



Hinweise für Lehrkräfte zur Aufgabe „Teilchenzoo“

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um eine Lernaufgabe vom offenen Typ aus dem Kompetenzbereich Kommunikation gemäß den Einheitlichen Prüfungsanforderungen der KMK (EPA, 2004). Die Lernenden nutzen eine ungewöhnliche Art der Darstellung, um selbst erworbenes physikalisches Wissen über die Elementarteilchen situationsgerecht aufzubereiten. Die Aufgabe ist hinsichtlich des Ergebnisses und der unterrichtlichen Verwendung offen.

Zusätzlich zum TECHMAX 12 lassen sich zur **Recherche weitere Quellen** nach Wahl nutzen, wie z.B.

- Freie Internetrecherche
- Über die Internetseite zu Elementarteilchen des DESY (<https://teilchenzoo.desy.de/ausstellung/>) lassen sich viele Eigenschaften der Quantenobjekte herausfinden. Insbesondere sei der „Teilch-o-mat“ empfohlen.
- S. 106-110 aus „Café Andromeda“ von Sylvia Englert und Stefan Jäger, erschienen 2003 im Campus Verlag: Ein Geschichtenbuch für Kinder über moderne Physik. In dem Kapitel besuchen die drei Protagonisten den Teilchenzoo innerhalb einer Simulation. Dort werden einige Elementarteilchen sowie weitere zusammengesetzte Quantenobjekte beschrieben. Diese Quelle gibt sehr detailliert vor, wie ein Teilchenzoo aussehen könnte. Sie eignet sich somit eher als Grundlage für eine Überarbeitung oder zur Unterstützung einzelner Schülerinnen und Schüler.

Diese beispielhaften Quellen sind geordnet nach dem Grad der Steuerung von weit zu eng. Gibt man dem Kompetenzerwerb im Bereich Kommunikation viel Raum, lässt man die Lernenden frei recherchieren, legt man mehr Wert auf die reine Fachkenntnis, bieten sich mehrere Quellen an.

Die offene **Lösung** kann viele verschiedene Aspekte darstellen und stellt sich damit als diskursiv dar. Mögliche zu erwartende Darstellungsweisen könnten unter anderem sein:

- Es findet eine Einteilung der Quantenobjekte nach Quarks, Leptonen und Bosonen statt. Darin könnte auch nach den Generationen sortiert sein.
- Die Massen der Teilchen könnten als Größe der Objekte dargestellt werden, deren Quantencharakter damit, dass sie keine besondere Form einnehmen. (Damit es pädagogisch sinnvoll darstellbar ist, sollte man hier Elementarteilchen eventuell nicht nur als Punkte darstellen.)
- Elektronen (bzw. elektrisch geladene Teilchen i.A.) halten den möglichst größten Abstand zueinander in ihren jeweiligen Gehegen ein.
- Instabile Teilchen zerfallen, aus ihnen „schlüpfen“ mögliche Zerfallsprodukte (z. B. aus dem Myon ein Elektron, ein Myon-Neutrino und ein Anti-Elektron-Neutrino).
- Einen spiegelsymmetrischen Bereich für Antimaterie.
- Einen besonderen Zaun für Neutrinos (die ja sonst nicht wechselwirken, also „abhauen“ können).
- Quarks aufgrund des Confinements nur in Gruppen, die „weiß“ sind (also Beachtung der Farbladung) und unter Austausch von Gluonen miteinander interagieren.
- Virtuelle Teilchen, die gar keinen Zaun um ihr Gehege bedürfen, wenn sie nur eine kurze Zeit haben, in der sie existieren können.

Einige dieser Aspekte lassen sich auch erst später in der Zeichnung ergänzen. So könnte z. B. die Erweiterung um Antimaterie oder Hadronen einen weiteren Bereich des Zoos eröffnen, den man später innerhalb der Reihe auf einem weiteren Blatt ergänzen kann. Diese Aufgabe kann somit auch als Leitmotiv der Reihe dienen und durch weitere Ergänzungen den Lernzugewinn dokumentieren. Schließlich ist die Nomenklatur die Grundlage für weitere Diskussionen und Erkenntnisse innerhalb des Unterrichts über die Teilchenphysik.

Der Text wird unter [CC BY-NC-SA 4.0](#) veröffentlicht.

Stand 12/2020; *Text: B. Müller; Layout und Redaktion: max-wissen-Team*