

Die Milchstraße im Radiolicht

Live-Messungen mit einem Radioteleskop in Nürnberg

Kurzbeschreibung für Lehrkräfte

Mit einem Radioteleskop lässt sich der Himmel auf eine ganz andere Art beobachten als mit dem Auge oder einem optischen Teleskop. In diesem MINT-Angebot führen Schülerinnen und Schüler live Messungen mit einem 3-m-Spiegelradioteleskop durch, das in Nürnberg steht und remote genutzt wird. Aus Radiospektren der 21-cm-Linie des neutralen Wasserstoffs leiten sie Bewegungen in der Milchstraße ab und erfahren, wie Radioastronomie Strukturen sichtbar macht, die im sichtbaren Licht oft verborgen bleiben.

Zielgruppe	ab Klasse 8
Dauer	ca. 90 Minuten
Gruppengröße	1 Schulklasse
Fächerbezug	Physik, Astronomie, MINT, Datenanalyse
Ort	Astronomiemuseum / Sternwarte Sonneberg
Instrument	3-m-Spiegelradioteleskop in Nürnberg, live und remote genutzt

Worum geht es?

Radiowellen eröffnen einen besonderen Blick auf das Universum. Sie machen unter anderem kalte Gaswolken in der Milchstraße sichtbar und liefern Informationen, die mit optischen Beobachtungen allein nicht zugänglich sind. In diesem Programm lernen die Schülerinnen und Schüler, wie ein Radioteleskop funktioniert und wie aus einem empfangenen Signal ein auswertbares astronomisches Spektrum entsteht.

Gearbeitet wird mit einem 3-m-Spiegelradioteleskop in Nürnberg. Das Teleskop wird live und remote genutzt: Die Messungen entstehen also nicht aus vorbereiteten Beispielbildern, sondern aus echten Beobachtungsdaten, die während des Angebots aufgenommen und anschließend gemeinsam ausgewertet werden.

Im Mittelpunkt stehen Beobachtungen der 21-cm-Linie des neutralen Wasserstoffs, kurz H I. Dieses Radiosignal stammt aus weiten Bereichen der Milchstraße und eignet sich besonders gut, um die Verteilung von Gas und Bewegungen innerhalb unserer Galaxie zu untersuchen. Aus der Frequenzverschiebung des Signals bestimmen die Teilnehmenden mithilfe des Doppler-Effekts Radialgeschwindigkeiten und vergleichen ihre Ergebnisse mit bekannten astronomischen Zusammenhängen.

Was wird vermittelt?

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen praxisnahen Einblick in moderne Radioastronomie, physikalische Messmethoden und astronomische Datenanalyse. Vermittelt werden zentrale Begriffe und Arbeitsweisen, die zeigen, wie aus Messwerten eine wissenschaftliche Aussage entsteht:

- Grundlagen der Radioastronomie und der Beobachtung im Radiowellenbereich,
- Live-Messungen mit einem 3-m-Spiegelradioteleskop in Nürnberg,
- Remote-Steuerung und praktische Nutzung eines astronomischen Messinstruments,
- Aufbau und Arbeitsweise eines Radioteleskops mit Spiegel, Empfänger und Signalverarbeitung,
- Bedeutung sauberer Messbedingungen und möglicher Störquellen,
- die 21-cm-Linie des neutralen Wasserstoffs als Werkzeug zur Erforschung der Milchstraße,
- Frequenzverschiebung, Doppler-Effekt und Radialgeschwindigkeit,
- Auswertung von Radiospektren und Interpretation astronomischer Messdaten,
- Zusammenhang zwischen Intensität, Geschwindigkeit und großräumiger Struktur der Milchstraße.

Arbeiten mit echten Messdaten

Die Teilnehmenden nehmen live Radiospektren mit dem Nürnberger Radioteleskop auf und untersuchen, wie sich die gemessene Frequenz der 21-cm-Linie verschiebt. Aus dieser Verschiebung berechnen sie die Radialgeschwindigkeit von Wasserstoffgas, also die Geschwindigkeit, mit der sich eine Gaswolke relativ zu uns auf uns zu oder von uns weg bewegt.

Je nach Beobachtungssituation können Messungen aus verschiedenen Richtungen oder zu unterschiedlichen Zeiten verglichen werden. Dadurch wird nachvollziehbar, dass nicht nur die beobachteten Gaswolken in Bewegung sind, sondern auch unser eigener Beobachtungsstandpunkt. So lässt sich der Einfluss der Erdbewegung auf die gemessene Frequenzverschiebung diskutieren und mit bekannten Referenzwerten vergleichen.

Die Milchstraße sichtbar machen

Durch Messungen in verschiedenen Richtungen entlang der Milchstraßenebene entsteht ein Profil der Verteilung und Bewegung von Wasserstoffgas. Aus Intensität und Radialgeschwindigkeit lassen sich Strukturen erkennen, die mit den Spiralarmen der Milchstraße zusammenhängen. Die Galaxie erscheint dabei nicht als Foto, sondern als datengestützte Karte: ein wissenschaftliches Bild, das aus vielen einzelnen Messpunkten entsteht.

Kompetenzen und Anknüpfung an den Unterricht

Das Programm verbindet Astronomie, Physik und Datenanalyse. Es eignet sich besonders als Ergänzung zu Unterrichtseinheiten über elektromagnetische Wellen, Spektren, Doppler-Effekt, Bewegung, Gravitation, Galaxien, Messunsicherheiten und wissenschaftliches Modellieren.

Besonders geeignet für: MINT-Kurse, Physikunterricht, Astronomie-AGs, Projektwochen, wissenschaftspropädeutisches Arbeiten und Angebote zur Berufs- und Studienorientierung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.

Vorbereitung der Klasse

Grundkenntnisse zu Wellen, Frequenz und Geschwindigkeit sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich. Besonders sinnvoll ist eine kurze Vorbereitung zu elektromagnetischer Strahlung, Spektren oder dem Doppler-Effekt. Für jüngere Gruppen kann der Schwerpunkt stärker auf Beobachtung und Interpretation gelegt werden; für ältere Gruppen kann die rechnerische Auswertung vertieft werden.

Buchung und Kontakt

Adresse	Sternwarte Straße 32, Haus 3, 96515 Sonneberg OT Neufang
E-Mail	info@astronomiemuseum.de
Telefon	03675 81218
Webseite	www.astronomiemuseum.de