

2) Physik Journal, April 2016, S. 7

3) Physik Journal, März 2018, S. 15

4) Zur deutschen Sektion von Belle II gehören neben den genannten Institutionen auch Gruppen der Universitäten Bonn, Gießen, Göttingen und Heidelberg sowie des Halbleiterlabors der Max-Planck-Gesellschaft (München).

Betriebsjahren soll Belle II etwa 50 Milliarden Ereignisse aufzeichnen – sein Vorgänger kam dagegen nur auf eine Milliarde.

Nachdem vor gut zwei Jahren erstmals Elektronen und Positronen in den Speicherringen des Beschleunigers kreisten,²⁾ gelang es im März, die angepeilten Energien von 7 GeV für Elektronen und 4 GeV für Positronen zu erreichen. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, B-Mesonen zu erzeugen. Kurz zuvor hatten Mitglieder der internationalen Belle II-Kollaboration den Test-Detektor BEAST installiert.³⁾ Dieser soll vor dem für Ende des Jahres geplanten Einbau des neuen hochempfindlichen

Pixel-Vertexdetektors im Inneren von Belle II die Strahlenbelastung am Kollisionspunkt bestimmen.

Entwicklung und Bau dieser innersten Schicht der sieben Detektorsysteme von Belle II lagen im Wesentlichen in deutscher Hand. Beispielsweise waren das Max-Planck-Institut für Physik, die LMU und die TU München am Bau des Detektors beteiligt, während an der Universität Mainz die Elektronik zu seiner Überwachung entwickelt wurde. Physiker des KIT steuern unter anderem Rekonstruktionsalgorithmen bei, um aus den gemessenen Daten, die Spuren der Teilchen im Detektor zu bestimmen. Ein Beitrag des DESY ist das

Remote-Vacuum-System, das die Fokussiermagneten der Teilchenstrahlen mit dem Belle II-Detektor verbindet.⁴⁾

Wenn im nächsten Jahr der volle Betrieb startet, kommen enorme Datenmengen zusammen. Um diese zu speichern und zu analysieren, stellen in einem weltweit verteilten Netz auch das DESY und das Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) Speicher- und Rechenkapazität zur Verfügung. Das ist nötig, um aus den milliardenfachen Kollisionen diejenigen auszusuchen, die am wahrscheinlichsten Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells enthalten.

Kerstin Sonnabend

USA

TESS sucht nach zweiter Erde

Mit dem Start des 337 Millionen Dollar teuren Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) am 18. April ist die Suche nach erdähnlichen Exoplaneten in eine neue Phase getreten. Der NASA-Satellit TESS löst den erfolgreichen Exoplanetenjäger Kepler ab, der 2009 gestartet wurde und seither mehr als 2600 Trabanten ferner Sonnen aufgespürt hat. Während Kepler nur einen 0,25 Prozent großen Ausschnitt des Himmels abgesucht hat, allerdings bis in eine Tiefe von 3000 Lichtjahren, wird TESS 85 Prozent des

Himmels bis zu einer Entfernung von 300 Lichtjahren unter die Lupe nehmen.

Wie Kepler sucht auch TESS mit der Transitmethode nach Exoplaneten, bei der die Helligkeitsänderung durch einen vor dem Stern vorbeiziehenden Planeten gemessen wird. TESS wird jeweils 27 Tage lang einen Himmelsstreifen nach solchen stellaren Helligkeitsschwankungen absuchen. Wenn nach einem Jahr der in 13 solcher Streifen zerlegte Südhimmel durchmustert ist, kommt der Nordhimmel dran. Im Laufe von zwei Jahren soll TESS die Helligkeit von etwa zwei Millionen Sternen messen, wobei in erster Linie rote Zwerge im Fokus stehen. Diese Sterne haben weniger als die halbe Masse unserer Sonne und strahlen deshalb auch nicht so hell. Dies erleichtert es, den Transit selbst relativ kleiner Planeten zu beobachten. Die Wissenschaftler schätzen, dass sie auf diese Weise etwa 5000 transitähnliche Signale registrieren und mehr als 500 relativ kleine Exoplaneten finden werden, die höchstens doppelt so groß sind wie die Erde.

Auf die etwa 50 erfolgversprechendsten Kandidaten soll das geplante James Webb Space Telescope (JWST) seinen 6,5 Meter großen Hauptspiegel richten, um ihre At-

mosphäre zu untersuchen. Zudem werden irdische Teleskope das Licht der entsprechenden Sonnen nach periodischen Doppler-Verschiebungen von charakteristischen Lichtfrequenzen untersuchen, welche der Umlauf der Exoplaneten verursacht. Dadurch wird es möglich, die Masse eines Exoplaneten zu ermitteln, während man seine Größe schon anhand des Transitsignals bestimmen kann, sodass sich auch seine mittlere Dichte berechnen lässt.

Während die irdischen Teleskope bereit stehen, verzögert sich der Start des JWST weiter. Ursprünglich sollte das Weltraumteleskop im Oktober ins All gebracht werden. Dann wurde der Starttermin auf Juni 2019 verlegt, jetzt ist von Mai 2020 die Rede. Grund für diese Verzögerungen sind Probleme bei den eingehenden Tests des JWST. So hatte eine zu hohe elektrische Spannung Komponenten des Antriebssystems beschädigt. Zudem hatten Verarbeitungsfehler Risse im Sonnenschild des Teleskops verursacht.

Der erfolgreiche Abschluss der Tests ist entscheidend, da das JWST anders als sein Vorgänger Hubble so weit von der Erde entfernt sein wird, dass Astronauten es nicht mehr erreichen und reparieren

#) Physik Journal, Mai 2018, S. 13

+) Physik Journal, November 2017, S. 18



Der Exoplanetensucher TESS ist erfolgreich ins All gestartet.