

### Arbeitsblatt 3:

#### Geisterteilchen – des Rätsels Lösung?

In dem Video „Neutrinos (2016)“ erklärt der Physiker und Nobelpreisträger Rudolf Mößbauer, welche Probleme die Physiker bis 1930 mit den experimentellen Ergebnissen zum Betazerfall hatten.



- a) Geben Sie die wichtigsten Aussagen Mößbauers wieder und erklären Sie, warum die Einführung eines „Geisterteilchens“ durch Wolfgang Pauli den Erklärungsnotstand schlagartig lösen konnte.

Wolfgang Pauli war sich seiner kühnen Hypothese zunächst selbst nicht ganz sicher und verfasste einen Brief (zu lesen auf: [www.dokspeicher.de/120295/](http://www.dokspeicher.de/120295/)) an die Physikerin Lise Meitner und weitere Kollegen. Der Brief ist nicht nur wegen seines physikalischen Inhalts berühmt geworden, sondern auch wegen des humorvollen Stils, in dem Pauli ihn verfasst hatte.

- b) Lesen Sie den Brief und recherchieren Sie anhand des Videos, welche Aussagen Paulis bezüglich der Eigenschaften des Neutrinos aus heutiger Sicht zutreffend bzw. nichtzutreffend sind. Gehen Sie dabei vor allem auf die Masse und die ionisierende Wirkung (Wechselwirkung mit Materie) des Neutrinos ein.

Bitte beachten Sie beim Lesen des Briefes: Pauli nannte das Neutrino zunächst **Neutron**. Erst 1934 wurde es von Enrico Fermi in **Neutrino** („kleines Neutron“) umgetauft, weil kurz nach Paulis Postulierung des Geisterteilchens das „echte“ Neutron entdeckt wurde.

- c) Der erste Nachweis von Neutrinos gelang im Jahre 1956 den beiden amerikanischen Physikern Frederick Reines und Clyde L. Cowan. Erst 1995 erhielt Reines für die gemeinsamen Forschungen zum Neutrino den Nobelpreis für Physik – sein Kollege war bereits 1974 verstorben. Im Video „Neutrinos“ wird das Experiment der beiden Wissenschaftler erwähnt, im Detail aber nicht weiter ausgeführt.

Recherchieren Sie im Internet, welche Grundidee dem Experiment von Reines und Cowan zugrunde lag und wie der Nachweis von Neutrinos gelang. Schreiben Sie die wesentlichen Fakten auf.

Tipp: Eine gute Internetquelle in diesem Zusammenhang ist:

<https://www.timaios.org/2015/11/19/eine-kurze-geschichte-des-neutrinos/>

- d) Im Video wird die Bedeutung der Neutrinos für die astronomische Forschung herausgestellt. Beschreiben Sie mit wenigen Sätzen, warum diese Geisterteilchen für die Astronomie und die Kosmologie von besonderem Interesse sind.