

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema

Aufbau einer optimierten Messapparatur zum Zählen der in einem Elektronenspeicherring gespeicherten Elektronen

Zusammenfassung

Die Kalibrierung von energieauflösenden Detektoren oder Strahlungsquellen, rückführbar auf Elektronenspeicherringe, wie die MLS als primäres Strahlernormal, erfordert die genaue Messung aller Parameter, um aus diesen mit Hilfe der klassischen Elektrodynamik (Schwingergleichung) den Photonenfluss der emittierten Synchrotronstrahlung berechnen zu können. Der Photonenfluss ist direkt proportional zum Strom der gespeicherten Elektronen, und kann dadurch um ca. 11 Größenordnungen variiert werden. Die Bestimmung des Elektronenstromes als ein Parameter über diesen Dynamikbereich von 11 Größenordnungen muss daher gewährleistet sein. Bei Strömen im Subnanoamperebereich sollte ein möglichst rauscharmes Messsignal zum Einzelelektronenzählen zur Verfügung gestellt werden. In diesem Bereich des Elektronenstroms ist der Photonenfluss besonders gut zur Kalibrierung von Zähl-detektoren oder energieauflösenden Detektoren geeignet. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die bestehende Instrumentierung optimiert, insbesondere durch den Einsatz spezieller Strom-Spannungswandler. Um die damit einhergehende qualitative Änderung des Messsignals objektiv beurteilen zu können, wurde der Messaufbau einer spektralen Rauschanalyse unterzogen. Zur Sicherstellung einer verbesserten Signalübertragung wurden die aus den beim Einzelelektronenzählen gewonnenen Messdaten mit dem Datenverarbeitungsprogramm IDL ausgewertet und visualisiert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit einer softwaregesteuerten Messbereichumschaltung der Strom-Spannungswandler mit speziell dafür ausgemessenen Korrekturfaktoren über den gesamten unteren Messbereich von sechs Dekaden.

Verfasser: Gregor Schafferus
Abgabedatum: 02.04.2014