

Kalibration der Driftgeschwindigkeit von Elektronen im Kammergas der FTPCs des STAR-Experiments

Andreas Gärtner, MPI für Physik, München



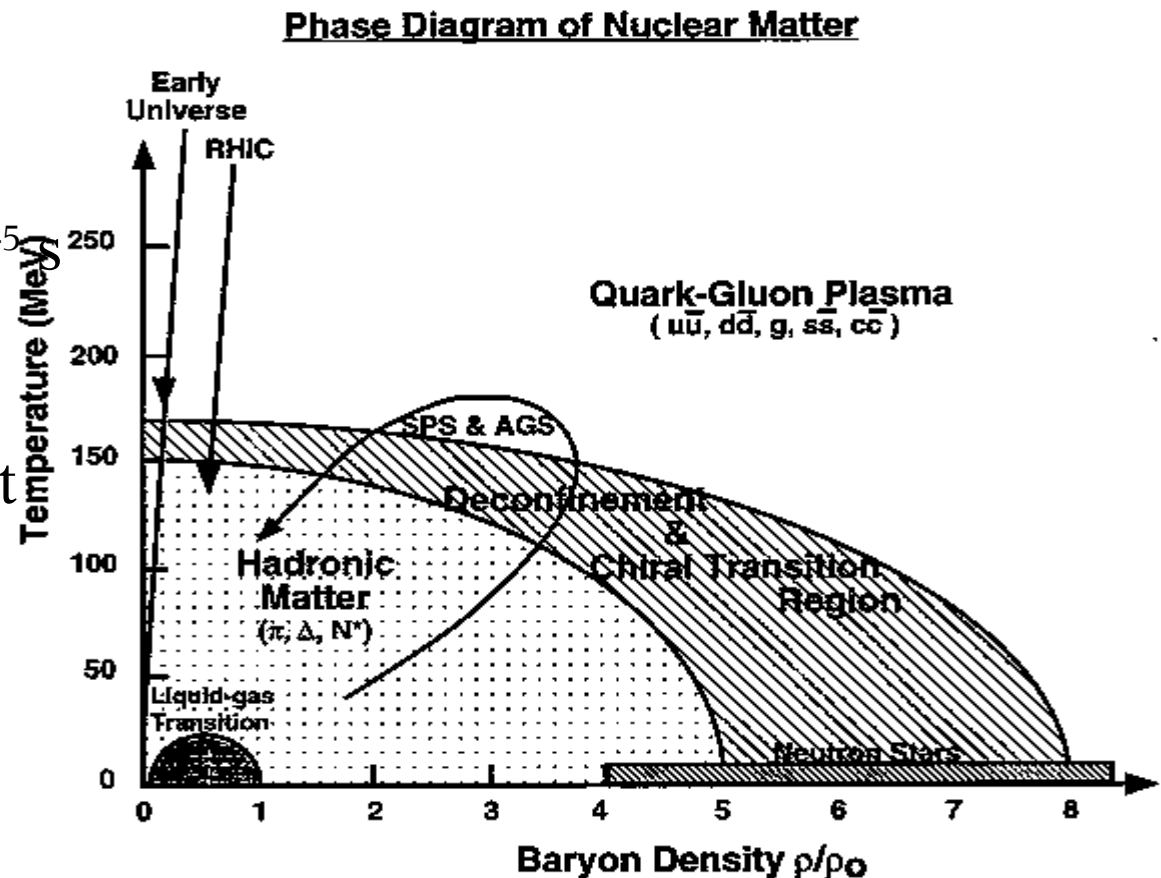
Überblick

- Das STAR-Experiment am RHIC
- Aufbau der FTPCs
- Driftgeschwindigkeitsmonitore
- Status und Ausblick

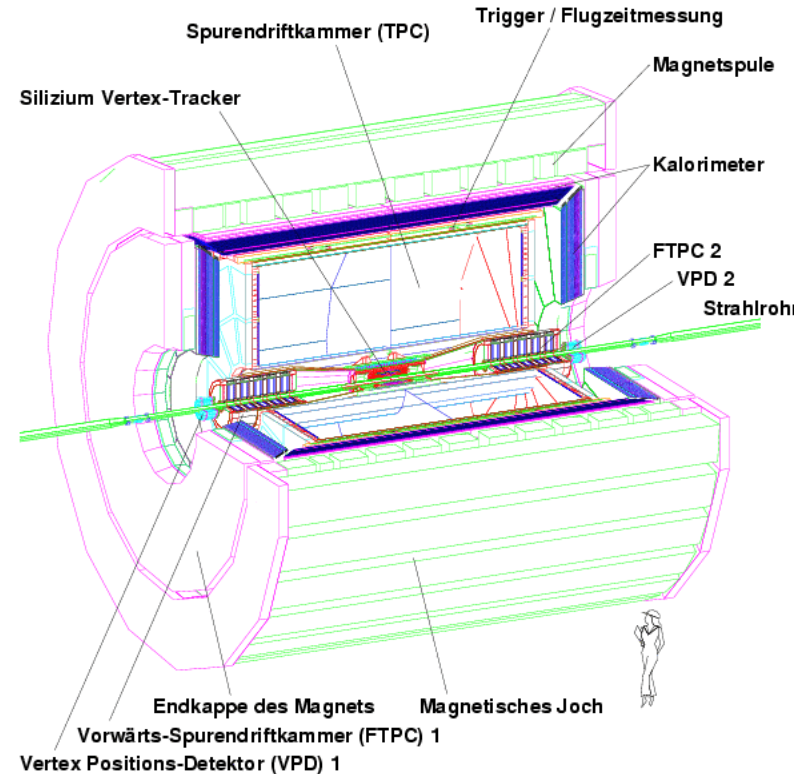
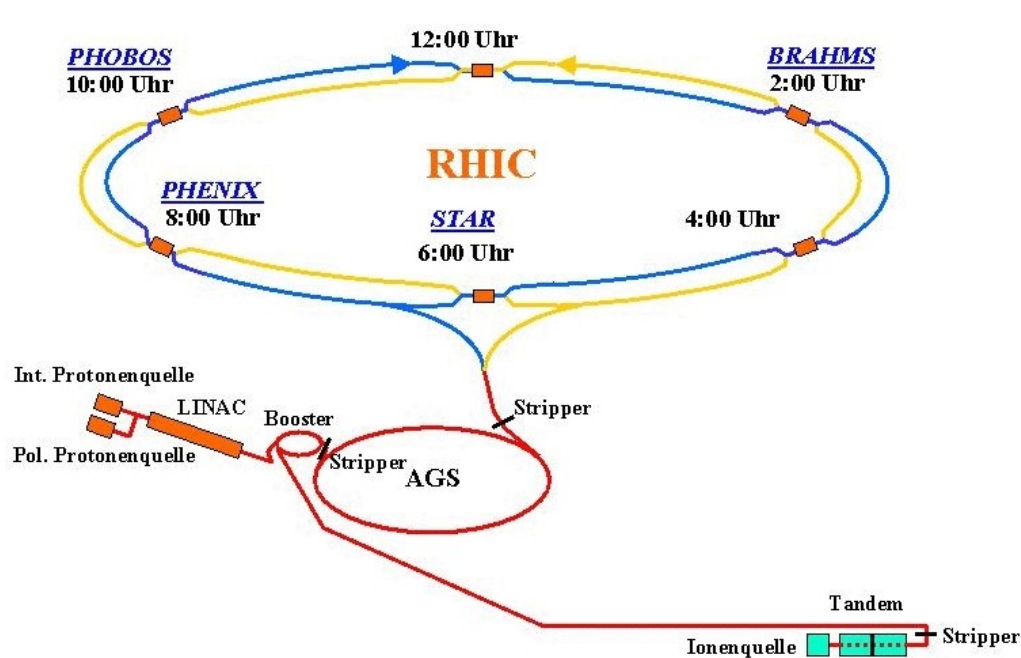


Das Quark-Gluon-Plasma

- Deconfinement: Quarks und Gluonen können sich frei bewegen
- Urknall-Theorie: QGP bis 10^{-5}
- einige Signaturen des QGP:
 - Strangeness-Enhancement
 - J/Ψ - Unterdrückung



RHIC und STAR (am BNL)



- Gold+Gold - Collider mit $E_{\text{Schwerpunkt}} = 200 \text{ GeV} / \text{Nukleonenpaar}$
- STAR: hohe Raumwinkel-Akzeptanz (Hadronen)
- Suche nach dem Quark-Gluon-Plasma

Prinzip einer Spurdriftkammer (TPC)

- Teilchen erzeugt Elektronen-Ionen - Spur im Kammergas (Ionisation)
- Elektronen driften im homogenen E- Feld ($E \parallel B$) zu Anodendrähten, dort Verstärkung (Lawinen-Effekt)

- Ionen influenzieren Ladung auf Pads

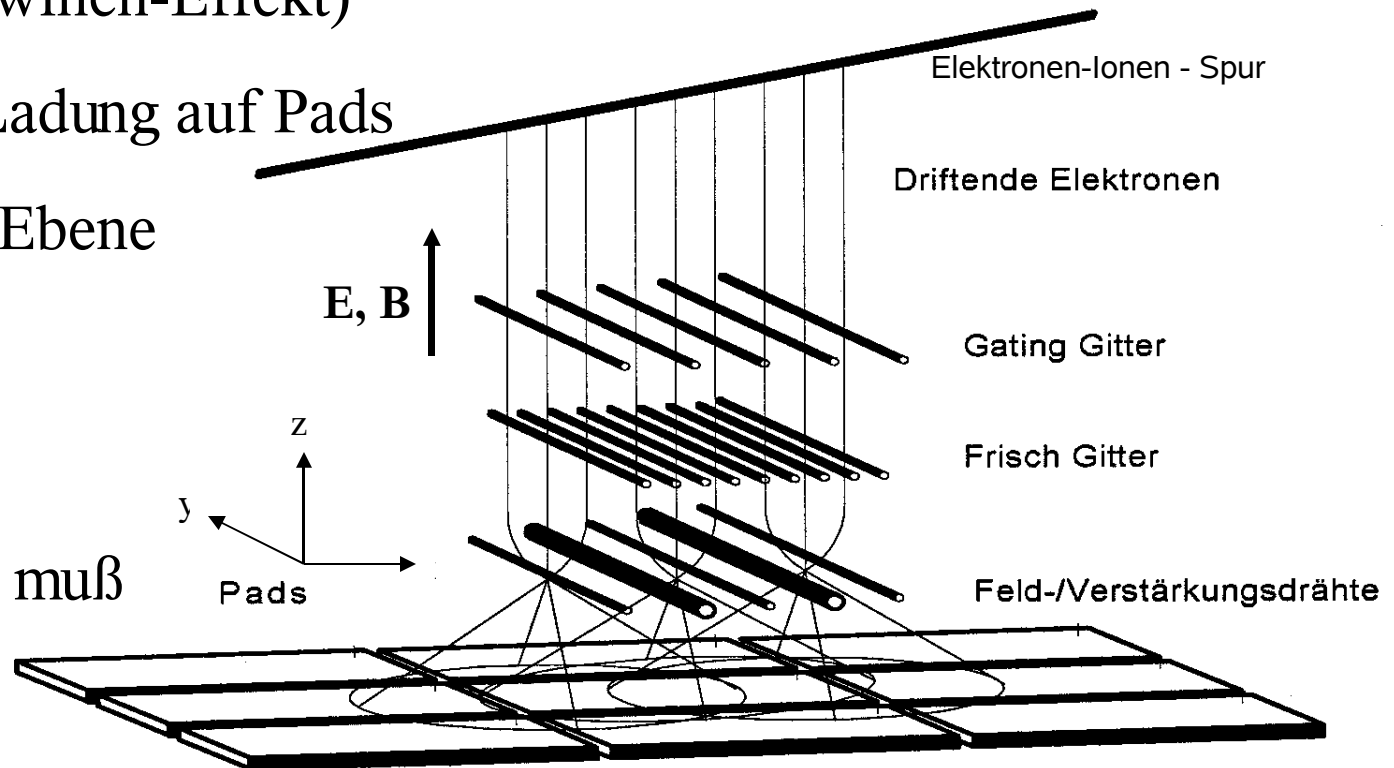
→ Position in (x,y) - Ebene

- Ankunftszeitpunkt

→ z - Koordinate

- Driftgeschwindigkeit muß

bekannt sein



Die STAR-FTPCs

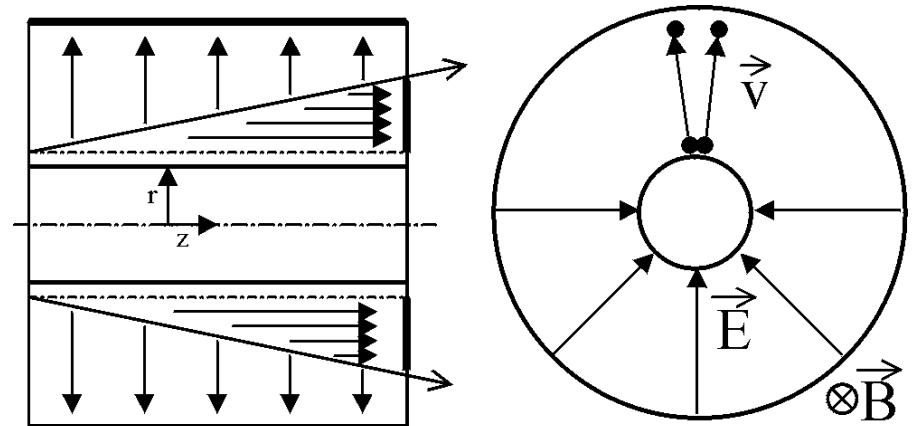
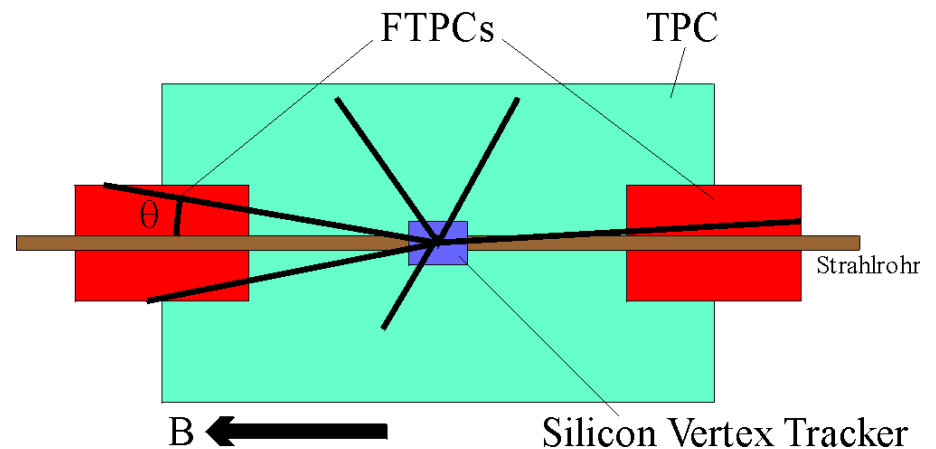
- Akzeptanzbereich: $2,5 < |\eta| < 4$ (Winkel zu Strahlachse: $2^\circ < \theta < 9,3^\circ$)
- hohe Spurdichte (~ 500 / Event)

→ neues Konzept:

- Projektion auf *Mantelfläche*
- *Radiales* Driftfeld

- höhere Ortsauflösung ($\sim 100 \mu\text{m}$)
- bessere Zweispurtrennung ($\sim 1 \text{ mm}$)

- **aber:** $v_{\text{Drift}} \sim E_{\text{Drift}} \sim 1/r$
 $E \perp B$ (Ablenkung!)

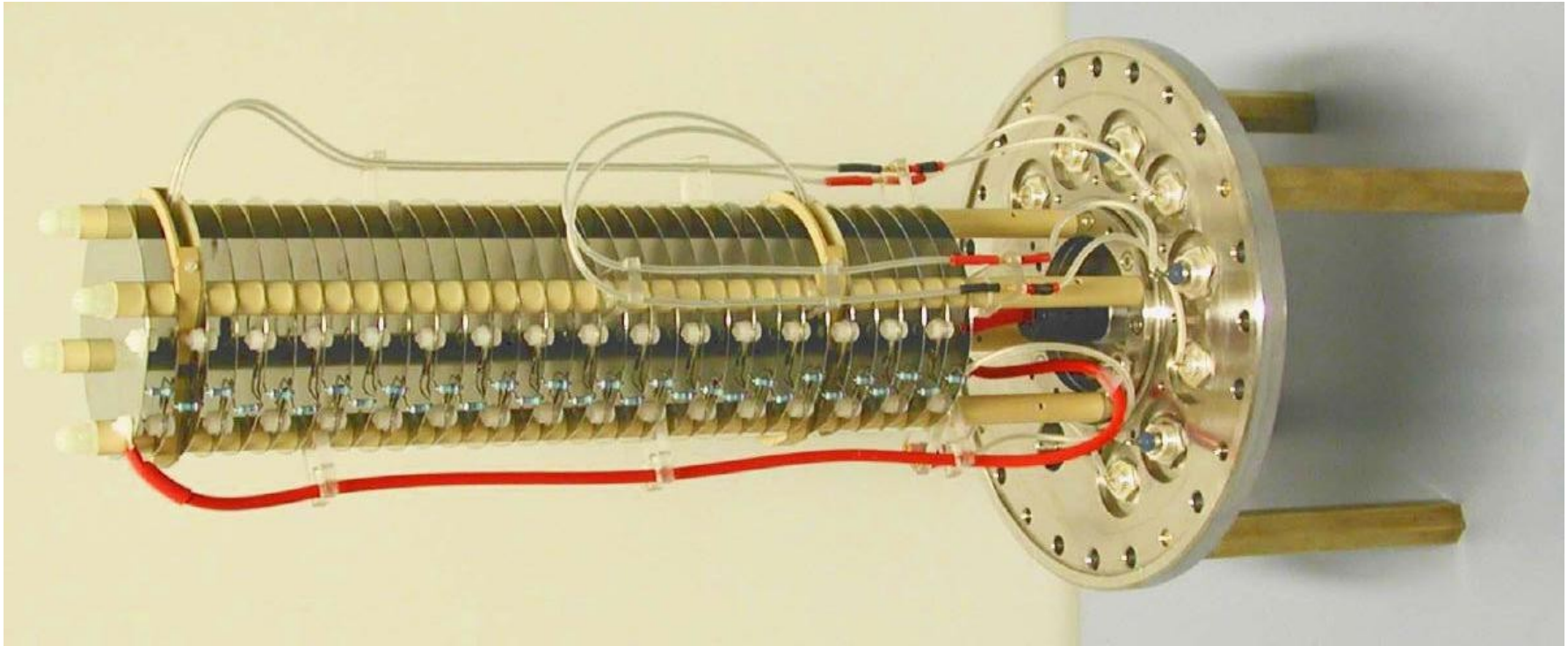


Driftgeschwindigkeitsmonitore

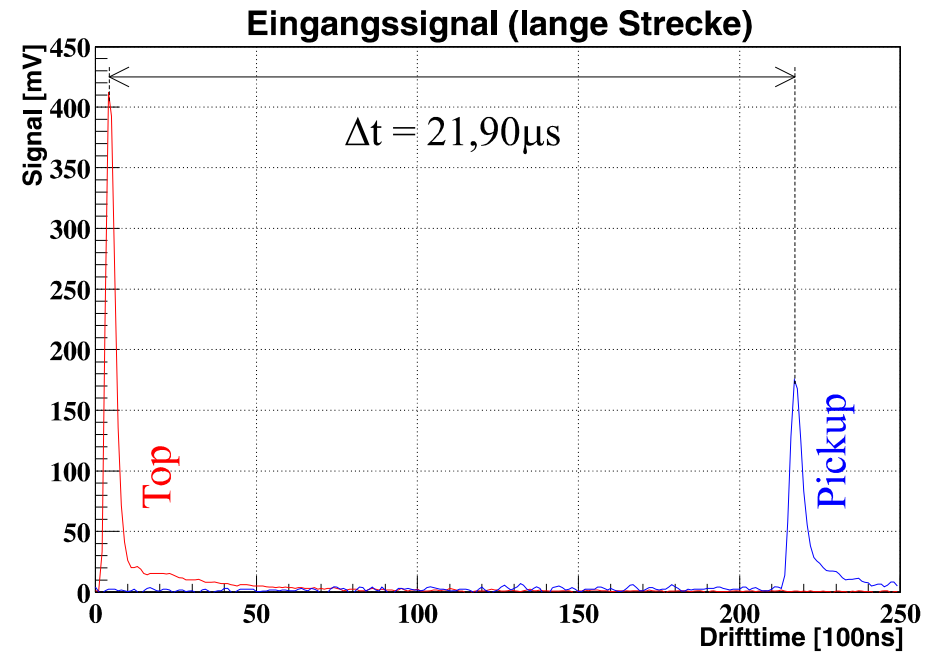
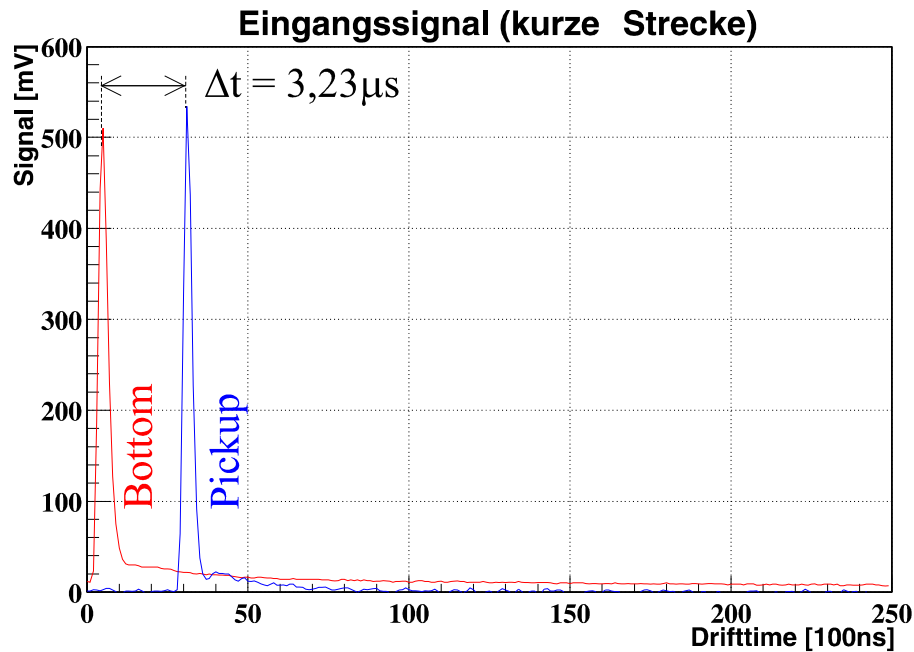
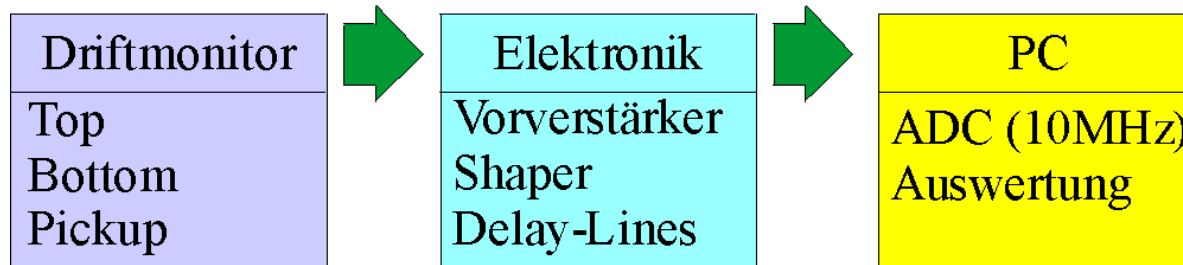
Wozu brauchen die FTPCs Driftgeschwindigkeitsmonitore?

- Radiales Driftfeld → Spurrekonstruktion erfordert Kenntnis der Driftgeschwindigkeit mit **hoher Genauigkeit** (Verzerrungen)
- Modellrechnungen für v_{Drift} nicht genau genug
- Driftgeschwindigkeit kann schwanken (Temperatur, Druck und Gasmischung nicht exakt konstant)

→ Laufend präzise Messung von v_{Drift} erforderlich

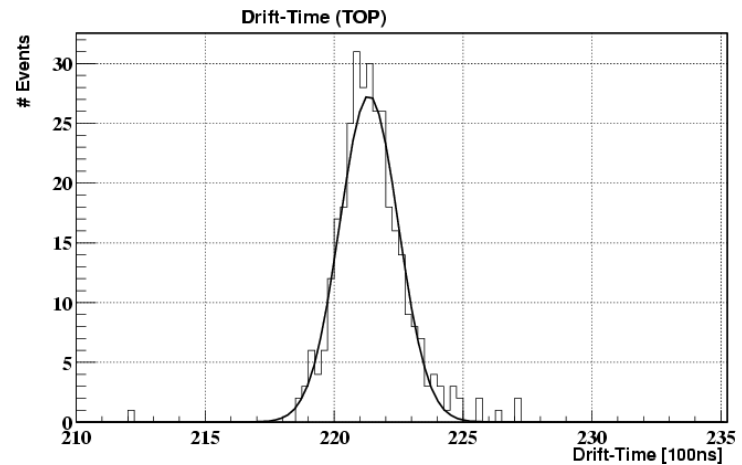
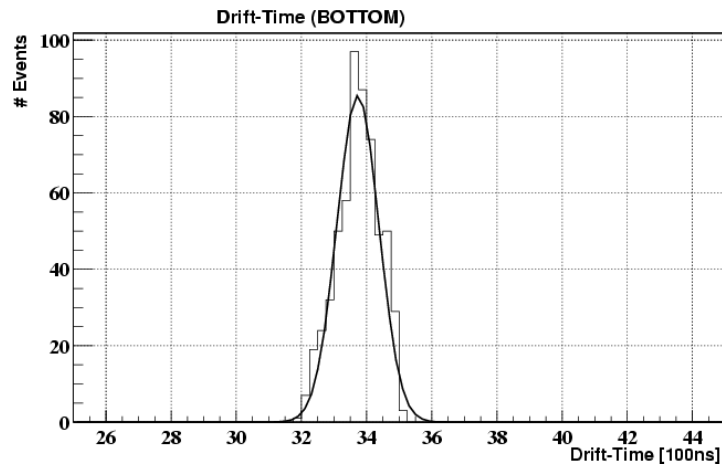
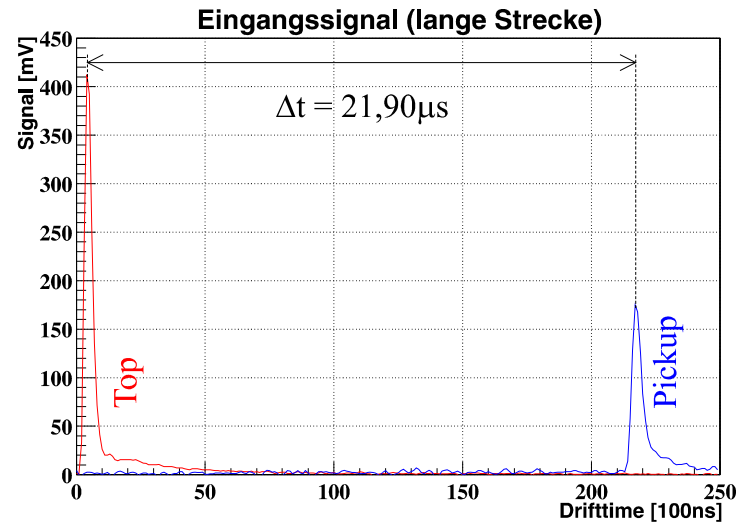
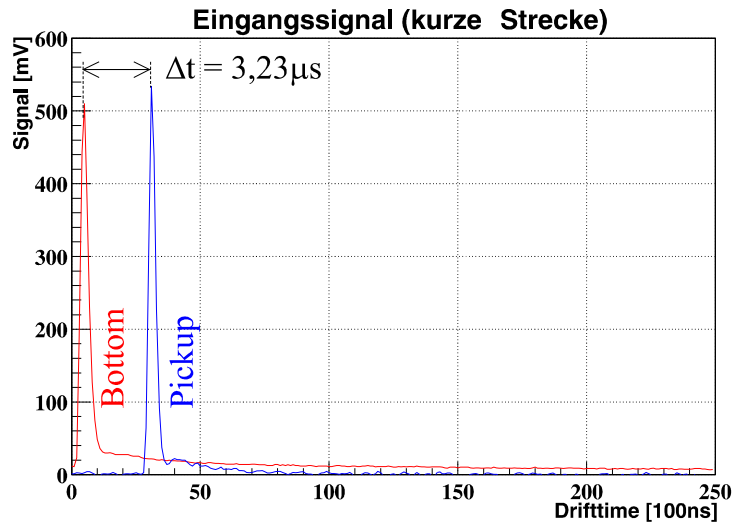


Auslese-System



$$(E_{\text{drift}} = 440 \text{ V/cm}, \Delta s = 11,9 \text{ cm})$$

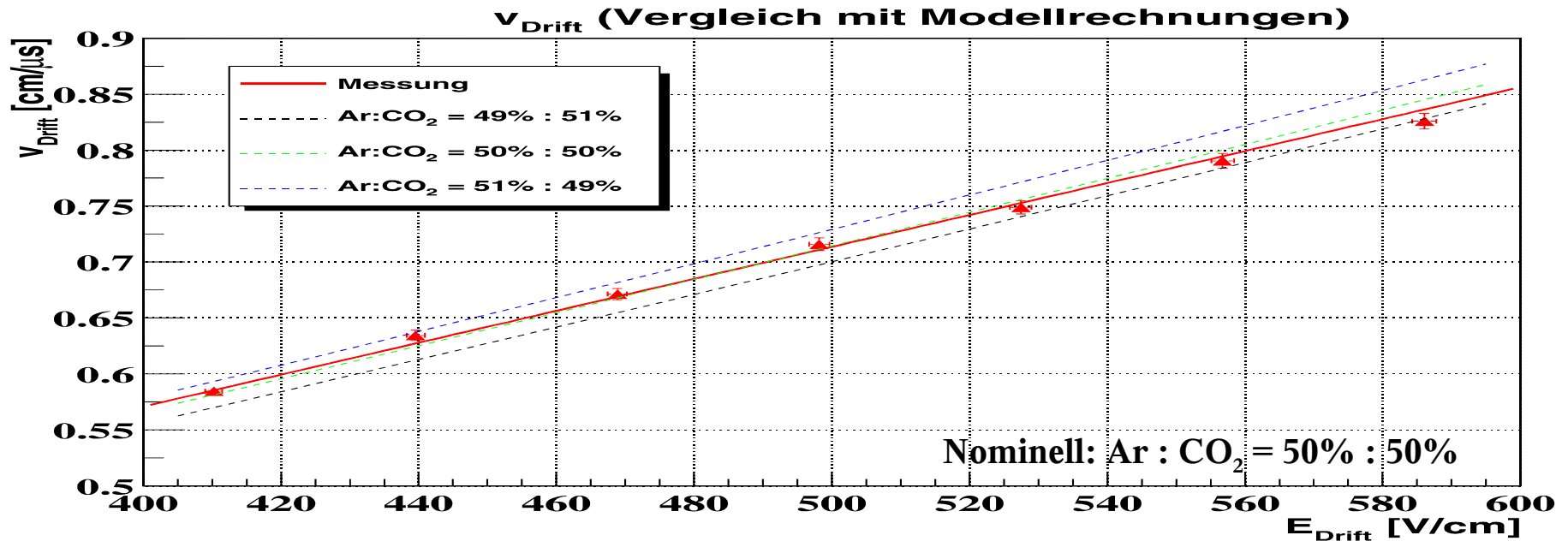
Auswertung



$$(E_{\text{drift}} = 440 \text{ V/cm}, \Delta s = 11,9 \text{ cm})$$

Erste Messungen

Experimentalversion im FTPC-Gassystem installiert



- Abweichungen von Modellrechnungen
- Starke Sensitivität auf Gasmischung

Zusammenfassung

Status:

- August 2001: Installation eines DGMs im FTFC-Gassystem in Brookhaven
- Funktionstest sowie erste Datennahme

Ausblick:

- Einbindung der DGMs in die Spurrekonstruktion der FTFC
- weitere Erhöhung der Messgenauigkeit (Ziel: $<1\text{‰}$)