

Die vielen Gesichter der Entropie

Michael Ammann

Linz School of Education

„Alle glücklichen Familien gleichen einander, jede unglückliche Familie ist auf ihre eigene Weise unglücklich.“ So fängt Leo Tolstoi seinen Roman *Anna Karenina* an. Was für die Einen einer der berühmtesten ersten Sätze der Weltliteratur ist, ist für den Physiker ein (zugegebenermaßen etwas blumiges) Beispiel für das Wirken der Entropie – eines der wichtigsten Konzepte der ganzen Physik. Für ihn ist Entropie ja ein Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Zustands und wenn es stimmt, dass es viel mehr Arten gibt, dass Familien unglücklich sein können, als dass es Arten gibt, dass sie glücklich sind, dann wollte Tolstoi wohl damit sagen, dass glückliche Familien niedrige Entropie besitzen und dass sie gegen die stets drohende Entropiezunahme ankämpfen müssen.

Wenn Sie sich über vorigen Absatz wundern, dann vielleicht deshalb, weil für Sie – wie für viele – Entropie gar kein Wort ist, das in Ihrem Wortschatz vorkommt. Oder aber Sie sind Ingenieur, dann bedeutet Entropiezunahme für Sie womöglich der Quotient aus ausgetauschter Wärme und absoluter Temperatur. Oder Sie sind ein Telekommunikations- und Informationswissenschaftler, dann ist Entropie für Sie ein Maß für den mittleren Informationsgehalt einer Nachricht. Oder Sie sind ein Schüler, dann ist Entropie für Sie meist ein Maß für die Unordnung, die notwendigerweise immer zunimmt. Oder Sie halten es doch lieber mit Ludwig Boltzmann (der übrigens im Akademischen Gymnasium in Linz maturiert hat) und sehen in der Entropie ein Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Zustands.

Im Gegensatz zum Energiebegriff wird der Entropiebegriff aber in der Schule meist stiefmütterlich behandelt. Jeder Schüler, jede Schülerin weiß, dass die Energie eine Erhaltungsgröße ist. Doch wenn dem so ist, wie kann Energie *erzeugt* und *verbraucht*, oder gar *verschwendet* werden? Kann sie auch nicht! Energie kommt aber in verschiedenen Formen vor und kann von einer Form in die andere umgewandelt werden. Das kann man sich zu Nutze machen und dabei Arbeit verrichten. Bei jeder Umformung wird aber Energie entwertet. Diese Energieentwertung wird mithilfe der Entropie beschrieben.

All das bespricht der diesjährige Wilhelm Macke Preisträger – der Linzer Physik- und Mathematiklehrer Michael Ammann – in seiner Diplomarbeit, in der er sich auf die Suche macht nach den verschiedenen Möglichkeiten, wie Entropie in der Schule gelernt und gelehrt werden kann. Sein Ziel war es, den Entropiebegriff in seinen verschiedenen Ausprägungen auszuleuchten und ihn so zu präsentieren, dass sich Verständnis vertieft und Missverständnisse auflösen.

Die Diplomarbeit entstand neben seiner Tätigkeit als Physik- und Mathematiklehrer am BRG Hamerling und wurde hauptsächlich in den Sommermonaten 2018 geschrieben.