

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Symmetrien in der Physik WS 2014/2015	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	--	---

Aufgabenblatt 8

8.1 Konstruktion der Tetraedergruppe

Nutzen Sie Ihr Mathematica-Skript aus Übung 7.3 und erzeugen Sie alle Elemente der Tetraedergruppe T . Stellen Sie die Gruppentafel auf. Nutzen Sie als Literatur den in stud.ip bereit gestellten Auszug aus dem Buch von Max Wagner.

- a. Welche Symmetrien beschreibt die Tetraedergruppe, welche Ordnung hat sie und welche erzeugenden Elemente haben Sie genommen, um sie zu erzeugen?
- b. Versuchen Sie herauszubekommen, ob man Aussagen dazu machen kann, wieviele erzeugende Elemente nötig sind. Schlagworte in der Literatur sind *Erzeugendensystem* oder *Präsentation einer Gruppe*.
- c. Untersuchen Sie jetzt die Gruppe T_d . Beschreiben Sie, welche Symmetrietransformationen diese Gruppe verwirklicht. Erklären Sie den Unterschied zu T .
- d. Erzeugen Sie die Gruppe T_d mittels Mathematica mit von Ihnen gewählten erzeugenden Elementen. Wieviele haben Sie gebraucht? In welcher Relation stehen T und T_d zueinander?
- e. **Zusatzaufgabe:** Erweitern Sie Ihr Mathematica-Notebook und bestimmen Sie die Konjugationsklassen von T oder T_d . Wieviele gibt es? Wieviele Elemente haben die Klassen jeweils?
- f. **Quintessenz:** Was halten Sie von folgender Schlussfolgerung? Man kann aus den Symmetrieoperationen eines Problems, das man gerade bearbeitet, eine Symmetriegruppe erzeugen und dann mit dieser Gruppe arbeiten. (Anders herum ist es m.E. schwierig, da man a priori nicht wissen kann, wieviele erzeugende Elemente man für eine bestimmte Gruppe benötigt.