

## MUSEUMSRALLYE IM RIESKRATERMUSEUM



**Herausgeber:** Martin Xaver Müller

**Autoren:** Sandra Baier, Clarissa Bayer, Sebastian Brumann, Veronika Fent, Stefanie Kratz, Nadja Lindner, Janine List, Jürgen Mayr, Stefanie Meißner, Martin Xaver Müller, Maurus Müller, Sabine Rott, Lena Schlittenbauer.

**Überarbeitung:** Sabrina Müller

Anmerkungen:

Beiträge für die Lehrerhandreichung entstanden im Rahmen eines Projektseminars im Wintersemester 2014/15 an der Universität Augsburg. Die angeführten Autoren sind für Ihre jeweiligen Beiträge inhaltlich verantwortlich. Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wird die grammatikalisch männliche Form der Bezeichnungen gewählt, wodurch selbstverständlich alle Geschlechter angesprochen sein sollen.

## Inhaltsverzeichnis

Geowissenschaften im Geographieunterricht .....	2
Lernort geowissenschaftliches Museum .....	3
Organisatorische Hinweise .....	4
Vorbereitungseinheit zur Museumsrallye .....	13
Die Museumsrallye .....	26
<b>Lernziele</b> .....	26
<b>Verortung und Einstieg, Raum A (Foyer des Museums)</b> .....	27
Verortungsstunde im Foyer des Rieskratermuseums .....	29
<b>Die einzelnen Stationen</b> .....	31
Raum B .....	31
Raum C1 .....	37
Raum C2 .....	40
Raum D .....	45
Raum E1 .....	53
Raum E2 .....	57
Raum F .....	65
<b>Aufbau des Portfolios</b> .....	68
<b>Impulse für die Nachbereitung</b> .....	70
<b>Literatur</b> .....	73
Anhang / Kopiervorlage .....	76
Auszudruckende Medien (Memory, Wortkarten o.ä.) .....	76
Portfolio .....	17

## Die einzelnen Stationen

### Raum B

#### Kommentar

Die Erarbeitung in Raum A beginnt mit dem Blick durch ein im Museum befindliches Teleskop. Auch wenn dieses keine echte Betrachtung von Himmelskörpern zulässt, hat es jedoch einen symbolischen Charakter und erleichtert zumindest die Vorstellung eines Blickes in den Nachthimmel. Auf diese Art sollen die Schüler ihr Vorwissen zum Aufbau unseres Sonnensystems und zu seinen Himmelskörpern aktivieren und dazu bereits erlernte Inhalte wieder abrufen. Entsprechend ist Aufgabe 1 a) (vgl. Raum A, Aufgabe 1) als relativ ergebnisoffenes Brainstorming konzipiert und versteht sich als eine erste Sammlung von Begriffen, die sich die Schüler in Erinnerung rufen können. An diese Sammlung schließt sich Teilaufgabe b) an, die nun ganz konkret nach den einzelnen Planeten des Sonnensystems fragt. Ziel ist es hier, ein mentales Bild der Planeten und ihrer Anordnung hervorzurufen, welches dann später als Grundlage für die Verortung in Aufgabe 2 dienen soll. Den Schülern wird dazu mittels eines Buchstabenrätsels eine Hilfestellung an die Hand gegeben, die zugleich die Einhaltung des zeitlichen Rahmens erleichtert.

Mit dem Bewusstsein über die Anordnung der Planeten beschäftigen sich die Schüler nun in Aufgabe 2 mit dem Asteroidengürtel, der sich zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter lokalisieren lässt. Hier wird gezielt eine Auseinandersetzung mit den Schautafeln und Materialien im Museum und die Herausarbeitung von Inhalten verlangt, die zur Beantwortung der Aufgabe nötig sind. Die Schautafel 10.3 beschreibt in einem kurzen Text Meteoriten als Bruchstücke von Asteroiden aus besagtem Gürtel, andere wiederum illustrieren die Bahnen von Asteroiden, die sich durch den Raum bewegen. In der Summe sollen die Schüler die Informationen aus dem Museum auf die Skizze sowie den Lückentext beziehen, und die Aufgabe somit lösen. An dieser Stelle ist ein erstes Lernziel erfüllt, indem die Schüler nun den Ursprung der Asteroiden bzw. Meteoriten in unserem Sonnensystem lokalisieren können (vgl. Raum A, LZ **k1**).

In Raum A des Museums befindet sich ein echter Meteorit in Form eines Exponates. Hier bietet sich die Möglichkeit, multisensorisch zu lernen: Die Schüler untersuchen den Meteoriten im besten Fall visuell, haptisch, auditiv und olfaktorisch und halten die beobachteten Eigenschaften mit Hilfe vorgegebener Begriffe fest. Anschließend sollen sie Vermutungen anstellen, warum gerade ein Meteorit solche Charakteristika aufweist (vgl. Raum A, LZ **k2**). Wichtiger als eine hinreichend korrekte Erklärung erscheint hier das Denken in Zusammenhängen und damit logische Nachvollziehen einzelner Aspekte – so etwa das Vorhandensein von geschmolzenem Metall als Indiz für den Einfluss hoher

Temperaturen oder das Fehlen von biogenen Spuren, welches auf eine nicht-irdische Herkunft hindeutet.

Andererseits ermöglicht diese Aufgabe zugleich eine Erfahrung auf affektiver Ebene. Die Schüler sehen und erleben hier ‚echte Außerirdische‘ und erhalten einen handfesten Beweis dafür, dass Objekte aus dem All auf die Erde fallen können. In Verbindung mit den an dieser Station gleichzeitig erarbeiteten Zusammenhängen und kognitiven Inhalten entwickeln sie ein Gefühl für astronomische Dimensionen und geologische Zeiträume (vgl. Raum A, LZ **a1** & **a2**). Allein die Möglichkeit, einen Gegenstand in den Händen zu halten, der aus weiter Entfernung stammt und eine solch lange Reise hinter sich hat, dass er die eigenen Vorstellungen von Entfernungen und Zeiteinheiten sprengt, hat das Potential, bleibende Eindrücke zu hinterlassen und zugleich eine intrinsische Lernmotivation zu schaffen.

Ein ähnliches Ziel verfolgt auch die vierte und letzte Aufgabe, die für die Expertenrunde angedacht ist. Interessierte Schüler können hier durch das Experimentieren an einem Modell die Gravitation als physikalische Grundvoraussetzung für Einschläge auf der Erdoberfläche begreifen. Hier kann und soll durch Vermuten, Ausprobieren und Dokumentieren Schritt für Schritt nachvollzogen werden, dass nicht nur ein direktes Kreuzen von Flugbahnen zum Einschlag führen kann, sondern aufgrund der Massen beider Körper auch ein Vorbeifliegen dieser einen Meteoriteneinschlag zur Folge haben kann, wenn ein Meteoroid nahe genug ist, um in das Gravitationsfeld der Erde zu geraten.

In der Summe steht Raum A ganz im Zeichen elementarer Grundlagen. So wie an anderen Stationen der Museumsrallye Auswirkungen behandelt werden, die in **systemischen Zusammenhängen** mit dem Riesereignis stehen, sind es hier die Voraussetzungen, die letzteres gerade erst ermöglichten. Es wird also sozusagen aus dem lokalen Subsystem Donauries und auch aus dem System Erde ‚herausgezoomt‘ und zunächst auf der Ebene von astronomischen Dimensionen, Prozessen und Phänomenen gearbeitet. Von den hier untersuchten, mehr oder weniger allgemeinen Prinzipien – als Beispiele wären etwa die Bewegung von Körpern durch das All oder das Gravitationsprinzip zu nennen – lässt sich dann der deduktive Weg hin zum Einzelphänomen ‚Meteoriteneinschläge auf der Erde‘ und schließlich zu den Grundbedingungen des Riesereignisses vornehmen. Der Wichtigkeit, diese elementaren Zusammenhänge zu begreifen und logisch nachvollziehen zu können, wird durch ein hohes Maß an **Schüleraktivität** begegnet. Die Schüler haben die Möglichkeit, Schritt für Schritt vom Allgemeinen zum Speziellen hin durch das Sammeln von Informationen, das Untersuchen von Originalen, das Anfertigen eigener Notizen sowie durch Vermuten und Überprüfen Inhalte zu erarbeiten und miteinander in Verbindung zu setzen. Dabei bieten bei einer prinzipiellen **Selbststeuerung und -verantwortung** einige Rahmenvorgaben in

der Formulierung der Aufgaben sowie nützliche Tipps und Hinweise eine Hilfestellung, die den Schülern bei der Erarbeitung hilft und gleichzeitig den Lernerfolg sicherstellt.

Gerade auch die **affektive Komponente**, die sich an dieser Station zeigt, ist von besonderem Wert, denn die Schüler haben hier die Chance, ihre eigene Existenz und Größenordnungen, Vorstellungen und Begriffe ihrer eigenen täglichen Lebensrealität in Relation zu setzen mit jenen Dimensionen, aus denen sich der Makrokosmos bemisst. Sich als einen winzigen und dennoch konstituierenden Teil des letzteren zu begreifen, kann eine wesentliche und prägende Erfahrung für einen jungen Menschen sein und sollte daher als Ziel der Lernaktivität verfolgt werden (vgl. Raum A, LZ **a1** & **a2**).



## Lösung

→ Vgl. folgende Seiten

## 1. a) Gehe zum Teleskop...

Stell dir vor, du schaust damit in unseren Nachthimmel. Welche Himmelskörper könntest du sehen? Schreibe deine Erwartung auf.

Sterne, Mond, Sonne, Milchstraße, Planeten



Eigene Aufnahme

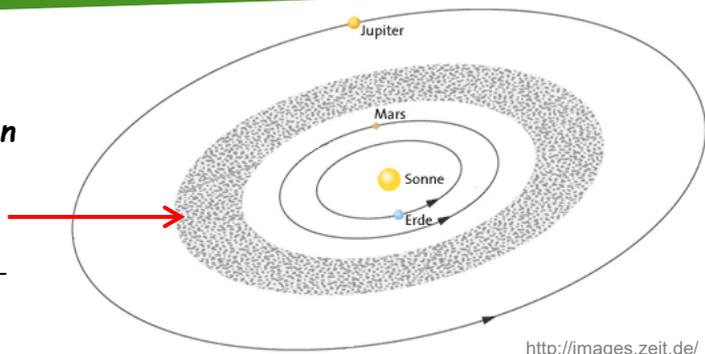
## b) Finde alle elf Wörter im Buchstabensalat und löse damit das nachfolgende Rätsel:

J	N	S	O	N	N	E	S	T	R	P	S
U	R	A	W	K	R	O	A	S	U	L	A
P	M	E	R	K	U	R	T	E	M	A	H
I	L	W	A	N	T	R	U	D	K	N	U
T	R	O	A	B	J	L	R	R	O	E	R
E	V	E	N	U	S	U	N	E	R	T	A
R	T	U	H	K	R	D	K	D	L	E	N
M	A	R	S	H	E	O	W	A	H	N	U
R	D	N	E	P	T	U	N	H	T	W	S
U	M	L	A	U	F	B	A	H	N	E	N

- Sie steht im Zentrum unseres Sonnensystems: Sonne
- Es gibt acht von ihnen: Planeten
- Auf ihnen umkreisen sie das Zentrum: Umlaufbahnen
- Er ist der Sonne am nächsten und der kleinste seiner Art: Merkur
- Dieser ist der hellste aller Planeten und trägt den Namen der griechischen Göttin der Liebe und Schönheit: Venus
- Sein Spitzname ist „Der blaue Planet“ und dir wohl am bekanntesten: Erde
- Rot ist seine Lieblingsfarbe und sein kurzer Name verrät ihn schnell: Mars
- Er ist der Größte und hat als Einziger seinen Anfangsbuchstaben: Jupiter
- Zweitplatziertes im Größenduell und besonders eitel, da er spektakuläre Ringe als Schmuck um sich herum trägt: Saturn
- Seine oberste Gasschicht schenkt ihm seine blau-grüne Färbung und sein Anfangsbuchstabe lässt im Alphabet lang auf sich warten: Uranus
- Er würde dich durch seine Entfernung am meisten frieren lassen: Neptun

2. Betrachte die Abbildung. Worum handelt es sich bei diesem grauen Band?

Asteroidengürtel



<http://images.zeit.de/>

**Tipp:** Dir ist die Antwort nicht bekannt, dann nimm die Schautafel 10.3 zur Hand!



Diese Himmelskörper werden auch Planetoiden genannt und kommen in einem breiten Gürtel zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter vor. Aus den Bruchstücken solcher Asteroiden entstehen sogenannte Meteoriten. Gelangen sie in die Atmosphäre unserer Erde, verglühen sie oder treffen, wenn sie groß genug sind, auf die Erdoberfläche auf.

3. Echte Außerirdische - Schau dich im Raum um! Wo kannst du einen Meteoriten finden? Kreise die für den Meteoriten zutreffenden Begriffe ein.

glatte Oberfläche

geschichtete Oberfläche

bestehend aus Kalk

vulkanisch

fossilienreich

metallisch

raue Oberfläche

geschmolzene Oberfläche

Stelle jetzt eine Vermutung auf, weshalb der Meteorit diese Eigenschaften hat:

---



---



---

### 1. Gehe zum Modell „Auf Kollisionskurs“...

Einschläge von großen Asteroiden oder auch kleinen Meteoriten sind außergewöhnliche und spannende Ereignisse. Mit dem Experiment kannst du einen solchen Einschlag nachstellen. Vermute zuerst, welche der Bahnen eine Kollisionsbahn ist, die zu einem Einschlag auf der Erde führt und kreuze deine Vermutung an.

Bahn 1  Bahn 2  Bahn 3

### 2. Führe das Experiment jetzt durch und schreibe deine Beobachtungen sowie deine Vermutung, wie es zu einem Einschlag kommt, stichwortartig auf.

- zwei Körper ziehen sich an; - Anziehungskraft wird umso größer, je größer die Masse;  
- Anziehungskraft = Gravitationskraft; - fliegt ein Himmelskörper (Asteroidengürtel) nahe genug an der Erde vorbei (Flugbahn), wird er angezogen.

---

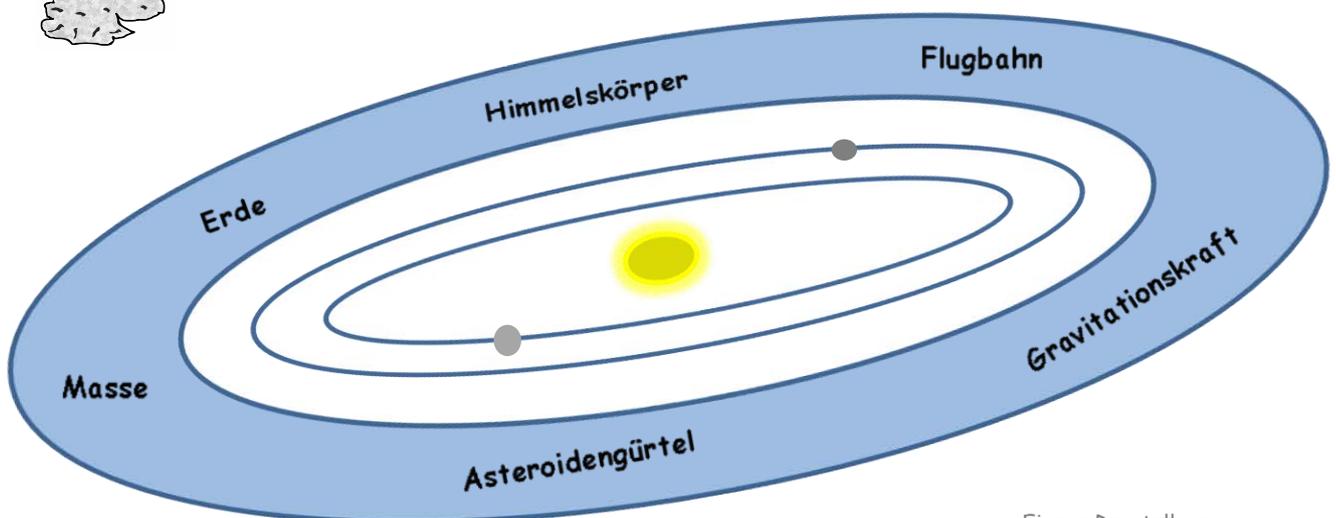
---

---

---

---

**Tipp:** Im Asteroidengürtel findest du hilfreiche Begriffe für deine Vermutung.



Eigene Darstellung