

proton-CT

Entwicklung eines bildgebenden Verfahrens mittels Protonenstrahlen

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2018	Projektende	30.09.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Hadronentherapie Computertomographie MedAustron		

Projektbeschreibung

Mit der Errichtung des Krebstherapiezentrum MedAustron und der Verfügbarkeit von Protonenstrahlen bis zu 800 MeV und Kohlenstoffstrahlen bis zu 400 MeV/Nukleon, ergibt sich für die Teilchenphysik und deren Anwendung in der Teilchentherapie eine einzigartige Forschungsmöglichkeit in Österreich.

Die für die Therapie notwendige Planung beruht auf der genauen Kenntnis des Gewebes und dessen Zusammensetzung welches das Ion auf dem Weg zum Tumor durchqueren muss. Derzeit wird diese Information aus einer Computertomographie mittels Photonen ermittelt. Für die konventionelle Strahlentherapie, die ebenfalls auf Photonen basiert, ist diese Information hinreichend. Die Ionen die in der Teilchentherapie verwendet werden, folgen jedoch gänzlich anderen physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Eine Gewebeschatzung die auf Photonen basiert führt zu Fehlern in der Reichweite der Ionen im Gewebe, welche durch größere Sicherheitsmargen in der Bestrahlungsplanung kompensiert werden müssen. Durch die Verwendung derselben Teilchenspezies sowohl in der Bildgebung als auch in der Therapie kann die Therapieplanung und letztendlich auch das Therapieergebnis verbessert werden. Aus diesem Grund wird die Entwicklung der Computertomographie mit Protonen derzeit von vielen internationalen Forschungsgruppen untersucht und optimiert. Ionen treten am Weg zum Tumor mit dem durchquerten Gewebe in Wechselwirkung und werden abhängig von deren Energie von einer geraden Flugbahn abgelenkt. Diese Ablenkung erschwert die Bestimmung der Flugbahn des Teilchens im Gewebe und führt so zu einer schlechteren Schätzung des durchquerten Gewebes. Durch die Verfügbarkeit von Protonen bis zu 800 MeV bei MedAustron, ergibt sich die Möglichkeit Protonentomographie mit höheren Energien als die klinisch üblichen maximal 250 MeV durchzuführen und somit ein besseres Bild zu erzielen.

Das beantragte Dissertationsprojekt hat die Untersuchung der Verwendbarkeit hoher Teilchenenergien in der Protonentomographie zum Ziel. Es soll ein vollständiger Prototyp, bestehend aus Teilchenverfolgung zur Bestimmung der Flugbahn und Energiemessung, entwickelt und im Ionenstrahl des MedAustron getestet werden. Das Projekt gliedert sich in Monte Carlo Studien zur Experimentplanung, die Durchführung der Experimente, die Bildrekonstruktion aus gemessenen Daten und das Design bzw. die Weiterentwicklung eines Kalorimeters zur Energiebestimmung. Letztendlich soll das Dissertationsprojekt einen wesentlichen Anteil an der Etablierung der Protonentomographie am MedAustron haben.

Projektpartner

- Österreichische Akademie der Wissenschaften MBI - Marietta-Blau-Institut für Teilchenphysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften