



MISSION MONDFORSCHUNG

TUMlab im Deutschen Museum



MISSION MONDFORSCHUNG

TUMLab im Deutschen Museum



Abb.: Blick in den Laborraum, Foto: Deutsches Museum München, Huber Czech

Im TUMLab, dem Experimentier-Labor der Technischen Universität München im Deutschen Museum, dürfen Kinder, Jugendliche, Studierende und Lehrkräfte selbst konstruieren, bauen, steuern, programmieren – mit anderen Worten: Wissenschaft zum Anfassen erleben. Das Besondere: Durch die Lage im Museum lassen sich Einblicke in die Forschung an der TUM, das eigenständige naturwissenschaftliche Arbeiten der Kinder und Jugendlichen und Exponate in den Ausstellungen verbinden.

Kontakt

TUMLab im Deutschen Museum
Museumsinsel 1
80538 München

Kosten/Buchung:
kontakt@tumlab.de

Workshop 5h mit Gruppenwechsel: 150 Euro
Workshop 3h ohne Gruppenwechsel:
110 Euro
Museumseintritt ist jeweils inklusive.

Das Labor hat 16 Computer-Arbeitsplätze.
Größere Gruppen werden geteilt. Ein typisches
Schema:

09:30-12:00: 1. Gruppe Workshop im Labor, 2.
Gruppe Besuch Ausstellungen

12:00-14:30: 1. Gruppe Besuch Ausstellungen,
2. Gruppe Workshop im Labor

<https://www.edu.sot.tum.de/tumlab/haeufige-fragen/>



TUMlab IM DEUTSCHEN MUSEUM

Mission Mondforschung

Kurzbeschreibung der Exkursion

Die Einführung in naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen spannend gestalten – das ist der Auftrag dieser Mission. Die Kinder und Jugendlichen werden im Unterricht zu Astronauten ausgebildet, die mit Experimenten, Quizfragen und Filmen ihr eigenes Astronautenzertifikat erwerben können. Bei der Exkursion ins TUMlab programmieren sie als Teil ihrer Ausbildung Roboter, die sie auf eine spätere Mondmission vorbereiten – u. a. indem sie ihrem kleinen Mondrover helfen, aus einem (symbolischen) Mondkrater zu entkommen. Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg begleitet die jungen Astronauten durch alle Stationen.

Einordnung in das Schuljahr



Hilfreiches Vorwissen

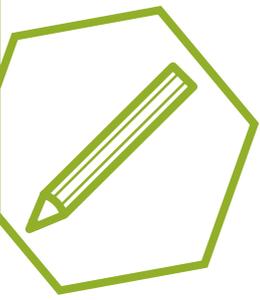
Die sichere Bedienung einer Computermaus, ansonsten kein Vorwissen vorausgesetzt.

ABLAUF DER EINHEIT

VORBEREITUNG - 45-90 MIN	EXKURSION - 150 MIN	NACHBEREITUNG - 90 MIN
Schule Astronautencamp: <ul style="list-style-type: none"> • Videos zur Monderkundung • Experiment „erlischende Kerze“ • Naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn 	Außerschulischer Lernort Mondmission: <ul style="list-style-type: none"> • Befreiung des Mondroboters (Programmierung mit Lego Mindstorms) • Einführung verschiedener Sensoren • Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg 	Schule Nach der Rückkehr zur Erde: <ul style="list-style-type: none"> • Versuch zum Teilchenmodell „Aggregatzustände des Wassers“ • Naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn • Abschlussquiz

Angestrebte Kompetenzen

- Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg
- Grundlegende Arbeitstechniken im Labor
- Technische Arbeitsmethoden (Testen, Optimieren)
- Teilchenmodell



MISSION MONDFORSCHUNG

Vorbereitung

MATERIALIEN

- Vorbereitung-AB Experiment “Die erlischende Kerze” in Klassenstärke kopieren
- Hilfekarten zum Experiment “Die erlischende Kerze” (aus Dokument “Lehrerhandreichung TUMLab”)
- Vorbereitungs-AB “Checkliste Astronautenausbildung” in Klassenstärke kopieren
- Vorbereitung-Präsentation Experimente für Astronauten
- Film 1 – “Paxi erkundet den Mond”
(<https://www.youtube.com/watch?v=DaAUE1R9pn4>)
- Ggf Mentimeterabfrage vorbereiten (Tablets/Smartphone):
 - 1.) Welche Berufe werden bei einer Mondmission benötigt?
 - 2.) Welches Wort fällt dir beim Thema Raumfahrt ein?
- Film 2 - “Wie Alexander Gerst zum Astronauten wurde”
(<https://www.youtube.com/watch?v=5fB6Oh822Dc>)
- Film 3 - (<https://www.youtube.com/watch?v=5JuWKCQbRqU>)

MÖGLICHER ABLAUF

Nach der Begrüßung der Klasse wird der Film “Paxi erkundet den Mond” gezeigt. Die Schülerinnen und Schüler fertigen Notizen an, die anschließend besprochen werden. Außerdem werden die Anforderungen an eine Mondmission besprochen. (Plenum)

Mit der Vorwissensabfrage “Welche Berufe werden in einer Mondmission benötigt” und “Welches Wort fällt dir beim Thema Raumfahrt ein” werden Ideen gesammelt. (Einzelarbeit, ggf. mit Mentimeter)

Bevor der zweite Film gezeigt wird, erfolgt die Gruppenbildung. Die Arbeitsbedingungen zum Erreichen des “Astronautenzertifikates” werden im Anschluss transparent gemacht. Dazu wird die “Checkliste Astronautenausbildung” als Vorlage verwendet. (Unterrichtsgespräch)

Film 3 wird dazu genutzt, um den Lernenden im Rahmen ihrer fiktiven Astronautenausbildung die Sprachkenntnisse zu vermitteln. (Unterrichtsgespräch)

Als Voraussetzung für die Mondmission wird der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg an dieser Stelle eingeführt bzw. wiederholt (s. Lehrerhandreichung). In der Erarbeitungsphase führen die Schülerinnen und Schüler das Experiment “Die erlöschende Kerze” durch. Durch gestufte Hilfen können die Lernenden den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg vollständig nachvollziehen. (Gruppenarbeit)

Zum Abschluss verleiht die Lehrkraft an die Gruppe erste Sticker für das “Astronautenzertifikat”. (Plenum)



MISSION MONDLANDUNG

Exkursion

CHECKLISTE

- Freude am Forschen und Entdecken
- Brotzeit (Essen & Trinken)
- Ggf. 1 Euro-Münzen für Schließfächer in der Garderobe, wenn Besuch der Ausstellungen außerhalb der Workshopzeiten stattfindet

Als Inspiration für die jungen Forschenden wird in einer Präsentation zunächst Samantha Christoforetti vorgestellt, eine Astronautin, die selbst an der Vorbereitung einer Mondmission gearbeitet hat. Sie hat an der TUM studiert und ihren Abschluss gemacht. Studierende der TUM beschäftigen sich auch weiterhin in verschiedenen Programmen mit Weltraum- und Mondmissionen, die in der Einführung exemplarisch dargestellt werden. Ein weiterer aktueller Bezug zur Forschung ist die für das Jahr 2025 von der NASA geplante bemannte Mondmission. >



Abb.: Astronautin Samantha Christoforetti beschäftigt sich im Weltall als Forscherin mit Experimenten, Foto: Samantha Christoforetti, Bildquelle: <https://images.nasa.gov/details/iss043e181042>



Als Einstieg in die naturwissenschaftliche Arbeit machen wir ein kleines Experiment mit einem der Roboter, bei dem wir die Schritte des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs mit der gesamten Gruppe rekonstruieren, aufbauend auf dem Vorwissen der Vorbereitungsstunde.

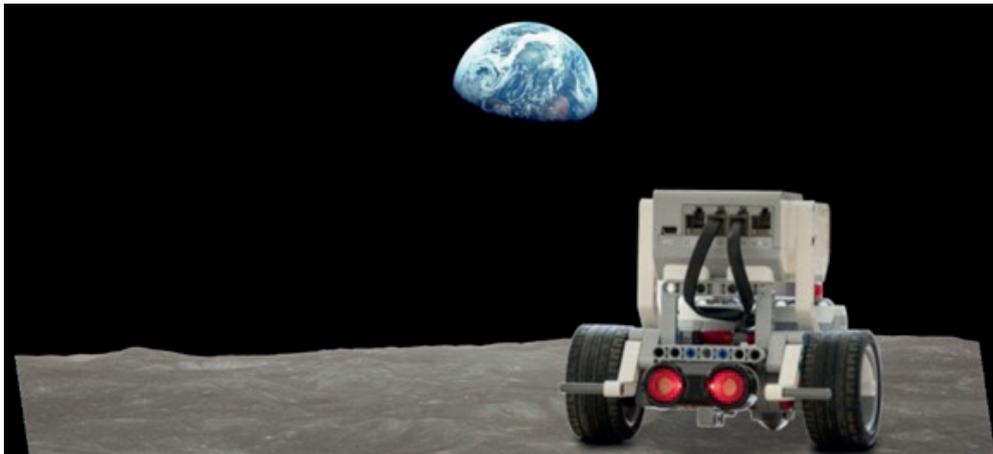


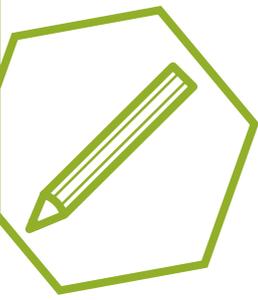
Abb.: Beispiel für einen der Beispiel für einen Mondrover, die von den Teams gesteuert werden – im Kurs ist mehr Fantasie nötig, da der Roboter nicht auf der echten Mondoberfläche fahren kann
Bild: NASA's Scientific Visualization Studio, Bildquelle: <https://svs.gsfc.nasa.gov/4593>, Bearbeitung: Mike Kramler, TU München

Im Anschluss starten wir mit der Vorbereitung der Mondrover: Die Kinder und Jugendlichen programmieren in Zweier-Teams ihren EV3-Roboter mit Lego Mindstorms, um verschiedene Aufgaben – aus einem Mondkrater finden, zum richtigen Punkt für eine Probenentnahme fahren, die Probe nehmen – zu erfüllen. Die Schülerinnen und Schüler testen und optimieren ihren Roboter dabei fortwährend, um ihn fit für die Mondmission zu machen. Als Elemente der Ablaufregelung für ihre Programmierung lernen sie dabei z. B. Schleifen und Schalter kennen und setzen diese zur Abfrage verschiedener Sensoren ein. Wir besprechen, welche Elemente des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges sich in ihrer Arbeit mit dem Mondrover wiederfinden lassen.



Abb.: Blick in die Ausstellung Raumfahrt, Foto: Deutsches Museum München, Hubert Czech

Für den Gruppenteil, der gerade nicht beim Workshop ist, lässt sich mehr zum Mond bzw. zur Erkundung des Weltalls in der Ausstellung Raumfahrt entdecken. Kleinere Gruppen, die nicht aufgeteilt werden, können die Ausstellung vor oder nach dem Workshop im TUMlab besuchen. Die Jugendlichen können ihre Arbeit so in den Ausstellungen vertiefen oder aus einem anderen Blickwinkel betrachten.



MISSION MONDFORSCHUNG

Nachbereitung

MATERIALIEN

- Bildkarte Mondbasis
(<https://de.wikipedia.org/wiki/Mondkolonisation#/media/Datei:Mooncolony.jpg>)
- Nachbereitungs-AB „Teilchenmodell+Aggregatzustände Wasser“
- Dokument „Astronauten-Zertifikat“ in Klassenstärke kopieren

Die Lehrkraft begrüßt die Klasse und erklärt, dass die Stunde der Nachbereitung der Exkursion dient. Es wird ein Bild einer Mondbasis eingeblendet. Die Schülerinnen und Schüler stellen Vermutungen an, was auf dem Mond unbedingt benötigt wird, um dort leben zu können. (Unterrichtsgespräch)

Die Lehrkraft erklärt in der nachfolgenden Unterrichtsphase das Teilchenmodell und notiert das Tafelbild, das die Schülerinnen und Schüler ins Heft übernehmen. (Unterrichtsgespräch)

Nachdem die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler in Gruppen eingeteilt hat, führen diese einen Versuch zum Erhitzen von Wasser durch. Bei der Auswertung wird das Zeichnen eines Graphs gefordert. (Gruppenarbeit)

Unter Rückbezug auf den Hefteintrag sollen die Schülerinnen und Schüler in eigenen Worten die beobachteten Veränderungen im Experiment und im Graphen wiedergeben.

Zum Abschluss verleiht die Lehrkraft an alle Gruppen die „Astronautenzertifikate“.
(Plenum)

Nachbereitungs-Arbeitsblatt: Teilchenmodell Aggregatzustände Wasser

ARBEITSBLATT



JAHRGANGSSTUFE 05 | MATHEMATIK



TUMlab

Fest, flüssig, gasförmig: Die Aggregatzustände

Achtung!
Gefahr des Verbrennens
an den heißen
Heizplatten und am
Wasserdampf!

ARBEITSAUFGABE 01: ERWÄRMEN VON EISWASSER

Benötigte Materialien:

Heizplatte, Thermometer, hohes Becherglas, Eiswürfel, Wasser, Stoppuhr

Durchführung:

- Füllt in das Becherglas 100 ml Wasser und zwei Eiswürfel!
- Messt die Temperatur des Wassers!
- Stellt das Becherglas nun auf die Heizplatte und schaltet diese auf 12. Haltet das Thermometer so in das Becherglas, dass dieses den Boden nicht berührt. Nach jeweils 30 Sekunden (Signal durch den Lehrer) wird die Wassertemperatur vom Thermometer abgelesen und in der Tabelle notiert! Während des Erwärmens muss mit dem Thermometer die Temperatur des Wassers...