

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Galaxien

Eine Galaxie ist eine große Ansammlung von Sternen, Planetensystemen, Gasnebeln, Staubwolken, Dunkler Materie (vermutlich) und sonstigen kosmischen Objekten. Diese werden durch die Gravitation zusammengehalten. Galaxien gehören zu den größten Strukturen im Universum und können aus einigen 100 Milliarden Sternen bestehen. Unsere eigene Galaxie, die Milchstraße, ist aufgrund ihrer Form eine Spiralgalaxie, die aus etwa 100 bis 400 Milliarden Sternen besteht. Sie hat einen Durchmesser von etwa 100.000 Lichtjahren. Dies ist unfassbar groß, denn schon ein Lichtjahr entspricht 9.461.000.000.000 km.

Die Galaxien bewegen sich durch das Universum. Unsere Milchstraße dreht sich dabei um sich selbst, wodurch ihre Bestandteile um das galaktische Zentrum kreisen. Außerdem gibt es einzelne Sonnensysteme innerhalb von Galaxien, die sich um den Mittelpunkt des Sonnensystems kreisen.



Die Erforschung von anderen Galaxien ist äußerst schwierig, da sie sehr weit entfernt sind und viele Messmethoden dadurch nicht mehr anwendbar sind. Forschende haben die Entstehung von Galaxien bisher noch nicht vollständig erforschen können. Derzeit wird davon ausgegangen, dass bei der Entstehung einer Galaxie eine Gaswolke unter ihrer Schwerkraft zusammenfällt und zu einer flachen Scheibe wird. In dieser bilden sich durch Verdichtungen Sterne. Diese Prozesse sind vermutlich schon vor langer Zeit abgelaufen.

Trotzdem weiß man mittlerweile, dass es in einer Galaxie verschiedene Arten von Sternen und Planeten gibt, die sich in ihren Eigenschaften und Entwicklungsstadien unterscheiden:

- **Hauptreihensterne:** Diese sind die am häufigsten vorkommenden Sterne in einer Galaxie und befinden sich in einem stabilen Zustand. Ein Beispiel sind die sogenannten gelben Zwerge, die Licht und Wärme abstrahlen.
- **Rote Riesen:** Diese Sterne haben ihren Namen durch ihr rötliches Erscheinungsbild erhalten. Diese Sterne sind schon alt und instabil, sie dehnen sich aus. Außerdem zeichnet sie aus, dass sie sehr hell sind.
- **Weißer Zwerge:** Dies sind sehr alte und kompakte Sterne. Sie haben bei hoher Oberflächentemperatur nur eine geringe Leuchtkraft.
- **Schwarze Löcher:** Einige Sterne können sich am Ende ihres Lebens zu Schwarzen Löchern entwickeln, Objekten mit so starker Gravitation, dass nicht einmal Licht aus ihrem Anziehungsbereich entkommen kann.
- **Terrestrische Planeten:** Diese Planeten bestehen überwiegend aus Gestein und haben feste Oberflächen.

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

- Gasriesen: Sie bestehen hauptsächlich aus Gasen wie Wasserstoff und Helium und haben keine feste Oberfläche.
- Eisriesen: Sie bestehen aus flüchtigen chemischen Verbindungen wie Wasser, Ammoniak oder Methan bestehen und besitzen eine mächtige Atmosphäre aus leichten Elementen wie Wasserstoff und Helium.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Bestandteile einer Galaxie nicht isoliert voneinander existieren, sondern gemeinsam in einem komplexen System bestehen. Dieses beeinflusst die Entstehung, Entwicklung und das Ende von Sternen. Außerdem ist diese Auflistung nicht vollständig.

Aufgaben

1. Lest den Text aufmerksam durch. Besprecht alle unbekannten Fachbegriffe und recherchiert diese bei Bedarf.
2. Erstellt einen Steckbrief für die Galaxien.
3. Findet heraus, welche Art von Sternen und Planeten in unserem Sonnensystem sind und woraus diese hauptsächlich bestehen.

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

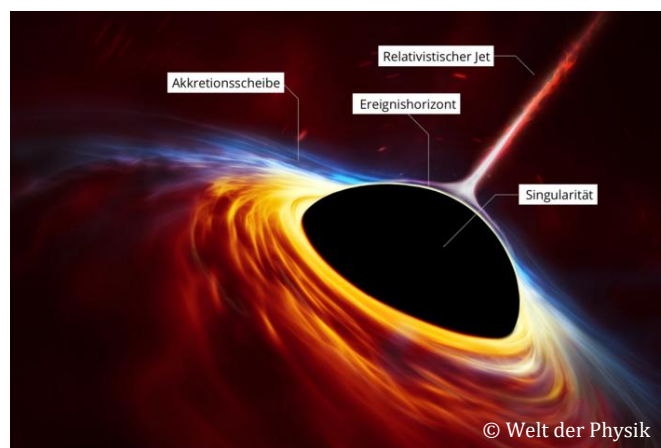
Schwarze Löcher

Startet eine Rakete von einem Himmelskörper aus ins Weltall, so muss sie die Gravitationskraft überwinden. Dazu ist bei Abschaltung des Antriebs eine bestimmte Mindestgeschwindigkeit nötig. Je massereicher ein Himmelskörper, desto größer ist die wirkende Gravitationskraft und umso höher auch die Fluchtgeschwindigkeit. Um von der Erdoberfläche abzuheben, benötigt ein Raumfahrzeug daher beispielsweise deutlich mehr Schub als bei einem Start von dem Mond: Die Fluchtgeschwindigkeit der Erde beträgt $11,2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$, beim Mond sind es nur $2,3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Die Fluchtgeschwindigkeit lässt sich für beliebige Himmelskörper berechnen – für die Sonne ebenso wie für rein hypothetische Objekte mit einer sehr hohen Masse. Theoretisch kann die Fluchtgeschwindigkeit sogar größer sein als die Lichtgeschwindigkeit. Praktisch allerdings nicht. Denn gemäß der Relativitätstheorie von Albert Einstein stellt die Lichtgeschwindigkeit die höchstmögliche Geschwindigkeit im Kosmos dar. Und das bedeutet: Liegt die Fluchtgeschwindigkeit eines Objekts über diesem Limit, kann nichts mehr von seiner Oberfläche entkommen, nicht einmal Licht. Einen solchen Himmelskörper bezeichnet man daher als Schwarzes Loch. Denn es kann zwar etwas hineinfallen, aber weder Materie noch Licht gelangen jemals wieder heraus.

Wie Schwarze Löcher den Raum und die Zeit in ihrer Nähe beeinflussen, lässt sich mithilfe der Allgemeinen Relativitätstheorie beschreiben. Es zeigt sich, dass solche Objekte von einem „Ereignishorizont“ umgeben sind. Ereignisse, die innerhalb des Ereignishorizonts stattfinden, sind für Beobachter außerhalb der Grenzfläche nicht sichtbar.

Gibt es solche seltsamen Objekte tatsächlich oder handelt es sich um rein theoretische Spekulationen? Da sich Schwarze Löcher nicht direkt beobachten lassen – schließlich senden sie kein Licht aus und reflektieren es auch nicht – war die Antwort auf diese Frage jahrzehntelang umstritten. Doch inzwischen sind sich Astrophysiker sicher, dass es diese faszinierenden Himmelsobjekte tatsächlich



gibt. Denn auch wenn ein Schwarzes Loch selbst unsichtbar ist, seine starke Gravitation kann eindeutige Spuren im Umfeld hinterlassen.

Einen entscheidenden Hinweis liefern Akkretionsscheiben: Materie, die von außen auf ein Schwarzes Loch einströmt, sammelt sich zunächst in einer rotierenden Scheibe. Dort heizt sich die Materie durch Reibung stark auf und beginnt zu leuchten. Durch die Analyse der dadurch ausgesendeten Strahlung können Astronomen mehr über die Eigenschaften des schwarzen Lochs erfahren, etwa über dessen

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Masse. Nach heutigen Erkenntnissen gibt es drei unterschiedliche Typen von Schwarzen Löchern: Stellare schwarze Löcher, Schwarze Löcher mittlerer Masse und Supermassereiche Schwarze Löcher. Sie unterscheiden sich durch ihre Entstehung und ihre Masse. Grundsätzlich entstehen schwarze Löcher, wenn Sterne am Ende ihres Lebenszyklus zusammenfallen. Dabei konzentriert sich ihre Masse auf einem extrem kleinen Raum, sodass die Gravitation sehr groß wird.

Aufgaben

1. Lest den Text aufmerksam durch. Besprecht alle unbekannten Fachbegriffe und recherchiert diese bei Bedarf.
2. Erstellt einen Steckbrief für Schwarze Löcher.
3. Bewertet die Gefahr, die von einem Schwarzen Loch für unseren Planeten ausgeht.

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Supernova

Eine Supernova ist eine extrem helle Explosion am Himmel, die sogar mit bloßem Auge sichtbar sein kann. Sie geschieht, wenn ein massereicher Stern am Ende seiner Lebensspanne explodiert. Es gibt zwei Haupttypen von Supernovae, Typ I und Typ II, da es durch verschiedene Gründe zu dieser Explosion kommen kann. Supernovae sind äußerst beeindruckende und seltene



Phänomene, die in der Astronomie und der Entstehung von Sternen und Planeten von großer Bedeutung sind.

Eine Supernova hat auch einen Einfluss auf ihre Umgebung. Die wichtigsten Effekte sind:

- **Röntgenstrahlung:** Wenn die Druckwelle einer Supernova auf dichtes Gas in der Umgebung trifft, kann eine besonders hohe Dosis an Röntgenstrahlung entstehen. Diese Röntgenstrahlung kann weit entfernte Planeten schädigen und sogar zu Massenaussterben führen.
- **Staub:** Eine Supernova kann außergewöhnlich große Mengen an Staub ins Weltall schleudern, was die Sicht beeinflussen kann.
- **Dichte:** Die Explosion einer Supernova kann die Dichte der interstellaren Materie in der Umgebung beeinflussen.
- **Neue Sterne:** Die Explosion einer Supernova kann die Entstehung neuer Sterne in der Umgebung anregen, da die Druckwelle und die Röntgenstrahlung die interstellare Materie verdichten und somit die Bedingungen für die Sternentstehung verbessern.
- **Schwerere Elemente:** Supernovae sind auch für die Bildung schwererer Elemente im Universum verantwortlich. Während der Explosion werden Elemente wie Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff gebildet, die für die Bildung von Planeten und die Entstehung von Leben auf diesen Planeten unerlässlich sind.
- **Energiequelle:** Supernovae sind eine wichtige Energiequelle im Universum. Die Energie, die während der Explosion freigesetzt wird, kann in Form von Licht oder Röntgenstrahlung abgestrahlt werden.
- **Forschung:** Supernovae sind auch für die Forschung von großer Bedeutung. Sie bieten Astronomen die Möglichkeit, die Entfernung von Galaxien zu bestimmen und das Universum besser zu verstehen.

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

- Kosmische Strahlung: Supernovae sind eine der Hauptquellen für kosmische Strahlung im Universum. Diese energiereiche Strahlung kann die Umgebung beeinflussen und sogar die Erdatmosphäre beeinträchtigen.

Dabei ist wichtig zu beachten, dass die Auswirkungen einer Supernova auf die Erde von der Entfernung abhängen. Eine erdnahe Supernova, also beispielsweise in einer Entfernung von bis zu 3000 Lichtjahren, könnte die Erde beeinflussen.

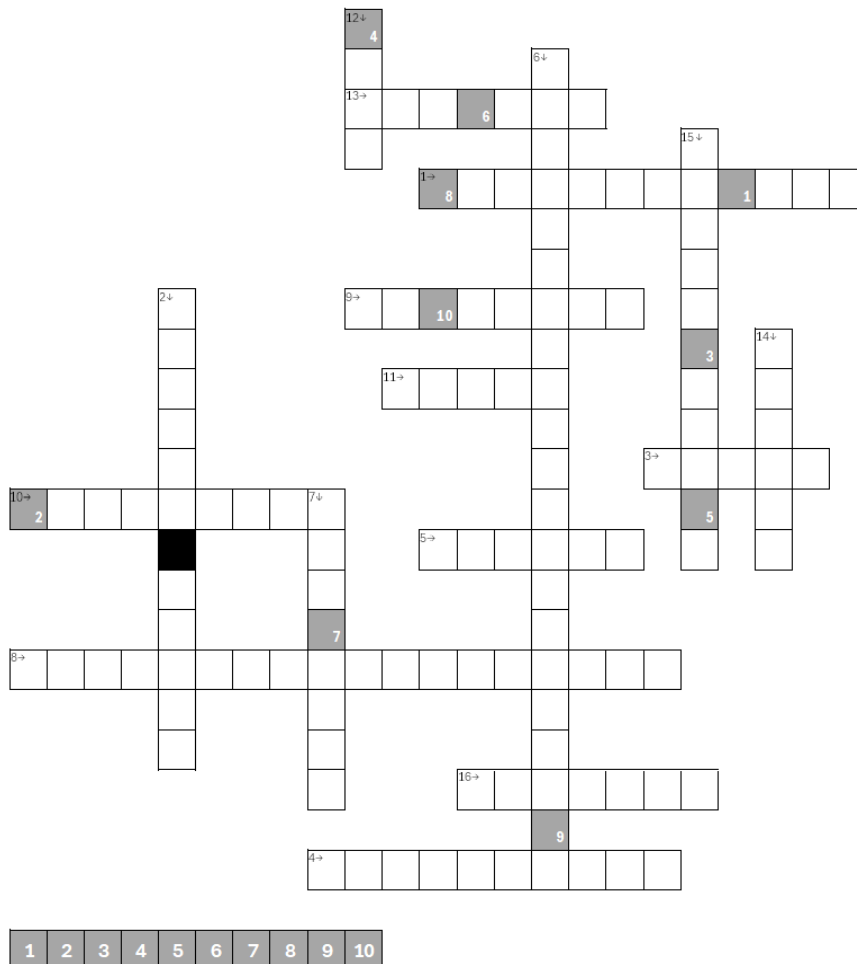
Aufgaben

1. Lest den Text aufmerksam durch. Besprecht alle unbekannten Fachbegriffe und recherchiert diese bei Bedarf.
2. Erstellt einen Steckbrief für die Supernova.
3. Bewertet die Gefahr, die von einer Supernova für unseren Planeten ausgeht.

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Gruppenaufgaben

1. Löst das Kreuzworträtsel. Beachtet, dass in einem Kreuzworträtsel manche Buchstaben anders dargestellt werden: ß → ss / ö → oe / ä → ae / ü → ue.



1. Heimat der Erde
2. Unsere Sonne (2 Wörter)
3. Erforschung des Universums mithilfe von
4. Ereignisse innerhalb eines schwarzen Lochs
5. Bestandteil Gasriesen
6. Mindestgeschwindigkeit, um Gravitationskraft zu überwinden
7. Bestandteil eines Eisriesen
8. Materie auf rotierender Bahn
9. Durch Supernova verbreitete Strahlung
10. Sternenexplosion
11. Masse eines schwarzen Lochs
12. Schwarze Löcher beeinflussen
13. Anfang Universum
14. Durch Supernova beeinflusst
15. Zunahme von ... durch Aufnahme von Masse
16. Wird durch Supernova freigesetzt

2. Entwerft einen Werbetext für eine Schulveranstaltung in eurer Schülerzeitung, auf der Astronomie-Projekte vorgestellt werden, um das Interesse eurer Mitschüler:innen zu wecken. Benutzt dafür eure neu gelernten Erkenntnisse. Schreibt mindestens drei Sätze, aber maximal eine halbe Seite.