



Abb.: Detailansicht der Baugruppe für das Blendensystem.

### Vorteile

- Flexibel auf die Anwendung anpassbar und erweiterbar
- Einfache Anbindung an die Software des Nutzers durch C++-Klassenbibliotheken
- Grafisches Userinterface zur Überwachung und Datenakquisition

### Ansprechpartner:

Robert Schöneweiß  
9.112 Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8301  
Telefax: +49 531 592-69-8301  
E-Mail: [Technologietransfer@ptb.de](mailto:Technologietransfer@ptb.de)

Dr. Johannes Rahm  
4.41 Zeitnormale



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Strahlagebestimmung für Teilchenbeschleuniger als portables Komplettsystem

Die korrekte Ausrichtung eines Elektronen-, Protonen- oder  $\alpha$ -Teilchenstrahls auf das Target im Submillimeter-Bereich und das Vermeiden von Streuung an den umgebenden Materialien stellen für die Kalibrierung eines Beschleunigers eine erhebliche Herausforderung dar. Das PTB-Komplettsystem löst dies mit einem Blendensystem, einem Elektronikmodul und einer Software, um die parasitäre Reststrahlung zu minimieren.

### Technische Beschreibung

Es handelt sich um ein Gesamtsystem, bestehend aus Blenden, einer elektronischen Auswerteeinheit und einer Steuerungssoftware. Integralverstärker erhöhen die Sensitivität der Anordnung. Die Integralzeiten und damit die Verstärkung sind über ein Softwareinterface über die USB-Schnittstelle einstellbar. Für die Einbindung in eigene Systeme können C++-Klassen zur Steuerung und zum Auslesen des Systems in die eigene Software eingepflegt werden.

Die Messung der Blendenströme gibt Auskunft über die Teilchen-Sekundäremissionen, die der zu justierende Teilchenstrahl verursacht. Mithilfe einer Feinpositionierung des Teilchenstrahls durch eine Bewegung des Blendensystems, werden die an den Blendensegmenten gemessenen parasitären Blendenströme minimiert, bis sie unterhalb der Rauswerte der Regelung (bis hinab in den Pikoampere-Bereich) liegen.

Das System ermöglicht die korrekte Ausrichtung eines Teilchenstrahls und bietet die Online-Kontrolle der Stromverhältnisse von Target und Blenden. Durch die Aufnahme von Strömen im Bereich von nA bis  $\mu$ A ist es damit auch für Photodiodenströme oder Ionisationskammern geeignet.

### Anwendung

Die derzeit verfügbaren Strahl diagnostik-Einrichtungen sind teuer in der Anschaffung, an die Strahlführung der Anlage gebunden oder haben den Nachteil, dass die Daten für den Nutzer nicht direkt einsehbar sind. Das neue PTB-System bietet die Möglichkeit, die Strahlenlage direkt vor dem Experiment zu überwachen sowie die Ströme auf den Blenden und im Target aufzunehmen.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Das Komplettsystem zeichnet sich durch geringe Anschaffungskosten aus, ist jederzeit erweiterbar und portabel.

### Entwicklungsstand

Das System wurde ausführlich auf Laborebene getestet. Ein deutsches Patent wurde unter DE 10 2015 204 731 B4 erteilt. Lizenzen für die Nutzung sind verfügbar.