

Filipe Ramalho | Jonathan Vogt

Neutrinforschung

anhand des Icecube-Projekt

Besondere Lernleistung
Sprendlingen, März 2019

IGS Gerhard Ertl
Physik-Leistungskurs bei Mathias Wenzel



Kernthesen

Arbeitsprozess

Inhaltsverzeichnis

Kernthesen	2
Arbeitsprozess	3
Inhaltsverzeichnis	4
1 IceCube South Pole Observatory	5
1.1 Was ist das IceCube-Projekt	5
1.2 Warum ist es am Südpol ?	5
1.3 Geschichte	5
1.3.1 Konstruktion	5
1.3.2 Erfolge	5
1.4 Technik	5
1.5 Funktionsweise	5
1.6 Finanzierung	5
2 Neutrinoforschung	6
2.1 Das Neutrino	6
2.2 Geschichte	6
2.3 Aktuelle Forschung	6
2.4 Zukünftige Forschung	6
2.5 Forschung am IceCube	6
3 Inwiefern hat das IceCube-Projekt seine Ziele erreicht	7
3.1 Neutrinos aus kosmischer Strahlung	7
3.2 Neue Erkenntnisse über Neutrinos	7
4 Rolle des IceCube-Projekts in der Wissenschaftsdiplomatie	8
4.1 Kooperationen	8
4.2 Deutsche Beteiligung	8
5 Vergleich zu anderen Forschungsstätten	9
5.1 Super-K	9
5.2 ANTARES	9
Literaturverzeichnis	10
 Bll : Neutrinoforschung anhand des Icecube-Projekt	 4

1 | IceCube South Pole Observatory

1.1 Was ist das IceCube-Projekt

1.2 Warum ist es am Südpol ?

1.3 Geschichte

1.3.1 Konstruktion

1.3.2 Erfolge

1.4 Technik

1.5 Funktionsweise

1.6 Finanzierung

2 | Neutrinforschung

2.1 Das Neutrino

Das Neutrino ist ein subatomares Teilchen der Klasse der Leptonen ohne elektrische Ladung, es unterliegt somit der schwachen Wechselwirkung. Nach dem Standardmodell ist das Neutrino ein punktförmiges Teilchen. Es gibt 3 Generationen von Neutrinos mit jeweils anderer Masse.

[Stö00]

Bezeichnung	Masse (MeV)
Elektron-Neutrino	$>7,3 \cdot 10^{-6}$
Muon-Neutrino	$<0,27$
Tau-Neutrino	<31

Es gilt zu beachten, dass die Masse nicht genau angegeben ist, da diese noch nicht genau bestimmt wurde, doch es konnten bisher Obergrenzen bestimmt werden.

Neutrinos können entweder natürliche Quellen haben wie kosmische, solare, atmosphärische oder Geoneutrinos. Zudem gibt es von künstlichen Quellen auch noch Reaktorneutrinos und Beschleunigerneutrinos.

Neutrinos könnten Anwendung finden in der Reaktorkontrolle bei der Überprüfung der Plutoniumproduktion, indem man die Antineutrinoemissionen misst. [Kra06] Insbesondere in der Astrophysik sind die Neutrinos von hoher Bedeutung. Da sie nur schwach wechselwirken durchdringen sie fast jede Materie und so kann man mit ihnen Bereiche untersuchen die man mit anderer Strahlung nicht untersuchen kann. Zudem ist die Masse von Neutrinos bedeutend für viele astrophysikalische Theorien. [GKW10]

2.2 Geschichte

2.3 Aktuelle Forschung

2.4 Zukünftige Forschung

2.5 Forschung am IceCube

3 | Inwiefern hat das IceCube-Projekt seine Ziele erreicht

3.1 Neutrinos aus kosmischer Strahlung

3.2 Neue Erkenntnisse über Neutrinos

4 | Rolle des IceCube-Projekts in der Wissenschaftsdiplomatie

4.1 Kooperationen

4.2 Deutsche Beteiligung

5 | Vergleich zu anderen Forschungsstätten

5.1 Super-K

5.2 ANTARES

Literaturverzeichnis

- [GKW10] Graciela B. Gelmini, Alexander Kusenko, and Thomas J. Weiler. Through neutrino eyes. *Scientific American*, 302(5):38–45, may 2010.
- [Kra06] Ralf Krauter. Elementarteilchen entlarven Langfinger . *Deutschlandfunk*, 2006.
- [Stö00] Horst Stöcker. *Taschenbuch der Physik. Formeln, Tabellen, Übersichten*. Deutsch (Harri), 2000.