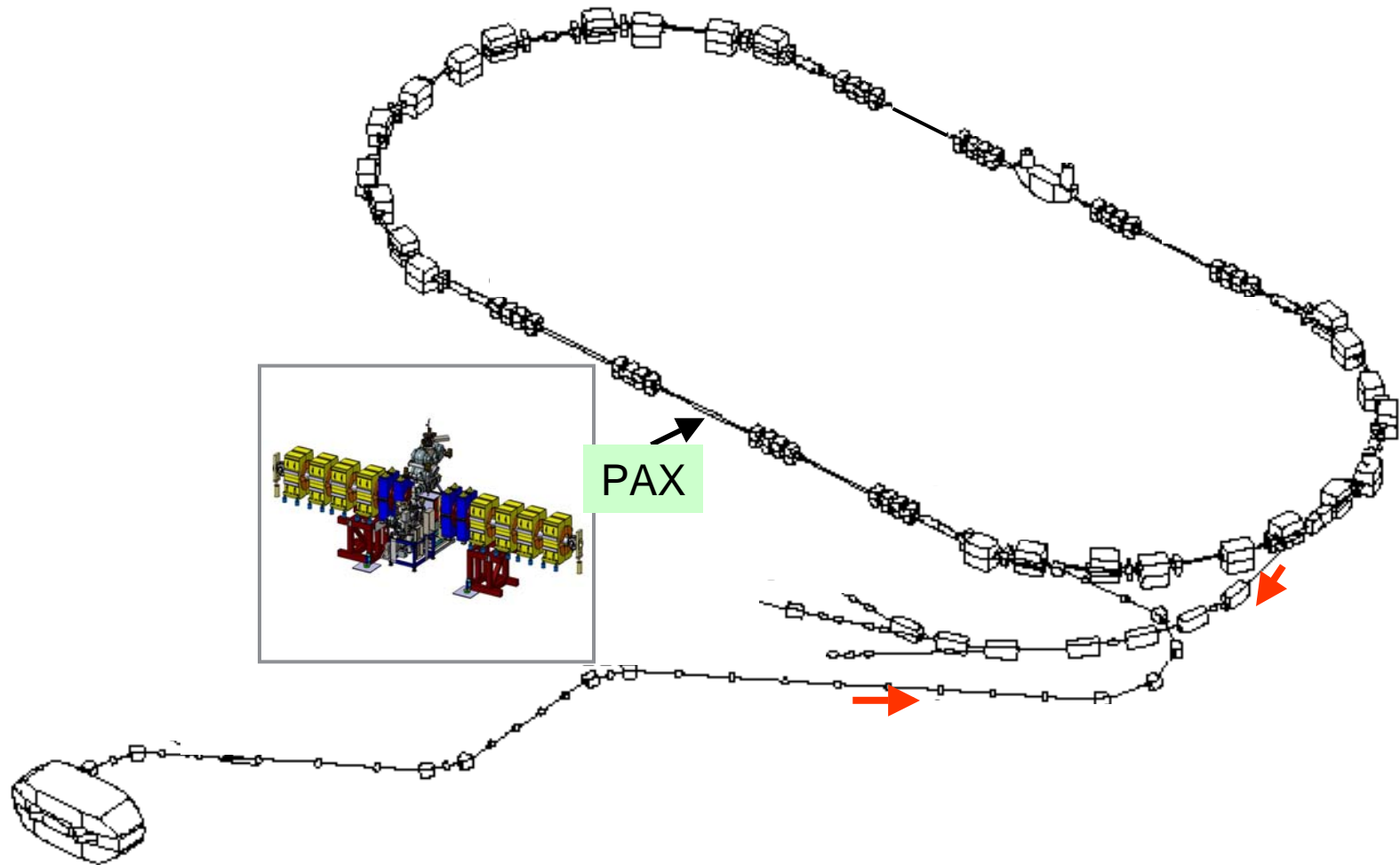
Selbststabilisierende Straw-Det.
Minimales Material-Budget
Massenproduktion



Tests am
COSY-Strahl

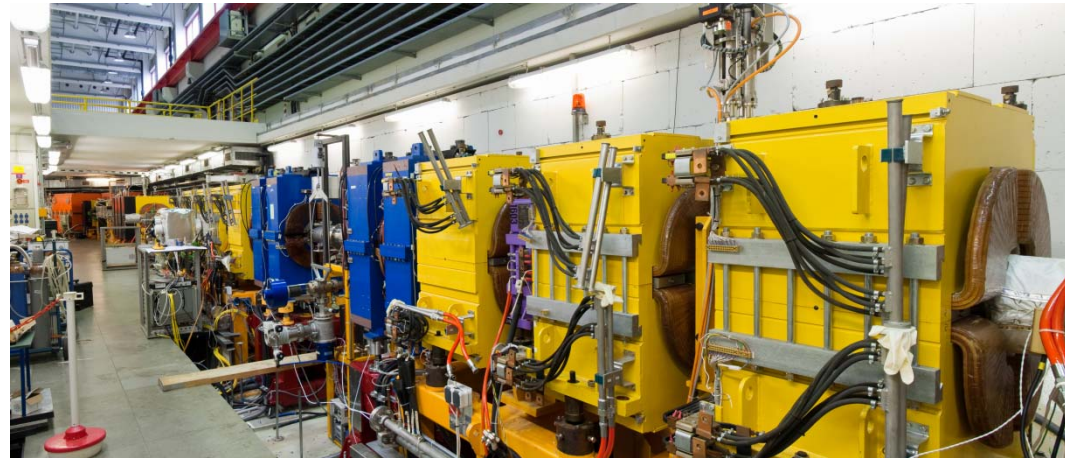
ΔE -Messungen
im Labor





Polarisation durch Spin-
filtern – Messungen mit
Protonen (FILTEX):

- *Mini- β* Sektion COSY



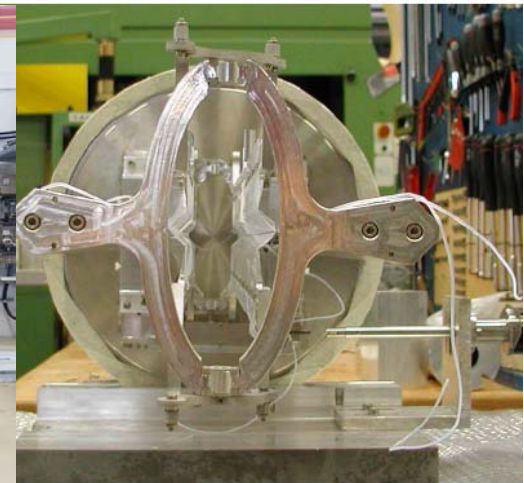
Test aller Komponenten

- Atomstrahlquelle
- Breit-Rabi Polarimeter
- Speicherzelle
- Silizium Detektoren

für Messung mit Antiprotonen



ABS und BRP
(ehemals HERMES)



auffahrbare Speicherzelle
(INFN Ferrara)



COSY hat ein überzeugendes Physikprogramm (u.a. Spin-Physik, Symmetrien)

COSY macht wesentliche Tests und Entwicklungen für HESR und PANDA und darüber hinaus (PAX)

COSY bildet Nachwuchs an Speicherringen für interne Targets und Experimente aus (Beschleuniger, Hadronenphysik)

Experimentelle COSY-Papiere in referierten Zeitschriften:

Physical Review Letters	3
Physical Review (C, ST-AB)	7
Physics Letters B	2
European Physical Journal A	4
Nuclear Physics A	1
Technische Papiere (NIM / RSI / ...)	3