

Tunka-Rex

Tunka Radio Extension

Tunka-Rex (für Tunka Radio Extension) ist ein Messfeld aus derzeit 44 Radioantennen-Stationen auf der etwa 3 km² großen Fläche des Tunka-133-Experiments im Tunka-Tal in Sibirien. Während Tunka-133 das Cherenkovlicht misst, das von, durch kosmische Strahlung ausgelöst, Luftschauern abgestrahlt wird, misst Tunka-Rex die Radioemission der gleichen Luftschauer. Der Energiebereich der Messungen reicht dabei bis über 10¹⁸ eV hinaus. Tunka-Rex hat seinen Betrieb erfolgreich am 8. Oktober 2012 aufgenommen und stellt eine einzigartige Gelegenheit dar, um in Hybridmessungen die Radio- und die Cherenkovlichttechnik für Luftschauer zu vergleichen.

Die Ziele von Tunka-Rex sind:

- Eine Kreuzkalibration des Radio- und des Cherenkovlicht-Signals der gleichen Luftschauer. Auf diese Weise soll die Präzision der Radiomessungen für die Energie und Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung untersucht werden;
- Praxistest, dass Radioantennen eine kostengünstige Methode für große Detektorfelder zur Messung hochenergetischer kosmischer Strahlung bieten;
- Erhöhung der Tunka-Messzeit um eine Größenordnung, da Radiomessungen bei praktisch allen Wetter- und Lichtbedingungen möglich sind, Cherenkovlichtmessungen aber nur in dunklen, mondlosen Nächten.

Zwar ist nicht vorgesehen Tunka-Rex tagsüber als Einzelexperiment zu betreiben, es kann jedoch mit der Tunka-Erweiterung aus Szintillationsdetektoren kombiniert werden, die auch tagsüber die Sekundärteilchen der Luftschauer messen können. Zu diesem Zweck wurde Tunka-Rex im Herbst 2014 um 19 zusätzliche Antennen – von 25 auf 44 – erweitert, die von den Szintillationsdetektoren getriggert werden.

Tunka-Rex ist somit ein wegbereitendes Experiment für eine alternative und vielversprechende Methode zur Messung hochenergetischer kosmischer Strahlung. Es trägt damit zur Lösung der weiterhin offenen Frage bei, woher die höchstenergetischen Teilchen des Universums kommen.



Tunka-Rex-Experiment

- Fläche: 3 km²
- 44 Antenne

Antenne

- Höhe: 2,3 m
- Durchmesser: 1,2 m
- Gewicht: ca. 1,0 kg
- Frequenzband: 30 – 80 MHz
- Typ: SALLA (Short Aperiodic Loaded Loop Antenna)

Tunka-Rex-Kollaboration:

etwa 20 Wissenschaftler
von 6 Instituten
aus 2 Ländern

Deutsche Beteiligung: DESY, KIT

Erste Daten: Oktober 2012

Standort: Tunka-Nationalpark
Sibirien, Russland
(in der Nähe des Baikalsees)

Astroteilchenphysik

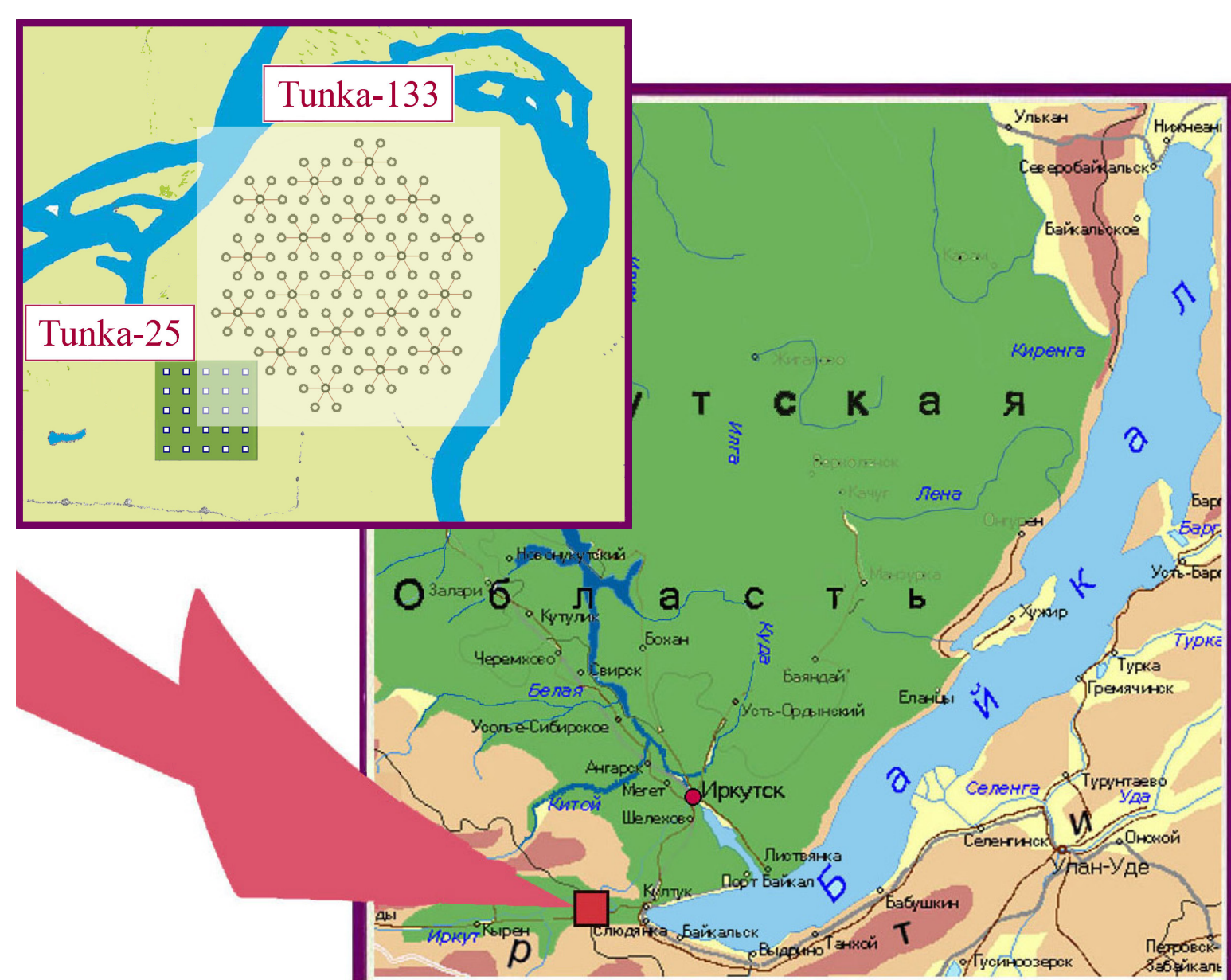
Teilchenphysik

HAUPTZIELE

Die Kreuzkalibration des Radio- und des Cherenkovlicht-Signals der gleichen Luftschauer, um die Energie und Zusammensetzung der Kosmischen Strahlung genauer zu bestimmen.



Kosmische Strahlung, Luftschauer, Radioemission



TUNKA-133 CHERENKOV LIGHT ARRAY

Das Tunka-Experiment misst Luftschauer, die durch geladene kosmische Strahlung oder hochenergetische Gammastrahlung ausgelöst werden. Hauptbestandteil des Tunka-Experiments ist ein 1 km² großes Messfeld aus 133 Photomultiplier-Detektoren, mit dem in dunklen, klaren Nächten das Cherenkovlicht der Luftschauer gemessen wird. Aus diesen Messungen lässt sich die Ankunftsrichtung, die Energie und die Art der kosmischen Strahlung rekonstruieren. Auf diese Weise soll mit Hilfe des Tunka-Experiments der Ursprung der hochenergetischen kosmischen Strahlung werden. Das Tunka-Experiment deckt in etwa den gleichen Energiebereich wie das KASCADE-Grande-Experiment in Deutschland ab, nämlich bis etwa 10¹⁸ eV, benutzt aber eine andere Messtechnik und kann so die Ergebnisse von KASCADE-Grande unabhängig überprüfen.

