



IceCube: PROPOSAL

Tomasz Fuchs

07.10.2011

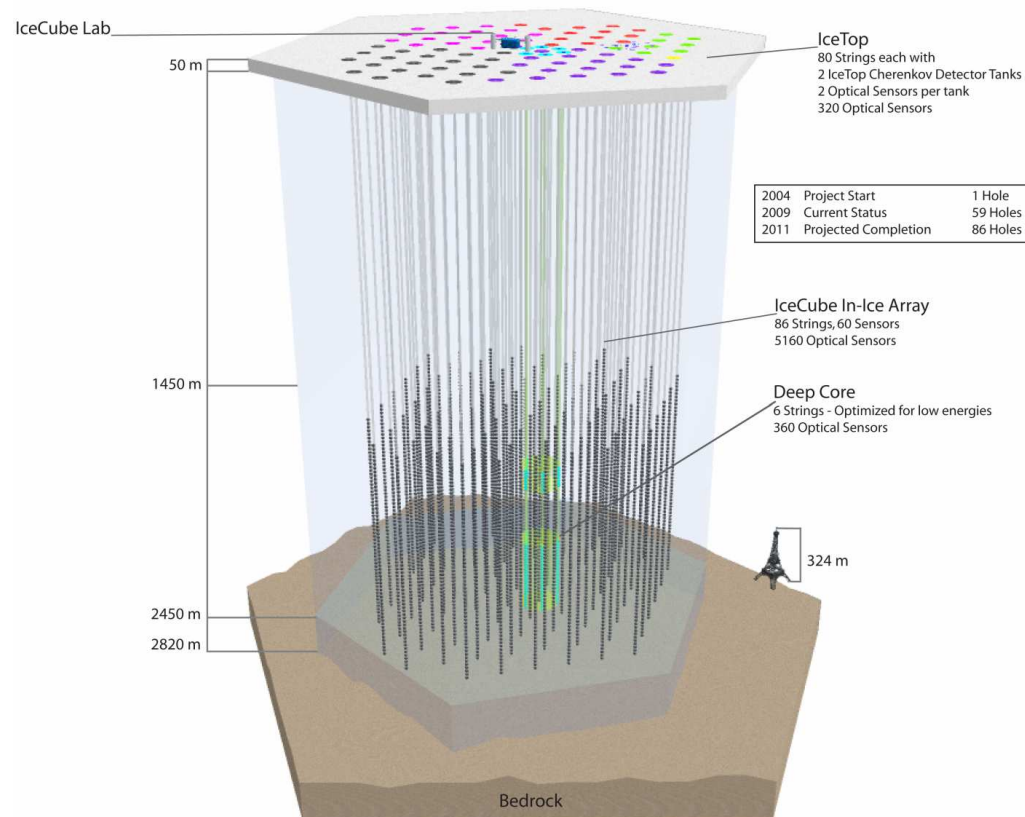
Inhalt

- IceCube
 - Eigenschaften und Aufbau

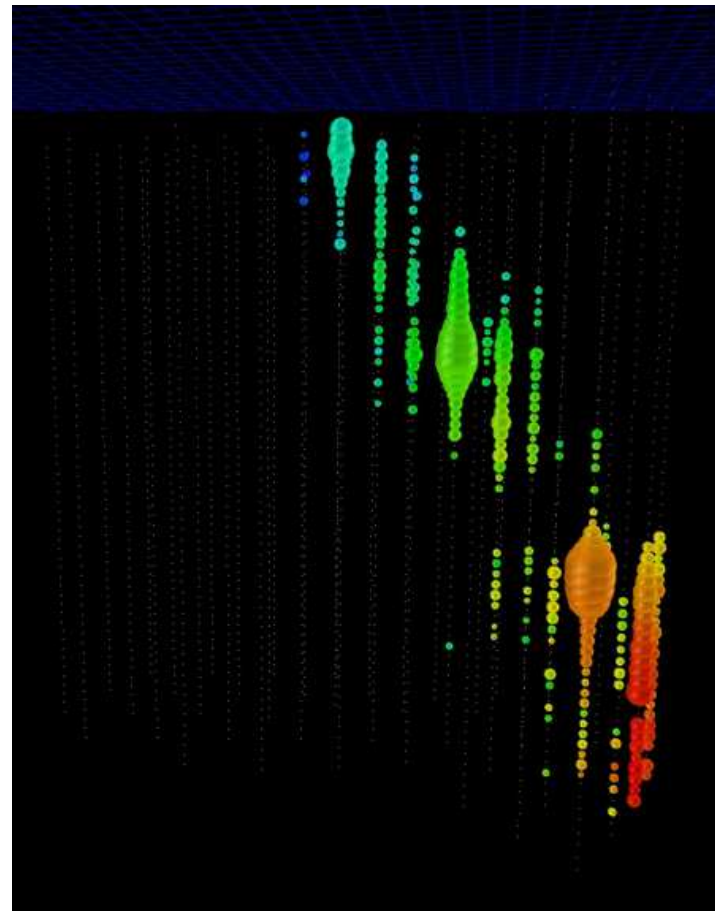
- PROPOSAL
 - MMC und PROPOSAL
 - Entstehung von geladenen Leptonen & Propagation
 - Präzisionsbetrachtung

- GPU-Erweiterung
 - Grundsätzliche Eigenschaften
 - Anwendungen bei PROPOSAL
 - Ziele

IceCube



Detektion



PROPOSAL

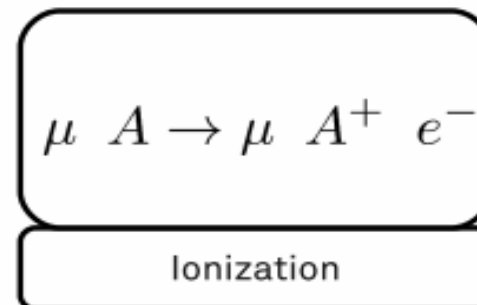
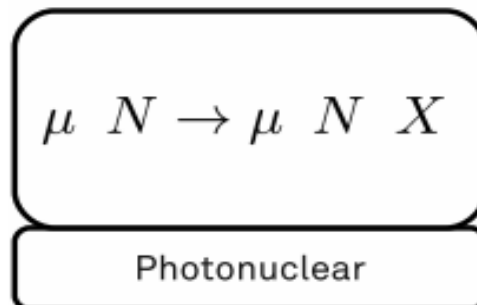
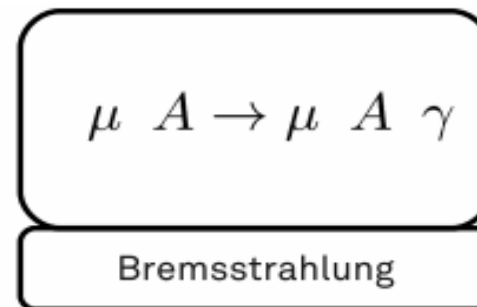
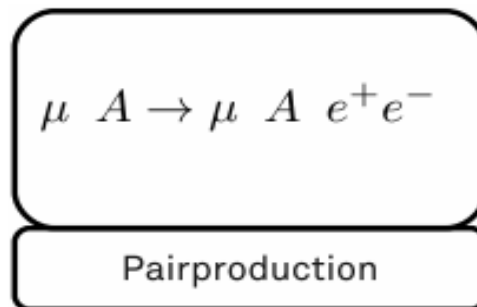
- **PR**opagator for **O**ptimal **P**recision with **O**ptimised **S**peed for **A**ll **L**eptons (C++)
- Entwickelt aus MMC (**M**uon **M**onte **C**arlo) (Java)

Portierungsgründe:

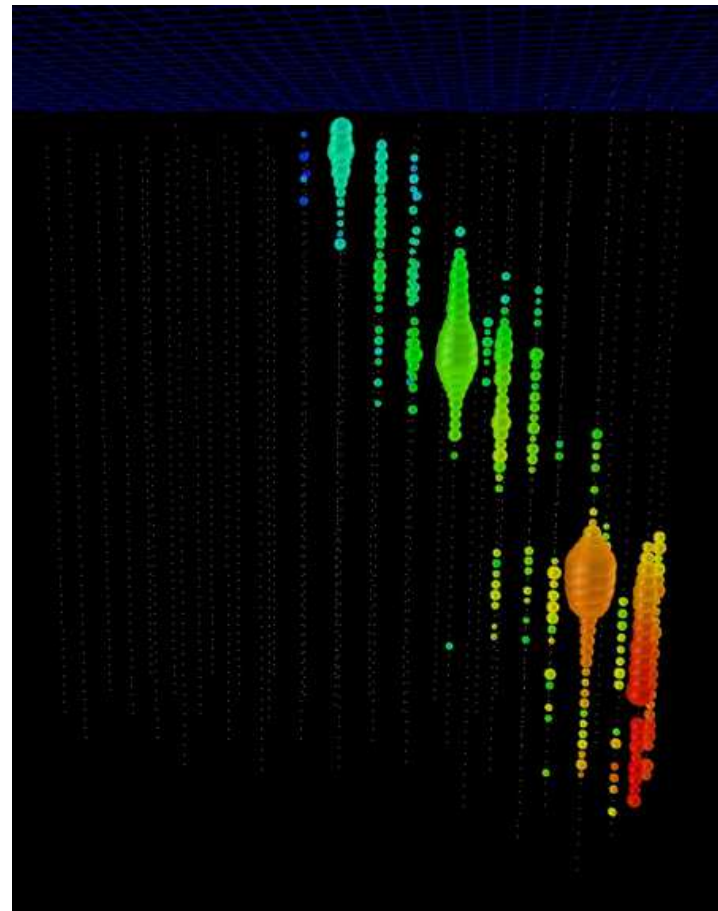
- Homogenisierung der Monte-Carlo Kette
- Ermöglichung der Parallelisierung auf Grafikkarten (GPUs)
- Erweiterung von Reaktionen
- Aktualisierung der Parametrisierungen der Wirkungsquerschnitte

Entstehung von geladenen Leptonen

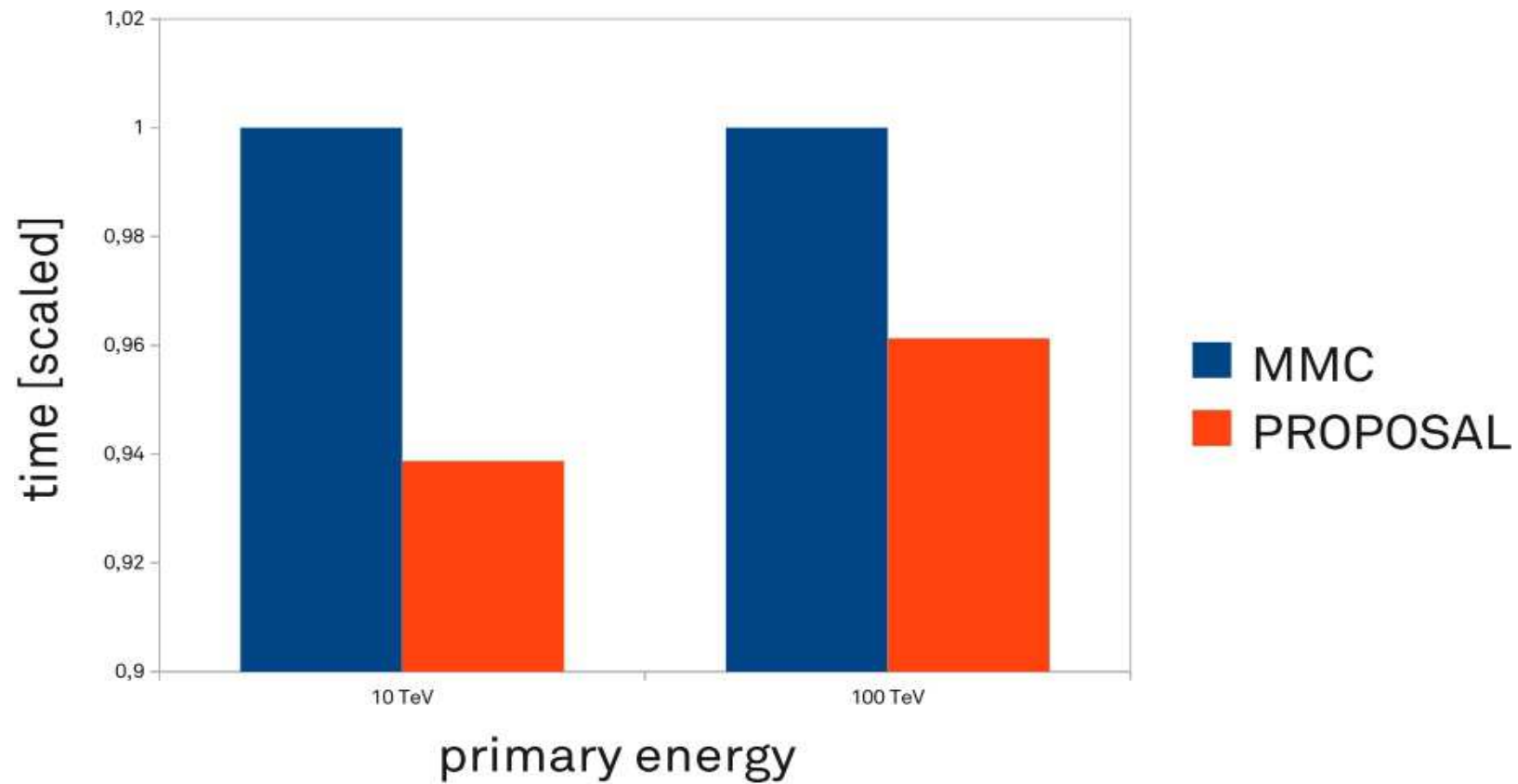
$$\nu_\ell + N \rightarrow \ell + X \quad \ell = e, \mu, \tau$$



Propagation



PROPOSAL vs. MMC



Präzision

Wirkungsquerschnitt

Bremsstrahlung

Paarproduktion

Ionisation

Photonukleare Wechselwirkung

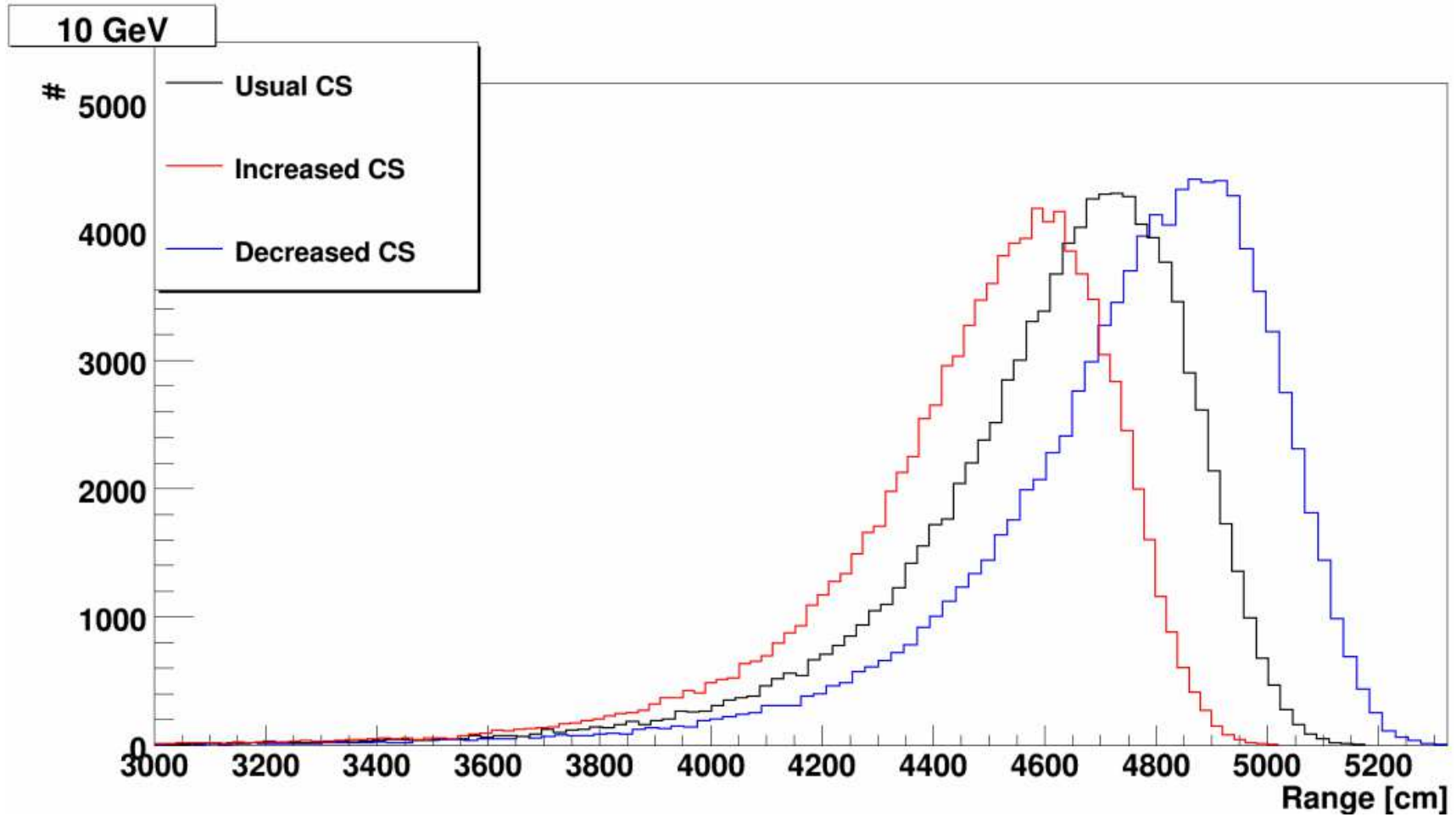
Unsicherheit

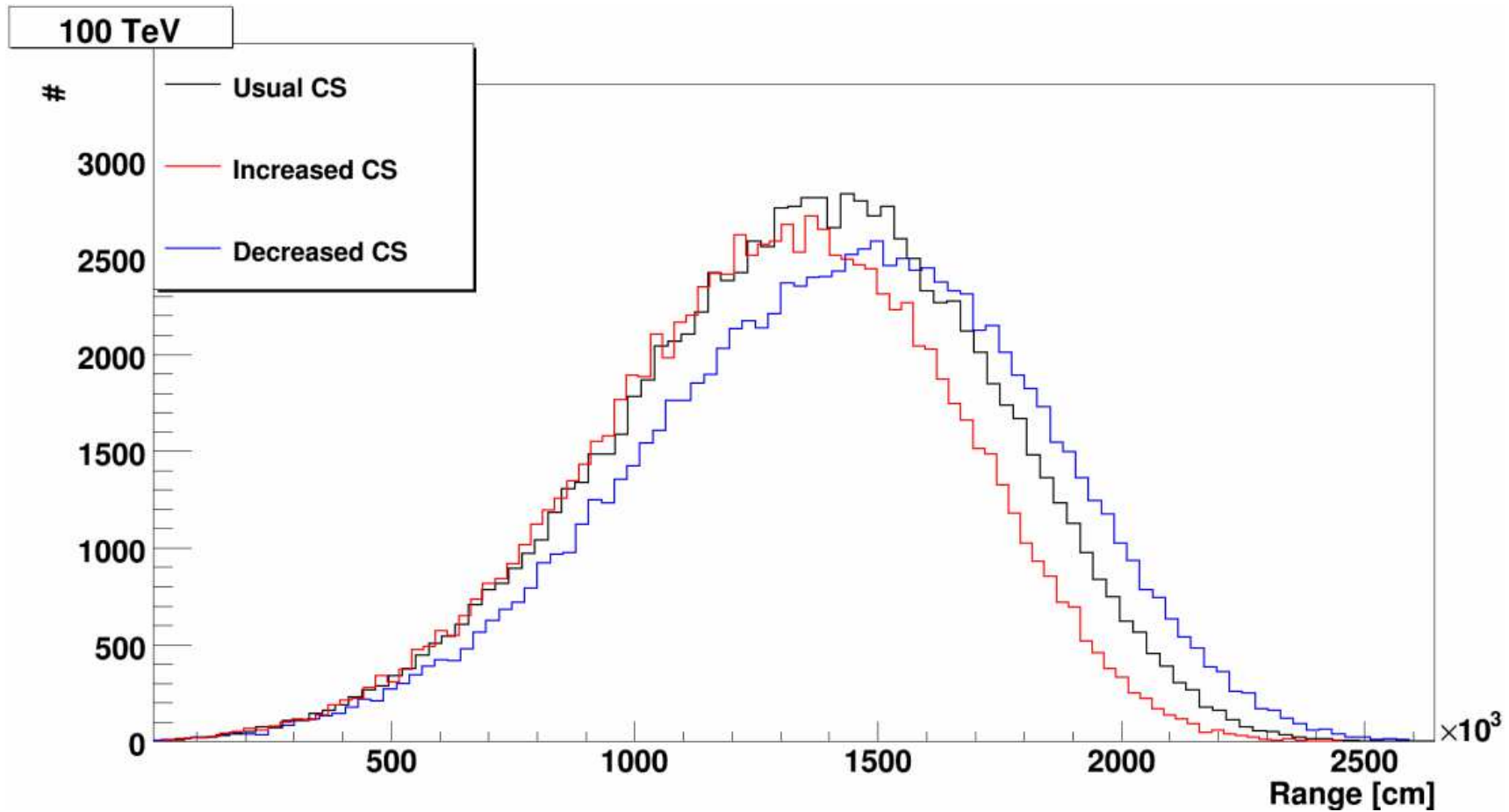
2 – 3 %

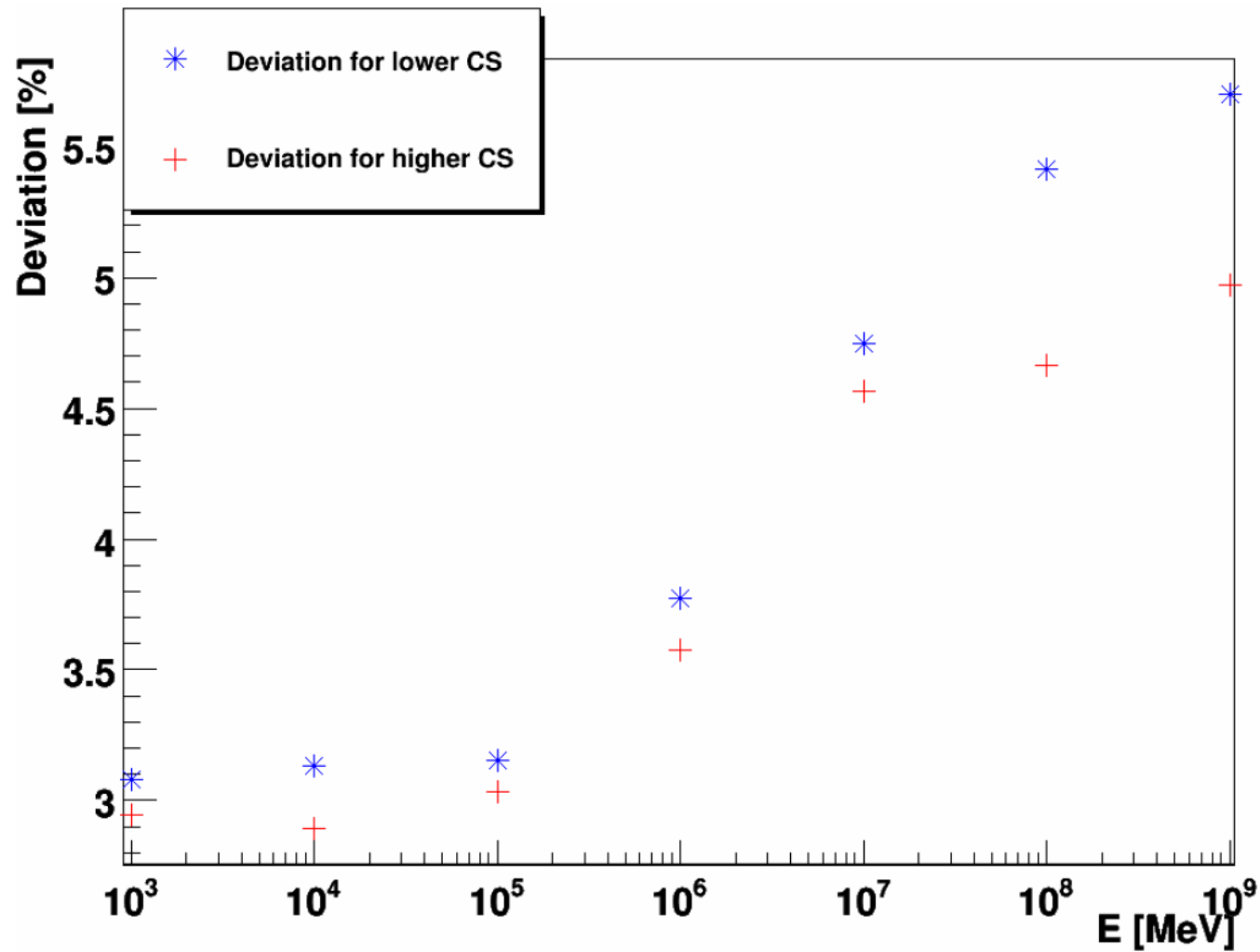
2 – 3 %

2 – 3 %

10 – 20 %







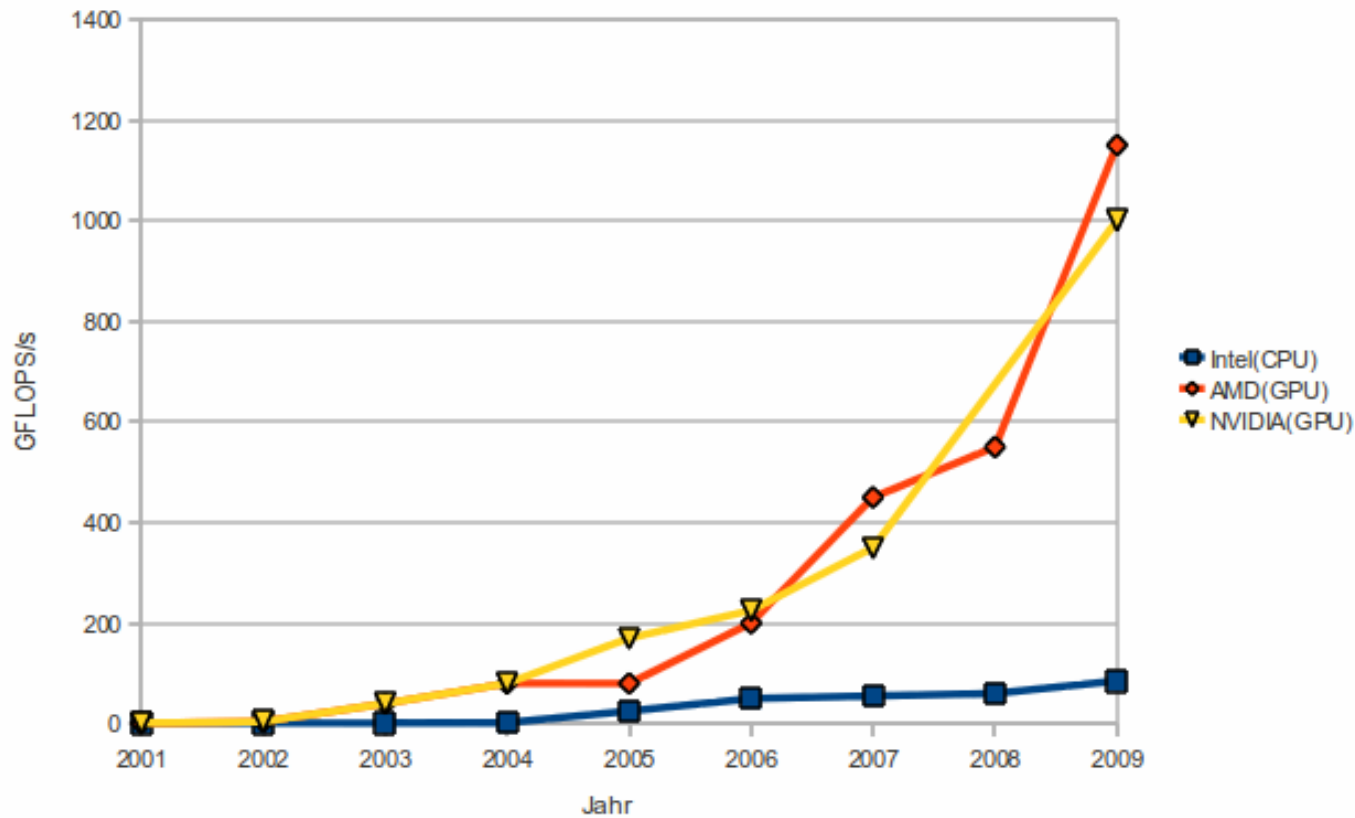
CPU vs. GPU



VS.



Entwicklung der GPU-Rechenleistung



Einsatzmöglichkeiten von GPUs in PROPOSAL

- Beschleunigung der Interpolationsroutine
 - Interpolation von Propagationsintegralen mit Hilfe von vorberechneten Stützstellen
 - Speicherung der Stützstellen auf der Grafikkarte
 - Parallele Auswertung der Stützstellen

- Propagation von mehreren Leptonen gleichzeitig

Ziele

- Senkung der Simulationsdauer zur Erzeugung von Daten.
- Erhöhung der erzeugten Datenmenge.
- Reduzierung der Kosten für die Simulation.