

Messier 13 (M 13) – Schatzkästchen im Sternbild Herkules

Daniel Ahrens

Jüngst hat die *Advanced Camera for Surveys* an Bord des Weltraumteleskops Hubble den innersten Bereich des rund 25.000 Lichtjahre von uns entfernten Kugelsternhaufens M13 im Sternbild Herkules aufgenommen. Dabei zeigen sich zehntausende von Sternen, die sich in einem vergleichsweise kleinen Bereich von nur 18 Lichtjahren Breite tummeln.

Bezug nehmend auf den Brennpunkt „Messier 13“ in [SuW 10/2010](#) will der vorliegende WIS-Beitrag im Rahmen eines konkreten Unterrichtsvorschlags (einschließlich der dazugehörigen Unterrichtsmaterialien) dazu einladen, mit Kopf, Augen, Hand und Herz dieses „Schatzkästchen“ im Sternbild Herkules mit Schüler(inne)n der Sekundarstufe I in den Blick zu nehmen.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Physik	Quantenphysik	Kernfusion
Astronomie	Sterne, Galaxien	Sternentstehung, Sternentwicklung, Metallizität, Kugelsternhaufen , M 13 , Entstehung unserer Galaxie
Fächer- verknüpfung	Astro-Literatur, Astro-Bio (Anthropologie)	M 13 in der Science-Fiction-Literatur , Griechische Sternsagen , Arecibo-Nachricht (in Richtung M 13)
Lehre allgemein	Kompetenzen (Wissen, Erkenntnis), Lern-/ Sozial- formen, Unterrichtsmittel	Lesekompetenz, Lückentext , Fehler in Texten finden , Internet-Recherche , Stationenarbeit erstellen (Lernstation), Video (alpha centauri)



Abbildung 1: Aufnahme von M 13 mit dem 80-cm-Teleskop des Wendelstein-Observatoriums
[<http://www.wendelstein-observatorium.de:8002/astropics/m13.jpg>]

Messier 13 – Schatzkästchen voller Juwelen im Sternbild Herkules

Ein Unterrichtsvorschlag für die Sekundarstufe I

I. Inhalte

(→[zurück zum Anfang](#))

Bei *Messier 13 (M 13)*, einem der beliebtesten Deep-Sky-Objekte am nördlichen Sternenhimmel, haben wir es mit einem Repräsentanten der Kugelsternhaufen zu tun, von denen es in unserer Milchstraße etwa 150 gibt. **Kugelsternhaufen** stellen eine sehr dichte Ansammlung von bis zu einer halben Million sehr alter, gravitativ gebundener Sterne dar, die man in allen Galaxien beobachten kann und die sich, trotzdem sie zu einer Galaxie gehören, mitunter weit weg von deren Zentrum befinden. Sie spielen aus unterschiedlichen Gründen für die Beantwortung kosmologischer Fragen eine wesentliche Rolle. Durch die Altersbestimmung der Sterne in M 13 ist es z.B. möglich, das Alter unseres Milchstraßensystems zu bestimmen.

Bezug nehmend auf den Brennpunkt „Messier 13“ in [SuW 10/2010](#) will der vorliegende WIS-Beitrag im Rahmen eines konkreten Unterrichtsvorschlages (einschließlich der dazugehörigen Unterrichtsmaterialien) dazu einladen, mit Kopf, Augen, Hand und Herz dieses „Schatzkästchen“ im Sternbild Herkules mit Schüler(inne)n der Sekundarstufe I in den Blick zu nehmen.

Eingerahmt von zwei abendlichen Treffen unter Herbststernen werden **Stundenvorschläge** unterbreitet, in denen Fachwissen zwar weitergegeben, nicht aber vom Lehrenden doziert wird. Im Rahmen von **Arbeitsblättern**, **Rechercheaufträgen**, **Erarbeitung einer Lernstation** für die Mitschüler(innen) möchte der vorliegende Unterrichtsvorschlag die Eigenaktivität der Schüler(innen) in großem Umfang ermöglichen.

II. Vorschlag für eine unterrichtliche Umsetzung

A. Ablauf

Inhalt	Sozialform	Dauer (Schulstunden) ¹
Spaziergang unter Herbststernen I	Klasse	2
Erarbeitung der fachlichen Grundlagen mit Hilfe eines Videos (<i>alpha centauri</i>)	Partnerarbeit (mit Möglichkeit zur Binnendifferenzierung)	1
Rechercheaufträge + Erarbeitung einer Station	Kleingruppenarbeit	2 + Hausaufgabe
Stationenarbeit zum „Umfeld“ von M 13	Einzelarbeit / Partnerarbeit	2 (wenn möglich, mehr)
Spaziergang unter Herbststernen II	Klasse	2

¹ Die Angabe der Dauer für die einzelnen Unterrichtsphasen sind grobe Schätzungen und können je nach Vorwissen und Engagement der Lerngruppe natürlich erheblich abweichen.

B. Didaktisch-methodischer Kommentar

1. Spaziergang unter Herbststernen

[\(→zurück zum Anfang\)](#)

Zu Beginn einer Unterrichtseinheit zu M 13 ist es wohl eine Selbstverständlichkeit, einen ausführlichen Blick auf den Hauptakteur zu werfen. Das ist per Abbildung im Buch m.E. nur drittklassig möglich. Zweite Wahl wäre die frei erhältliche Software *stellarium*, mit deren Hilfe man M 13 aus Sicht eines irdischen Beobachters im Kreise der ihn umgebenden Sterne darstellen kann. M 13 gehört aber zum Glück zu den astronomischen Objekten, die man mit vergleichsweise wenig Aufwand tatsächlich am Himmel sehen kann. Warum dann nicht „live“ beginnen, mit einem Abend unter dem Sternenhimmel? So handeln wir im Sinne des „Altmeisters der Physikdidaktik“ Martin Wagenschein, der vor vielen Jahrzehnten einen seiner wichtigsten Aufsätze mit „Rettet die Phänomene“ überschrieb. Dabei hat man als Lehrender im Übrigen die Chance außer M 13 und dem Sternbild Herkules, in grundlegende Phänomene der Himmelskunde einzuführen (neben Grundwissen in *Erdkunde* gehören elementare Kenntnisse der *Himmelskunde* doch wohl auch zu einem gebildeten Menschen).

Nach dem „unbewaffneten“ Blick auf Herkules und – bei sehr klarem Himmel – das verwaschene Fleckchen in ihm, sollte jede(r) Schüler(in) M 13 auch mal durch ein Fernglas gesehen haben. Die vielen eindrucksvollen astronomischen Aufnahmen ersetzen meiner Erfahrung nach einen solchen Blick nicht. Je nachdem, wie viele Ferngläser die Physiksammlung bereithält, müsste man die Schüler(innen) darum bitten, selbst eines mitzubringen.

Als Abschluss eines solchen Sternabends schlage ich vor, sich **Herkules als Sagengestalt** zu nähern. Herkules (bzw. Herakles) ist eine der ganz großen Gestalten der griechischen Sagenwelt. Entgegen der weit verbreiteten Meinung bestand sein Leben nicht aus einer stumpfen Aneinanderreihung von Heldentaten. Er war mehr als ein Abenteurer, mehr als ein Kämpfer, Kriegeführer, Freundebefreier und Frauenverführer; wenngleich er all das auch war. Darüber hinaus war er aber auch eine tragische Gestalt, die tief fühlte und liebte und sich dabei mit physischer Kraft immer wieder selbst im Wege stand. Womöglich war die manische Abenteurersucht des Herkules nichts anders als eine Flucht vor sich selbst und dem drohenden Wahnsinn. Wie auch immer: Die Geschichten um Herkules sind eine Bereicherung, gerade auch für junge Menschen. Von daher würde man eine große Chance vertun, wenn man im Anblick von M 13 im Sternbild Herkules nicht auch diese Geschichten erzählt bzw. erzählen lässt. In meinem Astronomieunterricht habe ich jedenfalls die Erfahrung gemacht, dass sehr viele Schüler(innen) diesen Geschichten mit Faszination lauschen.

Beim ersten Treffen unter Herbststernen würde ich vorschlagen, die Lebensgeschichte des Herkules aus Lehrer(innen)mund erklingen zu lassen. Die 10 großen Heldentaten des Herkules kämen dann erst (ausschnittsweise) beim zweiten, die Unterrichtseinheit abschließenden Treffen zu Gehör; diesmal von Schüler(inne)n für Schüler(innen) erzählt. Als Literaturgrundlage empfehle ich sehr: *Köhlmeier, M.: Das große Sagenbuch des klassischen Altertums. Piper 2002*. Keiner erzählt m.E. die griechischen Sagen so respektlos-frech und doch voller Empathie und vor allem unterhaltsam wie Köhlmeier in diesem Sammelband. Natürlich gibt es ungezählte weitere Quellen (Bücher oder Internet), denen man diese Sagen entnehmen kann.

2. Erarbeitung der fachlichen Grundlagen mit Hilfe eines Videos (*alpha centauri*)

[\(→zurück zum Anfang\)](#)

Natürlich kann man als Lehrkraft die wesentlichen Fakten zu Kugelsternhaufen im Allgemeinen und M13 im Besonderen frontal vortragen oder die Schüler(innen) einen Text lesen lassen. Das muss beides nicht schlecht sein. Ein Grundgedanke der WIS-Materialien ist aber, Schüler(innen) in möglichst großem Umfang selbst aktiv werden zu lassen. Dem soll hier weitgehend entsprochen werden.

Es gibt einen gelungenen **Beitrag der Serie *alpha centauri***, in der Harald Lesch unterhaltsam die wesentlichen Fakten zusammenträgt. Damit das Video über eine Abwechslung hinaus auch lehrreich wirkt, sollen die Schüler(innen) damit konkret arbeiten.² Dabei gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten zur Auswahl, die sich jeweils noch im Schwierigkeitsgrad unterscheiden. Zum einen habe ich,

² Hierfür ist ein Internetzugang für jeweils Zweier- (oder im Notfall) Dreiergruppen nötig. Da viele Schulen aber heutzutage über WLAN und diverse Laptops verfügen, sollte das eigentlich kein Problem darstellen.

vom Video ausgehend, einen **Lückentext** kreiert. Die leichteste Fassung (**Schwierigkeitsstufe 1**) orientiert sich im Textaufbau nicht nur am Inhalt, sondern auch am Ablauf des Vortrages. Außerdem finden die Schüler(innen) als Hilfe/Kontrolle am Ende des Lückentextes die 40 fehlenden Begriffe bzw. Zahlen. Bei **Schwierigkeitsstufe 2** fehlen diese 40 Begriffe/Zahlen am Ende. Der Lückentext der **Schwierigkeitsstufe 3** orientiert sich in seinem Ablauf *nicht* am Ablauf des Video-Vortrages, bietet aber am Ende wieder die 40 richtigen Begriffe/Zahlen, was beim Lückentext der **Schwierigkeitsstufe 4** dann wiederum nicht so ist. Die jeweiligen Lösungsblätter liegen bei.

Zum anderen gibt es **Arbeitsblätter**, die den vollständigen Text bieten, in den ich aber 12 fachliche Fehler eingebaut habe, die es zu entdecken gilt. Bei **Schwierigkeitsstufe 1** orientiert sich die Textabfolge am Ablauf des Vortrages, bei **Schwierigkeitsstufe 2** nicht. Die jeweiligen Lösungsblätter liegen bei.

Durch die Vielzahl der bereitliegenden Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades ist eine Binnendifferenzierung möglich, die ja zu Recht als sehr wichtig erachtet wird.

3. Rechercheaufträge + Erarbeitung einer Station

[\(→zurück zum Anfang\)](#)

Um die Schüler(innen) ein weiteres Mal aktiv werden zu lassen, habe ich **5 Rechercheaufträge** im thematischen Umfeld von M 13 ausgearbeitet, die sich inhaltlich nicht mehr nur im naturwissenschaftlichen Bereich bewegen (schließlich gehört der Himmel nicht nur den Astronomen). Neben ausdrücklich physikalisch orientierten Aufträgen (Klassifizierung von Kugelsternhaufen, das Arecibo-Radioteleskop, Auflösungsvermögen optischer Instrumente) gibt es einen mehr historisch-biografischen Auftrag (Charles Messier und sein Messierkatalog), einen aus dem Bereich der Literatur (M 13 in der **Science-Fiction-Literatur**) sowie einen, der der Frage nachgeht, wie die Menschheit Kontakt mit möglichen anderen Lebewesen im Universum aufnehmen kann, was sie dabei „sagen“ soll und wie.

Durch diese Variationsbreite soll versucht werden, individuelle Interessenslagen deutlicher zu berücksichtigen.

Mit der Recherche ist es aber nicht getan. Die Kleingruppen sollen zu ihrem Thema nun eine Station der anstehenden **Stationenarbeit** erstellen. Sie machen sich dabei nicht nur Gedanken über die fachlichen Inhalte ihres Themas, sondern auch zur Frage, was daran wirklich relevant ist und was eher nicht, vor allem aber darüber, wie man das den Mitschüler(inne)n nahe bringen kann. Ich halte das nicht deshalb für wichtig, weil es en Vogue ist, Schüler(innen) an der Unterrichtsgestaltung zu beteiligen. Vielmehr macht es meiner Erfahrung nach für die Motivation sehr wohl einen Unterschied, ob die Aufgaben einer Stationenarbeit von der Lehrperson bzw. dem Lehrbuch stammen oder von den Mitschüler(inne)n. Ganz davon abgesehen, dass Schüler(innen) beim *Erarbeiten* von Aufgaben sehr viel lernen, weil sie nicht nur über Inhalte, sondern auch über Lehrstrategien nachdenken.

4. Stationenarbeit zum „Umfeld“ von M13

[\(→zurück zum Anfang\)](#)

Nun liegen fünf (oder mehr oder weniger) Stationen vor uns, die von Schüler(inne)n für Schüler(inne)n erarbeitet wurden. Jetzt gibt es noch die eine oder andere didaktisch-methodische Entscheidung zu fällen: Sollen alle Stationen „Pflichtstationen“ sein oder nur einzelne? Welche Stationen eignen sich als Wahlpflichtstationen? Sollen die Stationen in Einzel- oder Partnerarbeit abgegangen werden? Sind 20 Minuten für die Bearbeitung einer Station ausreichen? usw.

Diese Entscheidungen sind vor dem Hintergrund der jeweiligen Lerngruppe zu treffen.

5. Spaziergang unter Herbststernen: noch einmal und doch anders

[\(→zurück zum Anfang\)](#)

Der die Unterrichtseinheit abschließende Sternenabend sieht wie eine Dopplung aus, ist es aber nicht. Inzwischen ist ja viel passiert und die Schüler(innen) werden mit einem ganz anderen Blick an den Himmel schauen, werden Altbekanntes mit neuen Augen sehen.

M 13 ist für sie inzwischen Repräsentant für die astronomisch sehr relevanten Kugelsternhaufen geworden, mit denen sie sich ausgiebig und mehrdimensional beschäftigt haben. Während sie beim ersten Sternenabend M 13 bestenfalls eindrucksvoll, erstaunlich und/oder ästhetisch fanden, „hinterfüt-

tert“ nun Fachwissen diese ursprüngliche Sicht der Dinge. Der fachwissenschaftlich-astronomische Blick soll nun aber keineswegs den ästhetischen ablösen und als falsch entlarven. Meines Erachtens ein weiteres Argument dafür, die Einheit nicht im Klassenraum enden zu lassen, sondern dort, wo sie begonnen hat. Obwohl man inzwischen ganz viel über M 13 weiß, darf man ihn weiterhin einfach nur „schön“ oder „faszinierend“ finden.

Bedenken wir bitte, dass ein sehr großer Anteil des jugendlichen Interesses an astronomischen Themen emotionaler Art ist. Natürlich ist es als Lehrer(innen) der Naturwissenschaften nicht unsere eigentliche Aufgabe, diese emotionalen Bedürfnisse zu befriedigen. Es ist aber auch nicht unsere Aufgabe, diese absterben zu lassen und durch Fachwissenschaft zu ersetzen. So will der zweite Sternabend dafür sorgen, dass die Astrophysik zwar das erste, nicht aber das letzte Wort hat. Hier haben wir es also mit dem „Herzanteil“ des inflationär beschworenen Dreiklages „Kopf, Hand, Herz“ zu tun, der leicht gefordert, aber – zumindest was das „Herz“ betrifft – sehr viel weniger leicht umsetzbar ist. Im Übrigen kann man – das entsprechende Equipment vorausgesetzt – das optische Auflösungsvermögen von Ferngläsern und (unterschiedlichen) Teleskopen „live“ miteinander vergleichen. M 13 ist dafür geradezu prädestiniert!

Die vor Ort von Schüler(inne)n erzählten Sagen zu den 10 Heldentaten des Herkules sind mehr als nur schmückendes Beiwerk. Sie stellen die Unterrichtseinheit in einen kulturgeschichtlichen Zusammenhang, in dem sich die Beschäftigung mit dem Himmel schon immer befand!