# Vorwort

Vielleicht hast du auch schon das eindrucksvolle Erlebnis gehabt, in einer warmen Sommernacht an einem völlig dunklen Ort den Sternhimmel zu beobachten. Die vielen kleinen, schwachen Lichtpunkte und die hellen, manchmal größeren Lichtpunkte an der dunklen Himmelkugel scheinen alle gleich weit von uns entfernt zu sein. Dabei wissen wir als Eingeweihte, dass der große helle, kleine Vollmond nur etwa 380 Tausend Kilometer von uns entfernt ist und das helle, kleine Lichtpünktchen des Jupiters ein Planet ist, der 1000-mal mehr Volumen hat als die Erde. Wir werden über die wahre Größe durch die Entfernung der Objekte in unserer „nächsten“ Umgebung getäuscht. Was uns noch weniger bewusst ist, eigentlich alle diese Lichtpünktchen an der Himmelskugel, die wir sehen können, sind Sterne, die wesentlich größer und heller sind als unsere Sonne. Sie erscheinen nur kleiner und weniger hell, weil sie so weit entfernt sind. Wenn wir Sterne mit unserer Sonne vergleichen wollen, müssen wir als wichtigste Größe über ihre Entfernung Bescheid wissen. Dabei gehören die meisten Sterne, die wir sehen können, noch zu unserer nächsten Umgebung, der Milchstraße. Erst in den 20iger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde den Astronomen langsam bewusst, dass das Universum sehr viel größer sein muss als unsere Milchstraße. Dabei erkannten sie, dass die meisten „Nebel“ nicht zu unserer Milchstraße gehören, sondern eigenständige Galaxien, Sternsysteme von der Größe unserer Milchstraße, darstellen, und natürlich wollten sie dann auch wissen, wie weit diese von uns entfernt sind.

Auf der Erde ist das Messen von kleinen Entfernungen ein Problem, das sich mit einem Meterstab oder einem Maßband leicht lösen lässt. Bei größeren Entfernungen ist das schon schwieriger, aber Dank der Geometrie berechenbar. Trotzdem wurde der Umfang der Erde erst um 1870 „genau“ geschätzt. Wie aber bestimmt man Entfernungen, wenn man den „Endpunkt“ der Messung nicht erreichen kann? Einige der trickreichen Methoden, mit denen die Astronomen arbeiten, um die Entfernungen im Universum zu bestimmen, wirst du in diesem Skript kennenlernen.

Viel Spaß und Ausdauer beim Erkunden.