

## **Bericht zu Innovationspool Projekte in 2019-2020 im Forschungsbereich Materie:**

### **High current accelerator systems for future HBS: HBS (GSI-HI Mainz, FZJ, HZG)**

Das Innovations-Projekt HBS dient der Entwicklung der Beschleuniger- und Neutronentargettechnologie für leistungsfähige kompakte beschleuniger-basierte Neutronenquellen neuer Generation mit dem Ziel der Realisierung eines Prototyps zur Demonstration der Betriebsfähigkeit einer solchen Großforschungsanlage. Das Projekt wird gefördert durch die beteiligten Helmholtz Zentren FZJ, GSI, HZG und dem BMBF im Zeitraum 01.01.2019 bis 31.12.2020 mit einem Gesamtbudget von 992 kEUR. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung sind entsprechend Arbeiten in vier Arbeitspaketen angegangen worden:

**WP1 Linear gepulster Protonenbeschleuniger, Basiskonzept und Prototyp (HIM):** Das Layout der Strahldynamik für eine low- $\beta$  cw-H-Mode eines 108 MHz DTL wurde hier aufgestellt. Entsprechend wurde das Layout der Kavität des nc-Linac mit einer uniformen RF-Leistungsverteilung von max. 20 kW/m (cw) entwickelt und das technische Layout/techn. Spezifikation eines entsprechenden Prototyps mit Kühlkonzept, Kühlung der drift tubes, support ribs, Verringerung des Dipolmoments uns begonnen.

**WP2 Strahlmultiplexing (IKP-4):** Hier wurde das Konzept eines schnell schaltenden Multiplexmagneten zur Verteilung des Protonenstrahls auf mehrere unabhängige Targetstationen entwickelt und die technische Realisierung in Angriff genommen (Rimmler et al., EPJ WoC 231, 02002, 2020).

**WP3 Target- und Moderatoreinheit (JCNS-2):** Grundlegend wurde die Entwicklung eines Hochleistungs-festkörpertargets für 100 kW Leistungsbetrieb basierend auf einem neuartigen Kühlkonzept (micro-channel cooling) für ein Metalltarget aus Tantal durchgeführt (Zakalek et al., JACoW, HIAT2018, 2019). Ein entsprechender Targetkörperprototyp wurde konstruiert, gebaut und steht für Leistungstest zur Verfügung. Parallel zu diesen Arbeiten wurde ein kalter Mesitylenmoderator zur Erzeugung kalter Neutronen entwickelt und erfolgreich getestet. Ein Mischkryostat zur Mischung von ortho- und para-Wasserstoff bei kryogenen Temperaturen zur Optimierung des Neutronenspektrums wurde ebenfalls erfolgreich konstruiert und in Betrieb genommen (Eisenhut et al., EPJ WoC 231, 04001, 2020).

**WP4: Beam extraction and instrumentation (HZG):** Umfangreiche Simulation für den Bau und die Optimierung von Neutronensteuinstrumenten an einer HBS wurden durchgeführt. Die hier vorliegenden Ergebnisse sind Teil des CDR zur HBS der in 2020 veröffentlicht wird. Simulation zur Anpassung entsprechender Extraktionskanäle im Target-Moderator-Reflektor System sind in Arbeit.